Fütterung und Verdauung I
Equigarde® 2017/18
Ort: HAFL, Zollikofen
Datum: Freitag, 13.04.2018

Grundlagen der Futterkonservierung

Ueli Wyss

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Grundlagen der Futterkonservierung

- **Anforderungen an die Qualität des konservierten Futters für Pferde**
- **Prinzip der Konservierung**
- **Silagebereitung**
- **Bereitung von Dürrfutter**
- **Dürrfutter oder Silage ?**
- **Beurteilung von Raufutter**
- **Spezielle Punkte**

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

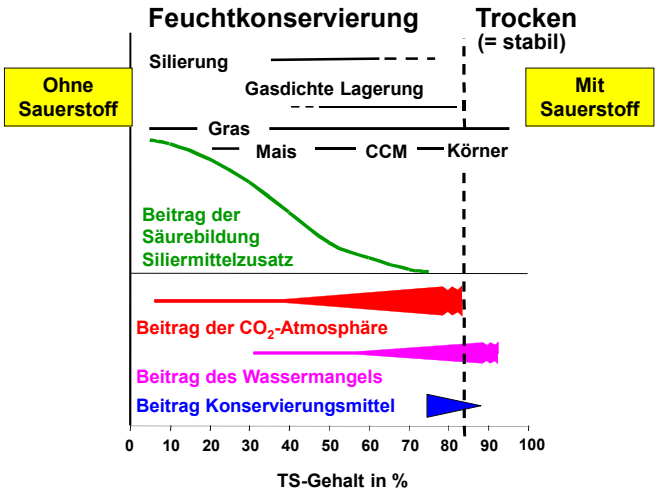
Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

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
- Frischer Geruch: Hohe Akzeptanz

Prinzip der Konservierung



Nasssilage – Anwelksilage – Haylage

Feuchtheu – Heu

Modifiziert nach Zimmer 1985

Verluste bei verschiedenen Konservierungsverfahren

	Künstliche Gras-trocknung	Silage		Belüftungs-heu	Bodenheu	
		Nass-silage	Anwelk-silage		normal	schlecht (Regen)
Atmungsverluste	(+)	(+)	+	+	+	++
Bröckelverluste	-	-	(+)	+	++	++ bis +++
Schlechtwetterverlust e	-	-	- bis +	- bis +	- bis +	+++
Gärsaftverluste	-	++	-	-	-	-
Gärverluste im Silo	-	+ bis ++	+	-	-	-
Verluste auf dem Heustock	-	-	-	+	+	++
Fütterungsverluste	-	+	(+)	(+)	+	++
Trockensubstanz-verluste in %	5	20-30	10-20	15-25	20-30	>30

Abstufung der Verluste: (+) gering; + mittelmässig; ++ hoch; +++ sehr hoch

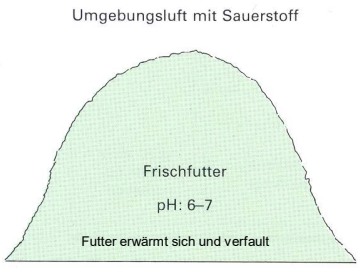
Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

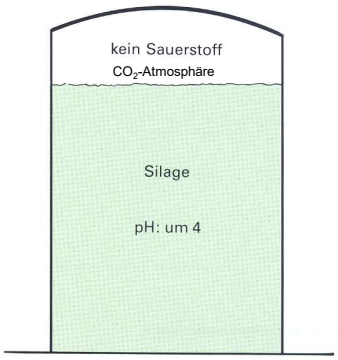
Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Prinzip des Silierens



Futterhaufen: nicht lagerfähig



Futter in luftdichtem Behälter: lagerfähig

Durch den Sauerstoffentzug und die Milchsäuregärung, die eine pH-Wert-Absenkung zur Folge hat, kann das Futter konserviert werden

Quelle: Futterbau und Futterkonservierung, LMZ 1995

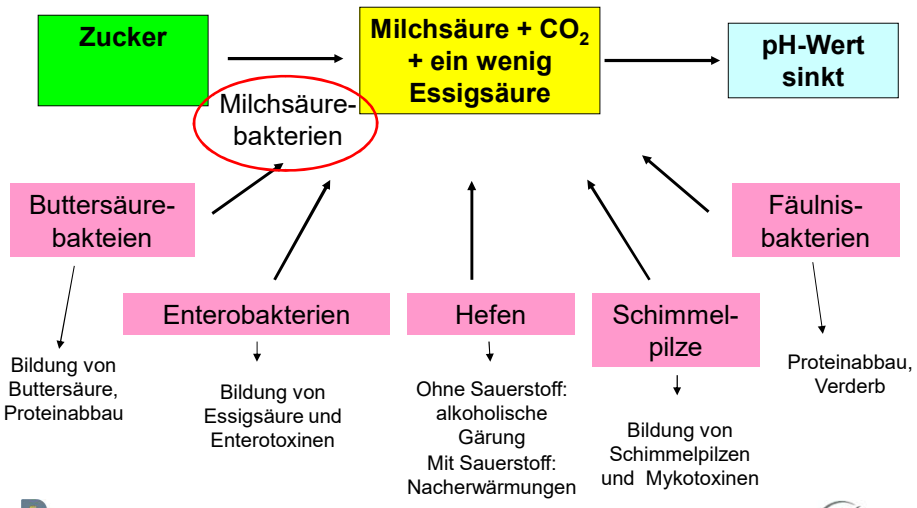
Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Silage: Milchsäuregärung
(Prinzip: Sauerkraut)



Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Lebensansprüche der Mikroorganismen

Gruppe	Sauerstoffbedarf	untere pH-Wachstumsgrenze	Temperaturoptimum
Milchsäurebakterien	nein	3.0 bis 3.6	15 bis 30 °C
Buttersäurebakterien	nein	4.2 bis 4.4	30 bis 40 °C
Enterobakterien	fakultativ	4.3 bis 4.5	25 bis 35 °c
Hefen	fakultativ	1.3 bis 2.2	20 bis 40 °C
Schimmelpilze	ja	2.5 bis 3.0	20 bis 40 °C
Fäulnisbakterien	ja	4.2 bis 4.8	20 bis 40 °C

Damit wir bei der Herstellung von Silagen die richtigen Massnahmen ergreifen können, müssen wir die Lebensweise der verschiedenen im Futter vorhandenen Mikroorganismen kennen.

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Die verschiedenen Phasen während der Gärung

Bei zu frühem Öffnen des Silos besteht die Gefahr von unerwünschten Nachgärungen (Warmwerden der Silagen)

Quelle: Futterbau und Futterkonservierung, LMZ 1995

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Siliereignung des Futters

Futter leicht silierbar	Futter mittelschwer silierbar	Futter schwer siierbar
zuckerreich Feuchte mittelmässig sauber - rohfaserarm "junges Futter"		zuckerarm nass oder sehr trocken verunreinigt proteinreich rohfaserreich "altes Futter"
Silomais Raigras	**angewelktes Grünfutter (Klee-Gras-Mischungen)**	**nasses Grünfutter Luzerne Zwischenfutter**

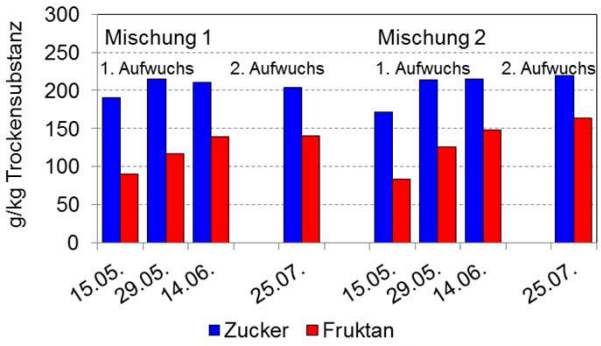
Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

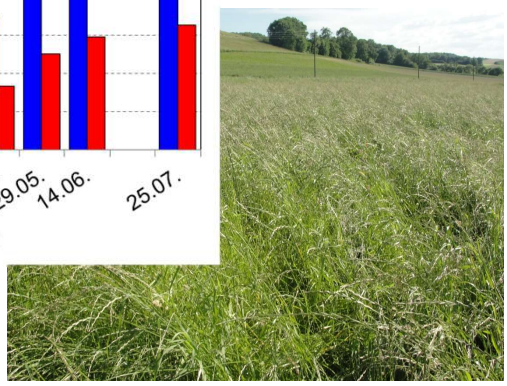
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

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





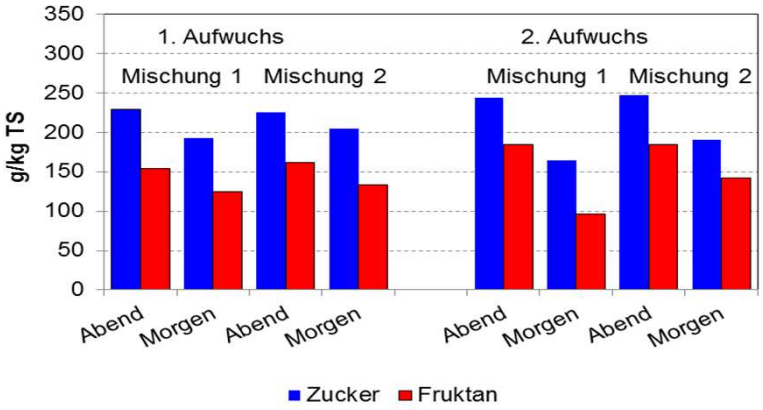
Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

