



Jungzüchterprofi Modul 2

LFS Kleßheim, 30. November 2013

Einführung in die chemische Futtermittelanalyse und sensorische Grundfutterbewertung

Ing. Reinhard Resch

LFZ-Institut Pflanzenbau und Kulturlandschaft



30. November 2013

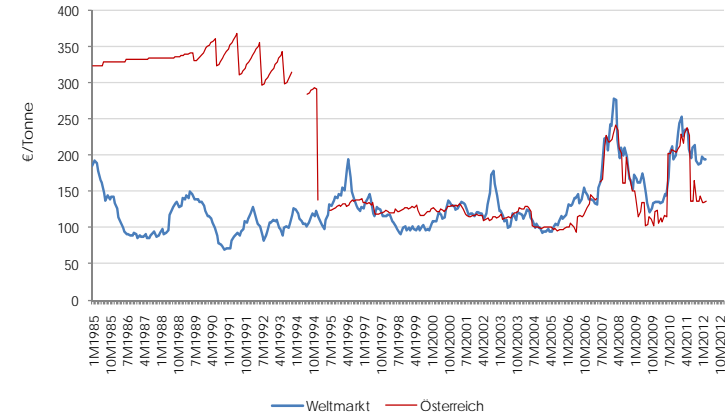


Lehr- und Forschungszentrum Landwirtschaft
www.raumberg-gumpenstein.at



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

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, 30. November 2013

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

Milchleistungen bei unterschiedlicher Grundfutterqualität (Häusler, 2007)



ZAR-Seminar Modul 2, 30. November 2013

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

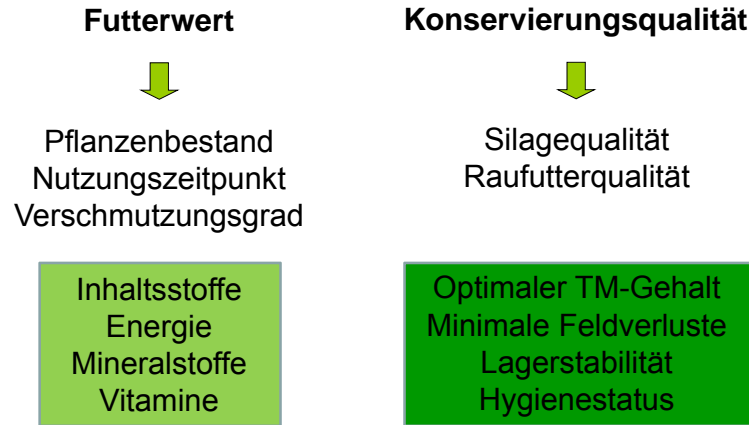
Entwicklung der Grundfutterleistung in steirischen Arbeitskreisbetrieben (Wurm, 2013)

Jahr	prod. Milch kg/Kuh/Jahr	kg Milch aus GF Kuh/Jahr	dag Kraftfutter/kg prod. Milch
2002/03	6487	4338	25
2004/05	6720	4509	25
2005/06	6951	4704	24
2006/07	7012	4754	24
2007/08	7053	4795	23
2009/10	7156	4952	23
2010/11	7383	5052	23
2011/12	7558	5148	23
Veränderungen	+ 1071	+ 810	- 2

ZAR-Seminar Modul 2, 30. November 2013

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

Was bestimmt die Futterqualität?



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

Grundfutterbewertung - Vorbereitungsarbeiten

Probeziehung

- Probe soll den gesamten Futterstock repräsentieren
- Edelstahlbohrer sind für die Beprobung empfehlenswert
- bei händischer Beprobung von mindestens 5 Stellen entnehmen
- Probemenge nach Bedarf



Ermittlung der Verdichtung von Grundfutterkonserven in kg TM/m³ (Bohrtiefe 100 cm, Bohrer Ø 5 cm)

