

# Praktische Bewertung der Qualität von Silage und Heu

Resch Reinhard<sup>1</sup>

<sup>1</sup>LFZ Raumberg-Gumpenstein, Institut Pflanzenbau und Kulturlandschaft  
Altirdning 11, 8952 Irdning, Österreich  
reinhard.resch@raumberg-gumpenstein.at

## Einleitung

Die Ansprüche an die Qualität von Silage und Heu im Hinblick auf hohe Nährstoffkonzentration und Energiedichte sowie mikrobiologische Stabilität steigen, weil die Kosten für Kraftfuttermittel oft starken Schwankungen unterliegen und kontinuierlich zunehmen. Die Landwirte sind daher bestrebt den Kraftfutteranteil in der Ration zu reduzieren und mehr Leistung aus dem wirtschaftseigenen Grundfutter zu holen. Grundvoraussetzung für eine optimale Futterqualität von Silage und Raufutter ist, dass der Landwirt in der Lage sein muss, das hofeigene Grundfutter mit Hilfe eines Laborbefundes bzw. einer sensorischen Futterbewertung qualitativ einzustufen. Die Identifikation von Schwachstellen im Management kann dem Landwirt den Weg für zielgerichtete Entscheidungen aufzeigen, um die IST-Situation zu verbessern.

## Material und Methode

Die Qualität eines Futtermittels kann durch die Probenahme maßgeblich beeinflusst werden, daher ist eine repräsentative Ziehung des Probenmaterials (GUGGENBERGER und RESCH 2001) der erste Schritt für eine realitätsnahe Futterbewertung. Anerkannte Standardmethoden aus der chemischen Laboranalyse liefern exakte Werte für Nährstoffe und Energie (Trockenmasse, Rohprotein, Rohfaser, Gerüstsubstanzen, Rohfett, Rohasche, HFT), Mengen- und Spurenelemente, Gärqualität (pH-Wert, Milch-, Essig- und Buttersäure, Ammoniakgehalt) und sonstige Untersuchungen (Zucker, Carotin, Schwermetalle, etc.). Organische Inhaltsstoffe von Futtermitteln können auch kostengünstig mittels Naher Infrarotspektroskopie (NIRS) geschätzt werden. Die Exaktheit der kalkulierten Werte hängt bei dieser Methode stark mit der Eichung des Analysengerätes und der verwendeten Eichproben zusammen.

Abbildung 1: Bewertungsschema (nach ÖAG-Schlüssel 1999) für Heu und Silage

<b>1. GERUCH:</b>		<b>Punkte</b>
<input type="checkbox"/>	außerordentlich guter, aromatischer Heugeruch .....	5
<input type="checkbox"/>	guter, aromatischer Heugeruch .....	3
<input type="checkbox"/>	fad bis geruchlos .....	1
<input type="checkbox"/>	schwach muffig, brandig .....	0
<input type="checkbox"/>	stark muffig (schimmelig) oder faulig .....	-3
<b>2. FARBE:</b>		
<input type="checkbox"/>	einwandfrei, wenig verfärbt .....	5
<input type="checkbox"/>	verfärbt, ausgebleichen .....	3
<input type="checkbox"/>	stark ausgebleichen .....	1
<input type="checkbox"/>	gebräunt bis schwärzlich oder schwach schimmelig .....	0
<b>3. GEFÜGE:</b>		
<input type="checkbox"/>	blattreich (Klee-, Kräuter- und Grasblätter erhalten, ebenso Knospen u. Blütenstände), weich und zart im Griff .....	7
<input type="checkbox"/>	blattärmer, wenig harte Stängel, etwas hart im Griff .....	5
<input type="checkbox"/>	sehr blattarm, viele harte Stängel, rau und steif im Griff .....	2
<input type="checkbox"/>	fast blattlos, viele verholzte Stängel grob und überständig .....	0
<b>4. VERUNREINIGUNG:</b>		
<input type="checkbox"/>	keine (keine Staubentwicklung) .....	3
<input type="checkbox"/>	mittlere (geringe Staubentwicklung) .....	1
<input type="checkbox"/>	starke (Erde- bzw. Mistreste) .....	0