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



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

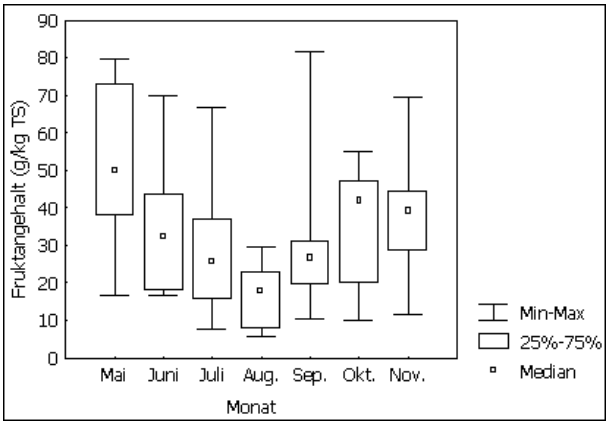
Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Fruktangehalte im Gras



Bei der Silierung werden die Fruktane teilweise abgebaut. Je intensiver die Milchsäuregärung, desto stärker der Abbau.

Fruktangehalte in Gras und Grasprodukten bis 50 g/kg TS werden als unbedenklich für Pferde eingestuft, solche zwischen 50 und 100 g als riskant und Gehalte über 100 g als gefährlich.

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Fruktanbildung wetter- und temperaturabhängig

Kaltes Wetter oder Nachtfrost	Kein Graswachstum, aber gesteigerte Fruktanspeicherung	Mittelmässige Rehegefahr
Kaltes oder frostiges Wetter und strahlender Sonnenschein	Sehr hohe Energieproduktion und massive Speicherung von Fruktan, da kein entsprechendes Graswachstum	Sehr hohe Rehegefahr
Bedeckter Himmel und warmes Wetter	Wenig Energieproduktion, aber Graswachstum	Geringe Rehegefahr
Warmes Wetter und genügend Feuchtigkeit	Energieproduktion, aber Graswachs-tum und Abbau der Fruktanspeicher	Mittelmässige Rehegefahr

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Die Reihe der Gräserarten mit abnehmenden Zuckergehalten lautet:

- **Ital. Raigras (Welsches Weidelgras)**
- **Engl. Raigras (Deutsches Weidelgras)**
- **Wiesenrispe**
- **Wiesenschwingel**
- **Knaulgras**
- **Rotschwingel**
- **Wiesenlieschgras**
- **Wiesenfuchsschwanz**

Der Fruktangehalt korreliert mit dem Gesamtzuckergehalt der Gräser.

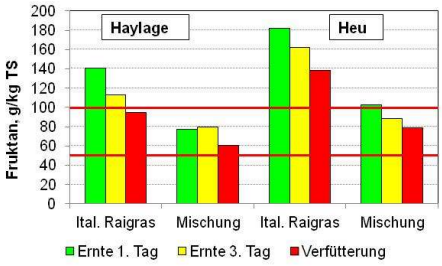
Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

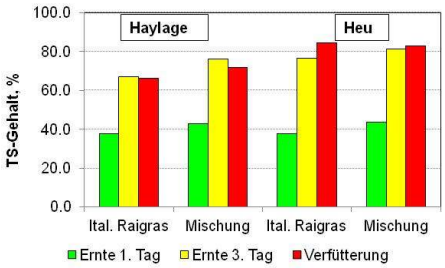
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Einfluss der Konservierungsart auf den Fruktangehalt bei einem Raigrasbestand und einer spez. Pferdemischung





Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

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.

Silierregeln

- **Hochwertiges Futter im richtigen Zeitpunkt schneiden**
- **Nur sauberes Futter einsilieren**
- **Futter anwelken**
- **Siliergut zerkleinern, zügig einsilieren und gut verdichten**
- **Silos bzw. Ballen luftdicht abschliessen**
- **Bei Verfütterung auf ausreichende Entnahme achten**
- **Nach Bedarf Siliermittel einsetzen**

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope
EQUIGARDE®

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 Qualität

Älteres Futter („Pferdefutter"):

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

Altes Futter (nicht immer für Pferde geeignet):

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

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope
EQUIGARDE®

Wiesenbestände

Gräser	Mehr als 70 % Gräser	**Gräser-reich**[2]	G	Weniger als die Hälfte der Gräser sind Raigräser
			G_R	Mehr als die Hälfte der Gräser sind Raigräser
	50–70 % Gräser	**Ausge-wogen**[2]	A	Weniger als die Hälfte der Gräser sind Raigräser
			A_R	Mehr als die Hälfte der Gräser sind Raigräser
	Mehr als 50 % Kleearten	**Legumi-nosen-reich**	L	Betrifft besonders Kunstwiesen mit viel Weiss- und Rotklee
Legumi-nosen und Kräuter	Mehr als 50 % Kräuter	**Kräuter-reich**	K_F	Vor allem feinblättrige Kräuter
			K_G	Vor allem grobstängelige Kräuter

[2] Der Nährwert von Beständen mit einem hohen Anteil an geringwertigen Gräsern (wie Quecke, Wolliges Honiggras, Borstgras usw.) kann mit dieser Methode nicht eingeschätzt werden.