Bohrkern- gewicht [g]	Trockenmassegehalt [%]														
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
200	20	25	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	87	92
300	31	38	46	53	61	69	76	84	92	99	107	115	122	130	138
400	41	51	61	71	81	92	102	112	122	132	143	153	163	173	183
500	51	64	76	89	102	115	127	140	153	166	178	191	204	216	229
600	61	76	92	107	122	138	153	168	183	199	214	229	244	260	275
700	71	89	107	125	143	160	178	196	214	232	250	267	285	303	321
800	81	102	122	143	163	183	204	224	244	265	285	306	326	346	367
900	92	115	138	160	183	206	229	252	275	298	321	344	367	390	413
1000	102	127	153	178	204	229	255	280	306	331	357	382	407	433	458
1100	112	140	168	196	224	252	280	308	336	364	392	420	448	476	504
1200	122	153	183	214	244	275	306	336	367	397	428	458	489	519	550
1300	132	166	199	232	265	298	331	364	397	430	463	497	530	563	596
1400	143	178	214	250	285	321	357	392	428	463	499	535	570	606	642
1500	153	191	229	267	306	344	382	420	458	497	535	573	611	649	688
1600	163	204	244	285	326	367	407	448	489	530	570	611	652	693	733
1700	173	216	260	303	346	390	433	476	519	563	606	649	693	736	779
1800	183	229	275	321	367	413	458	504	550	596	642	688	733	779	825
1900	194	242	290	339	387	435	484	532	581	629	677	726	774	823	871
2000	204	255	306	357	407	458	509	560	611	662	713	764	815	866	917

Beispiel TM-Gehalt 35 %
Bohrkerngewicht 1.000 g
Bohrtiefe 80 cm

Formel: Verdichtung = Tabellenwert / (Bohrtiefe / 100)

178 / 0,80 = 222,5 kg TM/m³

 Orientierungswert Grassilage
 Orientierungswert Maissilage

Qualitätskontrolle

Chemische Analyse im Labor



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



UNTERSUCHUNGSBEFUND

Herrn
Max Mustermann

Musterstraße 1
A-9999 Musterstadt

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

ANALYSEWERTE

Nährstoffe: (g/kg)	FM	TM	Bew.		%	g/kg TM			
Trockenmasse	TM	325	1000	✓	Milchsäure	MS	80,0	92,3	
Rohprotein	RP	64	198	↑ 1	Essigsäure	ES	15,2	17,6	
Nutzbares Rohprotein	NXP	49	147	✓	Buttersäure	BS	4,8	5,5	
Unabgebautes 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 Ges-N			15,1	
Rohfaser	RFA	92	251	✓	Punkte			75 von 100	
Gerüstsubst.(Summe)	NDF	∞	∞		Note			2 gut	
Zellulose und Lignin	ADF	∞	∞		Zusatzuntersuchungen				
Lignin	ADL	∞	∞		Stärke	g/kg	∞	∞	
N-freie Extraktstoffe	NFE	140	431		Zucker	g/kg	∞	∞	
Rohasche	RA	28	86	↓ 2	Carotin	mg/kg	∞	∞	
Verd. d. org. Masse, %	DOM	74,8			Lactose	g/kg	∞	∞	
Umsetzbare Energie, MJ	ME	3,47	10,67	↑ 3	Xanthophyll	mg/kg	∞	∞	
Nettoenergie, MJ	NEL	2,08	6,41	↑ 3	Natriumchlorid	NaCl	g/kg	∞	∞
Mangenelemente: (g/kg)					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	NO ₃	mg/kg	∞	∞
Spurenelemente: (mg/kg)					Harnstoff	mg/kg	∞	∞	
Eisen	Fe	∞	∞		Silicium	N	g/kg	10,3	31,7
Kupfer	Cu	∞	∞		Ureaseaktivität	mg N/g/min	∞	∞	
Zink	Zn	∞	∞		Peroxyzahl	∞	∞	∞	
Mangan	Mn	∞	∞						

