



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF  
**Agroscope**

# Qualität von Heu und Heulage in der Pferdefütterung



**Ueli Wyss**

Agroscope, Forschungsgruppe Wiederkäuer, 1725 Posieux, Schweiz  
21. Ludwigsburger Pferdetag, 25. November 2020



# Übersicht

- Einleitung
- **Welches Raufutter ist für Pferde geeignet?**
- **Anforderungen an die Qualität des konservierten Futters für Pferde**
- **Prinzip der Konservierung**
- **Heulage, Silage und Heu**
- **Zucker und Fruktangehalte**
- **Einfluss Konservierungsart**
- **Schnittzeitpunkt und Silagequalität**
- **Heulage – Kleinballen für Pferde**
- **Siliermitteleinsatz**
- **Trocknungsarten für Dürrfutter**
- **Feuchtheu**
- **Heu oder Silage? Ergebnisse von Versuchen**
- **Sensorische Beurteilung**
- **Orientierungswerte der mikrobiologischen Qualität**
- **Gehaltswerte aus der Praxis**
- **Heulage aufschütteln vor der Fütterung?**
- **Dürrfutter dämpfen oder wässern**
- **Giftpflanzen**
- **Zusammenfassung**



## Welches Raufutter ist für Pferde geeignet?

Raufutter (Gras, Heu oder Heulage) enthalten mehr Struktur und deutlich weniger Energie als Kraftfutter.

Grobe Raufutterfasern sorgen dafür, dass ein Pferd gut kauen muss und hierdurch Speichel entsteht. Speichel ist unentbehrlich bei der Verdauung von Futter, da er die Nahrung sehr gut einweicht. Je mehr Kaubewegungen, desto mehr Speichel produziert ein Pferd.

Ein weiterer Vorteil von Speichel ist, dass dieser eine wichtige Rolle bei der Neutralisierung von Magensäure spielt und somit zur Vorbeugung von Magengeschwüren beiträgt.



## Welches Raufutter ist für Pferde geeignet?

Pferde müssen ausreichend Raufutter fressen können, weil ihr Verhalten und ihre Verdauung an die ständige Aufnahme von rohfaserreicherem Futter angepasst sind.

Raufutter eignet sich wegen seiner faserreichen Struktur sehr gut, um das Kaubedürfnis von Pferden zu befriedigen.

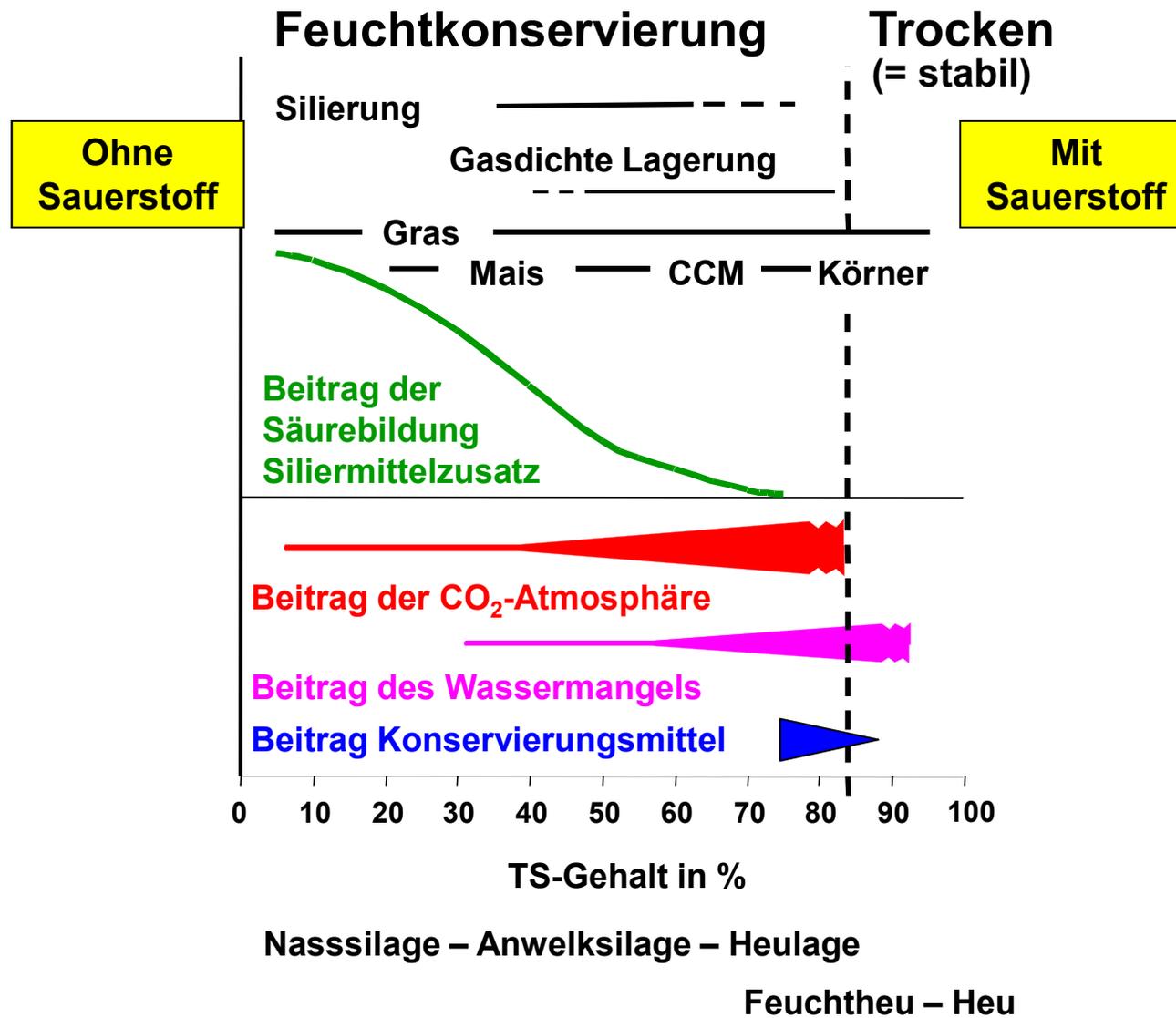
Gras hat meistens einen höheren Nährwert als die Pferde benötigen. Steht es unbegrenzt zur Verfügung, besteht die Gefahr, dass die Pferde zu fett werden.



# Anforderungen an die Qualität des konservierten Futters für Pferde

- Wenig Hefen, Schimmelpilze und deren Stoffwechselprodukte (Mykotoxine)
- Keine Verschmutzung, Sand/Erde oder Staub
- Keine feuchten Futterpartien (< 35 % TS)
- Ausreichender Rohfasergehalt: guter Strukturwert
- Niedriger Eiweiss- und Fruktangehalt
- Frei von Giftpflanzen

# Prinzip der Konservierung



Modifiziert nach Zimmer 1985



# Definitionen

## Heulage oder Haylage

- TS-Gehalt über 50 %
- Reduzierte Fermentation und reduzierte pH-Wert-Absenkung (pH-Werte zwischen 5.0 und 6.0)
- Ähnlich hohe Nährstoffverluste (Bröckelverluste) auf dem Feld wie beim Heu
- Geringe Haltbarkeit nach dem Öffnen der Silos bzw. Ballen (im Sommer < 24 Stunden)

## Silage

Zwischen 15 und 50 % TS. Je feuchter das Ausgangsmaterial, desto intensiver ist die Milchsäuregärung und die pH-Wert-Absenkung.

## Heu

wird durch Wasserentzug (TS-Gehalt über 85 %) lagerfähig.  
Bodenheu oder Belüftungsheu.



# Bedenken zu Heulage

Der grundsätzliche Nachteil von Heulage als vergorenem Produkt sind vor allem die durch den Fermentierungsprozess entstehenden **biogenen Amine** wie Histamin, Cadaverin und Putrescin.

Durch zu nasse Silagen (TS-Gehalte unter 35%) können die Verdauungsabläufe wegen des zu hohen Säuregehaltes bzw. **tiefen pH-Wertes** gestört werden, d.h. möglicherweise Durchfälle entstehen.

## Gefahr von Botulismus

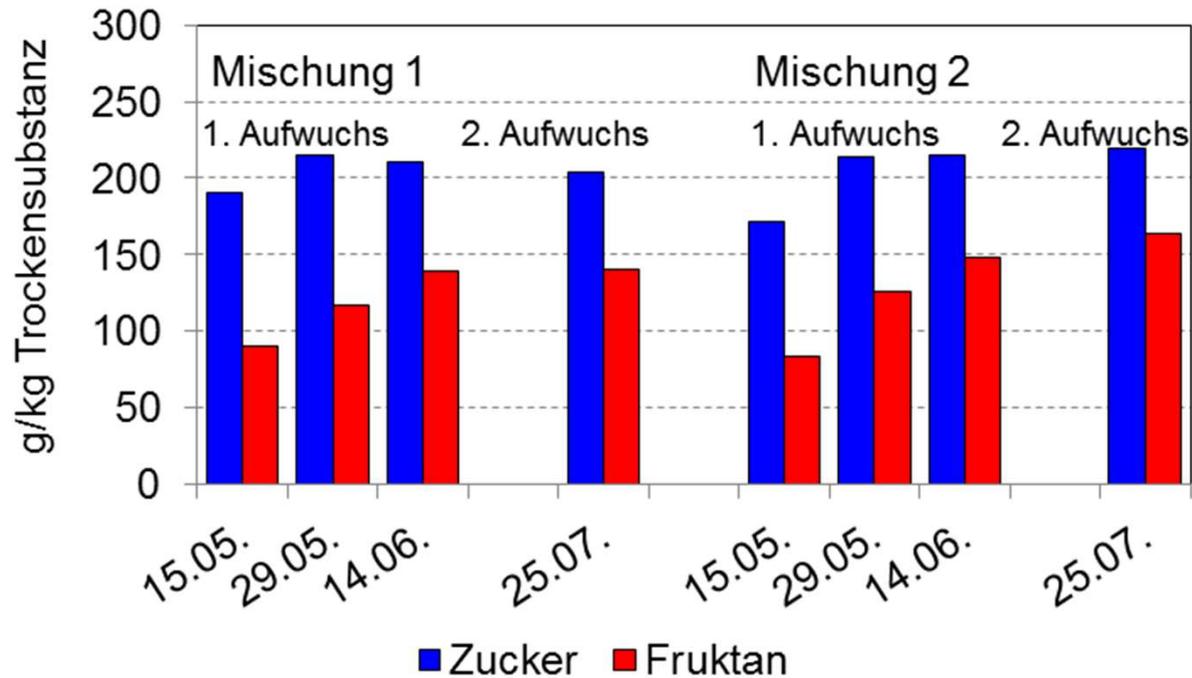
In der Regel erfolgt die Aufnahme des Toxins über Futter (Silage, Heu, usw.), das mit Kadavern (zum Beispiel Mäusen oder Ratten) kontaminiert wurde.

