



# Jungzüchterprofi Modul 2

LFS Klessheim, 17. November 2012

## Einführung in die chemische Futtermittelanalyse und sensorische Grundfutterbewertung

Ing. Reinhard Resch

LFZ-Institut Pflanzenbau und Kulturlandschaft



17. November 2012



Lehr- und Forschungszentrum Landwirtschaft  
www.raumberg-gumpenstein.at



Ing. R. Resch  
LFZ-Ref. Futterkonservierung u. Futterbewertung

# Was bestimmt die Futterqualität?

## Futterwert



Pflanzenbestand  
Nutzungszeitpunkt  
Verschmutzungsgrad

Inhaltsstoffe  
Energie  
Mineralstoffe  
Vitamine

## Konservierungsqualität



Silagequalität  
Raufutterqualität

Optimaler TM-Gehalt  
Minimale Feldverluste  
Lagerstabilität  
Hygienestatus

ZAR-Seminar Modul 2, 17. November 2012

Ing. R. Resch  
LFZ-Ref. Futterkonservierung u. Futterbewertung

# Pflanzenbestand schafft die Basis



## Optimalzustand

- > 60 % wertvolle Gräser
- > 15 % Leguminosen
- Beste Narbendichte
- Keine Krankheiten
- Kein Schädlingsbefall



## Mängel

- Hoher Kräuteranteil
- Gemeine Rispe > 10 %
- Geringe Narbendichte
- Krankheiten
- Schädlingsbefall

ZAR-Seminar Modul 2, 17. November 2012

Ing. R. Resch  
LFZ-Ref. Futterkonservierung u. Futterbewertung

# Qualitätskontrolle

## Chemische Analyse im Labor



ZAR-Seminar Modul 2, 17. November 2012

Ing. R. Resch  
LFZ-Ref. Futterkonservierung u. Futterbewertung

# Futterbewertung über Laboruntersuchung

## Vorteile

- Exakte Daten, die mit anderen Ergebnissen vergleichbar sind
- Optimale Grundlage für bedarfsgerechte Fütterung
- Optimale Voraussetzung für wirtschaftliche Planung
- Untersuchungsbefund ist ein Beweismittel

## Nachteile

- Repräsentative Probeziehung ist entscheidend
- Zahlen vermitteln ein abstraktes Bild
- Auftreten von Widersprüchlichkeiten (z.B.: eine sehr gut bewertete Silage wird schlecht von den Tieren aufgenommen)
- Hohes Fachwissen zur Interpretation erforderlich
- Futtermittelanalyse ist eine Momentaufnahme
- Kostenaufwand für Versand und Analyse
- Wartezeit auf den Untersuchungsbefund



Futtermittellabor Rosenau  
der NO Landwirtschaftskammer

Horn  
Max Mustermann

Musterstraße 1  
A-9999 Musterstadt

UNTERSUCHUNGSBEFUND	
Probennummer:	2004 99 9999
Probenbezeichnung:	Grassilage 1. Schnitt
Fütterart:	Wiederkäuerfutter
Probenwegung:	11-10-2004
Verpackung:	ordnungsgemäß
Versiegelung:	nein
Befundung:	17-11-2004
Untersuchungsgebühren:	xx.xx €

