

Grundfutterkonservierung

Einfluss von Trocknungsverfahren auf die Qualität von Raufutter

Reinhard Resch

LFZ-Institut Pflanzenbau und Kulturlandschaft



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



R. Resch

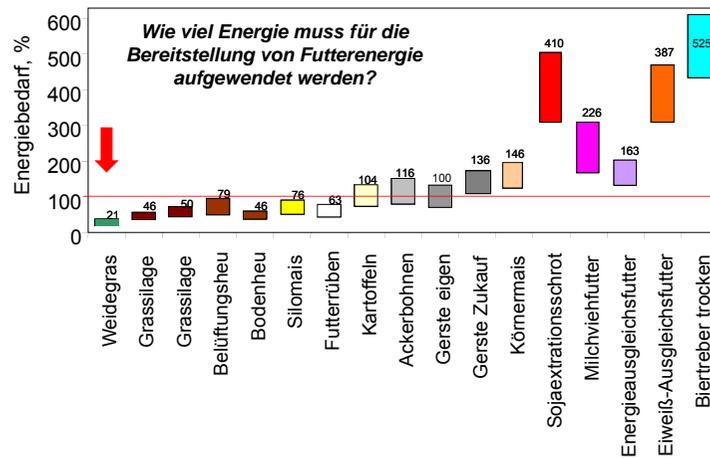
Überblick

- Einleitung und Problemstellung
- Heuqualitäten in Österreich
- Einflüsse auf Heuqualität
Management
Trocknungsverfahren
- Schlussfolgerungen

R. Resch

Energieaufwand für die Produktion von Futtermitteln

(Zimmermann (CH), 2006)



R. Resch

Heu-Konservierungsmanagement



R. Resch

Feldstudie LK-Heuprojekt

Datenmaterial	2007	2010	2012	Insgesamt
Rohnährstoffgehalte	151	814	776	1741
Mengenelemente	82	779	720	1581
Spurenelemente	46	90	128	264
Gerüstsubstanzen	17	19	118	154
Zucker	14	312	655	981
Carotin	0	8	13	21
Mikrobiologie	10	25	5	40
Fragebögen	151	814	776	1741

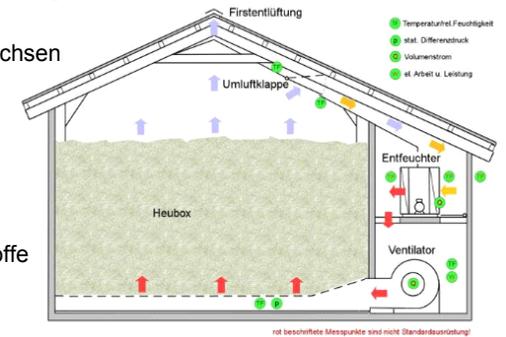


LFZ-Forschungsprojekt „Heutrocknung“

- Systemvergleich
 - Grassilage
 - Heu - Bodentrocknung ohne Belüftung
 - Heu - Kaltbelüftung
 - Heu - Luftentfeuchtertrocknung

- Dauerwiese 12 ha mit 4 Aufwüchsen
- Laufzeit 2010 bis 2012

- Qualitätsveränderungen vom Feld bis zum Futtertisch
- Fütterungsversuch
- Milchleistung u. Milchinhaltstoffe
- Verfahrenskosten



IST-Situation Heuqualität in Österreich

Raufutterqualität in österreichischen Rinder bzw. Schaf- und Ziegenbetrieben (Heuprojekt 2010 u. 2012)

Aufwuchs	Proben	Rohprotein g/kg TM	Rohfaser g/kg TM	Rohasche g/kg TM	NEL MJ/kg TM	Phosphor g/kg TM
1.	735	108,1	277,1	87,9	5,70	2,4
	66	99,5	287,5	84,4	5,56	2,4
2.	573	131,7	256,2	105,7	5,52	2,9
	55	124,1	264,1	107,4	5,41	2,8
3.	196	151,9	237,9	111,9	5,72	3,3
	13	142,5	250,5	118,7	5,49	3,4
Min.	1542	59	136	47	4,31	1,2
Max.	1542	249	412	305	7,23	5,5