FM-Werte: Inhaltsstoffe je kg Frischfutter
 TM-Werte: Inhaltsstoffe je kg Trockenmasse (r. d. verg. d. Futtermittel)
 o. b.: ohne Befund (Inhaltsstoffe wurden nicht untersucht)
 * Rohfett bei Mischfutter mit Säureaufschluss

Erklärungen zu der Bewertung auf der Rückseite

Futterbewertung in Zusammenarbeit mit Dr. L. Gruber, Dr. A. Steinwilder und Ing. Th. Guggenberger
 BAL Gumpenstein, Institut für Viehwirtschaft, 8952 Irnding

Grundfutterqualität in Tirol und Osttirol Befundung

Parameter	Analysenwerte 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
Rohprotein (g)	99	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	+9,0	> -3,0
Rohfett (g)	26	16	24	27	29	36	> 25
Rohfaser (g)	269	157	261	287	314	378	< 290
N-freie Extraktstoffe (g)	515	404	491	507	522	591	
Rohasche (g)	91	48	68	80	88	230	< 100
OM-Verdaulichkeit (%)	70,7	55	65	68	71	81	> 70
Umsetzbare Energie (MJ)	9,68	6,9	9,0	9,5	9,9	11,3	> 9,7
Nettoenergie (MJ)	5,75	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	1,9	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 Lauge 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?

- **Nutzbare 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 Feldfuttermittelkonserven – z.B. Luzernegrassilagen, Luzerneheu, aber auch Rotkleeilagen – 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, NH₄) 20.- €
- Zucker 23.- €
- Hohenheimer Futterwerttest (HFT) 30.- €
- Futtermittellabor Rosenau
- Informationen unter: www.futtermittellabor.at

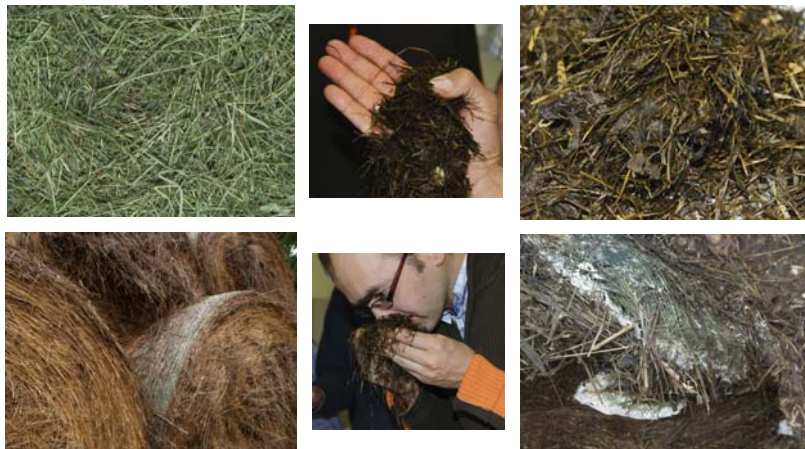
Orientierungswerte Nährstoffanalyse

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 ³	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 ₄ -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



Futtermittelbewertung 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, $\text{NH}_3\text{-N}$, Amide, etc.) Mikrobiologie (visuell und geruchsmäßig), Futterenergie und Futteraufnahme
- Keine Kosten