Die Sporen von *C. botulinum* können nur in einem eiweisshaltigen Substrat unter anaeroben Verhältnissen, bei **hoher Feuchtigkeit und einem pH > 4.5** auskeimen und sich vermehren.

Heulage, mit seinem hohen Trockenmassegehalt, ist deswegen in der Regel unproblematisch.



## Zucker- und Fruktangehalte in zwei Grasmischungen vom ersten und zweiten Aufwuchs für Pferde



**Mischung 1:**  
Zwischen 71 und 92  
% Raigräser

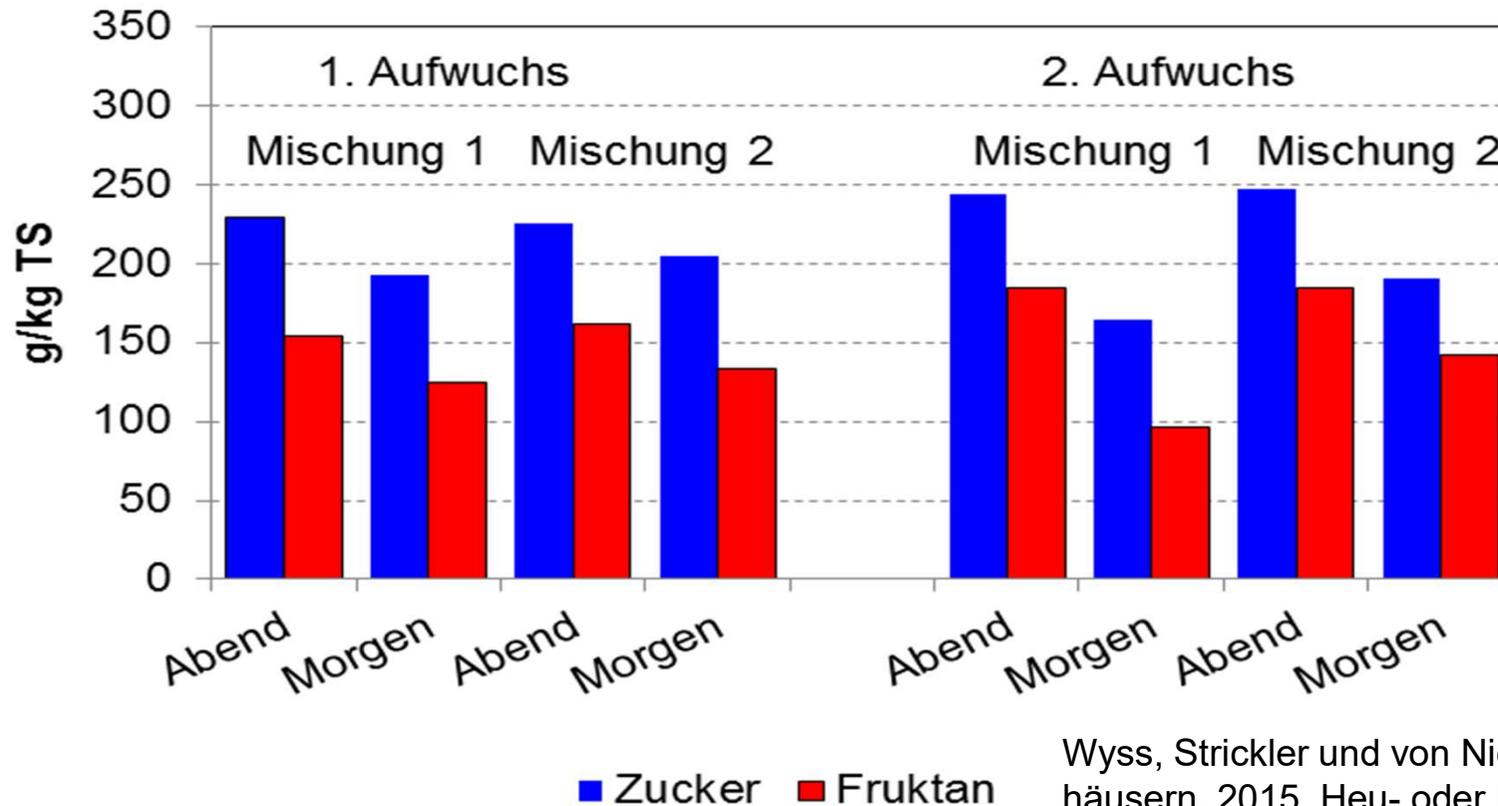
**Mischung 2:**  
Zwischen 90 und 95  
% Raigräser



Wyss, Strickler und von Niederhäusern, 2015. Heu- oder Haylageproduktion von zwei Grasmischungen. Agrarforschung Schweiz 6 (2), 64-71.



## Einfluss des Schnittzeitpunktes auf den Zucker- und Fruktangehalt von zwei Grasmischungen im ersten und zweiten Aufwuchs



1. Aufwuchs: Mitte Juni
2. Aufwuchs: Ende Juli

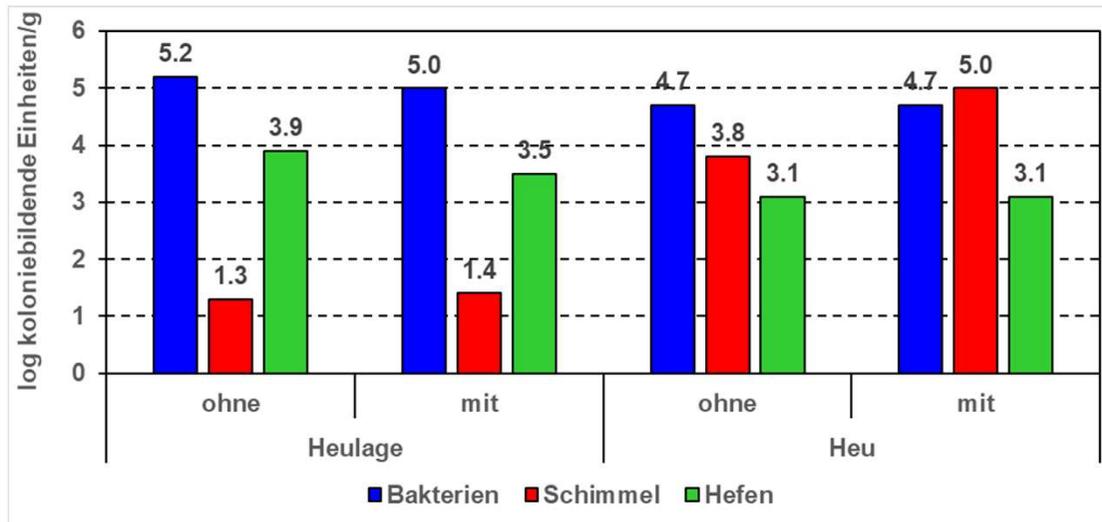
Wyss, Strickler und von Niederhäusern, 2015. Heu- oder Haylageproduktion von zwei Grasmischungen. Agrarforschung Schweiz 6 (2), 64-71.



## Einfluss des Einsatzes eines Konservierungsmittels auf die Gärqualität und die mikrobiologische Qualität bei Heulage und Heu

Konservierungsmittel		Heulage		Heu	
		ohne	mit	ohne	mit
TS-Gehalt	%	60.1	60.2	85.2	85.1
Rohprotein	g/kg TS	63	59	38	47
Zucker	g/kg TS	111	161	184	164
Fruktan	g/kg TS	37	47	115	95
pH		5.6	5.2	6.0	5.6
Milchsäure	g/kg TS	14	5	2	2
Essigsäure	g/kg TS	3	2	0	1
Propionsäure	g/kg TS	0	7	0	5

Zucker und Fruktan wird bei Heulage stärker abgebaut als beim Heu  
Alle pH-Werte waren über 5.0.



Der Keimbesatz war in der Heulage und im Heu im Normalbereich.

Wyss, Strickler und von Niederhäusern, 2015. Heu- oder Haylageproduktion von zwei Grasmischungen. Agrarforschung Schweiz 6 (2), 64-71.

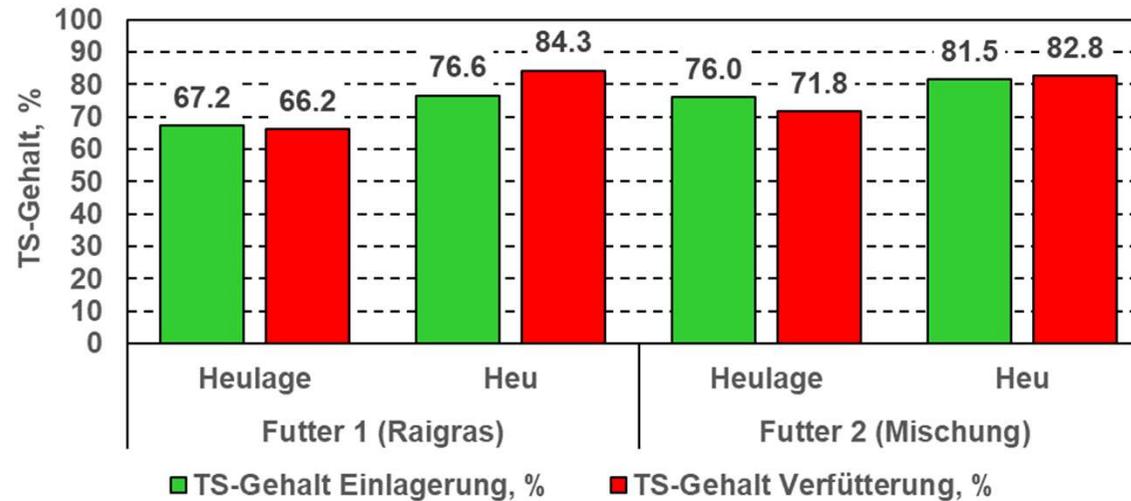


## Fruktane - Hufrehe

Entgegen der weit verbreiteten herkömmlichen Vermutung spielt Eiweiss bei Hufrehe keine Rolle. “Eiweissvergiftung” ist kein klassischer Auslöser für Hufrehe. Inzwischen weiss man, dass nicht das Eiweiss sondern bestimmte Kohlenhydrate (**Zucker, Stärke und Fruktan**) im Futter der Pferde die Auslöser für Hufrehe sind. Also auch die Stärke im Getreide spielt eine wichtige Rolle.

