

# Qualität und Bewertung von Futterkonserven

Reinhard Resch<sup>1\*</sup>

## 1. Einleitung

Die Ansprüche an die Qualität von Grassilage und Heu im Hinblick auf hohe Energiedichte und mikrobiologische Stabilität sind nicht nur in der Rinder- sondern auch in der Farmwildhaltung im steigen begriffen. Grundvoraussetzung für eine Verbesserung der Futterqualität von Silage und Raufutter ist, dass jeder Farmwildhalter in der Lage sein muss, das Grundfutter mit den Sinnen qualitativ einzustufen – erst wenn Qualitätsmängel bewusst werden, können entsprechende Maßnahmen zur Verbesserung getroffen werden. Wie es um die Grundfutterqualität in Österreich steht und welche Möglichkeiten der Farmwildhalter hat, um auf die Qualität von Silage und Dürrfutter Einfluss zu nehmen soll in diesem Beitrag besprochen werden.

## 2. Grundfutterqualität aktuell

Den besten und aktuellsten Überblick im Bereich Grundfutter und dessen Qualität kann sich jeder Farmwildhalter in den Futterwerttabellen für das Grundfutter im Alpenraum (RESCH et al. 2006) verschaffen. Hier wurden über 25.000 österreichische Grundfuttermitteluntersuchungen aus den

vergangenen 10 Jahren (Daten vom Futtermittellabor Rosenau der LK-Niederösterreich und LFZ Raumberg-Gumpenstein) ausgewertet und übersichtlich in tabellarischer Form für Silage, Heu und Grünfutter dargestellt. Mit Hilfe einer statistischen Analyse können die Daten der Energiedichte (NEL in MJ/kg TM) in so genannte Perzentile zerlegt werden. Neben dem allgemeinen Mittelwert werden hier die Werte für das schlechtere Viertel (25 % Perzentil), das bessere Viertel (75 % Perzentil) sowie für die obersten 5 % (95 % Perzentil) der untersuchten Proben ausgedrückt. Dieser 95 % Perzentilwert entspricht bei der Nettoenergie-Laktation den besten Futterqualitäten, die in der Praxis erzielt wurden.

Die *Tabelle 1* enthält die Ergebnisse der Perzentilanalyse für Grassilage und Dürrfutter getrennt nach 1. Aufwuchs und den zusammengefassten Folgeaufwüchsen. Diese Trennung ist notwendig, weil der erste Aufwuchs eine andere Nährstoffzusammensetzung bzw. Energiedichte aufweist wie die Folgeaufwüchse. Bei Grassilage im 1. Aufwuchs zeigt sich, dass die besten Silierer ausgezeichnete Qualitäten mit mehr als 6,3 MJ NEL/kg TM erreichten und rund ein Drittel der untersuchten Silagen die magische Hürde von 6,0 MJ

*Tabelle 1: Silage- und Heuqualitäten in Österreich im 1. Aufwuchs und in den Folgeaufwüchsen* (Datenquelle: ÖAG-Futterwerttabelle, RESCH et al. 2006)