Rinderbetriebe Schaf- u. Ziegenbetriebe

Heutrocknung

Erzeugung von Qualitäts-Raufutter

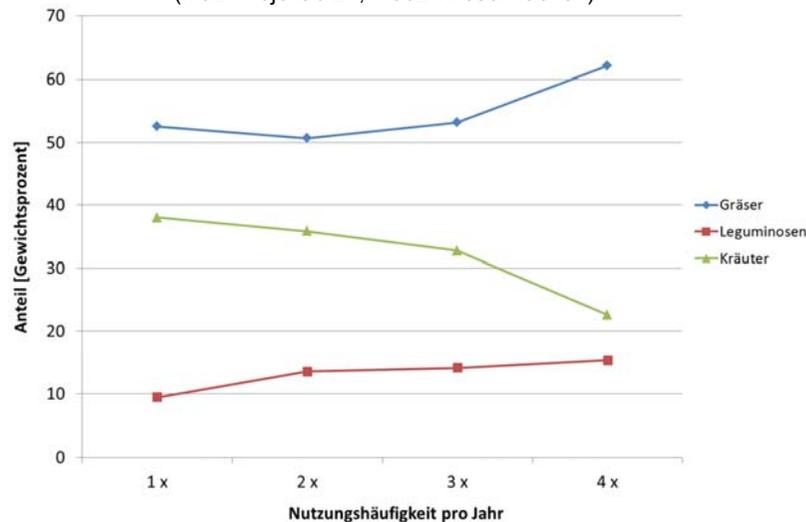


Schwachstellen bei der Heukonservierung

- Pflanzenbestand von Wiesenfutter (Klee, Kräuter)
- Verspäteter Erntezeitpunkt
- Futterverschmutzung (Wühlmäuse, Maulwürfe)
- Zu lange Feldphase (Zeitraum Mahd bis Einfuhr)
- Abbröckelverluste bei der Heuernte
Bodenheutrocknung
- Erwärmung Heustock
- Suboptimale Belüftungstechnik
Trocknungszeit
Energiekosten
Gefahr der Schimmelbildung

Pflanzenbestand und Nutzungshäufigkeit

(MaB Projekt 6/21, 1.302 Wiesenflächen)



Problemstellung Feldtechnik

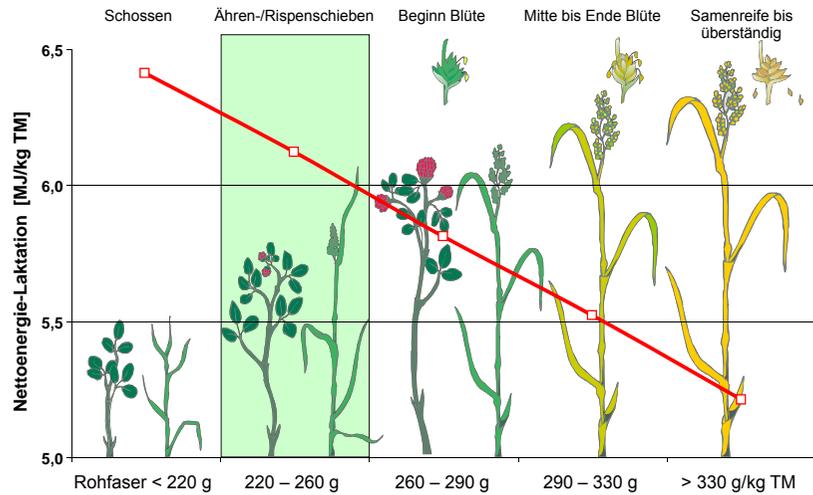
- Schnell rotierende Zett-, Schwadtechnik
- über 5 % wertvolle Blattmasse gehen durch Abbröckelung verloren



Futterbasis	Gräser	Kleearten	Kräuter
Grünfutter	50 %	15 %	35 %
Heu	84 %	7 %	9 %

Konsequenz: Fahrgeschwindigkeit 6 bis 8 km/h
Zapfwellendrehzahl unter 450 U/min

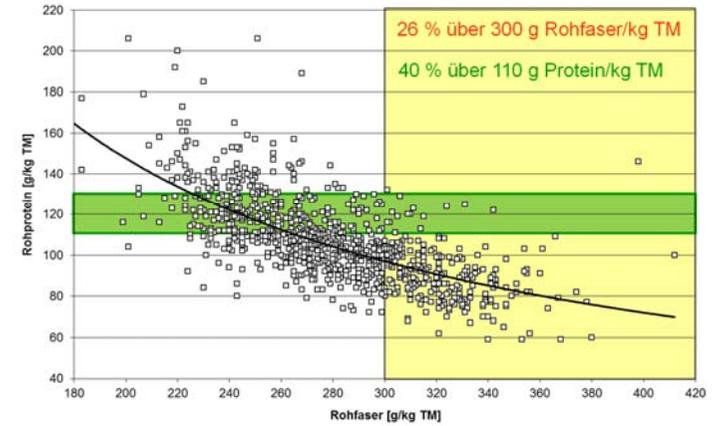
Einfluss des Schnitzeitpunktes auf den Energiegehalt von Wiesenfutter 1. Aufwuchs



Int. Bioland Schaf- und Ziegenatagung, 10. Dezember 2013

R. Resch
LFZ-Ref. Futterkonservierung und Futterbewertung

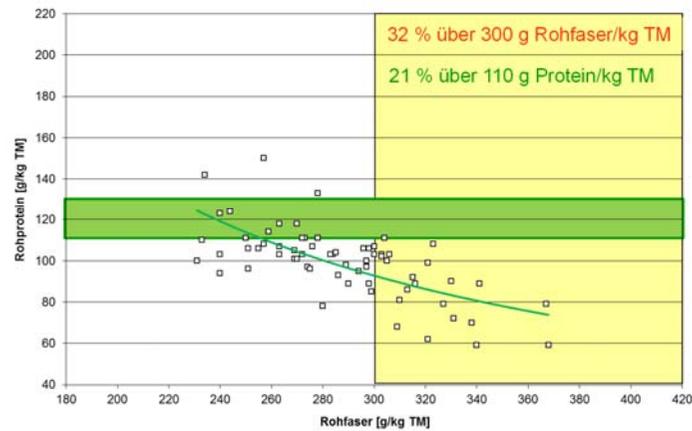
Rohfaser vs. Rohprotein in Heu (LK-Heuprojekt 2007-2012, Rinderbetriebe 1. Aufwuchs)