Knaulgras

Englisches Raigras

Wiesenfuchs-schwanz

Rotklee

Weissklee

Löwenzahn

Bärenklau

Wiesenkerbel

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.

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope
EQUIGARDE®

Versuch unterschiedliche Schnitthöhe

Kunstwiesenmischung, 5. Aufwuchs

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

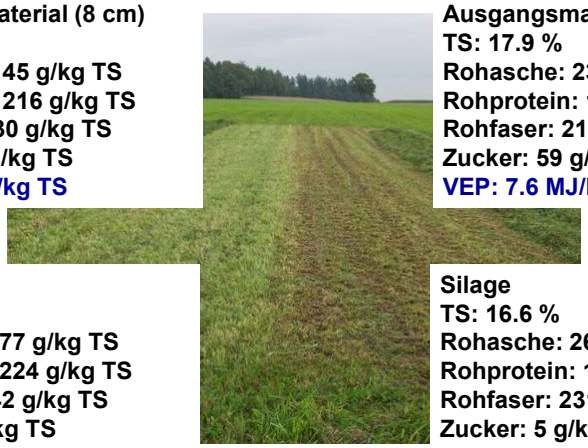
Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Auswirkung der Schnitthöhe auf die Futterverschmutzung und die Gehaltswerte

Ausgangsmaterial (8 cm)
TS: 17.4 %
Rohasche: 145 g/kg TS
Rohprotein: 216 g/kg TS
Rohfaser: 230 g/kg TS
Zucker: 72 g/kg TS
VEP: 9.2 MJ/kg TS

Ausgangsmaterial (4 cm)
TS: 17.9 %
Rohasche: 237 g/kg TS
Rohprotein: 180 g/kg TS
Rohfaser: 215 g/kg TS
Zucker: 59 g/kg TS
VEP: 7.6 MJ/kg TS



Silage
TS: 16.7 %
Rohasche: 177 g/kg TS
Rohprotein: 224 g/kg TS
Rohfaser: 242 g/kg TS
Zucker: 7 g/kg TS
VEP: 8.4 MJ/kg TS

Silage
TS: 16.6 %
Rohasche: 267 g/kg TS
Rohprotein: 183 g/kg TS
Rohfaser: 231 g/kg TS
Zucker: 5 g/kg TS
VEP: 6.8 MJ/kg TS

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Gründe für Futterverschmutzungen

Mäusehaufen

Bearbeitung des Bodes
bei schlechtem Wetter

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Gründe für Futterverschmutzungen: Schlechte Einstellung der Maschinen

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Botulismus

Pferde sind sehr anfällig für Botulismus. Die Botulismus auslösenden Toxine werden von Clostridium botulinum in fauligem, sich zersetzendem eiweisshaltigem Material (Tierkadaver, verdorbene eiweissreiche Pflanzen) gebildet. Das Bakterium Clostridium botulinum befindet sich ubiquitär in der Erde und gelegentlich im Darm von Vögeln und Säugetieren.

Die Sporen von Clostridium botulinum können nur unter anaeroben Bedingungen, bei hoher Feuchtigkeit und einem pH-Wert höher als 4,5 auskeimen und sich vermehren.
In der Regel erfolgt die Aufnahme des Toxins über Futter (Silage, Heu, Futterwürfel), welches mit Kadavern oder Erdbesatz kontaminiert ist. Vergiftungen durch kontaminiertes Wasser sind ebenfalls möglich.

Futter das für Pferde in Siloballen einsiliert wird, weist oft hohe TS-Gehalte (über 50 % TS) auf. Solches Futter macht nur eine wenig intensive Milchsäuregärung durch und entsprechend fällt der pH-Wert nicht so stark ab.

Silotypen

Hochsilo – Flachsilo - Siloballen

Unabhängig vom Silotyp ist es möglich, Silage von guter Qualität herzustellen.

Wichtig ist, dass die Silogrösse dem Tierbestand angepasst ist und täglich genügend Silage entnommen werden kann

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope
EQUIGARDE

Was ist der Unterschied zwischen Silage und Haylage?

Ursprünglich wurden alle silierten Futter Silage genannt.

Später hat man begonnen, eine trockene Silage als Haylage zu bezeichnen. Ab TS-Gehalten über 50 % spricht man von Haylage (Grenze ist jedoch nicht klar festgelegt).

Haylage wird auch Heulage oder Gärheu genannt.

Je trocknerer die Silage ist, desto weniger intensiv ist die Milchsäuregärung und desto weniger stark wird der pH-Wert abgesenkt.