Futterqualität	Perzentil	Anzahl Proben	Anteil %	NEL [MJ/kg TM]	Rohprotein [g/kg TM]	Rohfaser [g/kg TM]	Rohasche [g/kg TM]
<b>Grassilage</b>				<b>1. Aufwuchs</b>			
Spitzenqualität	Beste 5 %	1006	13,8	6,32	161,8	235,5	95,7
Gute Qualität	Besseres Viertel	1736	23,9	6,01	154,6	255,8	99,4
Mittlere Qualität	Mittelwert	1770	24,4	5,80	149,5	270,3	102,2
Schlechte Qualität	Schlechteres Viertel	2755	37,9	5,43	141,8	294,2	105,2
<b>Heu</b>				<b>1. Aufwuchs</b>			
Spitzenqualität	Beste 5 %	189	10,5	5,96	126,9	251,5	88,2
Gute Qualität	Besseres Viertel	495	27,4	5,48	113,7	277,8	85,9
Mittlere Qualität	Mittelwert	526	29,2	5,15	105,0	302,7	83,0
Schlechte Qualität	Schlechteres Viertel	594	32,9	4,67	95,8	331,4	81,9
<b>Grassilage</b>				<b>2. + Folgeaufwüchse</b>			
Spitzenqualität	Beste 5 %	365	12,5	6,07	180,0	223,4	102,5
Gute Qualität	Besseres Viertel	659	22,6	5,79	164,2	242,6	106,8
Mittlere Qualität	Mittelwert	1036	35,5	5,60	157,4	261,2	108,5
Schlechte Qualität	Schlechteres Viertel	857	29,4	5,33	147,0	284,5	112,8
<b>Grummet</b>				<b>2. + Folgeaufwüchse</b>			
Spitzenqualität	Beste 5 %	219	12,6	5,94	149,7	231,2	102,3
Gute Qualität	Besseres Viertel	382	22,0	5,61	141,2	250,5	103,3
Mittlere Qualität	Mittelwert	528	30,5	5,38	132,6	268,2	102,8
Schlechte Qualität	Schlechteres Viertel	604	34,9	5,00	121,7	293,1	105,3

<sup>1</sup> LFZ Raumberg-Gumpenstein, Referat Futterkonservierung und Futterbewertung, A-8952 Irdning

\* Ansprechpartner: Ing. Reinhard Resch, email: [reinhard.resch@raumberg-gumpenstein.at](mailto:reinhard.resch@raumberg-gumpenstein.at)

NEL/kg TM schafften. Ein Viertel der Proben lag bei ganz guten 5,8 MJ. Allerdings wurden 38 % der Grassilagen vom 1. Aufwuchs mit unbefriedigenden 5,4 MJ NEL/kg TM konserviert. Die Nährstoffzusammensetzung in der TM lag bei den suboptimalen Silagen auf einem Rohfasergehalt von 294 g und einem leicht erhöhten Rohaschegehalt von 105 g sowie einem verringerten Rohproteingehalt von 142 g/kg TM, während die Top-Silagen Rohproteinwerte über 160 g/kg TM erreichten.

Der Vergleich zwischen Grassilage und Heu im 1. Aufwuchs ist in punkto Futterqualität ein wahrer Augenöffner. Nur 10 % der österreichischen Landwirte sind derzeit in Lage den wertvollen 1. Aufwuchs in eine sehr gute Heuqualität zu transformieren. Die besten Heuqualitäten lagen im Durchschnitt auf beachtlichen 6,0 MJ NEL/kg TM. Das bessere Viertel der Proben erzielte nur mehr rund 5,5 MJ NEL, das ist bereits um 0,5 MJ NEL weniger als bei Grassilagen. Der Mittelwert der gesamten Heuproben beläuft sich auf eine Energiedichte von 5,15 MJ, welche um 0,3 MJ geringer ist wie das schlechte Viertel der Grassilagen. Ein Drittel der untersuchten Heuproben ist in energetischer Hinsicht definitiv als schlecht zu bewerten, weil hier nur mehr ~ 4,7 MJ NEL/kg TM enthalten sind. Die traditionell spät durchgeführte Heuernte weist deutlich höhere Rohfaser- (331 g/kg TM) und verringerte Rohproteingehalte (96 g/kg TM) auf, dieses Futter hat nur mehr eine Bedeutung für die Rohfaserversorgung der Wildtiere, der Nährwert ist sehr gering.

Die Grünlandfolgeaufwüchse reichen in der Energiedichte nicht ganz an die Werte des 1. Aufwuchses heran, allerdings nimmt die Futterenergie mit zunehmendem Rohfasergehalt nicht mehr so stark ab und die Rohproteingehalte liegen auf einem höheren Niveau. In der Regel neigen die Folgeaufwüchse, speziell der letzte Grünlandaufwuchs im Herbst, zu erhöhten Rohaschegehalten, die sich negativ auf die Energiekonzentration auswirken. Das Grummet verliert gegenüber der Grassilage bei den besten Qualitäten zwar nur 0,1 MJ NEL/kg TM, aber doch rund 30 g/kg an Rohprotein. Je später der Nutzungszeitpunkt in den Folgeaufwüchse durchgeführt wird, umso mehr Energie (bis zu 0,3 MJ NEL/kg TM) büßt das Grummet im Vergleich zur Grassilage ein (siehe *Tabelle*).