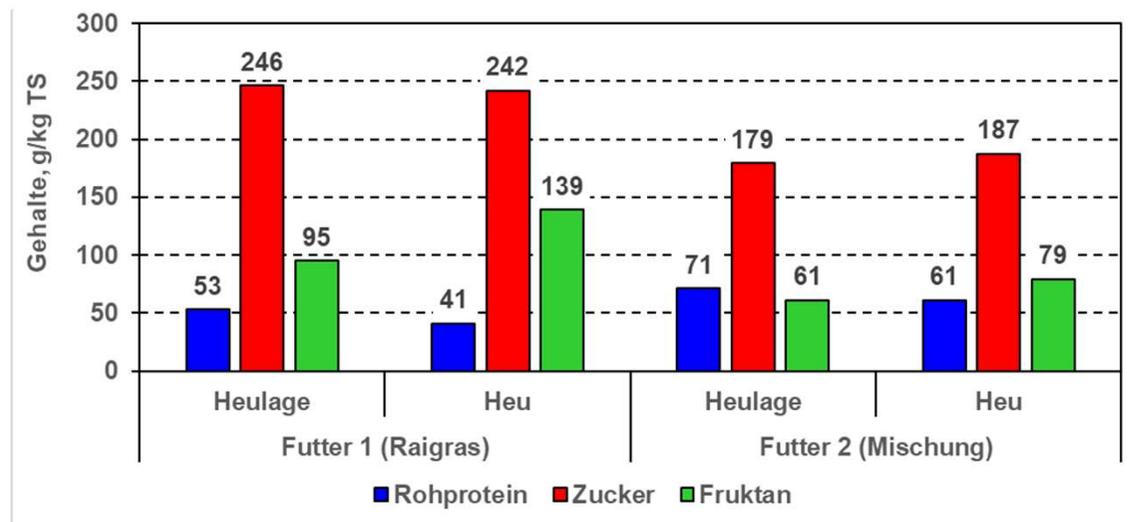


## Einfluss der Konservierungsart auf den TS-Gehalt und verschiedene Inhaltsstoffe bei einem Raigrasbestand und einer speziellen Pferdemischung



Futter 1:  
100 % Raigras

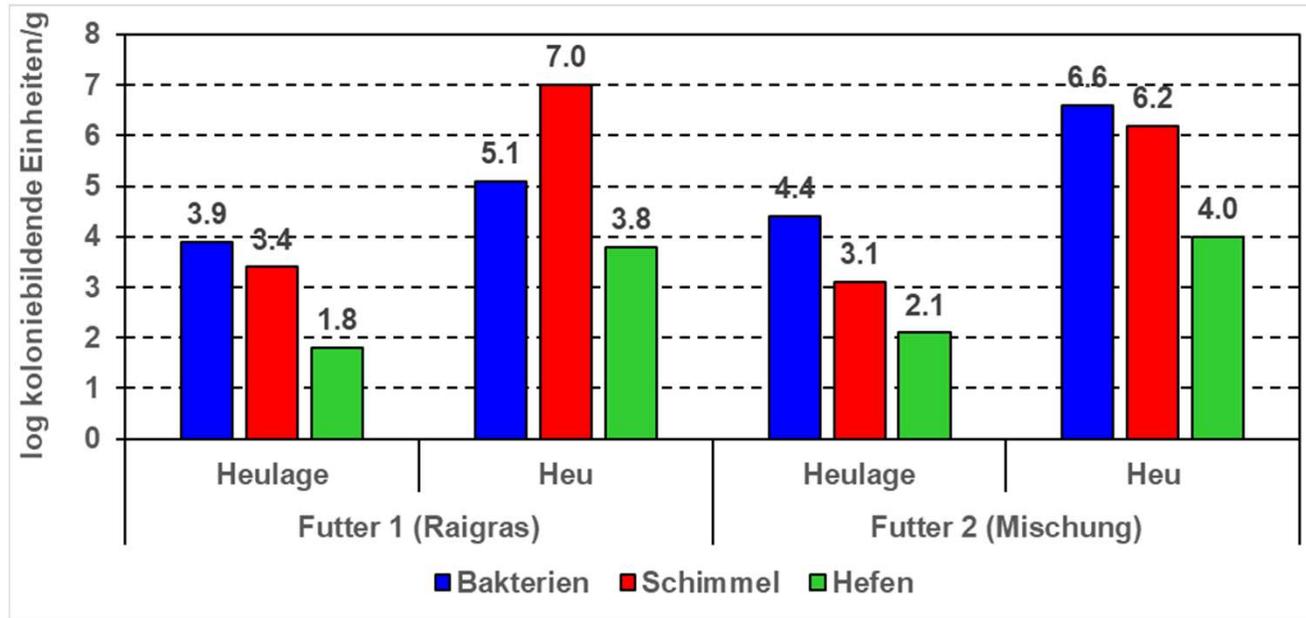
Futter 2:  
Zehn Gräser-  
arten und  
Luzerne



Besier, Strickler, von  
Niederhäusern und  
Wyss, 2013. Heu- oder  
Haylage in der  
Pferdefütterung im  
Vergleich.  
Agrarforschung  
Schweiz 4 (6), 264-  
271.



## Einfluss der Konservierungsart auf den Keimbesatz nach der Lagerung



Die beiden Heuproben wiesen einen zu hohen Schimmelpilzbefall nach den VDLUFA-Orientierungswerten auf, was auf den zu tiefen TS-Gehalt (Bodentrocknung) zurückzuführen sein dürfte.

Besier, Strickler, von Niederhäusern und Wyss, 2013. Heu- oder Haylage in der Pferdefütterung im Vergleich. Agrarforschung Schweiz 4 (6), 264-271.



## Futter im richtigen Stadium mähen





# Schnittzeitpunkt und Silagequalität

## Junges Futter (Silage für Milchkühe):

- Wenig Rohfaser – viel Zucker – viel Energie
- Lässt sich gut verdichten
- Intensive Milchsäuregärung – rasche pH-Absenkung – gute Qual

## Älteres Futter („Pferdefutter“):

- Viel Rohfaser (25 bis 35 % in der TS)
- Lässt sich nicht gut verdichten (Luftabschluss)
- Geringe Milchsäuregärung – pH-Absenkung nicht genügend – Buttersäuregärung + evtl. Schimmel

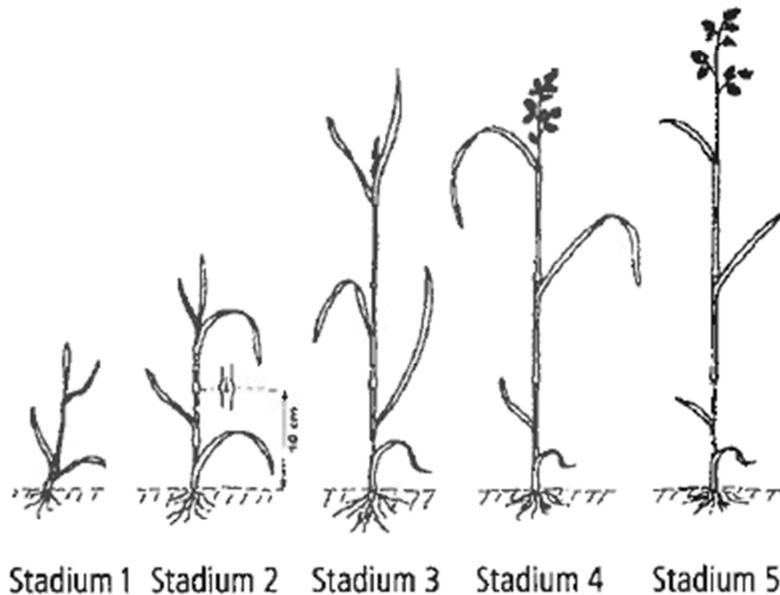
## Sehr altes Futter (nicht immer für Pferde geeignet):

- Sehr viel Rohfaser (über 35 % in der TS) – wenig Zucker – wenig Energie
- Lässt sich nicht gut verdichten (Luftabschluss)
- Hoher Keimbesatz



# Das Entwicklungsstadium

## Die Entwicklungsstadien der Gräser



- Stadium 1: Bestockung – Beginn Schossen
- Stadium 2: Schossen (Weidestadium, 10 cm-Punkt)
- Stadium 3: Beginn Rispenschieben (10% der Rispen sichtbar)
- Stadium 4: Volles Rispenschieben (50% der Rispen sichtbar)
- Stadium 5: Ende Rispenschieben (90% der Rispen sichtbar)
- Stadium 6: Blüte
- Stadium 7: Samenreife

Die Bestimmung des Entwicklungsstadiums einer Art erfordert die Beobachtung mehrerer Pflanzen dieser Art.



## swissHorseHeulage

Haylage in Kleinballen für Pferde



Portionenpackung:  
16 bis 20 kg Futter  
[www.heulage.com](http://www.heulage.com)

## Hippo-Haylage

erhalten Sie in handlichen, kleinen Quaderballen, gewickelt, palettiert (12 x Hippo-Haylage besteht aus reinen, hochwertigen Raygras-Beständen.

Die Konservierung der Bestände erfolgt mittels natürlicher Gärung bei einem Gehalt von ca. 65 % Trockensubstanz.

[www.landwirt.ch](http://www.landwirt.ch)



# Gärparameter und Rohnährstoffgehalte von Pferdesilagen in Kleinballen

TS-Gehalt %	pH-Wert	Milch- säure g/kg TS	Essig- säure g/kg TS	Butter- säure g/kg TS	Roh- asche g/kg TS	Roh- protein g/kg TS	Roh- faser g/kg TS
35.9	4.48	78	15	2	155	104	304
53.8	5.21	45	7	0			
58.9	5.83	0	1	0	92	109	338
63.1	5.68	0	1	0	83	65	307
70.2	6.29	0	1	0	89	89	299

Rohaschegehalt sollte unter 110 g sein. Höhere Werte deuten auf Erdbesatz hin.