ANALYSENERGIE									
Nährstoffe: (g/kg)		FM	TM	Bew	Gärqualität		%	g/kg TM	
Trockenmasse	TM	325	1000	✓	Milchsäure	MS	80,0	92,3	
Rohprotein	RP	64	198	↑ 1	Essigsäure	ES	15,2	17,5	
Nutzbare Rohprotein	nRP	48	147		Buttersäure	BS	4,8	5,5	
Unabgebauenes RP 15,0 %	UDP	10	30		Gesamtsäure	GS	100,0	115,4	
N-Bilanz im Pansen	RNB	3	8		pH - Wert			4,2	
Rohfett *	RFE	11	34		Ammoniak-N, % von Gse-N			16,1	
Rohfaser	RFA	82	251	✓	Punkte			75 von 100	
Gerüstsubst.(Summe)	NDF	ea	ea		Note			2 gut	
Zellulose und Lignin	ADF	ea	ea		Zusatzuntersuchungen				
Lignin	ADL	ea	ea		Stärke	g/kg	ea	ea	
N-freie Extraktstoffe	NFE	140	431		Zucker	g/kg	ea	ea	
Rohasche	RA	28	86	↓ 2	Carotin	mg/kg	ea	ea	
Vard. d.org. Masse, %	dOM	74,8			Lactose	g/kg	ea	ea	
Unspezifische Energie, MJ	ME	3,47	10,67	↑ 3	Xanthophyll	mg/kg	ea	ea	
Nettoenergie, MJ	NEL	2,88	6,41	↑ 3	Natriumchlorid	NaCl	g/kg	ea	ea
Mangenelemente: (g/kg)		FM	TM	Bew	Chlorid	Cl	g/kg	ea	ea
Calcium Ca: P=1,41:1	Ca	1,9	5,9	↓	Bor	B	mg/kg	ea	ea
Phosphor	P	1,3	4,1	↑	Schwefel	S	g/kg	ea	ea
Magnesium	Mg	0,8	2,5	✓	Molybdän	Mo	g/kg	ea	ea
Kalium K: Na = 185,0:1	K	10,2	31,3	↑	Chrom	Cr	g/kg	ea	ea
Natrium	Na	0,07	0,20	↓	Nitrat	NO3	mg/kg	ea	ea
Spurenelemente: (mg/kg)		FM	TM	Bew	Harnstoff	N	g/kg	ea	ea
Eisen	Fe	ea	ea		Schleimstoff		16,3	31,7	
Kupfer	Cu	ea	ea		Ureaseaktivität	mg N/g/min	ea	ea	
Zink	Zn	ea	ea		Paroxydzahl		ea	ea	
Mangan	Mn	ea	ea		FM-Werte: Inhaltsstoffe je kg Frischfutter o.B.: ohne Befund (Inhaltsstoffe wurden nicht untersucht)				
TM-Werte: Inhaltsstoffe je kg Trockenmasse (i. d. Vergleich d. Futtermittels) * Rohfett bei Mischfuttermitteln mit Säureausschluss					Erläuterungen zu der Bewertung auf der Rückseite				

## Was bedeuten einzelne Analysendaten?

### Trockenmasse - TM

beziehen sich auf den wasserfreien Teil des Futtermittels und dienen dem Nährstoffvergleich zwischen Futtermitteln mit unterschiedlichem Wassergehalt. Für eine Silage mit 400 g (40 %) TM und 60 g (6 %) Rohprotein je kg Silagefrischmasse resultieren aus der Umrechnung auf den wasserfreien Teil dieses Futters 150 g Rohprotein je kg TM.

Bei Gras- und Feldfuttersilagen ermöglicht der TM-Gehalt Rückschlüsse auf den Anwelkgrad, der in einem Bereich zwischen 30 und 40 Prozent TM optimal ist. TM-Gehalte unter 28 Prozent kennzeichnen Nasssilagen, die häufig verschimmelt sind und in der Regel zur Buttersäuregärung neigen. Nasssilagen führen auch zu Sickersaftverlusten und beeinträchtigen den Futterverzehr. TM-Gehalte über 40 Prozent führen häufig zu Problemen mit der Gärqualität und Futterhygiene (Schimmelpilz- und Hefebildung). Spät geschnittene und daher verholzte Silagen können bei TM-Gehalten von über 40 Prozent häufig nicht ausreichend verdichtet werden.

Heu sollte im Hinblick auf die mikrobiologische Stabilität und Lagerfähigkeit zumindest 870 g (87 %) TM aufweisen.

Bei Maissilagen kennzeichnet der TM-Gehalt unter der Voraussetzung einer normalen Schnitthöhe von 35 bis 40 cm das Vegetationsstadium. Die Teigriffe beginnt bei ca. 28 Prozent TM, eine optimale Nährstoffverdaulichkeit und Futterhygiene ist in einem TM-Bereich zwischen 300 und 350 g je kg Frischmasse feststellbar. Bei höheren TM-Gehalten (spätere Ernten) können futtermittelhigienische Risiken (primär Verhefungen) nicht ausgeschlossen werden.

