

Silagequalitäten im Berggebiet: eine Praxisuntersuchung

Ueli Wyss¹, Tony Dettling² und Beat Reidy²

¹Agroscope, Institut für Nutztierwissenschaften INT, 1725 Posieux, Schweiz

²Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, 3052 Zollikofen, Schweiz

Auskünfte: Ueli Wyss, E-Mail: ueli.wyss@agroscope.admin.ch



Die analysierten Silagen wurden in der Bergregion Ybrig-Einsiedeln produziert. (Foto: T. Dettling)

Einleitung

Um eine hohe Leistung aus dem Grundfutter erreichen zu können, sind qualitativ hochwertige Silagen wesentlich. Aufgrund der kürzeren Vegetationsperiode sind Betriebe im Berggebiet stärker auf die Verfütterung von konserviertem Futter angewiesen. Die Produktion von konserviertem Futter ist im Berggebiet eine besondere Herausforderung. Bedingt durch die höheren und häufigeren Niederschläge ist die Produktion von Dürrfutter schwierig. Durch den geringeren Anteil an intensiv nutzbaren Futtergräsern und den höheren Anteilen an Kräutern ist die Silierbarkeit der Bestände häufig schlechter. Zudem weist das Futter wegen dem schwierigen Gelände oft erdige Verunreinigungen auf.

Um die Silierbarkeit verschiedener für das Berggebiet typischer Pflanzenbestände zu untersuchen, wurde Futter von vier unterschiedlichen Pflanzenbeständen in Laborsilos einsiliert und die Silierbarkeit sowie die Qualität der Silagen untersucht. Gleichzeitig wurden Grassilagen von Praxisbetrieben aus der Region Ybrig-Einsiedeln (Kanton Schwyz) gesammelt und analysiert.

Material und Methoden

Laborversuche

Futter vom ersten Aufwuchs von vier unterschiedlichen Pflanzenbeständen aus der Region Ybrig/Einsiedeln (Gemeinde Oberiberg) wurde in Laborsilos einsiliert (Abb. 1). Dabei handelte es sich um eine Wiesenknöterich-Knaulgraswiese (WK), eine Weissklee-Wiesenfuchschwanzwiese (WW), eine Frauenmantel-Kammgrasweide (FK) und eine Wiesenkerbel-Goldhaferwiese (WG) (Dietl und Jorquera 2013).

Die WK- und WW-Bestände wurden mittelintensiv (drei Schnittnutzungen und Herbstweide, ca. 60 kg N/ha in Form von zwei Vollgülle- und einer Mistgabe), der FK-Bestand wenig-intensiv (eine Schnittnutzung und zwei Beweidun-

gen durch Schafe, ca. 25 kg in Form einer Mistgabe im Herbst) und der WG-Bestand extensiv bewirtschaftet (eine Schnittnutzung und Herbstweide, ohne Düngung).

Die WK- und die FK- Wiesen befanden sich auf 1050 m ü. M. und die WW-Wiese beziehungsweise WG-Wiese auf 1250 beziehungsweise 1280 m ü. M. Bei allen vier Wiesen wurde das Futter am 7. Juni 2014 geschnitten (Stadium 4–5), auf rund 30 % TS angewelkt, auf zirka 10 cm zerkleinert und in jeweils drei Silos (Grösse 2 l) pro Variante einsiliert. Vom Ausgangsmaterial wurden beim Mähen und nach einer Lagerdauer von 157 Tagen Proben genommen. Die Inhaltsstoffe (Rohasche, Rohprotein, Rohfaser, ADF, NDF und Zucker) wurden mit Hilfe der Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) bestimmt. Zudem wurden in den Silagen die Gärparameter (pH-Wert, Gär-säuren, Ethanol- und Ammoniakgehalt) analysiert. Nach der Formel von Weissbach (1998) wurden anhand von TS-Gehalt, Zuckergehalt und Pufferkapazität die Vergärbarkeitskoeffizienten berechnet. Die statistische Auswertung erfolgte mit einer Varianzanalyse und dem Bonferroni-Test (Programm SYSTAT 13).