In Österreich wurde im Jahr 2007 die erste Siliermeisterschaft und im Jahr 2008 die erste Heumeisterschaft durchgeführt. Die besten Grassilageproben erreichten hier mit knapp 7,0 MJ NEL/kg TM bereits Krafftutterniveau. Die Top-Heuproben Österreichs stehen mit 6,55 MJ NEL/kg TM durchaus auf gleicher Augenhöhe mit den besten Grassilagen.

## 2.1 Hebel richtig ansetzen

Demjenigen, der seine Grundfutterqualität verbessern möchte, stehen unterschiedliche Möglichkeiten im Management zur Verfügung. Im Bereich der Silierung gibt es schon seit längerer Zeit die sogenannten Silierregeln (BUCHGRABER et al. 2003), die eine elementare Richtschnur für die optimale Gärfutterbereitung darstellen. Für die Bereitung von Heu und Grummet gibt es derzeit keine so kompakten Managementempfehlungen wie für Gras-

silage. Einige Empfehlungen können sowohl für Grassilage als auch für Heu und Grummet angewendet werden. Nachstehend werden einige der wichtigsten Regeln der Qualitätsgrundfutterbereitung besprochen.

### 2.1.1 Pflanzenbestand

Die Basis für hohe Futterenergie bzw. optimale Nährstoff- und Mineralstoffgehalte bildet ein gesunder, leistungsfähiger Pflanzenbestand mit 60-70 % Futtergräsern, 10-30 % Kleearten und maximal 30 % erwünschten Futterkräutern. Speziell in den artenreicheren Dauerwiesen treten bei drei- bis viermaliger Schnittnutzung oftmals sichtbare Lücken auf, welche in weiterer Folge durch minderwertige Arten wie z.B. mit der Gemeinen Rispe oder mit diversen Unkräutern (Ampfer, etc.) besiedelt werden. Eine regelmäßige Feldbegehung ist empfehlenswert, um rechtzeitig Maßnahmen einzuleiten, welche einer Entartung entgegenwirken. Sind die offenen Stellen so groß wie der Handteller (flächige Lückigkeit von 10-15 %), so ist eine Nach- bzw. Übersaat mit ÖAG-Qualitätssaatgutmischungen erforderlich, damit ein vitaler Pflanzenbestand mit gutem Ertragspotential gesichert ist. Auf ackerfähigen Standorten können Wechselwiesen- oder Feldfuttermischungen bei viermaliger Schnittnutzung Futtertrockenmasseerträge von über 10 t/ha schaffen.

### 2.1.2 Erntezeitpunkt

Der richtige Zeitpunkt der Ernte ist ein wesentlicher Grundstein eines Qualitätsfutters. Futter, das im Ähren-/Rispenstadium der Leitgräser (Knautgras oder Goldhafer) gemäht wird, ist in der Zusammensetzung der Nährstoffe (Rohfasergehalt kleiner 26 %) bestens für die Silagebereitung geeignet. Zucker, Mineralstoffe, Spurenelemente und Vitamine sind in diesem Vegetationsstadium ausreichend vorhanden. Mit zunehmendem Alter des Futters verringert sich der Anteil des wasserlöslichen Zuckers rapid, sodass den Milchsäurebakterien die Nahrungsquelle entzogen wird und keine optimale Milchsäuregärung zustande kommt, außerdem lässt sich dieses Futter nur mehr unzureichend verdichten. Zu frühes Mähen im Schossen hat den Nachteil der schwereren Silierbarkeit aufgrund des höheren Eiweißgehaltes, der Neigung zur Futtermittelverschmutzung und eines zu geringen Strukturwertes (Rohfaser unterhalb von 22 % i.d.TM). Aufgrund der Bröckelverluste bei der Ernte von Heu ist der Rohfasergehalt im Vergleich zu Silage bei gleichem Vegetationsstadium im Durchschnitt um 25 g/kg TM höher. Dieser Umstand und die traditionell spätere Heuernte (Beginn Gräserblüte) ergeben geringere Rohprotein- bzw. Energiegehalte im Heu bzw. Grummet.

