



# Jungzüchterprofi Modul 2

LFS Edelfhof, 19. Jänner 2013

## Einführung in die chemische Futtermittelanalyse und sensorische Grundfutterbewertung

Ing. Reinhard Resch

LFZ-Institut Pflanzenbau und Kulturlandschaft



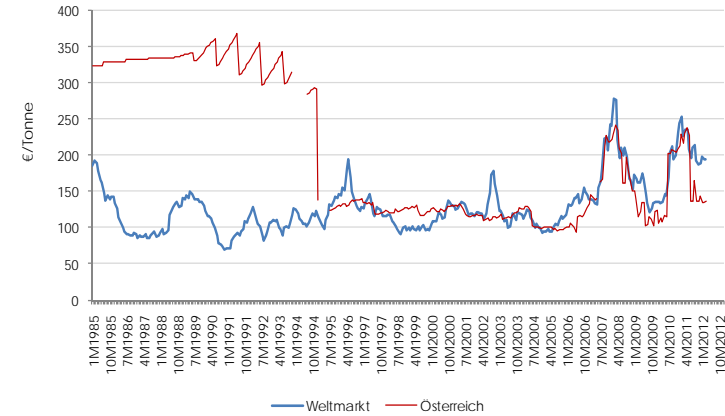
Lehr- und Forschungszentrum Landwirtschaft  
www.raumberg-gumpenstein.at



19. Jänner 2013

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

## Nominelle Preisentwicklung bei Weizen international und Österreich (SINABELL, 2012)



Quelle: Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut, HWWI-Rohstoffpreisindex; Statistik Austria, Erzeugerpreisstatistik; WIFO.  
Anmerkung: Weltmarkt: US hard red winter, erstnotierter Monat Kansas City umgerechnet von bushel in Tonnen (1 bushel = 27 kg); Österreich: Erzeugerpreis Qualitätsweizen.

ZAR-Seminar Modul 2, 19. Jänner 2013

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

## Milchleistungen bei unterschiedlicher Grundfutterqualität

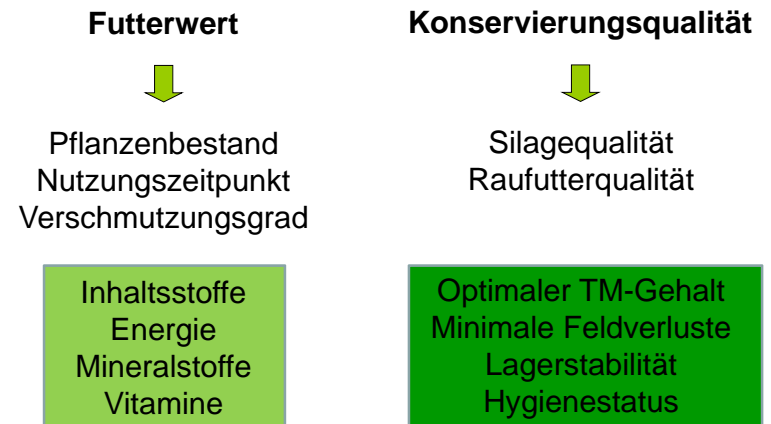
(Häusler, 2007)



ZAR-Seminar Modul 2, 19. Jänner 2013

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

## Was bestimmt die Futterqualität?



ZAR-Seminar Modul 2, 19. Jänner 2013

Ing. R. Resch  
LFZ-Ref. Futtermittelkonservierung 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

# Qualitätskontrolle

## Chemische Analyse im Labor



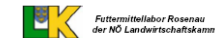
# Futtermittelbewertung über Laboruntersuchung

## 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
- Futteranalyse ist eine Momentaufnahme
- Kostenaufwand für Versand und Analyse
- Wartezeit auf den Untersuchungsbefund