Nachteile

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

Sinnenbewertung - Vorgangsweise

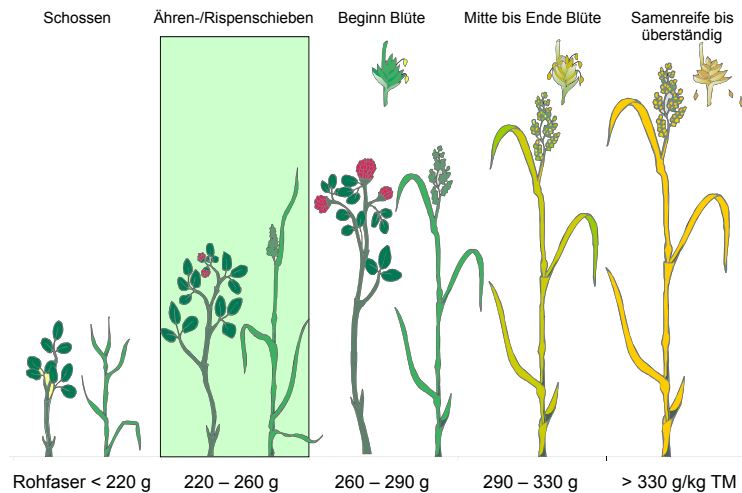
- **Raum** – soll vor Zugluft geschützt sein
- **Licht** – helle und gleichmäßige Beleuchtung
Pflanzenerkennung, Entwicklungsstadien, Farbunterschiede
- **Temperatur** – ideal wäre Raumtemperatur von 21 °C
sehr kalte Silagen ein paar Stunden im Raum temperieren
- **Tisch** – helle und weiße Flächen bzw. Unterlagen vorteilhaft
Verschmutzung eines Futters leicht erkennbar
- **Hintergrund** – dunkle Flächen optimal für Staubbewertung
- **Sinne** – keine Genussmitteln (Alkohol, Nikotin) vor der Bewertung
Verschlechterung der Sinnesleistung

Durchführung der Sensorikbewertung von Silage, Gärheu, Raufutter und Stroh

Strukturierte Vorgangsweise ist entscheidend!

- Schätzung der Ertragsanteile Gräser/Leguminosen/Kräuter
- Bestimmung der Pflanzenentwicklung (Leitgräser)
- Zuordnung Inhaltsstoffe, Verdaulichkeit und Futterenergie mit Hilfe von Futterwerttabellen (ÖAG, 2006)
- Beurteilung Konservierungserfolg
TM-Schätzung, pH-Messung bei Gärfutter
Sinnenprüfung (Geruch, Farbe, Gefüge, Verunreinigung)
- Beurteilung von Verschmutzung und Giftpflanzen
- Klassifizierung der Qualität

Entwicklungsstadien Grünlandfutter



Bewertung der Futterenergie mit Hilfe der ÖAG-Futterwerttabelle



1. Aufwuchs
Vegetationsstadium
Ähren-/Rispschieben

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

Heu und Grummet Dauerwiese	Anzahl oder Prozent	Trocken- masse n	Roh- faser TM	Roh- faser XA	Rohwertsätze				Roh- faser XF	Inhalts- stoffe XX	Lignin % DM	Roh- faser % DM	Roh- faser % DM	Verdau- bar % DM	Energie MJ/kg TM	Energie NEL	Qualitäts- punkte Gj
					DM	XF	XX	XX									
1. Aufwuchs																	
Schossen XF < 220 g	54	880	99	301	132	27	228	514	14	129	0,4	74	10,08	6,03	97		
Ähren-/Rispschieben XF 240-270 g	303	891	95	305	124	25	258	498	16	124	0,0	70	9,56	5,66	85		
Beginn Blüte XF 270-300 g	547	892	88	314	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	319	101	21	314	483	20	112	-1,8	63	8,65	5,00	63		
Überständig XF > 330 g	330	897	73	327	89	19	348	469	23	106	-2,8	59	8,12	4,63	51		
2. Folgebewässerung																	
Schossen XF < 230 g	159	890	113	307	156	30	219	482	20	136	3,1	73	9,86	5,88	92		
Ähren-/Rispschieben XF 230-260 g	399	888	106	304	141	27	246	480	20	129	1,0	70	9,49	5,40	85		
Beginn Blüte XF 260-290 g	647	888	97	303	136	26	276	472	20	120	1,0	67	9,13	5,24	74		
Mitte bis Ende Blüte XF 290-310 g	263	893	92	308	121	24	296	464	20	116	0,5	64	8,81	5,12	67		
Überständig XF > 310 g	141	896	87	313	113	23	325	453	20	113	-0,1	62	8,49	4,89	60		