### 2.1.3 Futtermittelverschmutzung vermeiden

Die Einstellung der Mähgeräte auf eine Höhe von 5-7 cm und nicht zu tiefe Einstellung der Futterwerkzeuge gewährleisten ein sauberes Erntegut ohne erdige Verschmutzung – Rohaschegehalt unter 10 % in der Trockenmasse. Voraussetzung ist, dass das Futter im abgetrockneten Zustand gemäht wird. Die unerwünschten Gärtschädlinge (Clostridien) kommen zum Großteil in der Erde vor und sind Hauptverursacher von Fehlgärungen (leicht an der überliefenden Buttersäure zu erkennen), massiven Verlusten an

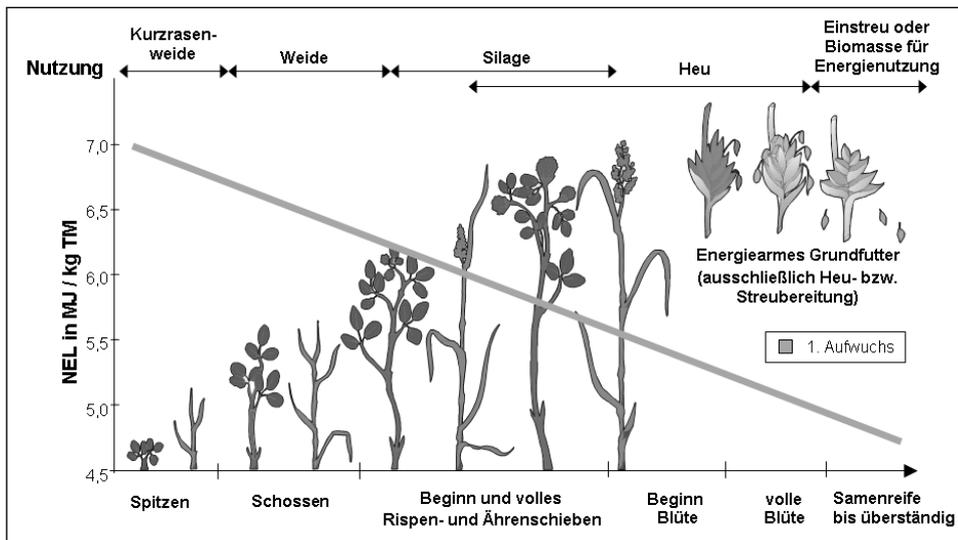


Abbildung 1: Einfluss des Vegetationsstadiums auf die Energiekonzentration (NEL) von Wiesenfutter im 1. Aufwuchs

Verdaulichkeit und Futterenergie. Mit jedem Prozent an zusätzlicher Rohasche durch erdige Verschmutzung gehen 0,1 MJ NEL/kg Trockenmasse verloren.

#### 2.1.4 Futtertrockenmasse bei der Ernte

Der Optimalbereich in der Anwelkung des Siliergutes liegt bei 30-40 % TM, weil hier die Milchsäuregärung rasch einsetzt und gleichzeitig das Risiko der Buttersäureproduktion sehr gering ist. Bei einem TM-Gehalt unter 28 % entstehen hohe Verluste durch Gär- und Buttersäurebildung. Wird das Grünfutter über 40 % Trockenmasse angewelkt, steigt die Gefahr der starken Schimmelpilz- und Hefevermehrung, insbesondere beim 1. Aufwuchs.