Herrn  
Max Mustermann  
  
Musterstraße 1  
A-9999 Musterstadt

## UNTERSUCHUNGSBEFUND

Probennummer: 2004 99 9999  
 Probenbezeichnung: Grassilage 1. Schritt  
 Fütterart: Wiederkäuerfutter  
 Probeneingang: 11-10-2004  
 Verpackung: ordnungsgemäß  
 Versiegelung: nein  
 Biefindung: 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
Rohprotein	RP	64	198	Essigsäure	ES	15,2
Nährbares Rohprotein	nXP	48	147	Buttersäure	BS	4,8
Unabgebautes RP 15,0 %	UDP	10	30	Gesamtsäure	GS	100,0
N-Bilanz im Pansen	RNB	3	8	pH - Wert		4,2
Rohfett *	RFE	11	34	Ammoniak-N, % von Ges-N		15,1
Rohfaser	RFA	82	251	Punkte		75 von 100
Gertsubst.(Summe)	NDF	ee	ee	Note		2 gut
Zellulose und Lignin	ADF	ee	ee	<b>Zusatzuntersuchungen</b>		
Lignin	ADL	ee	ee	Säure	g/kg	FM
N-Freie Extraktstoffe	NFE	140	431	Zucker	g/kg	TM
Rohasche	RA	28	86	Carotin	mg/kg	ee
Verd. d.org. Masse, %	dOM	74,8		Lactose	g/kg	ee
Umsetzbare Energie, MJ	ME	3,47	10,67	Xanthophyll	mg/kg	ee
Nettoenergie, MJ	NEL	2,08	6,41	Natriumchlorid	NaCl	g/kg
<b>Mengenelemente (g/kg)</b>				Chlorid	Cl	g/kg
Calcium Ca : P = 1,41 : 1	Ca	1,9	5,9	Bor	B	mg/kg
Phosphor	P	1,3	4,1	Schwefel	S	g/kg
Magnesium	Mg	0,8	2,5	Molybdän	Mo	g/kg
Kalium K : Na = 155,0 : 1	K	10,2	31,3	Chrom	Cr	g/kg
Natrium	Na	0,07	0,20	Nitrat	NO3	mg/kg
<b>Spurenelemente (mg/kg)</b>				Harnstoff	N	g/kg
Eisen	Fe	ee	ee	Säure	mg N/gmin	10,3
Kupfer	Cu	ee	ee	Unsaureaktivität	mg N/gmin	ee
Zink	Zn	ee	ee	Peroxydzahl	ee	ee
Mangan	Mn	ee	ee	FM-Werte: Inhaltsstoffe je kg Frischfutter TM-Werte: Inhaltsstoffe je kg Trockenmasse (i. d. Vergleich d. Futtermittel) o.B.: ohne Befund (Inhaltsstoffe wurden nicht untersucht) * Rohfett bei Mischfutter mit Säureaufschluss		

Erläuterungen zu der Bewertung auf der Rückseite  
 Futtermittelbewertung in Zusammenarbeit mit Dr. L. Gruber, Dr. A. Steinwälder und Ing. Th. Guggenberger  
 BAL Gumpenstein, Institut für Viehwirtschaft, 8952 Irnding