Die unter 1., 2., 3. und 4. erreichten Punkte werden addiert

Punkte: <input type="text"/>	Güteklasse: <input type="text"/>	Wertminderung durch Heubereitung
20 - 16	1 sehr gut bis gut	gering
15 - 10	2 befriedigend	mittel
9 - 5	3 mäßig	hoch
4 - -3	4 verdorben	sehr hoch

<b>1. GERUCH:</b>		<b>Punkte</b>
<input type="checkbox"/>	frei von Buttersäuregeruch, angenehm säuerlich, aromatisch, fruchtartig, auch deutlich brotartig .....	14
<input type="checkbox"/>	schwacher oder nur in Spuren vorhandener Buttersäuregeruch (Fingerprobe) oder stark sauer, stechend, wenig aromatisch .....	10
<input type="checkbox"/>	mäßiger Buttersäuregeruch oder deutlicher, häufig stechender Rostgeruch oder muffig .....	4
<input type="checkbox"/>	starker Buttersäuregeruch oder Ammoniakgeruch oder fader, nur sehr schwacher Säuregeruch .....	1
<input type="checkbox"/>	Fäkalgeruch, faulig oder starker Schimmelgeruch, Rottegeruch, kompostähnlich .....	-3
<b>2. GEFÜGE:</b>		
<input type="checkbox"/>	Gefüge der Blätter und Stängel erhalten .....	4
<input type="checkbox"/>	Gefüge der Blätter angegriffen .....	2
<input type="checkbox"/>	Gefüge der Blätter und Stängel stark angegriffen, schmierig, schleimig oder leichte Schimmelbildung oder leichte Verschmutzung .....	1
<input type="checkbox"/>	Blätter und Stängel verrottet oder starke Verschmutzung .....	0
<b>3. FARBE:</b>		
<input type="checkbox"/>	dem Ausgangsmaterial entsprechende Gärfutterfarbe, bei Gärfutter aus angewelktem Gras, Klee gras, usw. auch leichte Bräunung .....	2
<input type="checkbox"/>	Farbe wenig verändert, leicht gelb bis braunlich .....	1
<input type="checkbox"/>	Farbe stark verändert, giftig grün oder hellgelb entfärbt oder starke Schimmelbildung .....	0

Die unter 1., 2. und 3. erreichten Punkte werden addiert

Punkte: <input type="text"/>	Güteklasse: <input type="text"/>	Wertminderung durch Silierung
20 - 16	1 sehr gut bis gut	gering
15 - 10	2 befriedigend	mittel
9 - 5	3 mäßig	hoch
4 - 0	4 verdorben	sehr hoch

Mit den Sinnen kann der Landwirt auf sensorische Art und Weise die botanische Zusammensetzung (Anteil Gräser : Leguminosen : Kräuter, wertvolle Pflanzenarten, Gemeine Rispe, Unkräuter, Giftpflanzen), das Entwicklungsstadium der Futterpflanzen, Verhältnis von Stängeln : Blättern, Trockenmassegehalt, Futterstruktur und -konsistenz, Farbe, Verschmutzung, Staubentwicklung, Geruch (Gärsäuren, Ammoniak, Amide, etc.) und den mikrobiologischen Zustand (visuelle und geruchsmäßige Erfassung von Hefen und Schimmelpilzen) von Futtermitteln kostenlos auf dem Betrieb einschätzen. Mit der ÖAG-Sinnenprüfung können Geruch, Gefüge, Farbe und Verschmutzungsgrad in einem Erhebungsblatt systematisch erfasst werden (Abbildung 1). Das Endresultat ergibt eine Punktesumme (-3 bis 20 Punkte), welche die Futterqualität des Konservierungsproduktes in Form einer Note (1- sehr gut, 2- gut, 3- mäßig, 4- verdorben) klassifiziert.