# Lagerung der Silagerundballen



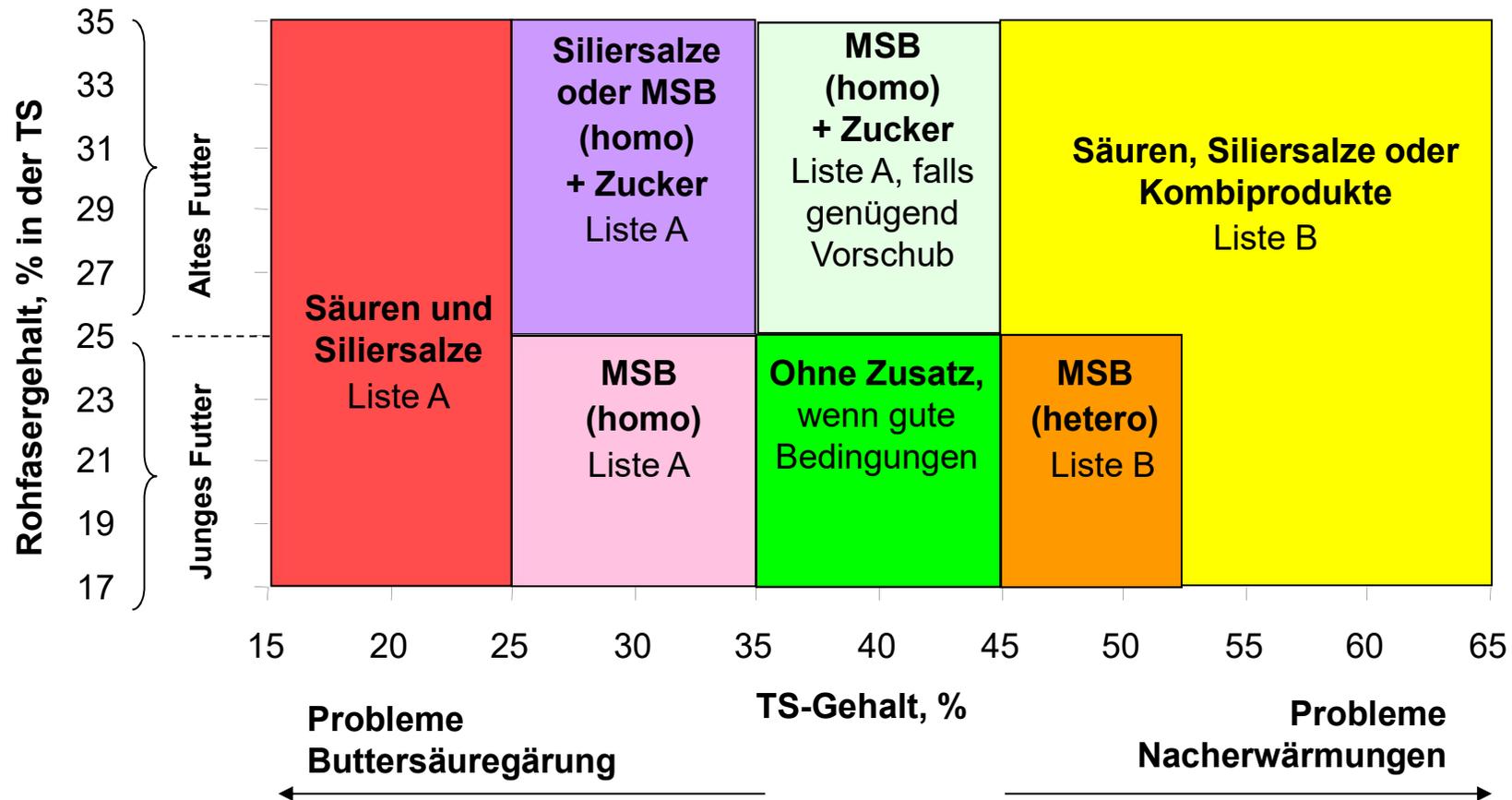


## Grundsätzliche Bemerkungen zum Siliermitteleinsatz

- **Siliermittel sind keine Wundermittel. Eine schlechte Arbeit und schlechtes Futter kann durch einen Siliermitteleinsatz niemals wettgemacht werden!**
- **Entscheidend für eine entsprechende Wirksamkeit der Siliermittel ist deren exakte Dosierung von Verteilung (Dosiergeräte) in der gesamten Silage.**
- **Bei der Auswahl der Siliermittel sind auch deren Vor- und Nachteile (Korrosivität, Verätzung, Gase) zu berücksichtigen.**



# Schema zur Siliermittelwahl bei Grassilagen



Liste A: Verbesserung der Hauptgärung

Liste B: Vorbeugung von Nacherwärmungen

MSB homo: homofermentative Milchsäurebakterien

MSB hetero: heterofermentative Milchsäurebakterien

(modifiziert nach Nussbaum 2004)



# Trocknungsarten für Dürrfutter

- **Bodenheu:** durch Sonnenwärme und Luft auf dem Feld getrocknet.
- **Belüftungsheu:** vorgetrocknet auf dem Feld; nachgetrocknet durch Luft einer Belüftungsanlage in der Scheune.
- **Künstlich getrocknetes Gras - Trockengras:** durch den Heissluftstrom einer Grastrocknungsanlage getrocknet.





# Unterschiedliche Heuqualitäten



gräserreich



kräuterreich



stark erwärmtes Futter



verschimmeltes Futter



## Feuchtheu - Ausgangslage

- Das Bodenheu ist beim Pressen selten genügend trocken
- In den grossen Ballen entweicht die Feuchtigkeit nur sehr langsam
- Negative Auswirkungen auf die mikrobiologische Qualität und den Nährwert sind die Folge





# Brandverhütung

Durch die natürliche, mikrobielle Gärung kann sich das Heu selbst entzünden.

Die Gärintensität ist vom Wassergehalt des Futters abhängig.

100 ° C	
90 ° C	<b>Über 70° C Selbstentzündungsgefahr Die Feuerwehr alarmieren</b>
80 ° C	
70 ° C	
60 ° C	
50 ° C	<b>Bei übermässiger Gärung verliert das Futter stark an Nährwert</b>
40 ° C	<b>Normale Gärung</b>
30 ° C	
20 ° C	<b>Temperatur für gut getrocknetes Futter</b>
10 ° C	
0 ° C	

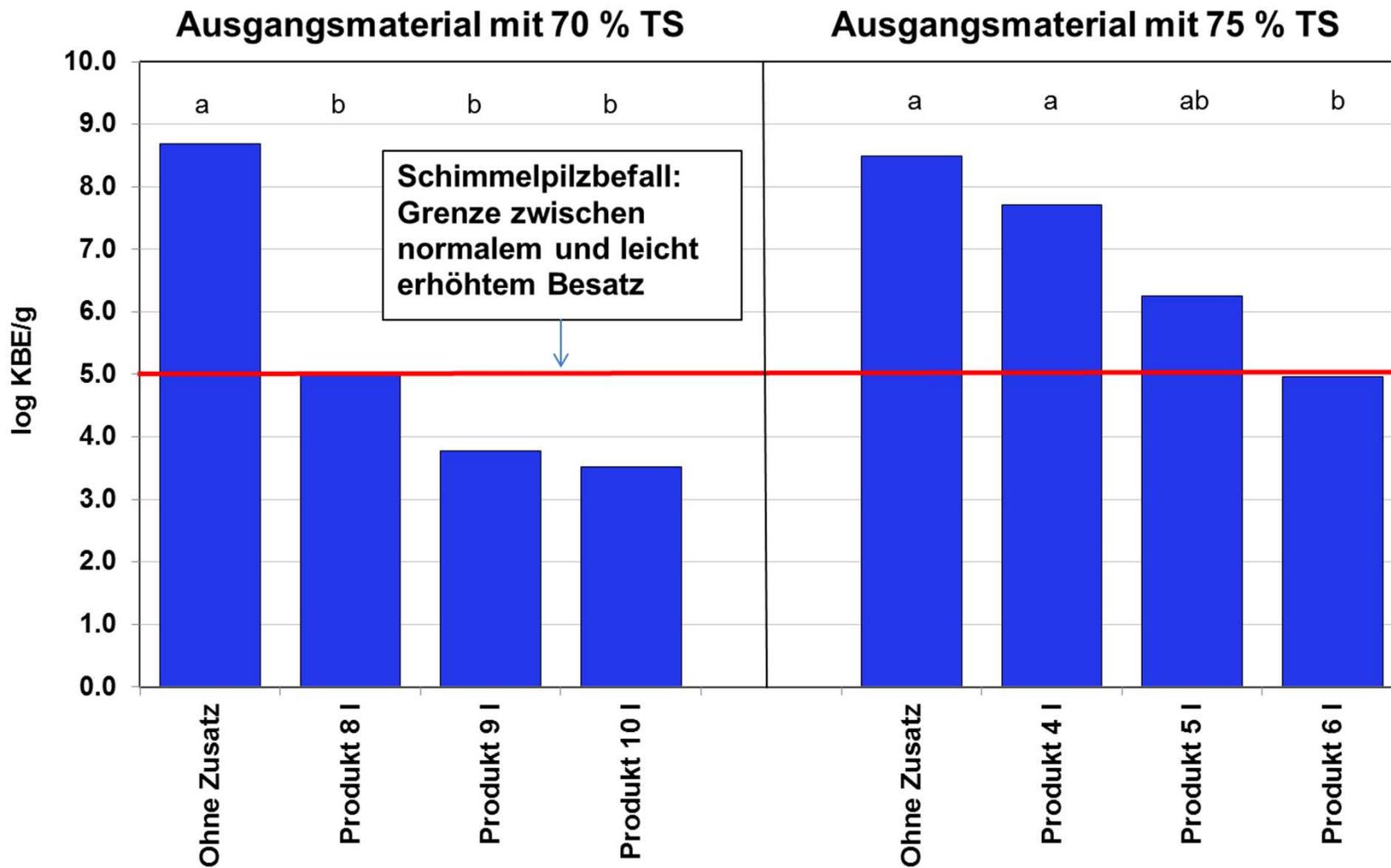


## **Konservierungsmittel für Feuchtheu**

- **Kofa Grain pH 5**
- **Kroni 909.01 Stabisil flüssig**
- **Lupro Grain**
- **Navi – Sil TS**
- **RB-sil**
- **Schaumasil supra NK flüssig**
- **Selko Heu**



# Richtige Dosierung - Schimmelpilzbefall





## Wichtige Punkte zur Feuchtheukonservierung mit Konservierungsmitteln

- Die Zusätze müssen homogen appliziert werden.
- Der Schwad sollte möglichst breit sein, damit das Produkt gut appliziert werden kann.
- Die Schätzung des TS-Gehaltes ist schwierig und ist entscheidend für die richtige Dosierung. Es gibt Geräte zur Bestimmung der Feuchtigkeit im Futter.
- Bei TS-Gehalten unter 75 % TS wird der Einsatz nicht empfohlen.
- Die Erfahrung ist zum Gelingen sehr wichtig.





