



Sensorik-Seminar Grundfutter

LFS Warth, 7. November 2012

Sensorische Bewertung von Silage und Heu

Ing. Reinhard Resch

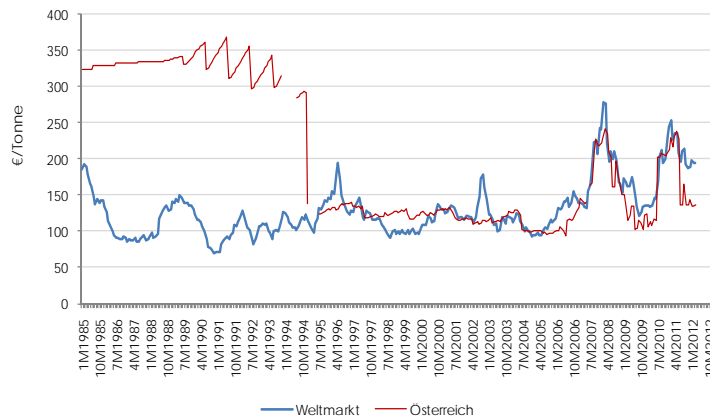
Institut für Pflanzenbau und Kulturlandschaft



Überblick

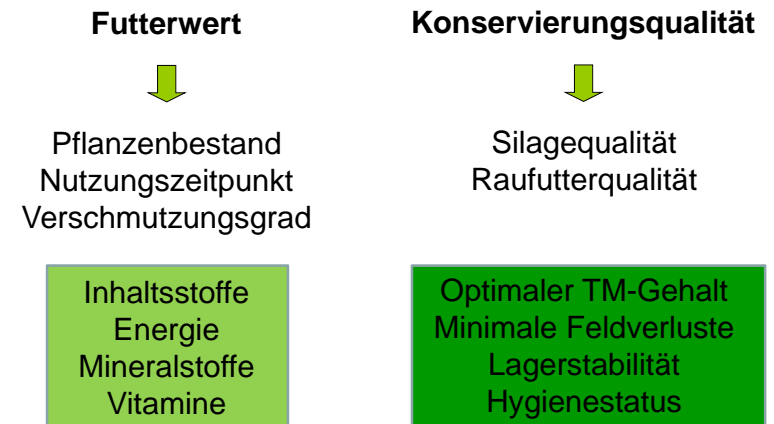
- Einführung Grundfutter-Sensorik
- Bestimmung Vegetationsstadium
- Arbeit mit der ÖAG-Futterwerttabelle
- Praktische Bewertung von Silagen
- Praktische Bewertung von Raufutter

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.

Was bestimmt die Futterqualität?



Grundfutter bewerten

Chemische Analyse im Labor



FUTTERWERTUNGSSYSTEM DER ML LERARBEITSGEMEINSCHAFT		UNTERSUCHUNGSBEFUND	
HERN Max Mustermann Musterstraße 1 A-9999 Musterstadt		Untersuchungsnummer: 2004 99 9999 Probenname: Grassilage 1 Scheitl Probenmenge: 11.10.2004 Probenart: Weidewirtschaft Verpackungsart: unbehaltene Entnahmedatum: 17.11.2004 Untersuchungsgebühr: xx.xx €	
ANALYSEWERTE			
Nährstoffe (g/kg)		Elemente (g/kg)	
Proteininhalt	TM 180	Ca	10.0
Rohprotein	RP 64	P	2.5
Wasserlösliches Protein	WLP 40	Na	0.5
Unlösliches Protein 18.0 %	ULP 30	K	1.5
Wasserlösliche AS	AS 1	Mg	0.2
Rohfaser	RF 11	Si	2.0
Rohfaser	RFA 11	Fe	0.1
Cellulose (Summe)	CS 11	Mn	0.05
Cellulose und Lignin	CL 11	Zn	0.02
Lignin	LI 0	Cu	0.01
N-Nachweis	NE 100	Mo	0.01
Stärke	St 0	Co	0.01
Wasserlösliche Stärke	WSt 0	Ni	0.01
Ammoniumstickstoff	AS-N 0	B	0.01
Stickstoffgehalt	NEL 2.50	S	0.01
Mangan	Mn 0.05	Se	0.01
Phosphor	P 2.5	As	0.01
Magnesium	Mg 0.2	Br	0.01
Kalium	K 1.5	I	0.01
Natrium	Na 0.5	Sb	0.01
Spurenelemente (mg/kg)		Hg	0.01
Co	0.01	Cd	0.01
Cu	0.01	Pb	0.01
Zn	0.01	Cr	0.01
Mn	0.05	M	0.01