Heu und Grummet sind ab einer Trockenmasse von mehr als 86 % lagerstabil. Hier können optimale Wetterbedingungen auf dem Feld bzw. der Einsatz von Heubelüftungsanlagen die Trocknung beschleunigen. Kommt Heu mit weniger als 86 % auf das Lager bzw. in den Ballen, so treten oftmals massive Nährstoff- und Energieverluste durch erhöhte Fermentation in Verbindung mit einer Temperaturerhöhung auf. Das Heu bleicht dabei meist stark aus, riecht brandig und neigt zur Lagerverpilzung.

Optimales Anwelken wird durch eine Breitablage bei der Mahd bzw. sofortiges Anstreuen begünstigt. Der Einsatz von Mähaufbereitern bringt durch das schnellere Erreichen der Zieltrockenmasse einen Zeitgewinn von etwa 2 Stunden. Der Mähaufbereiter hat einen höheren Leistungsbedarf, allerdings kann ein Arbeitsvorgang eingespart werden. Bei der Heuwerbung soll das Futter bis zu einer Trockenmasse von 50 % intensiv gezettet werden, darüber nur mehr mit niedriger Zapfwellendrehzahl und so schonend wie möglich bearbeitet werden, weil die Bröckelverluste bei geringem Wassergehalt sehr stark zunehmen.

#### 2.1.5 Schlagkraft verbessert Futterqualität

Je kürzer die Feld- und Erntephase in der Futterkonservierung ausfällt, desto mehr leicht lösliche Nähr- und Mineralstoffe bleiben im Futter und können den Wildtieren zur

Verfügung gestellt werden. Bei der Silagebereitung kann das geerntete Futter durch bestes Management und Siliertechnik am gleichen Tag luftdicht abgeschlossen werden, somit wird weniger vom kostbaren Zucker, der für die Milchsäuregärung benötigt wird, veratmet. Dürrfutter sollte günstigerweise innerhalb von zwei Tagen eingefahren bzw. in lockeren Ballen gepresst werden, damit die Feldverluste in Grenzen gehalten werden können.

#### 2.1.6 Tretarbeit und Siloabschluss

Die gewünschte Milchsäuregärung verläuft dann sehr gut, wenn der Luftsauerstoff weitgehend aus dem Siliergut durch beste Verteilung und Verdichtung herausgebracht wird. Am leichtesten ist Futter mit weniger als 26 % Rohfaser zu verdichten, noch dazu wenn es kurz geschnitten oder gehäckselt wurde. Die Verdichtung im Fahr- bzw. Hochsilo soll bei 30 % TM über 200 kg und bei 40 % TM über 225 kg Trockenmasse je m<sup>3</sup> Silage liegen, damit nach der Siloöffnung keine Nacherwärmung auftritt. Je stärker die Anwelkung bzw. höher der Rohfasergehalt, umso kürzer muss die Schnittlänge des Futters werden (kleiner 5 cm). Eine ordentliche Abdeckung mit entsprechenden Silofolien bzw. Wickellagen (6-lagig bei der Ballensilage) verhindert den Zutritt von Luftsauerstoff in der Gärungsphase und unterbindet so die unerwünschten Rand- und Oberflächenverluste.

#### 2.1.7 Silierhilfsmittel

Bakterien-Impfkulturen (Milch-, Essigsäure- und Propionsäurebildner) können unter besten Silierbedingungen (sauberes, leicht silierfähiges, auf 30-40 % TM angewelktes und gut verdichtetes Siliergut) den Gärverlauf verbessern. Organische Säuren oder chemische Salzverbindungen können bei eiweißreichem Feldfutter, angeregetem oder zu grobstängeligem Futter sowie bei zu starker Anwelkung eine Schadensbegrenzung in punkto Fehl- bzw. Nacherwärmung bewirken. Flüssige Silierzusätze lassen sich auf das Futter wesentlich besser verteilen als streufähige Produkte. Ohne Einhaltung der Dosierung (nach Gebrauchsanleitung) bzw. optimaler Verteilung über eine Dosiereinrichtung in Verbindung mit Ladewagen, Ballenpresse, Stand- oder Feldhäcksler ist kein wirtschaftlicher Erfolg durch den Siliermitteleinsatz zu erwarten. In der statistischen Auswertung des österreichweiten Silageprojektes (Jahre 2003, 2005, 2007) konnte die Gärqualität durch Zusatz von Milchsäurebakterien signifikant verbessert werden, allerdings konnte keine Verbesserung in der Energiekonzentration (NEL in MJ/kg TM) durch die künstlich zugesetzten Milchsäurebakterien nachgewiesen werden.