## Was bedeuten einzelne Analysendaten?

### Rohprotein (XP) Werte im Bereich 7-25 %

Der Rohproteingehalt in Futtermitteln ergibt sich aus der Multiplikation des Stickstoffgehaltes mit dem Faktor 6,25. Mit dem Rohprotein werden auch Nicht-Stickstoff-Verbindungen (NPN) erfasst, wie z.B. Harnstoff.

### Rohfaser (XF) Werte im Bereich 15-35 %

In verdünnter Säure und Laug unlösliche Gerüstsubstanzen (Cellulose, Anteile an Hemizellulose, Lignin u. a.). Rohfaser kann in größeren Anteilen nur der Wiederkäuer nutzen. Durch den mikrobiellen Abbau im Pansen des Wiederkäuers entsteht daraus überwiegend Essigsäure, welche die Milchkuh für den Aufbau des Milchfettes benötigt.

### Rohfett (XL) Werte im Bereich 1-3,5 %

Der Fettgehalt ist bei Grundfuttermitteln relativ gering und konstant und hat für die nährstoffmäßige Beurteilung kaum eine Bedeutung.

### Rohasche (XA) Werte im Bereich 4-25 %

Mineralischer Rest, der nach der Veraschung verbleibt.

## Was bedeuten einzelne Analysendaten?

- **Nutzbares Rohprotein (nXP) Werte im Bereich 3-22 %**  
besteht aus dem Mikrobenprotein und dem unabgebauten Rohprotein (UDP). Das Mikrobenprotein ist jener Proteinanteil, der im Pansen aus dem Stickstoff des Futterproteinabbaues gebildet wird, sofern im Pansen ausreichend Energie zur Verfügung steht. Das unabgebaute Protein ist der pansenstabile Proteinanteil eines Futters, der vom Dünndarm des Wiederkäuers direkt genutzt werden kann. Mit zunehmender Energiekonzentration eines Futters erhöht sich das Mikrobenprotein und somit der nXP-Gehalt des Futters. Weiters hat auch die Futtermittelkonservierung durch die Erhöhung des UDP-Anteiles einen positiven Einfluss auf den nXP-Gehalt.
- **Ruminale Stickstoffbilanz (RNB) Werte im Bereich -10 bis +20 %**  
zeigt an, ob in Abhängigkeit vom Protein- und Energiegehalt eines Futters im Pansen eine N-Über- bzw. Unterversorgung besteht. Energiereiche Futtermittel, wie z.B. Maissilagen haben eine negative RNB, also einen N-Mangel. Auch Futtermittel mit einem höheren Anteil an pansenbeständigem Protein, wie z.B. Heu, haben in der Regel eine leicht negative RNB. Grassilagen bilanzieren bezüglich ihres N-Umsatzes im Pansen je nach Schnitzeitpunkt und Energiekonzentration leicht positiv. Sehr proteinreiche Feldfutterkonserven – z.B. Luzernegrassilagen, Luzerneheu, aber auch Rotkleesilagen – haben in Relation zu ihrem Energiegehalt relativ viel Protein und daher eine deutlich positive RNB. Je proteinreicher und energieärmer ein Futtermittel ist, desto positiver wird die RNB und umgekehrt. Durch diese Gesetzmäßigkeit wird auch verständlich, warum der zweite und die weiteren Schnitte – die in der Regel proteinreicher, aber energieärmer sind – höhere RNB-Werte (N-Überschüsse) aufweisen als der 1. Schnitt.

## Was bedeuten einzelne Analysendaten?

- **Zucker (XX) Werte im Bereich 5-30 %**  
Unter Zucker wird die Gesamtmenge an wasserlöslichen, vergärbaren Kohlenhydraten verstanden. Der Zuckergehalt erlaubt Rückschlüsse auf die Silierbarkeit der Gräser.
- **Mineralstoffe**  
sind im Grünlandfutter primär in der Blattmasse enthalten und daher bei spätem Schnitt (überständigem Futter) mit höheren Stängelanteilen geringer konzentriert als bei jungem Futter. Weiters beeinflussen auch Witterungseinflüsse den Mineralstoffgehalt. Extrem nasse, aber auch extrem trockene Jahre, führen zu verminderten Mineralstoffgehalten im Futter. Im Trockenjahr 2003 konnte dieser Einfluss am Beispiel „Phosphor“ deutlich nachgewiesen werden.