Praxiserhebungen

Für die Praxiserhebung wurden auf 31 Betrieben aus der Region Ybrig-Einsiedeln Grassilageproben vom Erntejahr 2014 zwischen Ende März und Mitte April 2015 gezogen und die Inhaltsstoffe (NIRS) sowie die Gärparameter analysiert. Die Betriebe lagen in den Bergzonen II und III zwischen 900 und 1220 m ü. M. Siebzehn Proben stammten vom ersten Aufwuchs und vierzehn Proben vom zweiten beziehungsweise dritten Aufwuchs. Fünfzehn Proben wurden aus Ballen, vierzehn aus Hochsilos und zwei aus Flachsilos gezogen.

Mit einem Fragebogen wurden allgemeine Betriebsdaten erhoben sowie mit Hilfe des Schlüssels zur Einschätzung der Grassilagequalität die Qualität (Agridea 2009) zusammen mit den Betriebsleitern bestimmt.

Resultate und Diskussion

Einfluss Pflanzenbestand

Den höchsten Gräseranteil wies der WK-Bestand auf, gefolgt vom WW-Bestand, dem FK-Bestand und dem WG-Bestand (Tab. 1). In den beiden mittel intensiv genutzten WK- und WW-Wiesen war der Wiesenfuchschwanz (*Alepecurus pratensis*) die dominierende Gräser-Art. In diesen beiden Beständen war jedoch auch das englische Raigras (*Lolium perenne*) vertreten. Die beiden WG- und FK-Bestände wiesen am meisten Kräuter auf. Spitzwegereich (*Plantago lanceolata*) und Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) waren die am stärk-

Zusammenfassung ■ Silage ist im Berggebiet eine wichtige Konservierungsform für Raufutter. Um die Silierbarkeit verschiedener typischer Pflanzenbestände im Berggebiet zu bestimmen, wurden im Labormassstab Futter von vier Pflanzenbeständen einsiliert und untersucht. Gleichzeitig wurden Grassilagen von 31 Praxisbetrieben aus der Bergregion Ybrig-Einsiedeln gesammelt und auf die Qualität analysiert. Die vier untersuchten Pflanzenbestände erwiesen sich gemäss der Vergärbarkeitskoeffizienten aus den Grünfutterproben als leicht silierbar. Dennoch gab es Unterschiede bei der Silagequalität. Dabei erwies sich ein hoher Kräuteranteil für die Herstellung einer qualitativ hochwertigen Silage nicht als Nachteil. Die Qualität der Silagen aus den Praxisbetrieben variierte sehr stark. Neben sehr guten Silagen gab es auch Silagen von schlechter Qualität. Dies kann vor allem durch die erhöhten Buttersäuregehalte, die teilweise durch erhöhte Rohaschegehalte zustande kommen, erklärt werden. Im Durchschnitt erreichten die Silagen einen NEL-Gehalt von 5,5 MJ pro kg Trockensubstanz (TS). Hauptursache für diese tiefen Werte waren erhöhte Fasergehalte, die auf ein spätes Nutzungsstadium zurückzuführen waren.

Tab. 1 | Artenzusammensetzung der einzelnen Wiesenbestände (Wiesenknöterich-Knaulgraswiese (WK), Weissklee-Wiesenschwanzwiese (WW), Frauenmantel-Kammgrasweide (FK) und Wiesenkerbel-Goldhaferwiese (WG))