Trockenmasse schätzen

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 Gärfutter



Indikatorpapier:

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

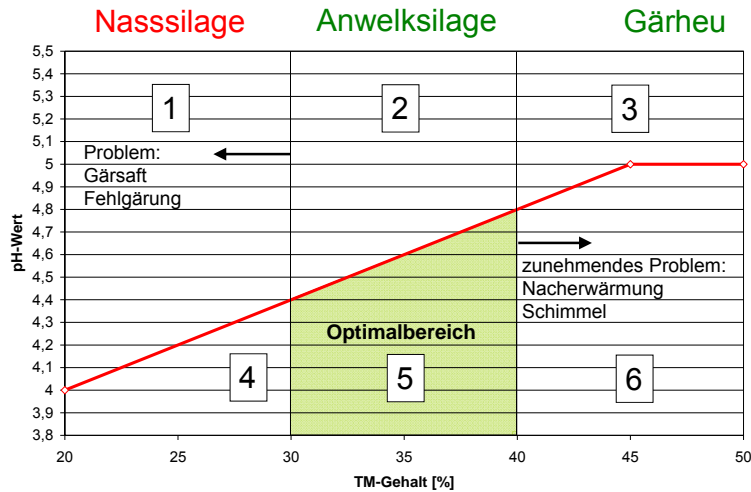
Kosten pro Rolle 5-7 €

Tipp für die pH-Messung von trockenen Silagen (TM > 45 %)

- Probe in einen kleinen Becher geben
- ein paar Tropfen destilliertes Wasser dazugeben
- pH-Messung durchführen

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 angewelktem 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

Ansprüche :

- TM-Gehalt 30-40 %
- Frei von Fehlgärung
- Keine Erdverschmutzung
- Frei von Schimmel
- Aromatischer Geruch



Schimmelbildung muss sehr streng beurteilt werden!

Gärheubewertung mit der Sinnenprüfung nach WYSS und STRICKLER (2011)

1. GERUCH:	Punkte
<input type="checkbox"/> angenehm säuerlich, aromatisch, kein Buttersäure- oder Röstgeruch	5
<input type="checkbox"/> leicht stechender Essigsäuregeruch oder leicht bräunlich	3
<input type="checkbox"/> schwacher Buttersäuregeruch oder stechender Röstgeruch	1
<input type="checkbox"/> schwach muffig	0
<input type="checkbox"/> stark muffig (schimmelig) faulig oder Verwesungsgeruch	-3

2. FARBE:	Punkte
<input type="checkbox"/> grünlich bis bräunlich-gelblich	5
<input type="checkbox"/> bräunlich oder stark gelblich	3
<input type="checkbox"/> stark ausgebleicht	1
<input type="checkbox"/> dunkelbraun-schwarz oder grünlich (Schimmel)	0

3. STRUKTUR:	Punkte
<input type="checkbox"/> viele Stängel, Rippen sichtbar	5
<input type="checkbox"/> wenig harte Stängel, wenig Rippen sichtbar	3
<input type="checkbox"/> viele harte Stängel, Rippen verbaut	2
<input type="checkbox"/> keine Stängel, nur Blattmasse	0

4. STRUKTURVERLUST:	Punkte
<input type="checkbox"/> Struktur der Pflanzen wie im Ausgangsmaterial	5
<input type="checkbox"/> Struktur leicht angegriffen, leicht schmierig	2
<input type="checkbox"/> Pflanzenreste schmierig bis faulig	0

5. VERUNREINIGUNGEN:	Punkte
<input type="checkbox"/> keine (kein Schimmel oder Erdbeizatz sichtbar)	5
<input type="checkbox"/> leichter Erdbeizatz sichtbar	2
<input type="checkbox"/> starke Staubeentwicklung	0
<input type="checkbox"/> Schimmelbefall, Giftpflanzen	-15

Die unter 1., 2., 3., 4. und 5. erreichten Punkte werden addiert

Punkte:	Güteklasse:
25 - 20	sehr gut
19 - 13	gut
12 - 6	mäßig
kleiner 6	schlecht (nicht verfüttern)

Bewertungsvorteile:

Geht sehr gut auf die Bedürfnisse von Pferden ein.