## Was bedeuten einzelne Analysendaten?

- **Calcium (Ca) Werte im Bereich 1-30 g Ø 8 g**  
wird hauptsächlich durch die botanische Zusammensetzung des Grünlandes bestimmt. Kleereiche, vor allem aber auch kräuterreiche Bestände sind grundsätzlich Ca-reicher als gräserreiches Grünland.
- **Phosphor (P) Werte im Bereich 0,5-7 g Ø 3 g**  
wird neben der Witterung und dem Erntezeitpunkt primär von der Bewirtschaftungsintensität (Düngung, Schnitthäufigkeit) und dem Aufwuchs bestimmt. Mit zunehmender Bewirtschaftungsintensität und zunehmendem Aufwuchs steigt in der Regel auch der Phosphorgehalt.
- **Kalium (K) Werte im Bereich 3-50 g Ø 20 g**  
Der Kaliumgehalt im Grünlandfutter wird in erster Linie durch die Bewirtschaftungsintensität beeinflusst. Intensive Nutzung (frühzeitiger Schnitt) mit hohem Wirtschaftsdüngereinsatz (Gülle) führen zu hohen Kaliumgehalten. Aus fütterungstechnischer Sicht sollte in der Milchviehfütterung ein Gehalt von 30 g K je kg Futter TM nicht überschritten werden. In einzelnen Grassilageproben wurden jedoch auch Extremwerte von nahezu 50 g K je kg TM nachgewiesen.

## Kosten der Futtermittelanalyse

- Rohnährstoffe (TM, XP, XF, XL, XA) 40.- €
- Gerüstsubstanzen (ADF, NDF, NDL) 29.- €
- Mengenelemente (Ca, P, K, Na, Mg) 30.- €
- Spurenelemente (Fe, Cu, Zn, Mn) 25.- €
- Silagequalität (pH, Gärsäuren, NH<sub>4</sub>) 20.- €
- Zucker 23.- €
- Hohenheimer Futterwerttest (HFT) 30.- €
  
- Futtermittellabor Rosenau
- Informationen unter: [www.lko.at/futtermittellabor/](http://www.lko.at/futtermittellabor/)

## Orientierungswerte Nährstoffanalyse

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	110 bis 130	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	5,8 bis 6,2	5,5 bis 5,9	6,3 bis 6,6

## Richtwerte bei Grassilagen

Futterqualität	Toleranzbereich
Trockenmassegehalt in %	30 - 40
Trockenmasse in kg/m <sup>3</sup>	über 180
Rohfasergehalt % i.d. TM	unter 27
Rohasche % i.d. TM	unter 10
Nettoenergie-Laktation (NEL) MJ / kg TM	über 5,5
Verdaulichkeit % d. OM	über 68

### Gärparameter

pH-Wert	3,5 - 5,2
Milchsäuregehalt % i.d. TM	2 - 6
Essigsäuregehalt % i.d. TM	bis 3
Buttersäuregehalt % i.d. TM	bis 0,3
NH <sub>4</sub> -N zu Gesamt-N in %	unter 10

### Mikrobiologie

Milchsäurebakterien in Mio./ g Futter	größer 180
Schimmelpilze in 1000 / g Futter	kleiner 10
Hefepilze in 1000 / g Futter	kleiner 100
Clostridien in 1000 / g Futter	kleiner 10

## Futtermittelbewertung mit der Sinnenprüfung + Futterwerttabelle



## Futterbewertung über sensorische Beurteilung

### Vorteile

- Gesamtheitliche Beurteilung jederzeit von jeder Probe vor Ort
- Ergebnis der Beurteilung sofort vorhanden
- Sensorische Bewertung berücksichtigt die botanische Zusammensetzung, Trockenmasse, Futterstruktur- und Futterkonsistenz, Farbe, Verschmutzung, Geruch (Gärsäuren, NH<sub>3</sub>-N, Amide, etc.) Mikrobiologie (visuell und geruchsmäßig), Futterenergie und Futteraufnahme
- Gesamtbeurteilung ergibt die Futterwertzahl
- Keine Kosten