	Wiesenbestände			
	WK	WW	FK	WG
	% Ertragsanteile			
Gräser und Grasartige	55	51	49	37
<i>Alopecurus pratensis</i>	11	18	3	
<i>Poa trivialis</i>	13	4	6	4
<i>Poa pratensis</i>	8	7	4	
<i>Lolium perenne</i>	8	9		
<i>Festuca pratensis</i>	2	4	7	4
<i>Dactylis glomerata</i>	6	1	4	3
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	4	3	5	2
<i>Cynosurus cristatus</i>			11	
<i>Holcus lanatus</i>			3	8
<i>Phleum pratense</i>	3		4	
<i>Trisetum flavescens</i>				6
<i>Poa annua</i>		2	1	
<i>Bromus hordeaceus</i>				3
<i>Helictotrichon pubescens</i>				2
<i>Arrhenatherum elatius</i>				2
<i>Bromus erectus</i>				2
<i>Festuca rubra</i>				1
<i>Carex spp.</i>		3		
<i>Luzula campestris</i>			1	
Leguminosen	16	25	15	26
<i>Trifolium repens</i>	13	21	7	2
<i>Trifolium pratense</i>	3	4	8	12
<i>Lotus corniculatus</i>				8
<i>Vicia sepium</i>				4
Kräuter	29	24	36	37
<i>Taraxacum officinale</i>	3	5	8	6
<i>Plantago lanceolata</i>			9	8
<i>Ranunculus acris</i>	5	9		
<i>Rumex acetosa</i>	3	1	4	2
<i>Ranunculus repens</i>	3	3	3	
<i>Cardamine pratensis</i>	2	2	4	
<i>Heracleum sphondylium</i>	5	2		
<i>Alchemilla vulgaris</i>			5	1
<i>Anthriscus sylvestris</i>	2			3
<i>Polygonum bistorta</i>	5			
<i>Creppis biennis</i>				4
<i>Rumex obtusifolius</i>		2	1	
<i>Silene dioica</i>	1			2
<i>Geranium sylvaticum</i>				3
<i>Leucanthemum vulgare</i>				3
<i>Knautia arvensis</i>				2
<i>Myosotis arvensis</i>			2	
<i>Silene vulgaris</i>				1
<i>Sanguisorba minor</i>				1
<i>Tragopogon pratensis</i>				1

ten vertretenen Kräuterarten. Rot- (*Trifolium pratense*) und Weissklee (*Trifolium repens*) waren in allen vier Beständen vorhanden.

Das Ausgangsmaterial der vier Pflanzenbestände wies unterschiedliche Gehalte an Rohasche, Rohprotein, Fasern und Zucker auf (Tab. 2). Bei der WW-Wiese wies das Futter die höchsten Rohasche- und Rohproteingehalte sowie die tiefsten Fasergehalte auf. Die berechneten Vergärbarkeitskoeffizienten variierten zwischen 46 und 56. Mit Werten über 45 gilt das Futter als leicht silierbar (Weissbach und Honig 1996).

Der NEL-Gehalt (Netto Energie Laktation) betrug zwischen 5,7 und 6,0 MJ/kg TS.

Durch den Gärprozess fanden leichte Veränderungen bei den Inhaltsstoffen statt (Tab. 3). Der Zuckerabbau war jedoch bei allen vier Varianten sehr bescheiden, was sich auch in den hohen pH-Werten und den tiefen Milchsäuregehalten widerspiegelte. Ein Grund für die limitierte Milchsäuregärung dürfte das schlecht verdichtete Futter in den Laborsilos gewesen sein. Beurteilt nach dem DLG-Bewertungsschlüssel (DLG 2006) wiesen die beiden Silagen mit dem höchsten und tiefsten Gräseranteil (WK- und WG-Bestand) eine gute Gärqualität auf. Als verbesserungswürdig wurde die Silage des FK-Bestandes und als schlecht, bedingt durch den höchsten Rohasche- und Buttersäuregehalt, die Silage des WW-Bestandes beurteilt. In dieser Untersuchung konnte kein direkter Zusammenhang zwischen der Silagequalität und dem Gräser- beziehungsweise Kräuteranteil festgestellt werden. Ein hoher Kräuteranteil muss nicht generell zu Silagen von schlechter Qualität führen, dies zeigen auch Ergebnisse von Wyss und Vogel (1999).