2.1.8 Trocknungstechnik

In der Heu- und Grummetbereitung stellt die Belüftung von Heustock bzw. Heuballen gegenüber der Bodentrocknung ohne Heubelüftung eine deutliche Qualitätsverbesserung dar (Abbildung 2). Durch Kalt- oder Warmbelüftung des Dürrfutters kann das verlustreiche Nachschwitzen unterbunden werden und somit bleiben wertvolle Inhaltsstoffe wie das Rohprotein, Zucker sowie Vitamine weitgehend erhalten. In der Belüftungstechnik stehen dem Heuproduzenten unterschiedlichen Systeme zur Verfügung, wobei es wichtig ist, dass die Lüfterleistung richtig dimensioniert wird. Der Lüfter sollte auf der Süd- oder Südwestseite und nicht in unmittelbarer Nähe von Düngerlagerstätten montiert werden. Aus wirtschaftlichen und praktischen Gründen sollte bei Kaltbelüftungsanlagen das Erntegut nicht mehr als 25 % Wasser, bei Warmbelüftungen bzw. Luftentfeuchteranlagen nicht mehr als 30 % Restwasser enthalten.

3. Futterqualität von Grundfutterkonserven bewerten

Mit Hilfe von anerkannten Standardmethoden liefert die chemische Laboranalyse exakte Werte für Nährstoffe und Energie (Trockenmasse, Rohprotein, Rohfaser, Rohfett, Rohasche, N-freie Extraktstoffe und Organische Masse, Verdaulichkeit, ME, NEL), Mengen- und Spurenelemente, Gärqualität (pH-Wert, Milch-, Essig- und Buttersäure, Ammoniakgehalt, DLG-Punkte) und sonstige Untersuchungen (Zucker, Carotin, Schwermetalle, etc.). Die Ergebnisse aus

Tabelle 1: Häufige Fehlerquellen und deren Ursachen bei Gärfutter

Bewertungskriterium	Fehler	Ursache
Geruch	fad, geruchlos	keine Milchsäuregärung
	zu hoher Essigsäuregehalt (stark sauer, stechend bis brennend auf der Schleimhaut)	zu starke heterofermentative Milchsäuregärung
	Fermentation (leicht bis stark röstig bis verbrannt)	Hitzeschädigung
	Alkohol (hefig bis deutlich nach Alkohol)	Alkoholische Gärung
	Buttersäure (ranzig, schweißig)	Fehlgärung durch Clostridien
	Ammoniak (leichter bis stechender Stallgeruch)	Eiweißabbau durch Clostridien
	Schimmelgeruch (mockig, muffig)	Verpilzung durch Luftzutritt
Gefüge	Verwesungsgeruch	Tierkadaver (Gefahr von Botulismus)
	Fäulnisgeruch (rotte-, kot- bzw. kompostartig)	Fäulnisbakterien
	schmierige, schleimige Konsistenz	starke Säurebildung bei Nasssilagen, oftmals Fehlgärung
	erdige Verschmutzung	Rasierschnitt (unter 5 cm Schnitthöhe), zu tief eingestellte Werbegeräte, Wühlmaus- bzw. Maulwurfbefall
Farbe	Verrottung	Fäulnis
	dunkle Blätter und strohig gelbe Stängel	Hitzeschädigung - Fermentation
	grün	keine Gärung aufgrund zu geringer Temperaturen
	schwarz	Fäulnis, starke erdige Verschmutzung
	weiße bzw. graue Punkte bis Nester	Schimmelbildung durch Luftzutritt

dem Laborbefund können optimal sind Grundlage für ein Grundfutterqualitätsmanagement. Die Analyse der Mineralstoffe von Silagen und Dürrfutter ist sehr wichtig, weil von ihrem Gehalt die Grundversorgung an Mengen- und Spurenelementen sowie die Auswahl der entsprechenden Mineralstoffmischung abhängt.