# Heu oder Silage ?



## Heu (Dürrfutter)

- TS-Gehalte über 85 %
- Lufteinfluss (Sauerstoff)
- Staub



## Silage (Haylage)

- TS-Gehalte zwischen 20 und 80 %
- Keine Luft (kein Sauerstoff)
- Milchsäuregärung
- Kein Staub



## Gehaltswerte von Heu, Heulage und Silagen

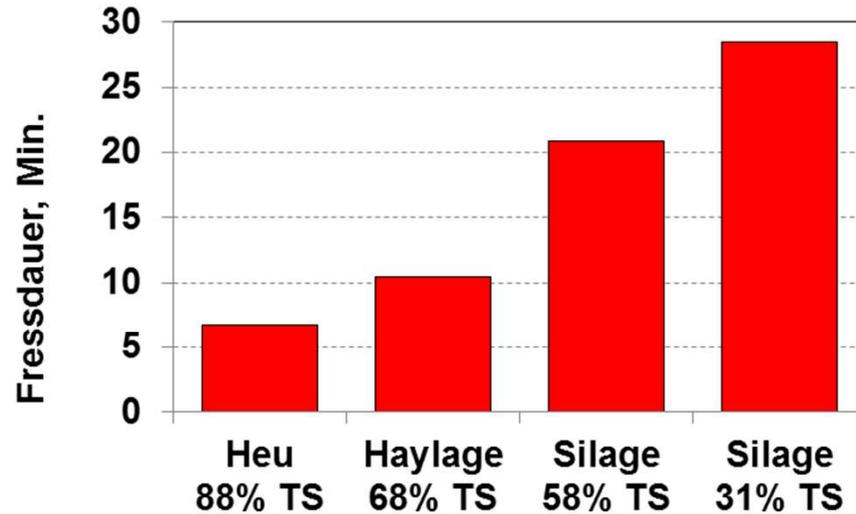
		Heu	Heulage	Heulage	Silage
TS-Gehalt	%	88.4	68.4	57.7	30.9
Rohasche	g/kg TS	64	68	66	66
Rohprotein	g/kg TS	108	116	110	113
NDF	g/kg TS	605	607	608	585
Zucker	g/kg TS	101	71	69	26
pH		-	5.8	5.6	4.9
Milchsäure	g/kg TS	-	<1	3	32
Essigsäure	g/kg TS	-	1	1	7
Ethanol	g/kg TS	-	4	8	23

Zucker: wasserlöslicher Zucker

Müller et al., 2007

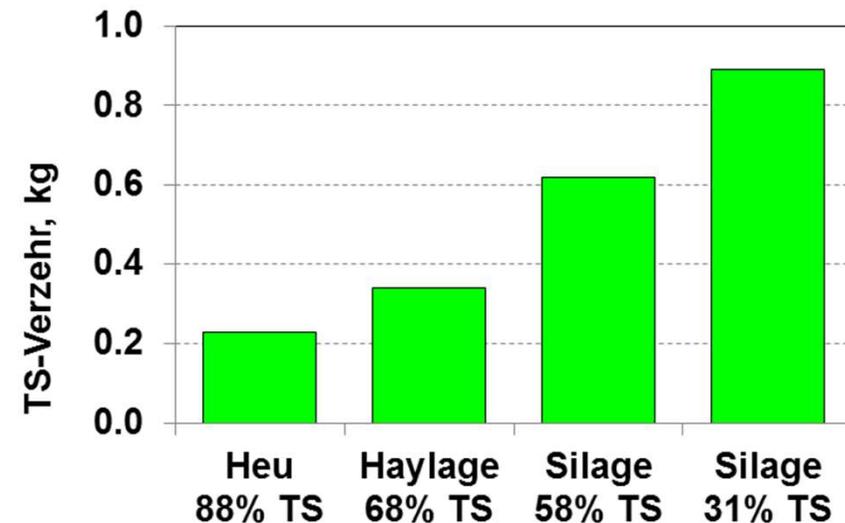


# Heu, Heulage und Silagen: Fütterungsversuch



## Versuchsbedingungen:

- 4 Pferde
- 5 Tage Erhebungen
- Jeweils während 2 Stunden pro Tag



Müller et al., 2007



# Heulageproben Schweiz 2017

		Probe 401	Probe 402	Probe 403	Probe 404	Probe 405	Probe 406
		388834-6	388835-3	388836-0	388837-7	388838-4	388839-1
Trockensubstanz	%	61.5	74.2	69.5	83.8	69.1	76.8
Rohasche	g/kg TS	52	51	72	73	67	103
Rohprotein	g/kg TS	82	48	78	62	108	164
Rohfaser	g/kg TS	332	382	332	318	397	255
ADF	g/kg TS	347	452	369	369	466	290
NDF	g/kg TS	584	715	594	638	749	528
Zucker CH	g/kg TS	140	108	125	98	49	77
Zucker D	g/kg TS	126	125	127	139	67	95
Fruktan D	g/kg TS	48	38	43	69	0	8
VEP INRA	MJ/kg TS	9.5	8.6	9.2	9.4	8.5	10.3
VEP DLG 2003	MJ/kg TS	8.9	7.9	8.5	8.7	7.5	9.6
MEP GfE 2015	MJ/kg TS	7.6	6.8	7.2	7.6	5.8	7.8

VEP: Verdauliche Energie Pferd  
MEP: Umsetzbare Energie Pferd



# Heulageproben Schweiz 2017

		Probe 401	Probe 402	Probe 403	Probe 404	Probe 405	Probe 406
		388834-6	388835-3	388836-0	388837-7	388838-4	388839-1
pH		5.6	5.7	5.6	6.8	6.3	5.9
Milchsäure	g/kg TS	6	3	2	2	< 1	1
Essigsäure	g/kg TS	2	2	1	1	1	1
Propionsäure	g/kg TS	< 1	4	1	< 1	< 1	< 1
Buttersäure	g/kg TS	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Ethanol	g/kg TS	28	2	9	< 1	2	3
NH <sub>3</sub> -N/N tot	%	3.4	4.1	3.7	1.8	2.5	1.3
Putrescin	g/kg	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32
Cadaverin	g/kg	< 0.60	< 0.60	< 0.60	< 0.38	< 0.38	< 0.38
Histamin	g/kg	2.0	1.9	< 1.2	< 1.2	< 1.2	< 1.2
Phenylethylamin	g/kg	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2
Tryptamin	g/kg	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32
Tyramin	g/kg	< 0.38	< 0.38	< 0.38	< 0.38	< 0.38	< 0.38
biogene Amine	g/kg	2.2	2.1	0.2	0.2	0.3	0.2

**Biogene Amine: Werte < 5 g/kg TS – Der Gehalt ist nicht erhöht**

# Nach welchen Kriterien führt man eine sensorische Beurteilung durch?

**Geruch**



**Feuchtigkeit**



**Farbe/Struktur**



**Verhalten**





ALP aktuell

## Gute Raufutterqualität für Pferde

Merkblatt für die Praxis

<https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/publikationen/apps/equifeed.html>

Nr. 41 | 2011

### Autoren

Ueli Wyss  
Forschungsanstalt  
Agroscope Liebefeld-Posieux ALP  
Tioleyre 4, Postfach 64  
CH-1725 Posieux  
[ueli.wyss@alp.admin.ch](mailto:ueli.wyss@alp.admin.ch)

Brigitte Strickler  
Haras national suisse HNS  
Les Longs-Prés, Postfach 191  
1580 Avenches  
[brigitte.strickler@haras.admin.ch](mailto:brigitte.strickler@haras.admin.ch)





# Beurteilungskriterien – Sensorische Beurteilung

## Haylage (trockene Silage)

1. Geruch	Punkte
Angenehm säuerlich, aromatisch, kein Buttersäure- oder Rostgeruch	5
Leicht stechender Essigsäuregeruch oder leicht brandig	3
Schwacher Buttersäuregeruch oder stechender Rostgeruch	1
Starker Buttersäuregeruch oder Ammoniakgeruch, starker Rostgeruch, schwach muffig	0
Stark muffig (schimmelig), faulig oder Verwesungsgeruch	-3
2. Farbe	Punkte
Grünlich bis braunlich-gelblich	5
Braunlich oder stark gelblich	3
Stark ausgebleichen	1
Dunkelbraun-schwarz oder graulich (Schimmel)	0
3. Struktur	Punkte
Viele Stängel, Rispen sichtbar	5
Wenig harte Stängel, wenig Rispen sichtbar	3
Viele harte Stängel, Rispen verblüht	2
Keine Stängel, nur Blattmasse	0
4. Strukturverlust	Punkte
Struktur der Pflanzen wie im Ausgangsmaterial	5
Struktur leicht angegriffen, leicht schmierig	2
Pflanzenteile schleimig bis faulig	0
5. Verunreinigungen	Punkte
Keine (kein Schimmel oder Erdbesatz sichtbar)	5
Leichter Erdbesatz sichtbar	2
Starke Staubentwicklung oder Erdbesatz	0
Schimmelbefall, Giftpflanzen	-15

## Heu

1. Geruch	Punkte
Sehr guter, aromatischer Heugeruch	5
Guter, aromatischer Heugeruch	3
Fad bis geruchlos	1
Schwach muffig, brandig	0
Stark muffig (schimmelig) oder faulig	-3
2. Farbe	Punkte
Wenig verfarbt (grünlich bis braunlich)	5
Braunlich bis braun oder ausgebleichen	3
Dunkelbraun oder stark ausgebleichen	1
Dunkelbraun bis schwarz oder graulich (Schimmel)	0
3. Struktur	Punkte
Viele Stängel, Rispen deutlich sichtbar, rau und steif im Griff	5
Wenig harte Stängel, wenig Rispen sichtbar, weniger hart im Griff	3
Viele harte Stängel, Gräser verblüht, sehr hart im Griff	2
Keine Stängel, nur Blattmasse, sehr weich im Griff	0
4. Verunreinigungen	Punkte
Keine (keine Staubentwicklung) insbesondere kein Schimmel	5
Geringe Staubentwicklung	1
starke Staubentwicklung oder Erdbesatz	0
Schimmelbefall, Giftpflanzen	-15

## Stroh

1. Geruch	Punkte
Typischer Strohvergeruch	5
Fad bis geruchlos	2
Schwach muffig	0
Stark muffig (schimmelig) oder faulig	-3
2. Farbe	Punkte
Gelb bis gelblich	5
Leicht ausgebleichen	3
Stark ausgebleichen	1
Dunkelbraun-schwarz oder graulich (Schimmel)	0
3. Struktur	Punkte
Massig hart; viele Blätter, wenig Halme	5
Sehr hart; vorwiegend Halme	2
Klamm (feucht) oder stark verdichtete, verklebte Partien	0
4. Verunreinigungen	Punkte
Keine (keine Staubentwicklung, kein Schimmel, keine Unkräuter)	5
Geringe Staubentwicklung	1
Starke Staubentwicklung	0
Schimmelbefall, Erde	-3

Achtung: Ausser bei Giftpflanzen und Schimmel auch Zwischenstufen möglich

Beurteilung	Total Punkte Haylage	Total Punkte Heu und Stroh
sehr gut	20 bis 25 Punkte	16 bis 20 Punkte
gut	13 bis 19 Punkte	10 bis 15 Punkte
mässig	6 bis 12 Punkte	5 bis 9 Punkte
schlecht (nicht verfüttern)	weniger als 6 Punkte	weniger als 5 Punkte

ALP aktuell Nr. 41



## Lagerung des Dürrfutters - Lichteinfluss



Bei der Lagerung des Dürrfutters beeinflusst das Licht die Farbe des Futters. Das Licht bleicht das Futter aus.