Praxiserhebungen

Inhaltsstoffe

Der durchschnittliche TS-Gehalt der Silagen aus den Praxisbetrieben betrug 39 %. Er variierte sehr stark zwischen den einzelnen Betrieben. Der Minimalwert betrug 21 %, der Maximalwert 64 % (Tab. 4). Der Rohaschegehalt betrug im Durchschnitt 94 g/kg TS. Vier der untersuchten Proben überschritten den kritischen Wert von 110 g. Unterschiede gab es zwischen dem ersten Aufwuchs und den folgenden Aufwüchsen mit durchschnittlich 90 beziehungsweise 100 g Rohasche. Die tieferen Rohaschegehalte des ersten Aufwuchses können vermutlich auf die im Frühjahr generell tieferen Mineralstoffgehalte zurückgeführt werden (Daccord *et al.* 2001).

Die Rohfaser- beziehungsweise die ADF und NDF-Gehalte sowie die Rohprotein- und Zuckergehalte variierten auch sehr stark zwischen den einzelnen Proben (Tab. 4). Unterschiede gab es zwischen dem ersten Aufwuchs und den folgenden Aufwüchsen. Das Futter vom

Tab. 2 | Inhaltsstoffe im Ausgangsmaterial der vier Wiesenbestände (Wiesenknöterich-Knautgraswiese (WK), Weissklee-Wiesenfuchschwanzwiese (WW), Frauenmantel-Kammgrasweide (FK) und Wiesenkerbel-Goldhaferwiese (WG))

		WK	WW	FK	WG	SE	Signifikanz
Rohasche	g/kg TS	66 ^b	82 ^a	71 ^b	53 ^c	1,7	***
Rohprotein	g/kg TS	109 ^b	146 ^a	114 ^b	113 ^b	2,1	***
Rohfaser	g/kg TS	235 ^b	213 ^a	258 ^c	256 ^c	3,3	***
ADF	g/kg TS	274 ^b	249 ^a	294 ^c	311 ^d	2,2	***
NDF	g/kg TS	449 ^a	427 ^a	505 ^b	523 ^b	4,9	***
Zucker	g/kg TS	167 ^a	133 ^{bc}	128 ^c	136 ^b	1,2	***
VK		56 ^a	50 ^b	46 ^b	54 ^a	0,9	***
NEL	MJ/kg TS	5,7 ^b	6,0 ^a	5,7 ^b	5,9 ^a	0,03	**

ADF: Lignozellulose; NDF: Neutral-Detergentien-Faser; VK: Vergärbarkeitskoeffizient; NEL: Netto Energie Laktation (berechnet mit den Regressionen für die entsprechenden botanischen Zusammensetzungen)

SE: Standardfehler; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001

Die mit unterschiedlichen Buchstaben bezeichneten Werte in einer Zeile sind statistisch (P<0,05) verschieden.

Tab. 3 | Inhaltsstoffe und Gärparameter der Silagen (Wiesenknöterich-Knautgraswiese (WK), Weissklee-Wiesenfuchschwanzwiese (WW), Frauenmantel)

		WK	WW	FK	WG	SE	Signifikanz
TS-Gehalt	%	33,8	33,2	31,2	31,6	0,62	n.s.
Rohasche	g/kg TS	74 ^b	96 ^a	70 ^b	70 ^b	2,4	***
Rohprotein	g/kg TS	115 ^c	152 ^a	123 ^b	119 ^{bc}	1,4	***
Rohfaser	g/kg TS	268 ^b	251 ^b	297 ^a	295 ^a	3,7	***
ADF	g/kg TS	298 ^b	266 ^c	314 ^{ab}	325 ^a	3,2	***
NDF	g/kg TS	450 ^b	416 ^c	499 ^a	492 ^a	4,5	***
Zucker	g/kg TS	135 ^{ab}	116 ^b	117 ^b	139 ^a	4,0	**
NEL	MJ/kg TS	5,3 ^b	5,7 ^a	5,2 ^b	5,2 ^b	0,04	***
pH		5,0 ^c	5,3 ^b	5,6 ^a	5,2 ^b	0,02	***
Milchsäure	g/kg TS	21 ^a	7 ^b	8 ^b	6 ^b	0,8	***
Essigsäure	g/kg TS	8 ^a	1 ^c	1 ^c	1 ^b	0,1	***
Buttersäure	g/kg TS	3 ^c	19 ^a	8 ^b	4 ^c	0,8	***
Ethanol	g/kg TS	12 ^{ab}	15 ^a	11 ^b	12 ^{ab}	0,7	*
NH3-N/N total	%	2,8	3,6	3,5	2,9	0,16	*
DLG Punkte		89 ^a	36 ^c	61 ^b	81 ^a	2,3	***