### Nachteile

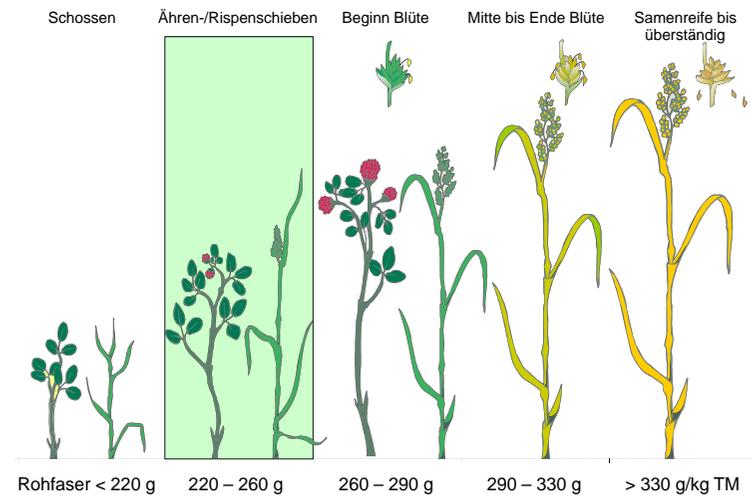
- Stark personenabhängig
- Beurteilungen hängen vom Trainingszustand der Testperson und von Umweltbedingungen ab
- Schätzwerte
- Fachwissen und viele praktische Beurteilungen notwendig

# Durchführung der praktischen Futterbewertung von Silage und Raufutter

## Strukturierte Vorgangsweise ist entscheidend!

- Bestimmung des Entwicklungsstadiums der Leitgräser
- Bestimmung des Energiegehaltes (NEL) mit Hilfe der ÖAG-Futterwerttabelle (2006)
- Durchführung der sensorischen Futterbewertung mit der ÖAG-Sinnenprüfung (1999)
- Berechnung der Futterwertzahl
- Klassifizierung vom bewerteten Heu oder Grummet

# Entwicklungsstadien Grünlandfutter



# Bewertung der Futterenergie mit Hilfe der ÖAG-Futterwerttabelle



1. Aufwuchs  
Vegetationsstadium  
Ähren-/Rispenstadien

XP = 124 g/kg TM  
NEL = 5,66 MJ/kg TM

Heu und Grummet Dauerwiese	Kopfrichtwert	Trockenmasse	Rohfaser	Rohprotein				Rohfaser	N-Extrakt	Lignin	Pansen		Verdaulichkeit	Energie		Qualitätspunkte
				CP	CP	CP	CP				RF	RF		CEL	NEL	
<b>1. Aufwuchs</b>																
Schossen XF < 220 g	54	890	90	501	133	27	328	514	14	139	0,4	74	10,08	6,93	97	
Ähren-/Rispenstadien XF 240-270 g	303	891	95	305	124	25	258	498	16	124	0,2	70	9,56	5,66	85	
Beginn Blüte XF 270-300 g	547	892	86	914	110	23	287	494	18	118	-1,2	66	9,08	5,30	73	
Mitte bis Ende Blüte XF 300-330 g	979	892	81	919	101	21	314	483	20	112	-1,8	63	8,85	5,00	63	
Überständig XF > 330 g	328	897	73	927	89	19	349	463	23	105	-2,6	59	8,12	4,63	51	
<b>2. Folgeaufwuchs</b>																
Schossen XF < 220 g	199	890	113	887	196	30	219	482	20	136	3,1	73	9,86	5,88	92	
Ähren-/Rispenstadien XF 230-260 g	399	888	106	884	141	27	246	460	20	139	1,8	70	9,40	5,60	83	
Beginn Blüte XF 260-290 g	647	888	97	903	130	24	276	472	20	133	1,0	67	9,13	5,34	74	
Mitte bis Ende Blüte XF 290-310 g	283	893	82	908	121	24	299	464	20	118	0,5	64	8,81	5,12	67	
Überständig XF > 310 g	141	896	87	913	113	22	325	453	20	113	-0,1	62	8,49	4,89	60	