## Grundfutterqualität in Tirol und Osttirol Befundung

Parameter	Analysewerte in der TM	Orientierungsbereich					Empfehlung
		Min.	unteres Viertel	Mittel	oberes Viertel	Max.	
Trockenmasse (g/kg FM)	91,2	88,0	90,4	91,4	92,1	96,5	> 87,0
<b>Rohprotein (g)</b>	<b>99</b>	59	88	103	117	189	> 100
nutzbares Rohprotein (g)	122	93	115	121	128	150	> 125
Unabgebautes RP (g)	19	13	18	20	22	28	> 20
N-Bilanz im Pansen (g)	-4	-7,0	-4,0	-2,8	-1,8	+8,0	> -3,0
Rohfett (g)	26	16	24	27	29	36	> 25
<b>Rohfaser (g)</b>	<b>269</b>	157	261	287	314	378	< 290
N-freie Extraktstoffe (g)	515	404	491	507	522	591	> 400
<b>Rohasche (g)</b>	<b>91</b>	48	68	80	88	230	< 100
OM-Verdaulichkeit (%)	70,7	55	65	68	71	81	> 70
Umsetzbare Energie (MJ)	9,69	6,9	9,0	9,5	9,9	11,3	> 9,7
<b>Nettoenergie (MJ)</b>	<b>5,75</b>	4,0	5,3	5,6	5,9	6,9	> 5,7
Calcium (g)	5,3	2,8	5,2	6,7	7,8	14,1	> 5,0
Phosphor (g)	2	1,1	1,8	2,3	2,8	5,0	> 2,5
Magnesium (g)	2,3	1,3	2,0	2,5	2,9	5,8	> 2,0
Kalium (g)	24,1	8,8	17,3	21,6	26,0	34,9	< 30
Natrium (g)	0,29	0,06	0,18	0,28	0,32	1,89	> 0,25
Eisen (mg)		72	245	608	689	3498	k. A.
Mangan (mg)		6	32	83	104	215	50
Zink (mg)		17	30	35	39	74	50
Kupfer (mg)		4,4	5,5	7,6	9,4	95,0	10



## 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 verschmutzt 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 Teigreife 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 futterhygienische 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 Feldfuttersilagen – z.B. Luzernegrassilagen, Luzerneheu, aber auch Rotklee- und Luzerneheu – 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)	min. 870		300 bis 400		280 bis 350
Rohprotein (g/kg TM)	110 bis 130	120 bis 140	140 bis 160	150 bis 170	min. 70
Rohfaser (g/kg TM)	270 bis 290	250 bis 270	240 bis 270	230 bis 260	190 bis 210
Rohasche (g/kg TM)	< 90	< 100	< 100	< 115	< 40
Umsetzb. Energie (MJ/kg TM)	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)	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

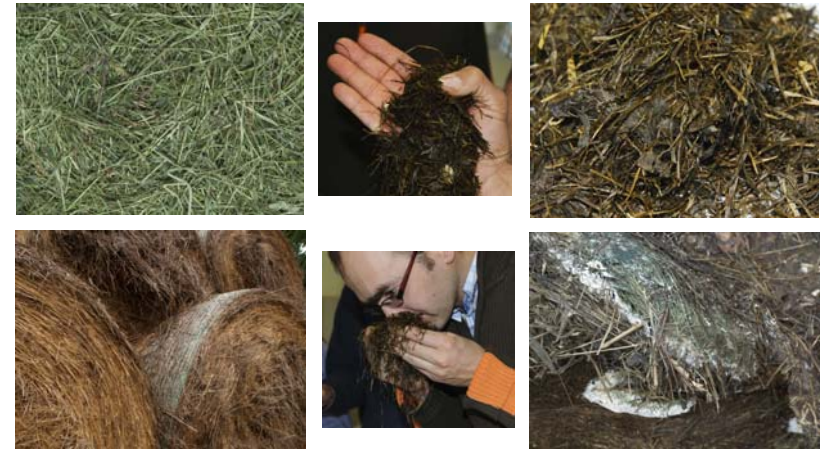
pH-Wert	3,5 - 5,2
Milchsäuregehalt % i.d. TM	2 - 6
Essigsäuregehalt % i.d. TM	bis 3
Buttersäuregehalt % i.d. TM	bis 0,3
NH <sub>4</sub> -N zu Gesamt-N in %	unter 10