TS-Gehalte über 65 % sind nicht zu empfehlen, da solche Silagen anfälliger für Hefen und Schimmelpilze sind.

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

swissHorseHeulage

Haylage in Kleinballen für Pferde

Portionenpackung:
16 bis 20 kg Futter
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

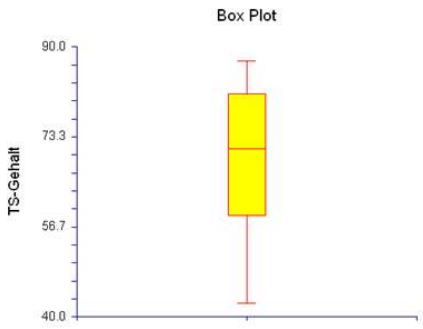
Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Wie sieht der TS-Gehalt in der Praxis aus?



22 Proben
TS-Gehalt
Ø 68.2 %
(42.5 - 87.4 %)

Masterarbeit P. Rathjen, 2012

Erntezeitpunkt: 1. Aufwuchs

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Gärparameter und Rohnährtsoffegehalte 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.

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

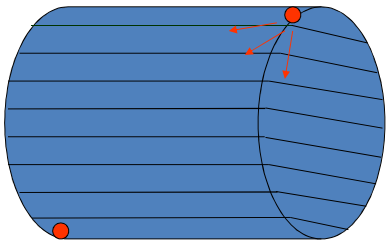
Auswirkungen schlechter Folien

Schlechte UV-Stabilität der Folien

Lagerung der Silagerundballen

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope
EQUIGARDE®

Löcher in Ballen



Loch oben

Viel Sauerstoff dringt ein und Schimmel kann sich gut entwickeln

Ballen regelmässig kontrollieren und Löcher mit Klebeband abdecken

Loch unten

CO_2 fliesst ab; nur wenig Sauerstoff kann eindringen

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Ziel eines Siliermitteleinsatzes

- **Zur Verbesserung des Gärverlaufs und zur Verhinderung von Fehlgärungen**
- **Zur Verhinderung von Nacherwärmungen bei der Entnahme**

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

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 Siliermittelist 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.**

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Verordnung vom 26. Oktober 2011 über die Produktion und das Inverkehrbringen von Futtermitteln, Futtermittel-zusatzstoffen und Diätfuttermitteln 916.307.1

Liste der zugelassenen Zusatzstoffe

1. Kategorie: Technologische Zusatzstoffe

Funktionsgruppe: a) Konservierungsmittel

Stoffe oder gegebenenfalls Mikroorganismen, die Futtermittel vor den schädlichen Auswirkungen von Mikroorganismen oder deren Metaboliten schützen

Funktionsgruppe: k) Silierzusatzstoffe

Stoffe, einschliesslich Enzyme oder Mikroorganismen, die Futtermitteln zugesetzt werden, um die Silageerzeugung zu verbessern

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Siliermittel Liste A: Förderung des Gärverlaufs und Verhinderung von Fehlgärungen

- **Säuren**
- **Salze**

} **Hemmung der schädlichen Mikoorganismen**
Förderung der natürlichen Milchsäurebakterien durch pH-Absenkung
Nachteile: korrosiv und ätzend

- **Homofermentative Milchsäurebakterien (Impfzusätze) ohne und mit Enzymen**

} **Förderung der Milchsäuregärung durch Bakterienzusatz**
Voraussetzung: genügend Nährsubtrat

Bei den Milchsäurebakterien-Impfzusätzen Lagerungsbedingungen für das Produkt und Haltbarkeitsdauer beachten

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Siliermittel Liste B: Vorbeugung von Nacherwärmungen

- **Säuren**
- **Salze**
- **Heterofermentative Milchsäurebakterien**
- **Kombiprodukte (chemische Komponenten und homofermentative Milchsäurebakterien)**

Silagen behandelt mit einem Milchsäurebakterien-Impfzusatz (homofermentative MSB) sind oft anfälliger für Nacherwärmungen

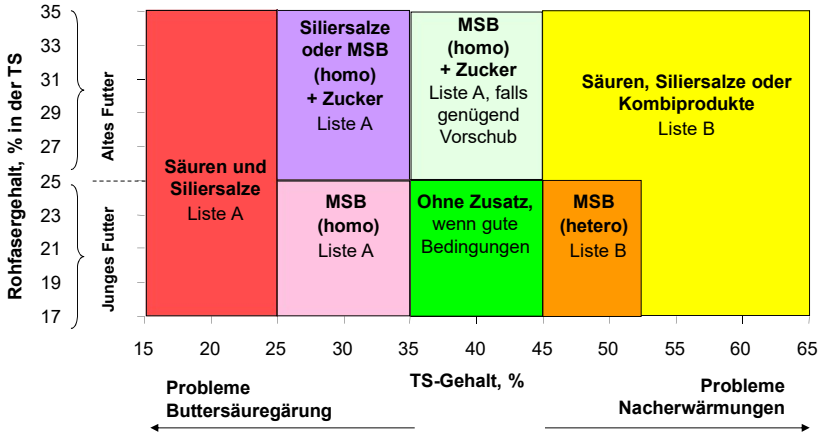
Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

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)

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

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.**

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Unterschiedliche Heuqualitäten

gräserreich

kräuterreich

stark erwärmtes Futter

verschimmeltes Futter

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Feuchtheu - Ausgangslage

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

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Brandverhütung

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

Die Gärintensität ist vom Wassergehalt des Futters abhängig.