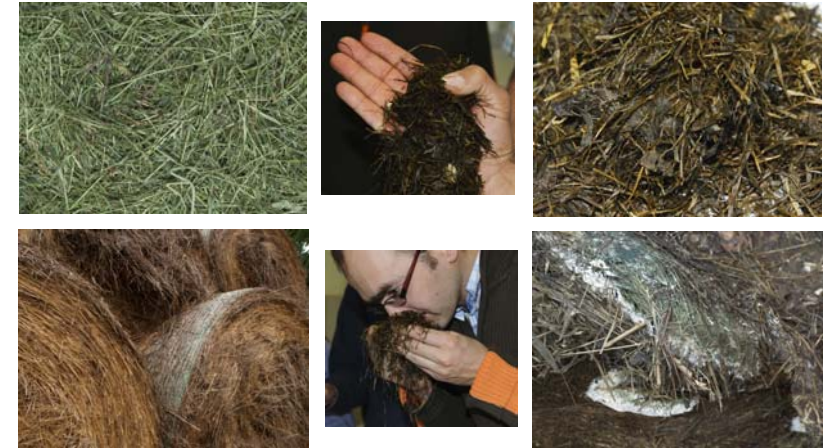
Sinnenprüfung auf dem Betrieb



Punktebewertung von:

- Geruch
- Gefüge
- Farbe
- Verunreinigung

Futtermittelbewertung mit Hilfe der Sinnenprüfung



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, NH₃-N, Amide, etc.) Mikrobiologie (visuell und geruchsmäßig), Futterenergie und Futteraufnahme
- Gesamtbeurteilung ergibt die Futterwertzahl
- Keine Kosten

Nachteile

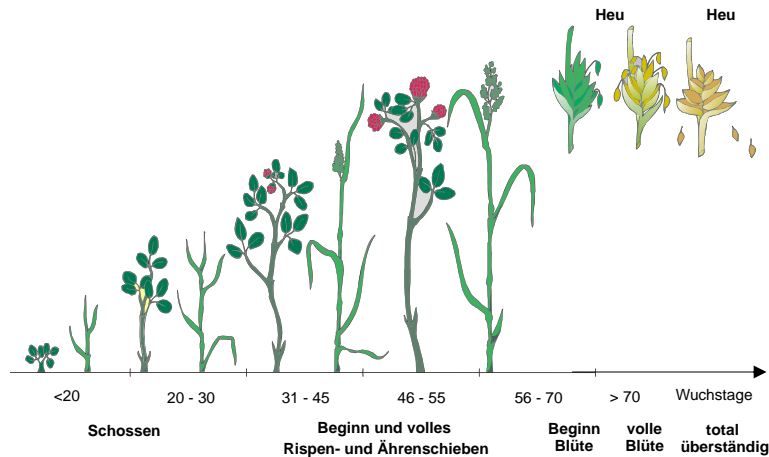
- Stark personenabhängig
- Beurteilungen hängen vom Trainingszustand der Testperson und von Umweltbedingungen ab
- Schätzwerte
- Fachwissen und viele praktische Beurteilungen notwendig

Durchführung der praktischen Futtermittelbewertung von Silage und Raufutter

Strukturierte Vorgangsweise ist entscheidend!

- Repräsentative Probenahme
- Bestimmung des Entwicklungsstadiums der Leitgräser
- Bestimmung des Energiegehaltes (NEL) mit Hilfe der ÖAG-Futterwerttabelle (2006)
- Durchführung der sensorischen Futtermittelbewertung mit der ÖAG-Sinnenprüfung (1999)
- Berechnung der Futterwertzahl
- Klassifizierung vom bewerteten Grundfutter

Entwicklungsstadien Grünlandfutter



Bewertung der Futterpartie 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	Anzahl der proben	Trocken- masse n	Roh- asche XA	Rohfaserstoffe				Roh- faser XF	Inhalts- stoffe XX	Lignin % DM	Roh- faser % DM	Roh- faser % DM	Verdau- % DM	Umsetzb. Energie MJ/kg TM	Netto- energie MJ/kg TM	Qualitäts- punkte
				Opal- probe OM	Roh- probe OP	Roh- probe NL	Roh- probe PL									
1. Aufwuchs																
Schossen XF < 240 g	54	880	99	301	132	27	228	514	14	129	5,4	74	10,08	6,03	97	
Ähren-/Rispenstadien XF 240-270 g	303	891	95	305	124	25	258	498	16	124	6,0	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	579	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	349	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-/Rispenstadien XF 230-260 g	399	888	106	304	141	27	246	480	20	129	1,9	70	9,49	5,60	85	
Beginn Blüte XF 260-290 g	447	888	97	303	130	26	276	472	20	132	1,9	67	9,13	5,34	74	
Mitte bis Ende Blüte XF 290-310 g	263	893	92	308	121	24	299	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	

Orientierungswerte Nährstoffanalyse

Untersuchungs- kriterium	T M	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)	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	5,8 bis 6,2	5,5 bis 5,9	6,3 bis 6,6