Mit den Sinnen kann der Farmwildhalter die botanische Zusammensetzung (wertvolle Arten, Gemeine Rispe, Unkräuter, Giftpflanzen), das Entwicklungsstadium der Futterpflanzen, Trockenmassegehalt, Futterstruktur und -konsistenz, Farbe, Verschmutzung, Staubeentwicklung, Geruch (Gärsäuren, Ammoniak, Amide, etc.) und den mikrobiologischen Zustand (visuelle und geruchsmäßige Erfassung von Hefen und Schimmelpilzen) kostenlos vor Ort bewerten, unabhängig davon ob die Futterkonserven selbst produziert oder zugekauft werden. Mit der ÖAG-Sinnenprüfung können auf einfache Art und Weise Geruch, Gefüge, Farbe und Verschmutzungsgrad in einem Erhebungsblatt systematisch erfasst werden. Das Endresultat ergibt eine Punktesumme (-3 bis 20 Punkte), welche die Futterqualität in Form einer Note (1- sehr gut, 2- gut, 3- mäßig, 4- verdorben) klassifiziert.

Silage und Heu sollen angenehm und aromatisch riechen. Ist der Geruch muffig, mockig (Schimmel), röstig, brandig, tabakartig (Fermentation), überliechend oder gar faulig, so wurden Fehler gemacht, die zu einem deutlichen Qualitätsverlust führten. Die Farbe soll bei der Silage olivbraun, bei Heu und Grummet grün sein. Ist die Silage schwarz oder enthält viele strohgelbe Stängel, so traten meistens Fehlgärungen oder eine temperaturbedingte Fermentation auf, die auch im Geruch auffallen. Ausgebleichtes Heu ist in der Regel gelb bis braun, hier wurde das wertvolle  $\beta$ -Karotin durch Fermentation großteils abgebaut. Silage und Heu sollen blattreich sein, das heißt es sollten beim 1. Aufwuchs nicht mehr als 40 % Stängel, bei den Folgeaufwüchsen weniger als 30 % Stängel im Futter sein. Die Blätter von Kleearten und Kräutern sollen gut erhalten sein,

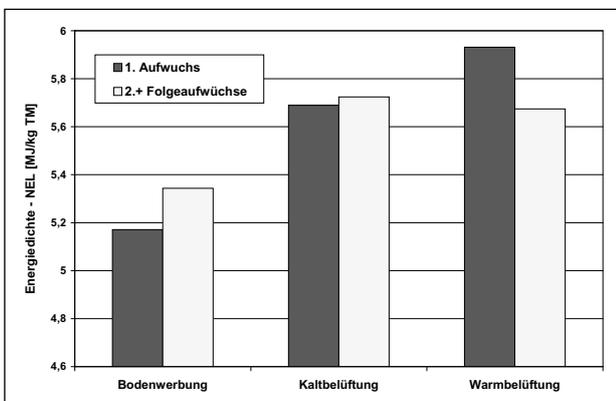


Abbildung 2: Einfluss der Trocknungstechnik auf die NEL-Dichte von Heu (Daten: 1. Österreichische Heumeisterschaft 2008)

Tabelle 2: Häufige Fehlerquellen und deren Ursachen bei Raufutter (Heu und Grummet)