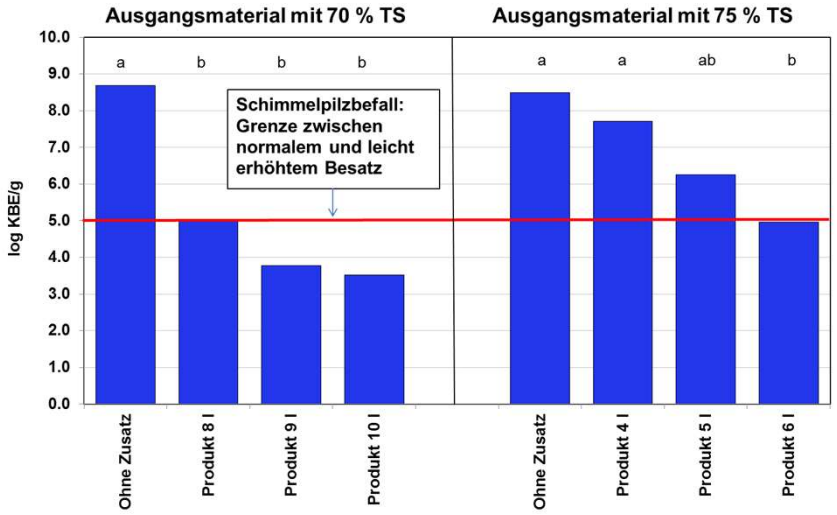
100 ° C	
90 ° C	Über 70° C Selbstentzündungsgefahr Die Feuerwehr alarmieren
80 ° C	
70 ° C	
60 ° C	Bei übermässiger Gärung verliert das Futter stark an Nährwert
50 ° C	
40 ° C	Normale Gärung
30 ° C	
20 ° C	Temperatur für gut getrocknetes Futter
10 ° C	
0 ° C	

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

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope
EQUIGARDE®

Richtige Dosierung - Schimmelpilzbefall



Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Wichtige Punkte zur Feuchheukonservierung 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.

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Heu oder Silage ?

Heu (Dürrfutter)

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

Silage

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

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Gehaltswerte von Heu, Haylage und Silagen

		Heu	Haylage	Silage	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

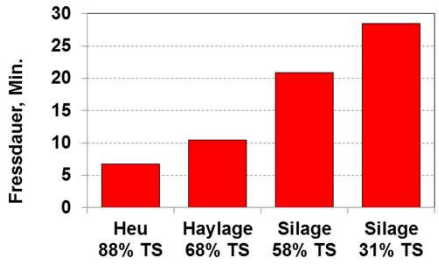
Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

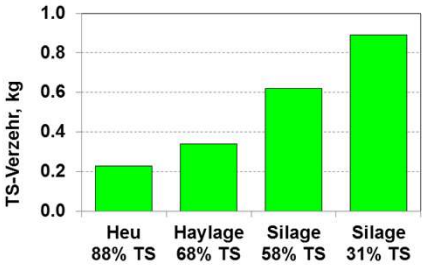
EQUIGARDE®

Heu, Haylage und Silagen: Fütterungsversuch



Versuchsbedingungen:

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



Müller et al., 2007

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Haylageproben 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

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Haylageproben 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
NH3-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

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Haylageproben 2017

- **Haylage ist nicht sauer!**
- **In guter Haylage gibt es keine Probleme mit biogenen Aminen**

Definitionen von Haylage bzw. Heulage

- Pferdefütterung: Einsatz von „Heulagen“
- Beschreibung Heulagen
  - Trockensubstanzgehalt > 50 %
  - Geringe Gärphase bzw. Silierung
  - Ähnl. hohe Nährstoffverluste durch Konservierung wie beim Heu
  - pH-Wert : > 6
  - Geringe Haltbarkeit nach dem Öffnen
    - Sommer < 24 h

Brennpunkt Pferd 2017, I. Vervuert

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Beurteilung von Futter - Sinnenprüfung

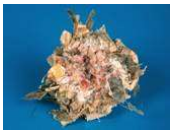
Geruch

Feuchtigkeit

Farbe/Struktur

Schimmelpilzbefall

Einige Schimmelpilze bilden Mykotoxine



ALP aktuell Nr. 41

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Probenahme

Repräsentative Proben

Aus einem kleinen Teil einer Partie Werte finden, die dem Mittelwert der Partie entsprechen.