# Gute Raufutterqualität für Pferde

## Ein Fachvideo von Agroscope

Gute Raufutterqualität für Pferde - YouTube [Diese Seite übersetzen](#)

<https://www.youtube.com/watch?v=AM41-waDWyA> ▾



03.02.2014 - Die Futterration für Pferde sollte hauptsächlich aus einwandfreiem und strukturreichem Raufutter bestehen. Pferdehalterinnen und -halter müssen daher die Eig...

Autor: agroscopevideo

Aufrufe: 2.3K

<https://www.youtube.com/watch?v=AM41-waDWyA>



# Richtwerte für hochwertige Silagen

		Grassilage für Milchkühe	Heulage für Pferde
TS-Gehalt	%	35 - 45	50 - 65
Rohasche	g/kg TS	<110	<100
Rohprotein	g/kg TS	150 - 200	120 - 150
Rohfaser	g/kg TS	200 - 250	260-300
NEL	MJ/kg TS	5.8 - 6.4	5.0 - 5.8
VEP	MJ/kg TS	10.8 - 12.2	9.0 - 10.5
pH-Wert		4.3 - 4.7	5.0 - 5.5
Milchsäure	g/kg TS	50 - 100	> 50
Essigsäure	g/kg TS	< 30	< 10
Buttersäure	g/kg TS	< 5	0
Ethanol	g/kg TS	< 10	< 10
NH <sub>3</sub> -N/N total	%	< 10	< 10
TS: Trockensubstanz			
NEL: Nettoenergie Laktation (Milchkuh)			
VEP: Verdauliche Energie Pferd			
NH <sub>3</sub> -N/N total: Ammoniakstickstoffanteil am Gesamtstickstoff			



# Orientierungswerte zur Beurteilung der mikrobiologischen Qualität in Futtermitteln

(Qualitätsstufe I: normale Qualität)

		Heu	Silage	Stroh
<b>Aerobe mesophile Bakterien</b>				
-produkttypische Arten	KBE/g	< 30 Mio	< 200'000	< 100 Mio
-verderbanzeigende Arten	KBE/g	< 2 Mio	< 200'000	< 2 Mio
-Streptomyceten	KBE/g	< 150'000	< 10'000	< 150'000
<b>Hefen</b>				
-verderbanzeigende Arten	KBE/g	< 150'000	< 200'000	< 400'000
<b>Schimmel</b>				
-produkttypische Arten	KBE/g	< 200'000	< 5'000	< 200'000
-verderbanzeigende Arten	KBE/g	< 100'000	< 5'000	< 100'000
-Mucoraceen	KBE/g	< 5'000	< 5'000	< 5'000

Arbeitskreis Futtermittel – Mikrobiologie der Fachgruppe VI des VDLUFA, 2001



## Orientierungswerte zur Beurteilung der mikrobiologischen Qualität in Futtermitteln (nach VDLUFA)

Mikrobiologische Analysen haben zum Ziel den hygienischen Zustand eines Einzelfutter-, Mischfutter- oder Raufuttermittels zu beurteilen. Die Orientierungswerte liefern dazu die Basis für eine quantitative Information über die Gehalte an lebenden Mikroorganismen in der untersuchten Probe. Dabei werden vier Qualitätsstufen festgelegt:

**Qualitätsstufe I:** Qualität normal (Orientierungswert)

**Qualitätsstufe II:** Keimgehalt leicht erhöht bis erhöht, Qualität etwas herabgesetzt (1 bis 5 x Orientierungswert)

**Qualitätsstufe III:** Keimgehalt deutlich erhöht, Qualität deutlich herabgesetzt (5 bis 10 x Orientierungswert).

**Qualitätsstufe IV:** Keimgehalt überhöht bis stark übererhöht, Qualität verdorben (mehr als 10 x Orientierungswert)



## Nährstoff- und Nährwertgehalte von Pferdeheu (2015-19) im Vergleich zu Dürrfutter für Milchvieh (2015-18, n = 9466, Abfrage Futtermitteldatenbank – [www.feedbase.ch](http://www.feedbase.ch))

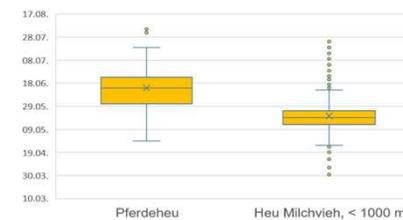
Pferdeheu	TS	Roh- asche	Roh- protein	Roh- faser	ADF	Zucker	vOSp	VPp	VEP	NEL
	%	g/kg TS					%	g/kg TS	MJ/kg TS	MJ/kg TS
<b>N</b>	434	436	436	436	18	432	435	435	436	
<b>Mittel</b>	<b>88</b>	<b>79</b>	<b>89</b>	<b>303</b>	<b>359</b>	<b>105</b>	<b>52.9</b>	<b>41.1</b>	<b>8.84</b>	<b>4.9</b>
<b>SD</b>	34.9	22.7	28.5	40.0	48.5	36.4	5.1	20.2	0.84	
<b>Dürrfutter Milchvieh</b>	<b>89</b>	<b>106</b>	<b>134</b>	<b>246</b>	<b>280</b>	<b>121</b>	<b>58.8</b>	<b>73.4</b>	<b>9.76</b>	<b>5.4</b>
<b>SD</b>	28.7	29.3	29.8	32.4	32.3	32.8				0.37

TS: Trockensubstanz; ADF: Lignozellulose; vOSp: Verdaulichkeit der organischen Substanz Pferd; VPp: Verdauliches Protein Pferd; VEP: Verdauliche Energie Pferd; NEL: Netto Energie Milch; N: Anzahl; SD: Standardabweichung

Schnittzeitpunkte

Pferdeheu: Ende Mais bis Ende Juni

Milchviehheu: Mitte Mai





# TS-Gehalt, Nährstoffgehalte und Energie von Pferdeheu aus Österreich vom 1. Aufwuchs aus Dauerwiesen (Resch 2019)

Pferdeheu	TS	Roh- asche	Roh- protein	Rohfaser	ADF	Zucker	VEP
	%	g/kg TS					MJ/kg TS
<b>N</b>	456	176	176	177	21	123	170
<b>Mittel</b>	<b>92.4</b>	<b>73</b>	<b>82</b>	<b>343</b>	<b>372</b>	<b>105</b>	<b>9.26</b>
<b>SD</b>	15.2	16.4	20.3	38.1	30.9	34.2	0.21
<b>Pferdeheuprojekt</b>							
2018	92.1	79	101	316	354	109	9.40
2019	92.0	89	87	344	356	109	9.34

TS: Trockensubstanz; ADF: Lignozellulose; vOSp: VEP: Verdauliche Energie Pferd;

N: Anzahl; SD: Standardabweichung

Probenanzahl Pferdeheuprojekt: 2018 = 16, 2019 = 31



# Mikrobiologische Qualität von Pferdeheu aus Österreich vom 1. Aufwuchs aus Dauerwiesen

(Resch 2019)

Die Auswertung des mikrobiologischen Datenbestandes zeigt, dass es beim Pferdeheu speziell in bestimmten Keimgruppen zu **deutlichen Häufungen von Überschreitungen des VDLUFA-Orientierungswertes** kam.

Von den untersuchten 512 Proben waren insgesamt 151 futterhygienisch völlig einwandfrei, d.h. rund 30 % der Proben wiesen keine OW-Überschreitung in allen Keimgruppen auf.

Bei den **verderbanzeigenden Schimmelpilzen** überschritten insgesamt 143 Proben bzw. **28 % den OW** von 100.000 KBE/g FM.

Der auffallend hohe Keimdruck bei den Hefen und verderbanzeigenden Bakterien lässt den Schluss zu, dass der Feuchtegehalt bei der Einfuhr des bodengetrockneten Futters zu hoch war.

Die Heubelüftungstrocknung ist bei Pferde haltenden Betrieben noch kaum vorhanden und sicherlich ausbaufähig, um die Futterhygiene auf diesem Weg zu verbessern.



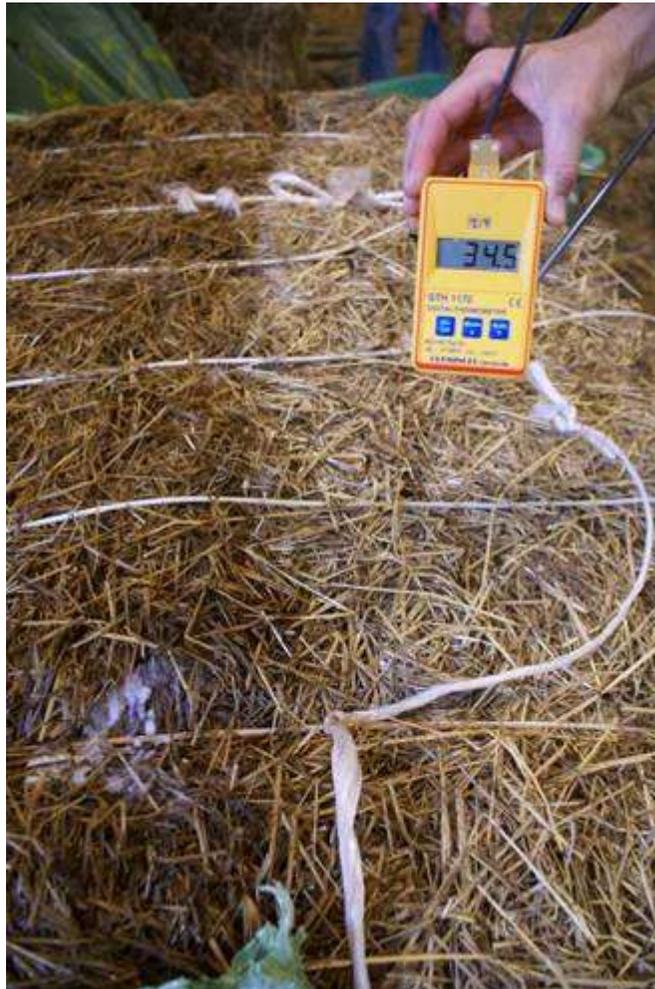
## Soll die Haylage vor der Verfütterung aufgeschüttelt oder kompakt gelagert werden?



Wyss, Klein, Mund, von  
Niederhäusern, Strickler  
und Wichert, 2010.  
Stabilität von Silagen für  
Pferde bei der  
Verfütterung.  
Agrarforschung Schweiz 1  
(9), 314-319.