Grassilage bewerten



Trockenmasse von Silage bestimmen

Pressmethode

- bis 25 % TM
bei geringem Druck rinnt Gärssaft
- 25-30 % TM
bei kräftigem Druck tropft oder rinnt Gärssaft
- 30-35 % TM
Gärssaft 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



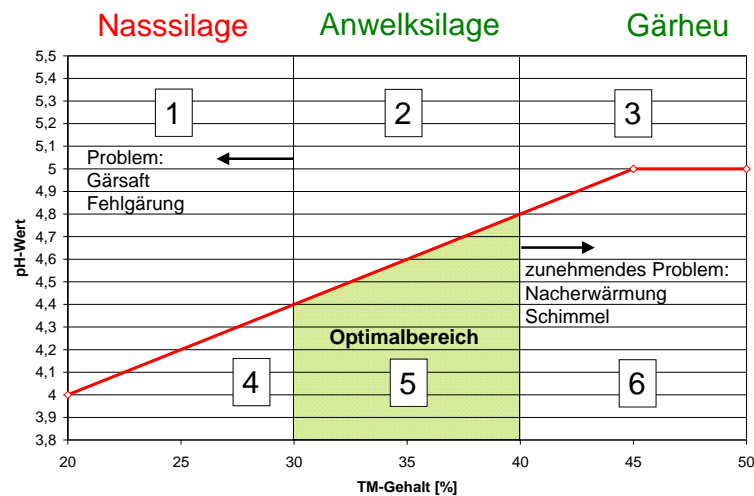
Indikatorpapier:

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 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 erfläutet 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
	hell bis strohig gelb	Hitzeschädigung - Fermentation
Farbe	grün	keine Gärung aufgrund zu geringer Temperaturen
	schwarz	Fäulnis
	weiße 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"/> verfärbt, ausgebleichen	3
<input type="checkbox"/> stark ausgebleichen	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 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

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

) Abgeleitet nach dem DLG-Schlüssel

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	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
Gefüge	erhöhter Stängelanteil	zu später Nutzungszeitpunkt, hohe Abbröckelverluste bei der Futterwerbung bzw. -ernte
	ausgebleichen	sichtbarer Carotinabbau
Farbe	gelb	Hitzeschädigung - Fermentation
	weiße bzw. graue Punkte oder Nester	Lagerverpilzung durch zu hohen Feuchtegehalt
	schwarz	Fäulnis als Endstadium des Futterverderbs
	Wirtschaftsdünger und Strohrefeste	unsachgemäßer Wirtschaftsdüngereinsatz
Verschmutzung	Erde und Steine	Rasierschnitt (unter 5 cm Schnitthöhe), zu tief eingestellte Werbe- oder Erntegeräte
	Laubwerk und Äste	Eintrag vom Waldrand
	Staubeentwicklung	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:

Heu mit 5,6 MJ NEL/kg TM
15 Punkte nach ÖAG-Sinnenprüfung → Qualitätsfaktor 0,8

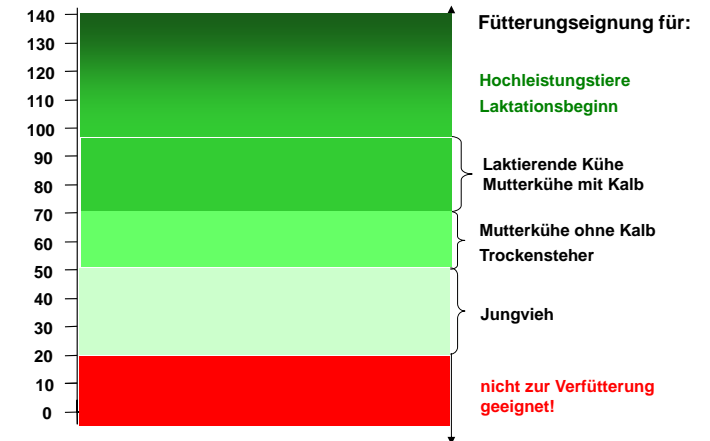
$$\text{Futterwertzahl} = (5,6 \times 32,7 - 100) \times 0,8$$

Futterwertzahl = 66 Punkte

Futterwertzahl praktische Anwendung Klassifizierung der Punkte

(Buchgraber, 2002)

Futterwertzahl:



Informationen zur Futterkonservierung

Bücher



Sonderdrucke



Kontakt:
Ing. Reinhard Resch

+43 (03682) 22451-320

reinhard.resch@raumberg-gumpenstein.at

www.raumberg-gumpenstein.at



Österreichische Arbeitsgemeinschaft für
Grünland und Futterbau

+43 (03682) 22451-317

oeag@gumpenstein.at

www.oeag-gruenland.at