☞ Analysenergebnisse zur Überprüfung der Gehalte bzw. zur Rationenberechnung

Selektive Proben

Nur das Material wird beprobt, welches einen wesentlichen Unterschied aufweist resp. vermutet wird.

☞ Analysenergebnisse zur Abklärung der Ursachen in Problemfällen

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

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	
Grünlich bis bräunlich-gelblich	5
Bräunlich oder stark gelblich	3
Stark ausgeblichen	1
Dunkelbraun-schwarz oder graulich (Schimmel)	0

3. Struktur	
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	
Struktur der Pflanzen wie im Ausgangsmaterial	5
Struktur leicht angegriffen, leicht schmierig	2
Pflanzenteile schleimig bis faulig	0

5. Verunreinigungen	
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	
Wenig verfärbt (grünlich bis bräunlich)	5
Bräunlich bis braun oder ausgeblichen	3
Dunkelbraun oder stark ausgeblichen	1
Dunkelbraun bis schwarz oder graulich (Schimmel)	0

3. Struktur	
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, Graser verblüht, sehr hart im Griff	2
Keine Stängel, nur Blattmasse, sehr weich im Griff	0

4. Verunreinigungen	
Keine (keine Staubentwicklung)	
insbesondere kein Schimmel	5
Geringe Staubentwicklung	1
starke Staubentwicklung oder Erdbesatz	0
Schimmelbefall, Giftpflanzen	-15

Stroh

1. Geruch	Punkte
Typischer Strohgeruch	5
Fad bis geruchlos	2
Schwach muffig	0
Stark muffig (schimmelig) oder faulig	- 3

2. Farbe	
Gelb bis gelblich	5
Leicht ausgeblichen	3
Stark ausgeblichen	1
Dunkelbraun-schwarz oder graulich (Schimmel)	0

3. Struktur	
Mässig hart; viele Blätter, wenig Halme	5
Sehr hart; vorwiegend Halme	2
Klamm (feucht) oder stark verdichtete, verklebte Partien	0

4. Verunreinigungen	
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

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Richtwerte für hochwertige Silagen

		Grassilage für Milchkühe	Grassilage 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	0	0
Ethanol	g/kg TS	< 10	< 10
NH_3-N/N tot.	%	< 10	< 10

NEL: Nettoenergie Laktation (Milchkuh)

VEP: Verdauliche Energie Pferd

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Richtwerte für Pferdefutter

		Heu	Silage	Stroh
TS-Gehalt	%	> 88	50 – 65	> 88
Rohasche	g/kg TS	< 100	< 100	50 - 70
Rohprotein	g/kg TS	90 - 110	120 - 150	30 - 40
Rohfaser	g/kg TS	300 - 330	260 - 300	430 - 490
Verdauliche Energie Pferd	MJ/kg TS	8.0 - 10.0	9.0 - 10.5	5.5 - 7.0
Verdauliches Protein Pferd	g/kg TS	40 - 60	80 - 100	10 - 20

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Schimmelpilzbefall

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Orientierungswerte zur Beurteilung der mikrobiologischen Qualität in Futtermitteln (Qualitätsstufe I: normale Qualität)

		Heu	Silage	Stroh
Aerobe mesophile Bakterien				
-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**
Hefen				
-verderbanzeigende Arten	**KBE/g**	**< 150‘000**	**< 200‘000**	**< 400‘000**
Schimmel				
-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

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

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)

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Verfütterung

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

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Temperaturmessung im Futter

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

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: Haylage vor der Verfütterung aufschütteln

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

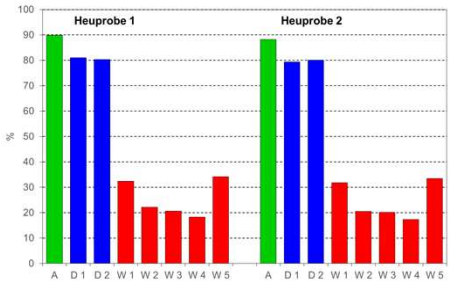
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