# Trockenmasse von Silage bestimmen

## Pressmethode

- bis 25 % TM  
bei geringem Druck rinnt Gärtsaft
- 25-30 % TM  
bei kräftigem Druck tropft oder rinnt Gärtsaft
- 30-35 % TM  
Gärtsaft tropft nicht mehr, Handfläche wird feucht



## Wringmethode

- 35-40 % TM  
Handfläche hat einen feuchten Glanz
- 40-45 % TM  
Feuchtigkeit nur mehr bei starkem Wringen spürbar
- über 45 % TM  
Handfläche bleibt trocken

## Kontrolle des pH-Wertes von Silage



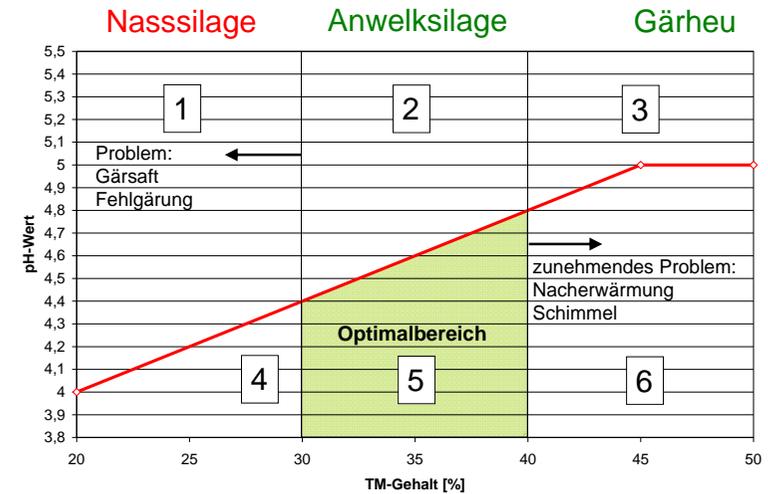
Indikatorpapier:

Machery und Nagel  
Messbereich 3,8 – 5,8  
Artikel-Nr. 90206

Kosten pro Rolle 5-7 €

## Kontrolle des pH-Wertes von Silage

(Quelle: DLG 2006)



## Silagebewertung mit der ÖAG-Sinnenprüfung (1999)

1. GERUCH:	Punkte
<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 Röstgeruch 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

2. GEFÜGE:	Punkte
<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

3. FARBE:	Punkte
<input type="checkbox"/> dem Ausgangsmaterial entsprechende Gärfutterfarbe, bei Gärfutter aus angeweidetem Gras, Klee gras, usw. auch leichte Bräunung	2
<input type="checkbox"/> Farbe wenig verändert, leicht gelb bis bräunlich	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:	Güteklasse:	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

1) Abgeleitet nach dem DLG-Schlüssel

## Eckpunkte bei der Sinnenbewertung Silage

	Fehler	Ursache
	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
Geruch	Alkohol (hefig bis deutlich nach Alkohol)	Alkoholische Gärung
	Buttersäure (ranzig, schweißig)	Fehlgärung durch Clostridien
	Ammoniak (leicht bis stechender Stallgeruch)	Eiweißabbau durch Clostridien
	Schimmelgeruch (mockig, muffig)	Verpilzung durch Luftzutritt
	Verwesungsgeruch	Tierkadaver (Gefahr von Botulismus)
	Fäulnisgeruch (rotte-, kot- bzw. kompostartig)	Fäulnisbakterien
	schmierige, schleimige Konsistenz	Fehlgärung bei Nasssilagen
Gefüge	erdige Verschmutzung	Rasierschnitt (unter 5 cm Schnitthöhe), zu tief eingestellte Werbegeräte, Wühlmaus- bzw. Maulwurfbefall
	Verrottung	Fäulnis
Farbe	hell bis strohig gelb	Hitzeschädigung - Fermentation
	grün	keine Gärung aufgrund zu geringer Temperaturen
	schwarz	Fäulnis
	weiße bzw. graue Punkte bis Nester	Schimmelbildung durch Luftzutritt