Hoher Qualitätsabzug für Schimmel u. Giftpflanzen



Gärheu ist anfällig auf Schimmelbildung!

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
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
erdige Verschmutzung	Rasierschnitt (unter 5 cm Schnitthöhe), zu tief eingestellte Werbegeräte, Wühlmaus- bzw. Maulwurfbefall
Verrottung	Fäulnis
hell bis strohig gelb	Hitzeschädigung - Fermentation
grün	keine Gärung aufgrund zu geringer Temperaturen
schwarz	Fäulnis
weiß bzw. graue Punkte bis Nester	Schimmelbildung durch Luftzutritt

Heubewertung mit der ÖAG-Sinnenprüfung (1999)

1. GERUCH:	Punkte
<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
2. FARBE:	
<input type="checkbox"/> einwandfrei, wenig verfärbt	5
<input type="checkbox"/> verfarbt, ausgebleicht	3
<input type="checkbox"/> stark ausgebleicht	1
<input type="checkbox"/> gebräunt bis schwärzlich oder schwach schimmelig	0
3. GEFÜGE:	
<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
4. VERUNREINIGUNG:	
<input type="checkbox"/> keine (keine Staubenentwicklung)	3
<input type="checkbox"/> mittlere (geringe Staubenentwicklung)	1
<input type="checkbox"/> starke (Erde- bzw. Mistreste)	0



Ansprüche:
 Aromatischer Heugeruch
 Wenig Farbverlust
 Kein Staub
 Kein Schimmel u. Erde

Schimmelbildung muss sehr streng beurteilt werden!

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

Punkte: <input type="checkbox"/>	Güteklasse: <input type="checkbox"/>	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

1) Abgeleitet nach dem DLG-Schlüssel

Strohbewertung mit der Sinnenprüfung nach WYSS und STRICKLER (2011)

1. GERUCH:	Punkte
<input type="checkbox"/> typischer Strogeruch	5
<input type="checkbox"/> fad bis geruchlos	2
<input type="checkbox"/> schwach muffig	0
<input type="checkbox"/> stark muffig (schimmelig) oder faulig	-3
2. FARBE:	
<input type="checkbox"/> gelb bis gelblich	5
<input type="checkbox"/> leicht ausgebleicht	3
<input type="checkbox"/> stark ausgebleicht	1
<input type="checkbox"/> dunkelbraun-schwarz oder gräulich (Schimmel)	0
3. STRUKTUR:	
<input type="checkbox"/> mäßig hart, viele Blätter, wenig Halme	5
<input type="checkbox"/> sehr hart, vorwiegend Halme	2
<input type="checkbox"/> klamm (feucht) oder stark verdichtete, verklebte Partien	0
5. VERUNREINIGUNGEN:	
<input type="checkbox"/> keine (keine Staubenentwicklung, kein Schimmel, keine Unkräuter)	5
<input type="checkbox"/> geringe Staubenentwicklung	1
<input type="checkbox"/> starke Staubenentwicklung	0
<input type="checkbox"/> Schimmelbefall, Erde	-3



Ansprüche:
 Guter Strogeruch
 Gelbe Farbe
 Kein Staub
 Kein Schimmel u. Erde

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

Punkte:	Güteklasse:
20 - 16	sehr gut
15 - 10	gut
9 - 5	mäßig
kleiner 5	schlecht (nicht verfüttern)