ADF: Lignozellulose; NDF: Neutral-Detergentien-Faser; VK: Vergärbarkeitskoeffizient; NEL: Netto Energie Laktation; NH3-N/N total: Ammoniakstickstoffanteil am Gesamtstickstoff

SE: Standardfehler; n.s.: nicht signifikant; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001

Die mit unterschiedlichen Buchstaben bezeichneten Werte in einer Zeile sind statistisch (P<0,05) verschieden.

ersten Aufwuchs wies vergleichsweise hohe Faser- und tiefe Rohproteingehalte auf, was auf ein spätes Nutzungsstadium hinweist. Gemäss den Angaben der Betriebsleiter konnten viele Wiesen erst im Stadium Ende Rispenschieben beziehungsweise bei der Blüte der Gräser einsiliert werden. Doch auch die Betriebsstrategie beeinflusste die Gehalte, so ernteten die Mutterkuhbetriebe im Vergleich zu den Milchviehbetrieben das Futter später, weil sie den Mutterkühen ein struktureicherer Futter verfüttern wollten. Der berechnete NEL-Gehalt der Silagen betrug 5,5 MJ/kg TS. Die Werte variierten zwischen 4,3 und 6,1 MJ/kg TS. Die Ergebnisse der Raufutterenquôte der Ernte 2014 zeigten mit 110 g Rohasche, 142 g Rohprotein, 248 g Rohfaser, 79 g Zucker und 5,7 MJ NEL mit Ausnahme des Rohaschegehaltes bessere Werte (Guldemann und Bracher 2015). Dabei muss jedoch berücksichtigt werden, dass die Daten der

Raufutterenquôte vorwiegend aus dem Mittelland stammten. Dass im Berggebiet aber auch Silagen mit hohen Nährwerten hergestellt werden können, zeigten die Ergebnisse der Schweizerischen Siliermeisterschaft, die 2006 durchgeführt wurde. Hier wiesen die Silagen aus dem Berggebiet durchschnittlich 5,9 MJ NEL pro kg TS auf (Wyss und Piccard 2008).

Eine detaillierte Betrachtung der Ergebnisse zeigte, dass die Silagen aus Siloballen mit 43 % im Vergleich zu den Hochsilos mit 36 % einen höheren TS-Gehalt aufwiesen. Bei den Inhaltsstoffen und NEL-Gehalten waren die Werte sehr ähnlich. Werden die Silagen nach Höhenlagen betrachtet, so wiesen die Silagen von Betrieben unter 1000 m ü. M. einen durchschnittlichen TS-Gehalt von 42 % beziehungsweise von 35 % (>1000 m ü. M.) auf. Auch hier gab es keine Unterschiede bei den Inhaltsstoffen und NEL-Gehalten.

Tab. 4 | Inhaltsstoffe und Gärparameter der Silagen der Praxiserhebung

		Alle Proben				1. Aufwuchs	2.+ 3. Aufwuchs
		Mittel	Streuung	Min	Max	Mittel	Mittel
Anzahl Proben		31				17	14
TS-Gehalt	%	38,9	11,2	21,4	64,1	40,1	37,4
Rohasche	g/kg TS	94	13	77	138	90	100
Rohprotein	g/kg TS	130	18	99	175	126	134
Rohfaser	g/kg TS	263	34	202	354	274	249
ADF	g/kg TS	303	39	247	406	315	289
NDF	g/kg TS	456	56	377	589	473	435
Zucker	g/kg TS	80	44	13	171	82	77
NEL	MJ/kg TS	5,5	0,4	4,3	6,1	5,4	5,6
APDE	g/kg TS	75	5	59	82	74	76
APDN	g/kg TS	82	11	62	110	79	84
pH-Wert	g/kg TS	4,8	0,4	4,1	5,6	4,8	4,8
Milchsäure	g/kg TS	45	32	3	119	44	47
Essigsäure	g/kg TS	9	7	1	25	9	9
Buttersäure	g/kg TS	9	10	0	33	8	11
Ethanol	g/kg TS	6	3	0	13	6	5
NH ₃ -N/N tot.	%	6,1	2,1	2,5	12,3	5,9	6,5
DLG-Punkte		70	27	18	100	72	67