## Heubewertung mit der ÖAG-Sinnenprüfung (1999)

<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"/>	blättriger, wenig harte Stängel, etwas hart im Griff .....	5
<input type="checkbox"/>	sehr blättrig, 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 Staubenentwicklung) .....	3
<input type="checkbox"/>	mäßige (geringe Staubenentwicklung) .....	1
<input type="checkbox"/>	starke (Erde- bzw. Mistreste) .....	0

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

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

Abgeleitet nach dem DLG-Schlüssel

## Eckpunkte bei der Sinnenbewertung Raufutter

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

## Punktevergabe nach der sensorischen Bewertung (ÖAG-Schlüssel) bei Silage bzw. Heu und Grummet (Buchgraber, 2002)

Güteklasse	Punkte	Qualitätsfaktor
sehr gut	20 bis 18	1,0
gut	17 bis 16	0,9
befriedigend	15 bis 13	0,8
	12 bis 10	0,7
mäßig	9 bis 8	0,6
	7 bis 5	0,4
verdorben	4 bis -3	0,0

## Ermittlung der Futterwertzahl von Silage, Heu und Grummet (Buchgraber, 2002)

Formel:

$$\text{Futterwertzahl} = (\text{NEL} \times 32,7 - 100) \times \text{Qualitätsfaktor}$$

Beispiel:

Grassilage mit 5,8 MJ NEL/kg TM

17 Punkte nach ÖAG-Sinnenprüfung → Qualitätsfaktor 0,9

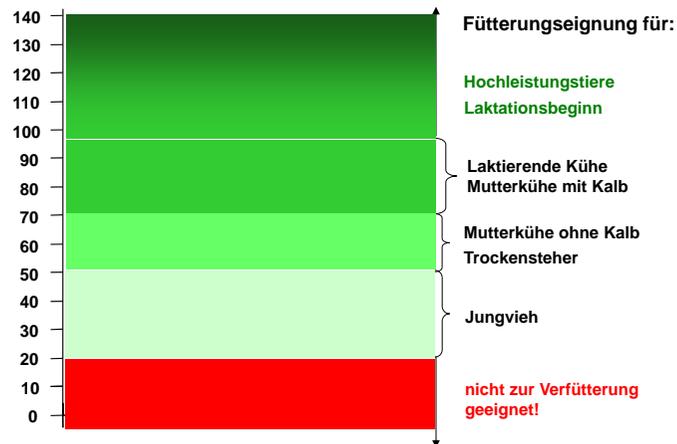
$$\text{Futterwertzahl} = (5,8 \times 32,7 - 100) \times 0,9$$

$$\text{Futterwertzahl} = 81 \text{ Punkte}$$

## Futterwertzahl praktische Anwendung Klassifizierung der Punkte

(Buchgraber, 2002)

Futterwertzahl:



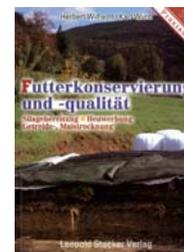
ZAR-Seminar Modul 2, 17. November 2012

Ing. R. Resch  
LFZ-Ref. Futtermittelkonservierung u. Futtermittelbewertung

## Informationen zur Grundfutterqualität

Bücher

Sonderdrucke



ZAR-Seminar Modul 2, 17. November 2012

Ing. R. Resch  
LFZ-Ref. Futtermittelkonservierung u. Futtermittelbewertung

Kontakt:

Ing. Reinhard Resch  
03682 / 22451-320

[reinhard.resch@raumberg-gumpenstein.at](mailto:reinhard.resch@raumberg-gumpenstein.at)  
[www.raumberg-gumpenstein.at](http://www.raumberg-gumpenstein.at)



Österreichische Arbeitsgemeinschaft für  
Grünland und Futterbau  
03682 / 22451-317

[oeag@gumpenstein.at](mailto:oeag@gumpenstein.at)  
[www.oeag-gruenland.at](http://www.oeag-gruenland.at)

ZAR-Seminar Modul 2, 17. November 2012

Ing. R. Resch  
LFZ-Ref. Futtermittelkonservierung u. Futtermittelbewertung