Eckpunkte bei der Sinnenbewertung Raufutter

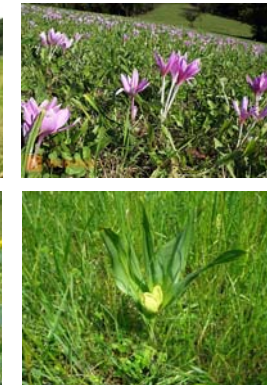
Fehler	Ursache
fad, geruchlos	zu später Nutzungszeitpunkt, zu feucht auf das Lager eingefahren --> leichte Lagerverpilzung; verregnetes Futter
Geruch deutlicher Düngergeruch Röstgeruch (brandig), Tabakgeruch Schimmelgeruch (mockig, muffig) Fäulnisgeruch (rotte-, kot- bzw. kompostartig)	Mist- und Güllereste, Stallluft gerät in den Bergeraum Hitzeschädigung durch Fermentation deutliche Verpilzung am Lager durch zu hohe Feuchte Zersetzung durch Fäulnisbakterien aufgrund zu hoher Feuchte, direkter Kontakt mit Erde
Gefüge erhöhter Stängelanteil	zu später Nutzungszeitpunkt, hohe Abbröckelverluste bei der Futterwerbung bzw. -ernte
Farbe ausgebleicht gelb weiße bzw. graue Punkte oder Nester schwarz	sichtbarer Carotinabbau Hitzeschädigung - Fermentation Lagerverpilzung durch zu hohen Feuchtegehalt Fäulnis als Endstadium des Futterverderbs
Verschmutzung Wirtschaftsdünger und Strohreste 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

Beurteilung von Giftpflanzen

Kreuzkrautarten



Herbstzeitlose



Johanniskraut



Viele Pflanzengifte werden durch Silierung bzw. Heutrocknung nicht abgebaut!!!

Informationen zur Futterkonservierung

Bücher



ÖAG-Broschüren



ZAR-Seminar Modul 2, 30. November 2013

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

Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau (ÖAG)

Bestandesführung und Düngungsfragen (Erich M. Pötsch)

**Klimafolgen
Risikomanagement**
(Andreas Schaumberger)



**Innovative
Bauern und Bäuerinnen**
(Anton Hausleitner)



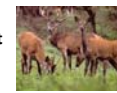
Milchwirtschaft
(Josef Weber)



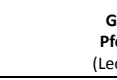
**Artgerechte Tierhaltung
und Tiergesundheit**
(Johann Gasteiner)



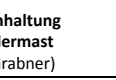
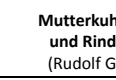
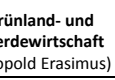
**Grünland-
und Jagdwirtschaft
Naturschutz**
(Franz Gahr)



**Grünland- und
Pferdewirtschaft**
(Leopold Erasmus)



**Mutterkuhhaltung
und Rindermast**
(Rudolf Grabner)



Biologische Landwirtschaft
(Andreas Steinwider)



Almwirtschaft
(Josef Obwegger)

**Saatgutproduktion
Züchtung Futterpflanzen**
(Bernhard Krautzer)



**Futterbau und
Futterkonservierung**
(Reinhard Resch)



Fütterung
(Karl Wurm)



ZAR-Seminar Modul 2, 30. November 2013

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



Österreichische Arbeitsgemeinschaft
für Grünland und Futterbau
+43 (0)3682 / 22451-317
oeag@gumpenstein.at
www.oeag-gruenland.at

- ▶ Zentrale Wissensplattform für alle Grünlandbauern
- ▶ 13 Fachgruppen mit Experten
- ▶ Aktuelle Fachbroschüren in Top-Qualität
- ▶ Organisation von Fachveranstaltungen für die Bauern
- ▶ Mitgliedsbeitrag von 10,- €/Jahr
- ▶ **Bindeglied zwischen Landwirt, Beratung, Lehre und Forschung**

ZAR-Seminar Modul 2, 30. November 2013

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

Kontakt:

Ing. Reinhard Resch
03682 / 22451-320

reinhard.resch@raumberg-gumpenstein.at
www.raumberg-gumpenstein.at



Österreichische Arbeitsgemeinschaft für
Grünland und Futterbau
03682 / 22451-317
oeag@gumpenstein.at
www.oeag-gruenland.at

ZAR-Seminar Modul 2, 30. November 2013

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