ADF: Lignozellulose; NDF: Neutral-Detergentien-Faser; VK: Vergärbarkeitskoeffizient; NEL: Netto Energie Laktation (berechnet mit der Regression für unbekannt botanische Zusammensetzung); APDE: Absorbierbares Protein im Darm, das auf Grund der verfügbaren Energiemenge aufgebaut werden kann; APDN: Absorbierbares Protein im Darm, das auf Grund des abgebauten Rohproteins aufgebaut werden kann; NH₃-N/N total: Ammoniakstickstoffanteil am Gesamtstickstoff



Abb. 1 | Die Wiesen im Berggebiet sind artenreich. (Foto: B. Reidy)

Gärqualität

Die Silagen erreichten einen durchschnittlichen pH-Wert von 4,8 (Tab. 4). Dabei wurde der gewünschte pH-Wert von unter 4,5 bei einem TS-Gehalt von 39 % im Mittel nicht erreicht. Dass die pH-Absenkung in vielen Fällen nicht genügend stark war, zeigte sich an den teilweise tiefen Milchsäuregehalten. Im Durchschnitt wiesen die Silagen 45 g Milchsäure, 9 g Essigsäure und 9 g Buttersäure auf (Tab. 4). Insbesondere für den Buttersäuregehalt konnten in vielen Proben erhöhte Gehalte gefunden werden. Lediglich 15 Proben konnten bezüglich Buttersäuregehalt als gut eingestuft werden. Zehn Proben mussten als fehlerhaft und 6 als schlecht eingestuft werden. Der Rohasche- und Buttersäuregehalt ist positiv korreliert (Abb. 2). Gemäss den Angaben der Betriebsleiter stellt die Vermeidung von Futtermittelschmutzungen beim Silieren die grösste Herausforderung dar. Dass

nicht nur ein einzelner Faktor für die schlechte Qualität verantwortlich war, zeigte auch der Zusammenhang zwischen dem TS- und dem Buttersäuregehalt. Bei trockenen Silagen fand eine weniger intensive Buttersäurebildung statt (Abb. 3). Sie sind jedoch anfälliger für Nacherwärmungen (Wyss 2000). Bei den Befragungen gaben nur drei Landwirte an, dass die Nacherwärmungen eine Herausforderung darstellen.

Beurteilt nach dem DLG-Bewertungsschlüssel (DLG 2006) wiesen die Silagen eine durchschnittliche DLG-Punktzahl von 70 auf. Mit 72 und 67 Punkten waren die Ergebnisse im Durchschnitt vom ersten Aufwuchs und den folgenden Aufwüchsen zwar sehr ähnlich. Silagen mit Werten zwischen 72 und 89 werden als gut und mit Werten zwischen 52 und 71 als verbesserungsbedürftig eingestuft. Zu erwähnen ist, dass nur bei sieben Silagen Siliermittel eingesetzt wurden.

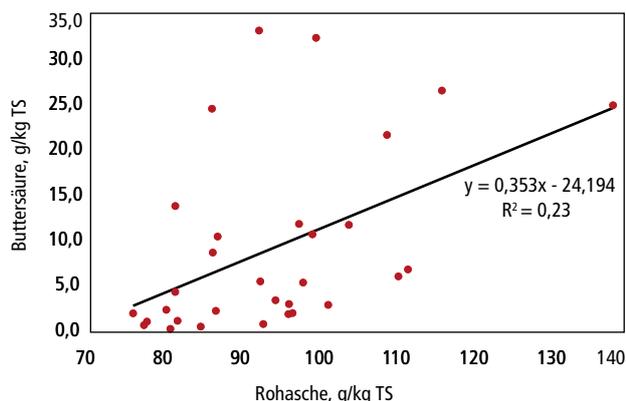


Abb. 2 | Zusammenhang zwischen dem Rohaschegehalt und dem Buttersäuregehalt der untersuchten Silagen aus der Praxiserhebung.