### 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

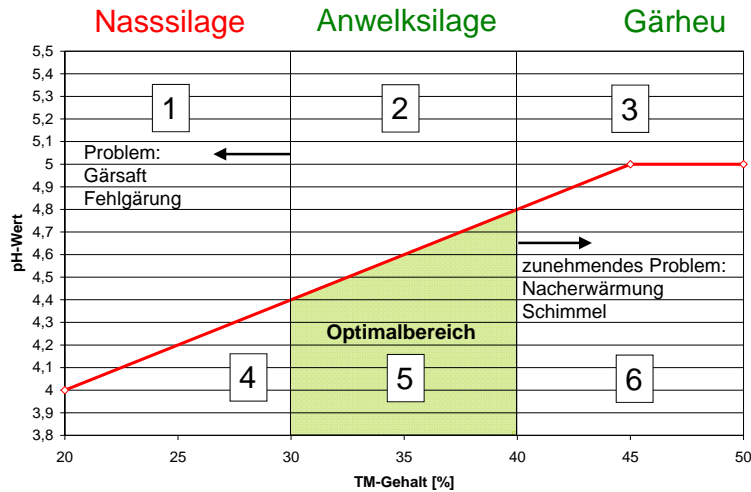
### Strukturierte Vorgangsweise ist entscheidend!

- 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



# Kontrolle des pH-Wertes von Silage

(Quelle: DLG 2006)



# Silagebewertung mit der ÖAG-Sinnenprüfung (1999)

<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 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
<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 angeweidetem Gras, Kleegras, 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

<b>Punkte:</b> <input type="text"/>	<b>Güteklasse:</b> <input type="text"/>	<b>Wertminderung durch Silierung</b>
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
Alkohol (hefig bis deutlich nach Alkohol)	Alkoholische Gärung
<b>Geruch</b>	
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
<b>Gefüge</b>	
erdige Verschmutzung	Rasierschnitt (unter 5 cm Schnitthöhe), zu tief eingestellte Werbeegeräte, Wühlmaus- bzw. Maulwurfbefall
Verrottung	Fäulnis
hell bis strohig gelb	Hitzeschädigung - Fermentation
<b>Farbe</b>	
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"/> fast 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 Staubeentwicklung)	3
<input type="checkbox"/> mittlere (geringe Staubeentwicklung)	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="text"/>	<b>Güteklasse:</b> <input type="text"/>	<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

1) Abgeleitet nach dem DLG-Schlüssel

## Eckpunkte bei der Sinnenbewertung Raufutter

	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, Stallluft gerät in den Bergeraum
	Röstgeruch (brandig), Tabakgeruch	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, direkter Kontakt mit Erde
<b>Gefüge</b>	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 schwarz	Lagerverpilzung durch zu hohen Feuchtegehalt 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

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

Gütekategorie	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:

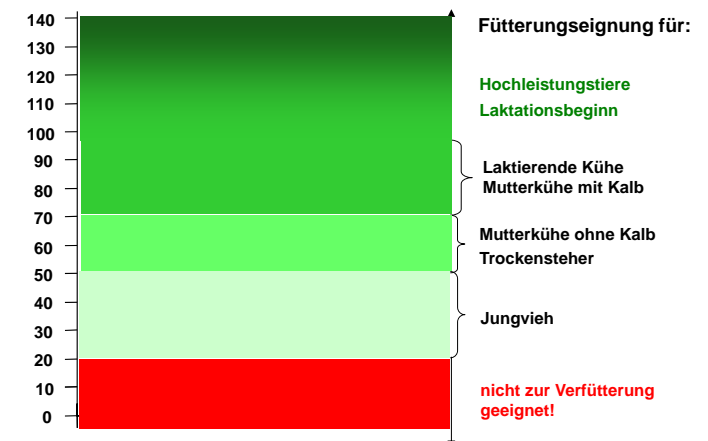
Grassilage mit 5,8 MJ NEL/kg TM  
17 Punkte nach ÖAG-Sinnenprüfung → Qualitätsfaktor 0,9

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

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

## Futterwertzahl praktische Anwendung Klassifizierung der Punkte (Buchgraber, 2002)

Futterwertzahl:





# Informationen zur Grundfutterqualität

## Bücher



## Sonderdrucke



ZAR-Seminar Modul 2, 19. Jänner 2013

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

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, 19. Jänner 2013

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