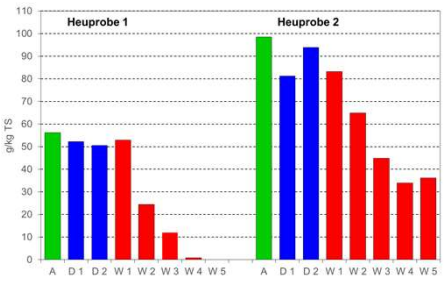
EQUIGARDE®

Dürrfutter dämpfen oder wässern

TS-Gehalte



Zuckergehalte



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

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

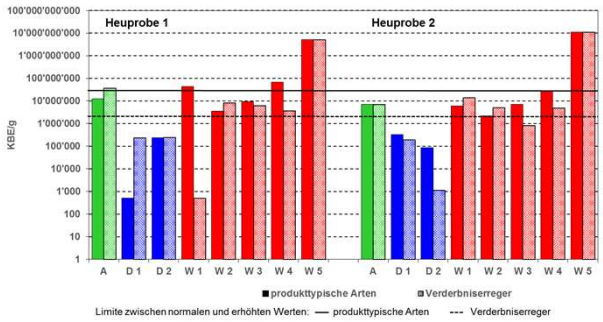
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

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

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

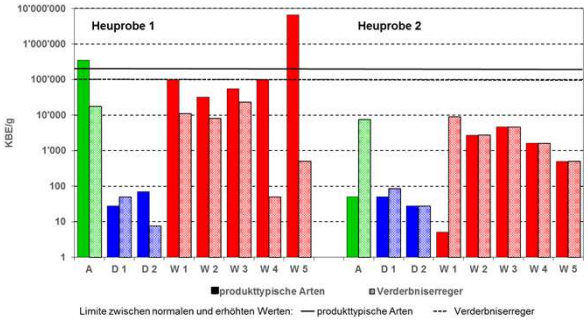
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

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

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

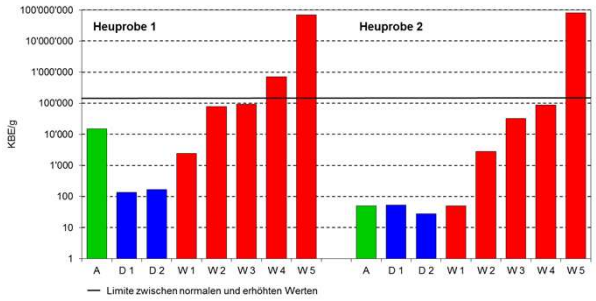
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

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

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

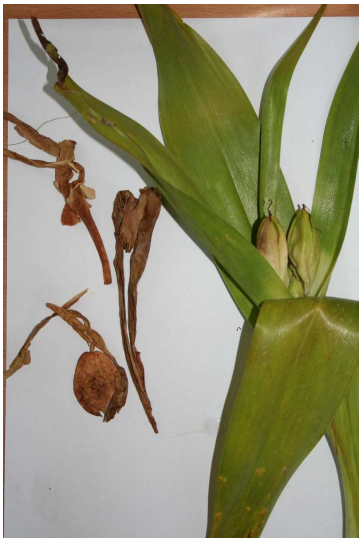
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Giftpflanzen

Herbstzeitlose



Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Giftpflanzen und Konservierung

Art	Vorkommen	Giftstoffe	Wirkung
Jakobs-Kreuzkraut (Senecio jacobaea)	Grünlandbrachen, schlechte Weiden	versch. Alkaloide wie Senecin, Senecionin	Koliken, Gelbsucht, blutiger Durchfall Auch im Heu und Haylage giftig
Herbstzeitlose (Colchicum autumnale)	Feuchtwiesen Extensiv-Grünland Brachen	Colchicin (Alkaloid) sehr giftig + über 20 weitere Alkaloide	Erbrechen, Durchfall, Atemlähmung, Tod Auch im Heu und Haylage giftig
Sumpf-Schachtelhalm (Equisetum palustre)	Nasswiesen, Extensiv-Grünland	Alkaloide Palustrin(= Equisetin) und Palustridin Thiaminase (Enzym)	Durchfall mit Gewichtsverlust Auch im Heu und Haylage giftig
Zypressen-Wolfsmilch (Euphorbia cyparissias)	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

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

Giftpflanzen und Konservierung

Art	Vorkommen	Giftstoffe	Wirkung
Scharfer Hahnenfuss (Ranunculus acris)	Grünland bis 4 Nutzungen	Anemonine Saponine	Durchfälle, Koliken Im Heu und Haylage nicht mehr giftig
Klappertopf (Rhinanthus spec.)	frische bis mässig trockene Wiesen	Rhinanthin (Aucubin) = ein Glycosid	Erbrechen, Krämpfe, blutiger Durchfall, Nieren-Entzündung Im Heu und Haylage nicht mehr giftig
Wiesen-Schaumkraut (Cardamine pratensis)	feuchte bis nasse Wiesen	Butyl-Senföl Glycon-Nastutiin	Verliert beim Trocknen die Giftigkeit
Adlerfarn (Pteridium aquilinum)	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 (Caltha palustris)	nasse Wiesen, Extensiv-Grünland	Saponine im Kraut Magnoflorin (Alkaloid) in den Wurzeln	Unklare Giftwirkung (wahrscheinlich nur im grünen Zustand giftig)

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®

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.**

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

EQUIGARDE®