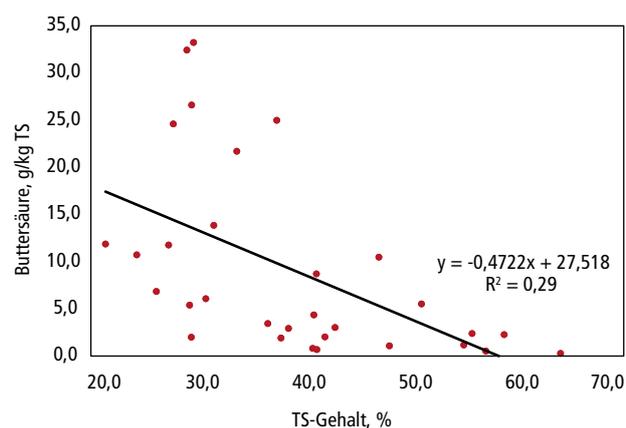


Abb. 3 | Zusammenhang zwischen dem TS-Gehalt und dem Buttersäuregehalt der untersuchten Silagen aus der Praxiserhebung.

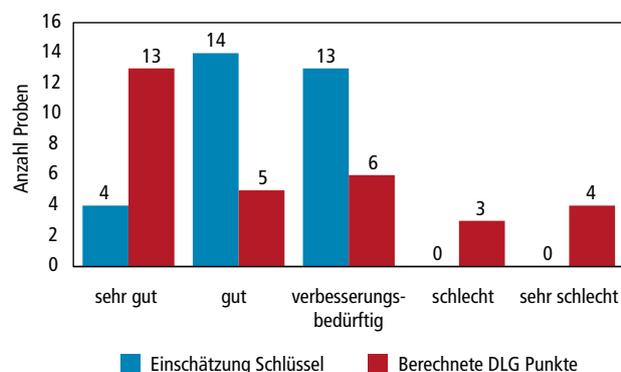


Abb. 4 | Vergleich zwischen der Einschätzung der Silagequalität durch die Landwirte und anhand der untersuchten Analysenwerte beziehungsweise berechneten DLG-Punkten.

Interessant war, wie die Landwirte die Silagequalität nach dem Schlüssel zur Einschätzung der Grassilagequalität (Agridea 2009) im Vergleich zu den DLG-Punktzahlen beurteilten (Abb. 4). Es zeigte sich, dass keiner der Landwirte die eigene Silage als schlecht beziehungsweise als sehr schlecht eingestuft hatte. Aber auch bei den sehr guten Silagen waren die Landwirte zurückhaltend.

Schlussfolgerungen

Die Untersuchung der verschiedenen Pflanzenbestände zeigte, dass es auch mit kräuterreichem Futter aus dem Berggebiet möglich ist, Silagen von guter Qualität herzustellen.

Aus den Erhebungen auf den Praxisbetrieben ging hervor, dass die Silagequalität zwischen den untersuchten Betrieben sehr stark variierte. Die Vermeidung von Futtermittelschmutzungen, die Ernte im optimalen Nutzungsstadium und der optimale Anwelkgrad sind dabei entscheidende Faktoren.

Die von der Beratung geschaffenen Hilfsmittel zur Einschätzung der Futterqualität und des Nährwertes werden in der Praxis nicht immer richtig angewendet. Sie könnten den Landwirten jedoch gute Dienste erweisen, dazu ist aber Erfahrung und Übung in der Anwendung notwendig. ■

Riassunto**Qualità degli insilati nelle zone di montagna: uno studio pratico**

Nelle zone di montagna, la preparazione degli insilati è una forma di conservazione importante. Per determinare la possibilità di insilamento di diversi tipi di composizione botanica delle zone di montagna, da una parte sono stati insilati in sili di laboratorio quattro foraggi e dall'altra sono stati raccolti e analizzati i foraggi insilati provenienti da 31 aziende agricole della regione di montagna Ybrig-Einsiedeln.