### Ergebnisse

Die Werte aus dem Laborbefund können optimal in Rationsprogrammen eingesetzt werden und sind Grundlage für ein Grundfutterqualitätsmanagement. Die gezielte Analyse von bestimmten Parametern ist je nach Futtermittel und Betriebsstrategie entscheidend für die Aussagen, welche aus dem Befund getroffen werden können. Für ungeübte Futterbewerter ist die Interpretation der Werte des Laborbefundes oftmals eine Herausforderung. Es ist empfehlenswert die Laborwerte mit praxisrelevanten Daten wie z.B. „Futterwerttabellen für das Grundfutter im Alpenraum“ (RESCH et al. 2006) zu vergleichen, um ein Gespür für die qualitative Lage der untersuchten Probe zu gewinnen. In Österreich wurden von Seiten der Fütterungsberater Orientierungswerte für Silagen und Raufutter erstellt (Tabelle 1), damit der Landwirt grob auf einen Blick erkennen kann, was unter guter Futtermittelqualität zu verstehen ist.

Tabelle 1: Orientierungswerte für gute Qualitäten von Grundfuttermitteln (Beschluss der Fütterungsreferenten der österreichischen Landwirtschaftskammern vom 30.09.2010)

Untersuchungs-kriterium		Heu		Grassilage		Maissilage
		1. Aufwuchs	2. u. weitere Aufwüchse	1. Aufwuchs	2. u. weitere Aufwüchse	
Trockenmasse (g/kg FM)	T M	min. 870		300 bis 400		280 bis 350
Rohprotein (g/kg TM)	R P	100 bis 120	120 bis 140	140 bis 160	150 bis 170	min. 70
Rohfaser (g/kg TM)	R F A	270 bis 290	250 bis 270	240 bis 270	230 bis 260	190 bis 210
Rohasche (g/kg TM)	R A	< 90	< 100	< 100	< 115	< 40
Umsetzb. Energie (MJ/kg TM)	M E	9,4 bis 9,7	9,2 bis 9,5	9,7 bis 10,1	9,3 bis 9,6	10,6 bis 10,8
Nettoenergie (MJ/kg TM)	N E L	5,4 bis 5,7	5,3 bis 5,6	5,6 bis 6,2	5,5 bis 5,9	6,3 bis 6,6

Silage und Heu soll angenehm und aromatisch riechen. Ist der Geruch muffig, mockig (Schimmel), röstig, brandig, tabakartig (Fermentation), übelriechend oder gar faulig, so wurden Fehler bei der Konservierung 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 sie 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 größtenteils abgebaut. Silage und Heu aus Wiesen- bzw. Feldfutter soll grundsätzlich blattreich

sein, das heißt es sollten beim 1. Aufwuchs nicht mehr als 40 % Stängel, bei den Folgeaufwüchsen weniger als 30 % Stängel im Futter sein. Je mehr Blätter von Kleearten und Kräutern erhalten bleiben, umso günstiger sind die Gehalte an wertvollen Nähr- und Mineralstoffen.

Tabelle 2: Häufige Fehlerquellen und deren Ursachen bei Gärfutter

Bewertungskriterium	Fehler	Ursache
<b>Geruch</b>	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
<b>Gefüge</b>	Verwesungsgeruch	Tierkadaver (Gefahr von Botulismus)
	Fäulnisgeruch (rotte-, kot- bzw. kompostartig)	Fäulnisbakterien
	schmierige, schleimige Konsistenz	starke Säurebildung bei Nasssilagen, oftmals Fehlgärung
<b>Farbe</b>	erdige Verschmutzung	Rasierschnitt (unter 5 cm Schnitthöhe), zu tief eingestellte Werbegeräte, Wühlmaus- bzw. Maulwurfbefall
	Verrottung	Fäulnis
	dunkle Blätter und strohig gelbe Stängel	Hitzeschädigung - Fermentation
<b>Farbe</b>	grün	keine Gärung aufgrund zu geringer Temperaturen
	schwarz	Fäulnis, starke erdige Verschmutzung
	weiße bzw. graue Punkte bis Nester	Schimmelbildung durch Luftzutritt

Tabelle 3: Häufige Fehlerquellen und deren Ursachen bei Raufutter (Heu und Grummet)

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

Futterverschmutzung ist an glänzenden Erdpartikeln und Wurzelballen erkennbar. Verschmutzung durch organisches Material wie verdorbene Futterreste, Stallmist, Gülle oder

sehr humusreicher Erde kann nur mit der Sinnenprüfung bewertet werden, die chemische Analyse ergibt meist keinen Anhaltspunkt über einen 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 Trockenmasseaufnahme und damit zu einem Rückgang der Grundfutterleistung.