# Temperaturmessung im Futter





## **Ergebnisse Versuch Aufschütteln ja-nein**

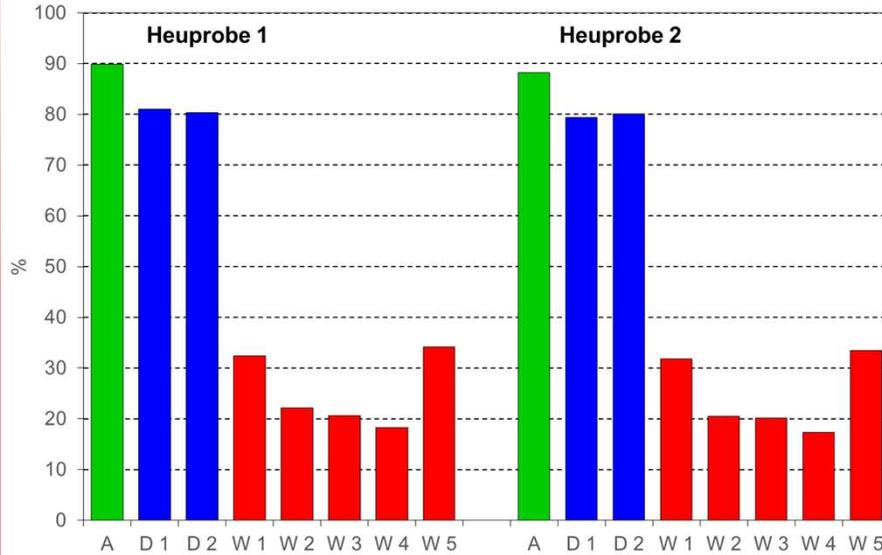
- **Temperaturmessungen sind ein guter Parameter zum Hinweis von Verderb.**
- **Folie entfernen – Kondenswasserbildung – Verderb.**
- **Verschimmelte Partien nicht verfüttern.**
- **Aufgeschüttetes Futter mit hohen TS-Gehalten (über 60 %) trocknet stärker ab und ist weniger anfällig für Schimmelbefall.**
- **Futter um 50 % TS eher kompakt lassen.**
- **Ballengrösse dem Tierbestand anpassen – Balle innerhalb einer Woche verfüttern.**
- **Konservierungsmittel hat Keimbesatz nicht stark reduziert (Dosierung?)**

**Fazit: Heulage vor der Verfütterung aufschütteln**



# Dürrfutter dämpfen oder wässern

## TS-Gehalte



A: Ausgangsmaterial

D1: 1 Stunde dämpfen und sofort analysieren

D2: 1 Stunde dämpfen und nach 3 Tagen analysieren

W1: 5 Minuten wässern und sofort analysieren

W2: 1 Stunde wässern und sofort analysieren

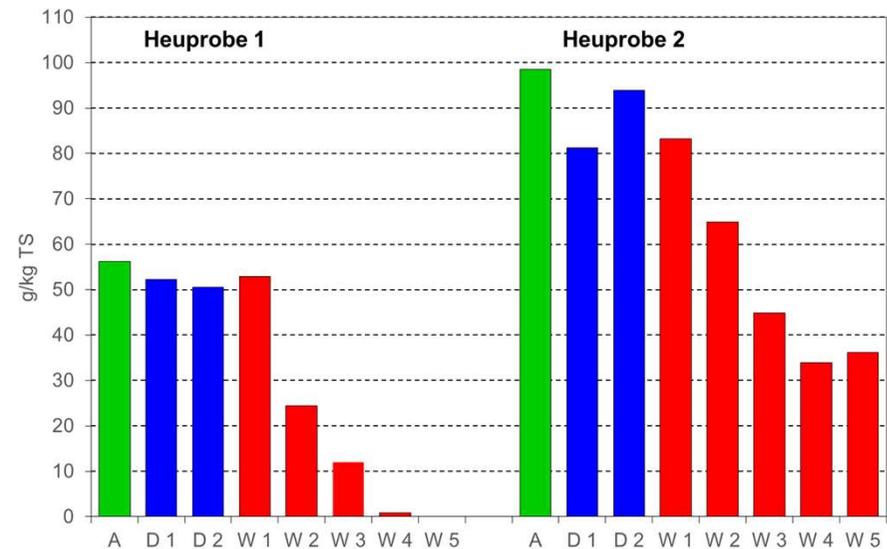
W3: 6 Stunden wässern und sofort analysieren

W4: 24 Stunden wässern und sofort analysieren

W5: 5 Minuten wässern und nach 3 Tagen analysieren



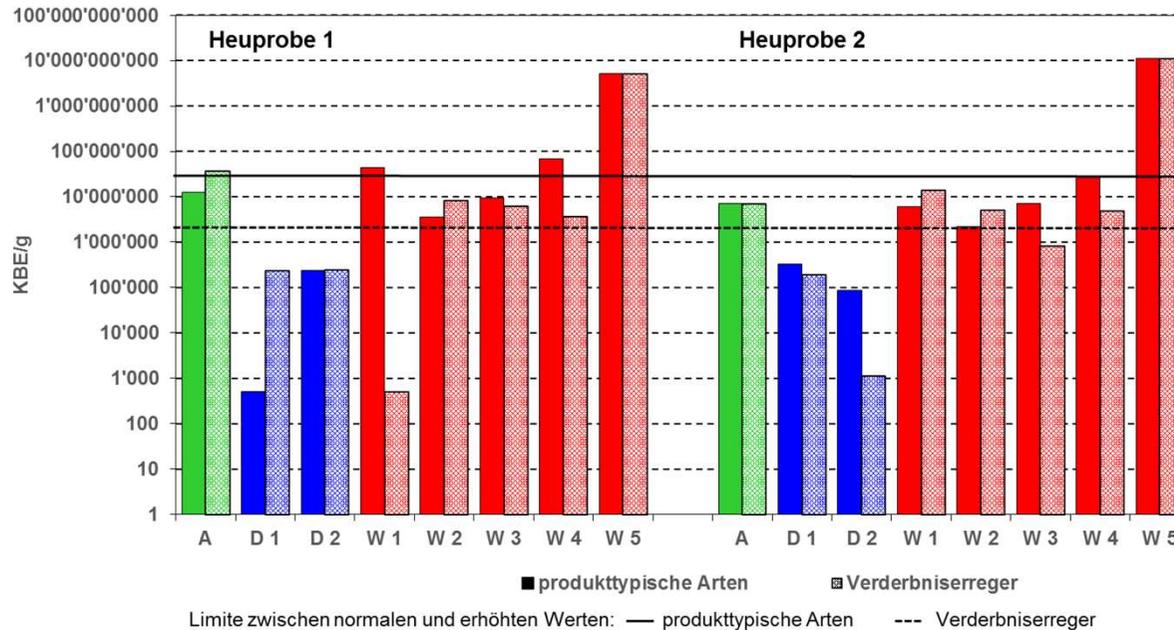
## Zuckergehalte





# Dürrfutter dämpfen oder wässern

## Bakterienkeimbesatz



A: Ausgangsmaterial

D1: 1 Stunde dämpfen und sofort analysieren

D2: 1 Stunde dämpfen und nach 3 Tagen analysieren

W1: 5 Minuten wässern und sofort analysieren

W2: 1 Stunde wässern und sofort analysieren

W3: 6 Stunden wässern und sofort analysieren

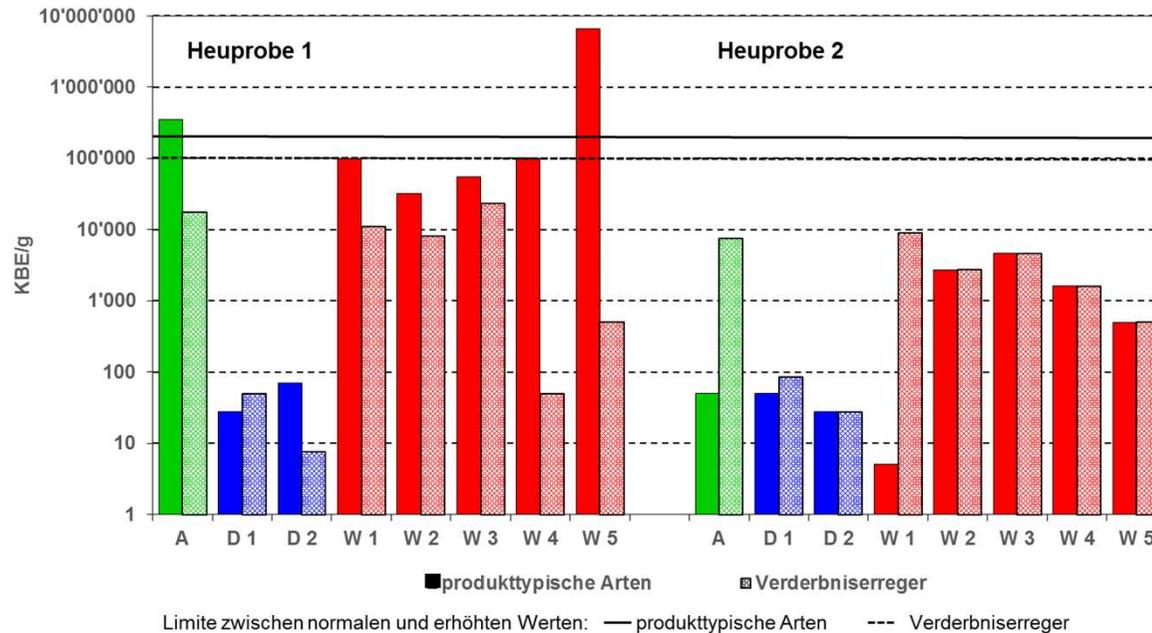
W4: 24 Stunden wässern und sofort analysieren

W5: 5 Minuten wässern und nach 3 Tagen analysieren



# Dürrfutter dämpfen oder wässern

## Schimmelpilzkeimbesatz



A: Ausgangsmaterial

D1: 1 Stunde dämpfen und sofort analysieren

D2: 1 Stunde dämpfen und nach 3 Tagen analysieren

W1: 5 Minuten wässern und sofort analysieren

W2: 1 Stunde wässern und sofort analysieren

W3: 6 Stunden wässern und sofort analysieren

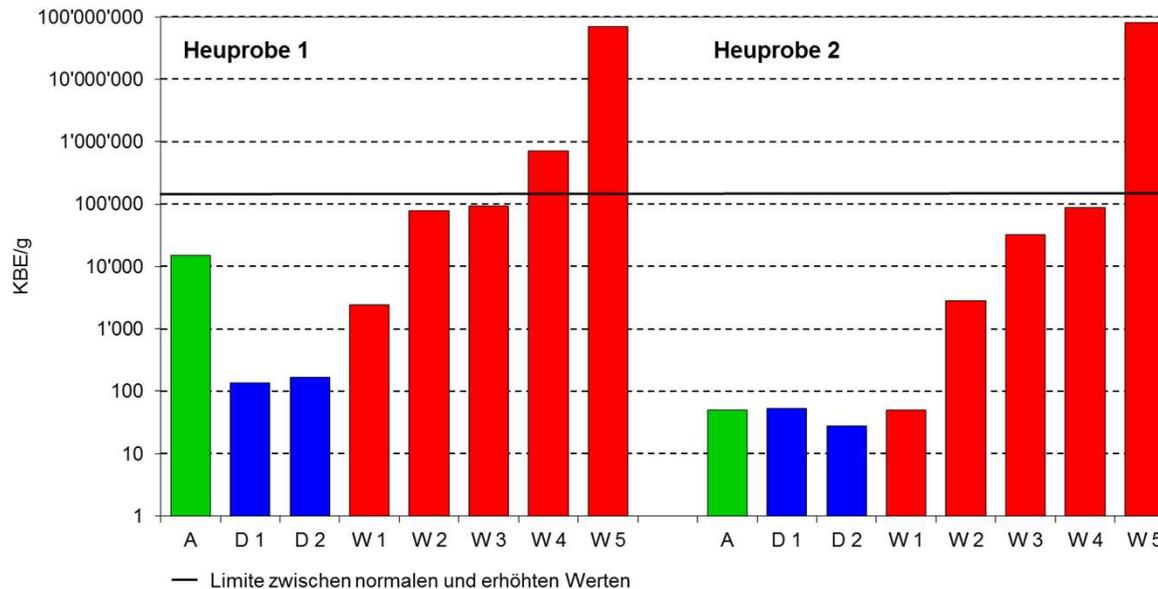
W4: 24 Stunden wässern und sofort analysieren