Bewertungskriterium	Fehler	Ursache
Geruch	fad, geruchlos	zu später Nutzungszeitpunkt, zu feucht auf das Lager eingefahren --> leichte Lagerverpilzung; verregnetes Futter
	deutlicher Düngergeruch Röstgeruch (brandig)	Mist- und Güllereste Hitzeschädigung durch Fermentation
	Schimmelgeruch (mockig, muffig)	deutliche Verpilzung am Lager durch zu hohe Feuchte
	Fäulnisgeruch (rotte-, kot- bzw. kompostartig)	Zersetzung durch Fäulnisbakterien aufgrund zu hoher Feuchte
Gefüge	erhöhter Stängelanteil	zu später Nutzungszeitpunkt, hohe Abbröckelverluste bei der Futterwerbung bzw. -ernte
Farbe	ausgeblichen	sichtbarer Carotinabbau
	gelb	Hitzeschädigung - Fermentation
	weiße bzw. graue Punkte oder Nester schwarz	Lagerverpilzung durch zu hohen Feuchtegehalt Fäulnis als Endstadium des Futterverderbs
Verschmutzung	Wirtschaftsdünger und Strohrefeste	unsachgemäßer Wirtschaftsdüngereinsatz
	Erde und Steine	Rasierschnitt (unter 5 cm Schnitthöhe), zu tief eingestellte Werbe- oder Erntegeräte
	Laubwerk und Äste Staubentwicklung	Eintrag vom Waldrand Lagerverpilzung durch zu hohen Feuchtegehalt, erdige Verschmutzung

weil in ihnen wertvolle Nähr- und Mineralstoffe enthalten sind. Hinsichtlich des Futtergefüges sollten die Ansprüche der jeweiligen Wildtierart von der Futtermittelkonserve erfüllt werden.

Mineralische Verschmutzung ist an Erdpartikeln und Wurzelballen erkennbar. Verschmutzung durch organisches Material wie verdorbene Futterreste, Stallmist, Gülle oder sehr humusreicher Erde kann nur mit der Sinnesprüfung bewertet werden, die chemische Analyse ergibt meist keinen erhöhten Rohaschewert. Organische Verunreinigungen können hygienische Probleme bei Silage und Heu durch Mikroorganismen wie Buttersäurebildner (Clostridien), Schimmelpilze oder Fäulnisbakterien verursachen. Beim Verzehr von verunreinigten Futterpartien kommt es in vielen Fällen zu einer Reduktion der Futteraufnahme und möglicherweise zu gesundheitlichen Problemen.

## 4. Fazit für die Praxis

Beste Grassilagen sind kein Zufallsprodukt, sie lassen sich allerdings erzeugen, wenn die Silierregeln befolgt werden. Bei Einhaltung der elementaren Silierregeln und guten Wetterverhältnissen ist grundsätzlich kein Einsatz von Silierzusätzen erforderlich, um einen guten Gärverlauf und eine hochwertige Qualitätssilage mit mehr als 6,0 MJ NEL/kg TM und 150 g Rohprotein/kg TM zu erzeugen! Für Top-Heuqualitäten ist der Erntezeitpunkt speziell beim 1. Aufwuchs ent-

scheidend, das Entwicklungsstadium sollte gleich wie bei der Silagebereitung das Ähren-/Rispschieben der Leitgräser (Knaulgras bzw. Goldhafer) sein. Zwei Sonnentage in Verbindung mit schonender Futterwerbung und Heubelüftung ermöglichen die Produktion von sehr gutem Heu und Grummet, das eine vergleichbare Wertigkeit wie die Grassilage aufweist.

## 5. Literatur

- BUCHGRABER, K., E.M. PÖTSCH, R. RESCH und A. PÖLLINGER, 2003: Erfolgreich silieren – Spitzenqualitäten bei Grassilagen. Der Fortschrittliche Landwirt, Sonderbeilage, 12 S.
- RESCH, R., T. GUGGENBERGER, G., WIEDNER, A. KASAL, K. WURM, L. GRUBER, F. RINGDORFER und K. BUCHGRABER, 2006: Futterwerttabellen für das Grundfutter im Alpenraum. Der Fortschrittliche Landwirt, (24), Sonderbeilage, 20 S.