#### Diskussion

Die Beurteilung von Futterqualitäten verfolgt seit geraumer Zeit durch die Entwicklung von Untersuchungsmethoden eine möglichst realitätsnahe Einstufung von Parametern, um die Wertigkeit für diverse Nutztiere zu ergründen. Die Analytik konnte durch Verfeinerung der Methodik das Wissen bis in den Bereich von sekundären Pflanzeninhaltsstoffen und Rückständen diverser Kontaminanten (PCB's, Radionucleide, Dioxin, Herbizid- und Pestizidwirkstoffe, etc.) vertiefen. Dennoch bleibt die Schwierigkeit der Ermittlung eines überdimensionierten Gesamtfutterwertes bestehen, welcher unterschiedlichen Bewertungsaspekten gerecht wird. Nach BUCHGRABER (1999) besteht die Lösung in einer Verquickung aus Energie- und Sinnenbewertung durch die Ermittlung der sogenannten Futterwertzahl. NUSSBAUM (2011) geht in der aktuellen Auflage des „Praxishandbuch Futter- und Substratkonservierung“ einen komplexeren Weg, indem er Ertragsanteile von Pflanzenarten, Pflanzenentwicklung, Konservierungserfolg und Verschmutzung für die Bestimmung des Futterwertes der Konservierungsprodukte heranzieht. Die aktuellen DLG-Vorschriften für die sensorische Bewertung enthalten auch ein Schema für Haylage (trockene Silage) und für Stroh. In Österreich wurde in mehreren Kooperationsprojekten (Landwirte, Landwirtschaftskammern, Arbeitskreise Milchproduktion, LFZ Raumberg-Gumpenstein) für Grassilage, Raufutter und Maissilage die Bewertung von Futterqualitäten noch um den Bereich Management erweitert (RESCH 2010, RESCH 2011), um die Ursachen für Qualitätsunterschiede im Futter zu hinterfragen.

#### Schlussfolgerungen

Futterqualitäten greifen elementar in den Erfolg des landwirtschaftlichen Betriebes ein, daher ist die realitätsnahe Einstufung von Futterqualitäten für den fortschrittlichen Landwirt sehr wichtig. Praxisorientierte Qualitäts-Bewertungssysteme sollten auf die wesentlichen Einflussgrößen reduziert sein, um in der Handhabung für den Landwirt einfach zu bleiben.

#### Literatur

- BUCHGRABER, K., 1999: Nutzung und Konservierung des Grünlandfutters im Österreichischen Alpenraum. Veröffentlichung der BAL Gumpenstein, Heft 31
- GUGGENBERGER, T., RESCH, R., 2001: Wie Sie die Proben richtig ziehen. top agrar, Heft 10, 20-23
- NUSSBAUM, H.J., 2011: Sinnenprüfung. DLG-Verlag, Praxishandbuch Futter- und Substratkonservierung, 8. vollständig überarbeitete Auflage, Teil II Qualitätssicherung, Kapitel 2.2 Sinnenprüfung, 268-282
- RESCH, R., GUGGENBERGER, T., WIEDNER, G., KASAL, A., WURM, K., GRUBER, L., RINGDORFER, F. und K. BUCHGRABER, 2006: Futterwerttabellen für das Grundfutter im Alpenraum. Der Fortschrittliche Landwirt, (24) 2006, Sonderbeilage 8/2006, 20 S
- RESCH, R., 2010: Qualitätsbewertung von österreichischen Grassilagen und Silomais aus Praxisbetrieben. Abschlussbericht der wissenschaftlichen Tätigkeit Silageprojekt (Dafne 100535), BMLFUW, 86 S
- RESCH, R., 2011: Raufutterqualität auf österreichischen Betrieben. Abschlussbericht der wissenschaftlichen Tätigkeit Praxisheu (Dafne 100683), BMLFUW, 56 S