W5: 5 Minuten wässern und nach 3 Tagen analysieren



# Dürrfutter dämpfen oder wässern

## Hefekeimbesatz



A: Ausgangsmaterial

D1: 1 Stunde dämpfen und sofort analysieren

D2: 1 Stunde dämpfen und nach 3 Tagen analysieren

W1: 5 Minuten wässern und sofort analysieren

W2: 1 Stunde wässern und sofort analysieren

W3: 6 Stunden wässern und sofort analysieren

W4: 24 Stunden wässern und sofort analysieren

W5: 5 Minuten wässern und nach 3 Tagen analysieren



# Folgerungen

Durch das Dämpfen des Dürrfutters kann der Keimgehalt reduziert werden.

Durch das Wässern des Dürrfutters nimmt mit zunehmender Wässerungsdauer einerseits der Keimgehalt zu und andererseits der Zuckergehalt ab. Lange gewässertes Heu ist nicht mehr zur Verfütterung geeignet.



# Futtermittelanalysen Labor Deutschland

Agrolab Agrar und Umwelt GmbH  
Breslauer Str. 60  
D-31157 Sarstedt  
eMail: [sarstedt@agrolab.de](mailto:sarstedt@agrolab.de)

Für Pferdefutter bietet die AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH Sarstedt nun zusätzlich zur Inhaltsstoffanalytik die Berechnung der Energie als Umsetzbarer Energie sowie den in der Pferdefütterung etablierten Parameter dünn darmverdauliches Rohprotein (pcvXP) an.

Tel. +49 5066 90193-0  
<https://www.agrolab.com/de>

Sonstiges

Stärke

Zucker

Fruktan



[/www.lufa-nord-west.de/index.cfm/article/2006.html](http://www.lufa-nord-west.de/index.cfm/article/2006.html)

Fruktan (außer Heu/Heulage; im Heu/Heulagepaket enthalten; HPLC)

## Institut für Futtermittel

Jägerstraße 23 – 27  
26121 Oldenburg  
[www.lufa-nord-west.de](http://www.lufa-nord-west.de)

Tel.: 0441 801 847  
Fax.: 0441 801 871  
E-Mail: [iff@lufa-nord-west.de](mailto:iff@lufa-nord-west.de)



Landwirtschaftliches Technologiezentrum  
Augustenberg



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM UND VERBRAUCHERSCHUTZ

Neues

Über uns

Arbeitsfelder

Kulturpflanzen

Untersuchungen

Service

<https://ltz.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Untersuchungen/Futtermittel>

21. Ludwigsburger Pferdetag – Qualität von Heu und Heulage in der Pferdefütterung  
Ueli Wyss, Agroscope, 1725 Posieux, Schweiz



# Giftpflanzen

## App Toxiplant: Giftpflanzen leicht erkennen

Ab sofort bietet das Schweizer Nationalgestüt von Agroscope die Applikation Toxiplant zu den gefährlichsten Giftpflanzen für Pferde in Französisch an. Die Applikation basiert auf der deutschsprachigen Version, welche das Fachmagazin „Cavallo“ bereits mit viel Erfolg für Apple und Android unter dem Namen "CAVALLO Giftpflanzen" anbietet. Mit der Gratis-App haben die Reiterinnen und Reiter nun einen praktischen Giftpflanzen-Ratgeber mit dabei, wenn sie mit ihren Pferden unterwegs sind.



Wie erkenne ich Giftpflanzen für Pferde?

Link zur Cavallo Giftpflanzen-App in Deutsch, ca. 5 Euro

- Link zu AppleStore:  
<https://itunes.apple.com/us/app/cavallo-giftpflanzen-bestimmung/id990985961?ls=1&mt=8>
- Link zu GooglePlay:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.webapix.cavallopp&hl=en>

Link zur Gratis-App Toxiplant in Französisch:

- Link zu AppleStore:  
<https://itunes.apple.com/fr/app/toxiplant/id1325503163?mt=8>
- Link zu GooglePlay:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.agroscope.cavalloppch>



# Giftpflanzen



Herbstzeitlose



# Giftpflanzen und Konservierung

Art	Vorkommen	Giftstoffe	Wirkung
Jakobs-Kreuzkraut ( <i>Senecio jacobaea</i> )	Grünlandbrachen, schlechte Weiden	versch. Alkaloide wie Senecin, Senecionin	Koliken, Gelbsucht, blutiger Durchfall Auch im Heu und Haylage giftig
Herbstzeitlose ( <i>Colchicum autumnale</i> )	Feuchtwiesen Extensiv- Grünland Brachen	Colchicin (Alkaloid) sehr giftig + über 20 weitere Alkaloide	Erbrechen, Durchfall, Atemlähmung, Tod Auch im Heu und Haylage giftig
Sumpf-Schachtelhalm ( <i>Equisetum palustre</i> )	Nasswiesen, Extensiv- Grünland	Alkaloide Palustrin(= Equisetin) und Palustridin Thiaminase (Enzym)	Durchfall mit Gewichtsverlust Auch im Heu und Haylage giftig
Zypressen-Wolfsmilch ( <i>Euphorbia cyparissias</i> )	trockene Magerwiesen und -weiden, Extensiv- Grünland	Verschiedene stick- stofffreie Diterpen-Ester, Euphorbon Phorbol	Erbrechen, Durchfall, Krämpfe, Durchfall, Blutharnen Giftwirkung im Heu und Haylage etwas abgeschwächt

# Giftpflanzen und Konservierung

Art	Vorkommen	Giftstoffe	Wirkung
Scharfer Hahnenfuss ( <i>Ranunculus acris</i> )	Grünland bis 4 Nutzungen	Anemonine Saponine	Durchfälle, Koliken Im Heu und Haylage nicht mehr giftig
Klappertopf ( <i>Rhinanthus spec.</i> )	frische bis mässig trockene Wiesen	Rhinanthin (Aucubin) = ein Glycosid	Erbrechen, Krämpfe, blutiger Durchfall, Nieren-Entzündung Im Heu und Haylage nicht mehr giftig
Wiesen-Schaumkraut ( <i>Cardamine pratensis</i> )	feuchte bis nasse Wiesen	Butyl-Senföl Glycon-Nastutiin	Verliert beim Trocknen die Giftigkeit
Adlerfarn ( <i>Pteridium aquilinum</i> )	kalkfreie oder ent- kalkte Böden auf Ur- gestein, Bergweiden	Thiaminase (Enzym) Pteridin (ein Saponin) Blausäure-Glycosid	Durchfall, Blutharnen, Schleimhaut-Blut Nur im grünen Zustand giftig
Sumpf-Dotterblume ( <i>Caltha palustris</i> )	nasse Wiesen, Extensiv-Grünland	Saponine im Kraut Magnoflorin (Alkaloid) in den Wurzeln	Unklare Giftwirkung (wahrscheinlich nur im grünen Zustand giftig)



# Wie umgehen mit Giftpflanzen?

Wichtige Adresse: [www.clinitox.ch](http://www.clinitox.ch)

The screenshot shows the website [www.clinitox.ch](http://www.clinitox.ch) / [www.giftpflanzen.ch](http://www.giftpflanzen.ch). The page features a navigation menu on the left with categories such as 'Suchen/Index', 'Tierarzneimittel', 'Produkte & Futter', 'Wirkstoffdaten', 'Pharmakogenetik', 'VetVigilance', 'Rückstandsbeurteilung', 'Gesetzliche Grundlagen', 'Toxikologie/Giftpflanzen', 'Arzneipflanzen', 'Scouts / Tools', and 'Homepage/Hilfe'. The main content area is titled 'Toxin / Gift / Pflanze / Quelle / Verwendung' and includes a search bar with a 'Suchen' button. Below the search bar, there are filters for 'Vergiftungsmanagement' (Kleintiere, Pferd, Schwein, Wiederkäuer, Vögel, Exoten) and 'Pflanzenlisten' (Namen, Toxizität, Arzneipflanzen, Botanik, Bilder, Spezialisten). A section titled 'Symptome / Labor / Sektion' contains a dropdown menu for 'Tier: Spezies' and two columns of dropdown menus for symptoms and sections, including 'Allgemeinzustand / Verhalten', 'Nervensystem', 'Oberer Gastrointestinaltrakt', 'Unterer Gastrointestinaltrakt', 'Respirationstrakt', 'Herz / Kreislauf', 'Bewegungsapparat', 'Augen / Augenlider', 'Harntrakt', 'Fell / Haut / Schleimhäute', 'Fruchtbarkeit / Jungtiere / Laktation', 'Blut und Blutbildung', 'Sektion Leber', 'Laborbefunde', 'Sektion Nieren', 'Sektion Herz', 'Sektion Gastrointestinaltrakt', 'Sektion Respirationstrakt', and 'Sektion Nervensystem', 'Sektion Knochen'. At the bottom of this section, there is a note: 'Gleiche Suchfunktionen mittels [JAVA-Script](#) (Client).', and 'Suchen' and 'Reset' buttons.



## Zusammenfassung

- Zur Herstellung von Silagen und Dürrfutter von guter Qualität und angepasst an die Pferdefütterung muss man die Grundregeln der Konservierung beachten.
- Zur Bestimmung der Qualität des konservierten Futters kann man das Futter analysieren lassen. Doch auch mit einer sensorischen Beurteilung kann die Qualität des Futters gut eingeschätzt werden.
- Sowohl Heulage und Heu ist für Pferde geeignet. Der Keimbesatz muss jedoch bei der Verfütterung gering sein.