In base ai coefficienti di fermentazione dei campioni di foraggio verde, i quattro foraggi analizzati si sono rivelati facilmente insilabili. Sono state tuttavia osservate differenze a livello qualitativo. Per la produzione di insilati di alta qualità, una percentuale elevata di altre piante non rappresenta uno svantaggio.

La qualità degli insilati delle aziende agricole è molto varia. Vi sono insilati di ottima qualità, ma anche prodotti di cattiva e pessima qualità. Ciò è da ricondurre soprattutto ai tenori elevati di acido butirrico che in parte sono stati provocati da resti di terra. In media, gli insilati hanno raggiunto un tenore NEL di 5,5 MJ per kg di sostanza secca (SS). La ragione principale di questi valori bassi sono stati i tenori elevati di fibra da ricondurre a uno stadio d'uso tardivo.

Summary**Silage qualities in the mountain area: a field study**

Silage preparation is an important feed-conservation method in the mountain area of Switzerland. To determine the ensilability of various typical plant populations in the mountain area, four plant populations were investigated on a laboratory scale, and grass silages from 31 commercial farms from the Ybrig-Einsiedeln mountain region were collected and analysed.

According to the fermentability coefficients from the green-forage samples, the four plant populations investigated proved to have good ensiling properties. There were, however, differences in silage quality, with a high proportion of herbs not proving disadvantageous for the production of a high-quality silage.

The quality of the silages from the commercial farms varied dramatically. In addition to very good silages, there were also silages of poor and very poor quality. This was primarily attributable to the increased butyric acid content, which was partly the result of the earthy impurities. On average, the silages reached an NEL content of 5.5 MJ per kg dry matter (DM). The main reason for these low values were high fibre contents attributable to a late utilisation stage.

Key words: silage quality, mountain area, fermentability, commercial farms.

Literatur

- Agridea 2009. Schlüssel zur Einschätzung der Grassilage-Qualität. 2 Seiten.
- Daccord R., Arrigo Y. & Kessler J., 2001. Valeur nutritive des plantes des prairies : Teneurs en Ca, P, Mg et K. *Revue suisse Agric.* 33 (4), 141–146.
- Dietl W. & Jorquera M., 2013. Wiesen- und Alpenpflanzen. AV Buch. 5. Auflage.
- DLG-Information 2/2006. Grobfutterbewertung. Teil B – DLG-Schlüssel zur Beurteilung der Gärqualität von Grünfuttersilagen auf Basis der chemischen Untersuchung. Zugang: www.DLG.org. 4 Seiten.
- Guldimann K. & Bracher A., 2015, Gras- und Maissilagen 2014: Resultate aus der Raufutter-Enquête. *Schweizer Bauer* 169 (38), 19.
- Weissbach F. & Honig H., 1996. Über die Voraussage und Steuerung des Gärungsverlaufs bei der Silierung von Grünfütter aus extensivem Anbau. *Landbauforschung Völkensrode* 46 (1), 10–17.
- Weissbach F., 1998. Untersuchungen über die Beeinflussung des Gärungsverlaufes bei der Bereitung von Silage durch Wiesenkräuter verschiedener Spezies im Aufwuchs extensiv genutzter Wiesen. *Landbauforschung Völkensrode* 185, 1–103.
- Wyss U., 2000. Grassilagen: TS-Gehalt beeinflusst Gärung und aerobe Stabilität. *Agrarforschung* 7 (4), 170–175.
- Wyss U. & Vogel R., 1999. Siliereignung von Kräutern aus intensiven Beständen. *Agrarforschung* 6 (5), 185–188.
- Wyss U. & Piccand V., 2008. Nährwert und Gärqualität von Grassilagen aus der Praxis. *Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau* 9, 231–234.