Int. Bioland Schaf- und Ziegenatagung, 10. Dezember 2013

R. Resch
LFZ-Ref. Futterkonservierung und Futterbewertung

Rohfaser vs. Rohprotein in Heu (LK-Heuprojekt 2007-2012, Schaf- u. Ziegenbetriebe, 1. Aufwuchs)



Int. Bioland Schaf- und Ziegenatagung, 10. Dezember 2013

R. Resch
LFZ-Ref. Futterkonservierung und Futterbewertung

Achtung Futtermverschmutzung !!



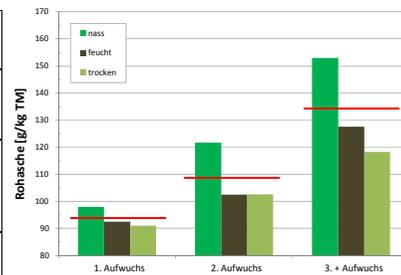
Int. Bioland Schaf- und Ziegenatagung, 10. Dezember 2013

R. Resch
LFZ-Ref. Futterkonservierung und Futterbewertung

Rohasche-Gehalt in Raufutter Einfluss der Bestandesfeuchte (LK-Heuprojekt, 2007-2012)

Inhaltsstoff	Rohasche [g/kg TM]		
	1. Aufw.	2. Aufw.	3. Aufw. +
Anzahl Futteranalysen	460	381	157
Gehaltswert - Mittelwert	93,8	109,0	132,9
Gehaltswert - Standardabweichung	18,5	24,8	32,1
Gehaltswert - Minimum	47	64	62
Gehaltswert - unteres Quartil (25 %)	76	90	95
Gehaltswert - oberes Quartil (75 %)	96	114	123
Gehaltswert - Maximum	191	255	305
Signifikanter Umweltfaktor	P-Wert		
Bundesland	0,001	0,126	0,105
Signifikanter Managementfaktor	P-Wert		
Bestandesfeuchte	0,334	0,006	0,028
Schnitthöhe	0,002	0,000	0,041
Zetthäufigkeit	0,842	0,002	0,013

P-Wert bei 95 % Konfidenzniveau: < 0,01 hoch signifikant, < 0,05 signifikant



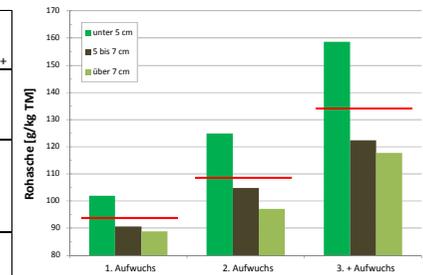
Mittelwert 1. 2. 3.+
Seehöhe [m] 898 856 689
Erntedatum 6.6.

R² 22,4 34,2 43,7
RSD 6,1 5,3 9,3

Rohasche-Gehalt in Raufutter Einfluss der Schnitthöhe (LK-Heuprojekt, 2007-2012)

Inhaltsstoff	Rohasche [g/kg TM]		
	1. Aufw.	2. Aufw.	3. Aufw. +
Anzahl Futteranalysen	460	381	157
Gehaltswert - Mittelwert	93,8	109,0	132,9
Gehaltswert - Standardabweichung	18,5	24,8	32,1
Gehaltswert - Minimum	47	64	62
Gehaltswert - unteres Quartil (25 %)	76	90	95
Gehaltswert - oberes Quartil (75 %)	96	114	123
Gehaltswert - Maximum	191	255	305
Signifikanter Umweltfaktor	P-Wert		
Bundesland	0,001	0,126	0,105
Signifikanter Managementfaktor	P-Wert		
Bestandesfeuchte	0,334	0,006	0,028
Schnitthöhe	0,002	0,000	0,041
Zetthäufigkeit	0,842	0,002	0,013

P-Wert bei 95 % Konfidenzniveau: < 0,01 hoch signifikant, < 0,05 signifikant



Mittelwert 1. 2. 3.+
Seehöhe [m] 898 856 689
Erntedatum 6.6.

R² 22,4 34,2 43,7
RSD 6,1 5,3 9,3

Wühlmausbekämpfung bringt´s



Fangkurse (LK's, Maschinenringe, Mäuseakademie Sauwald, Hans Hanserl, uva.)

Bayrische Drahtfalle



Topcut



Wolf'sche Zangenfalle



Schussfalle



Heuqualität versus Trocknungsverfahren

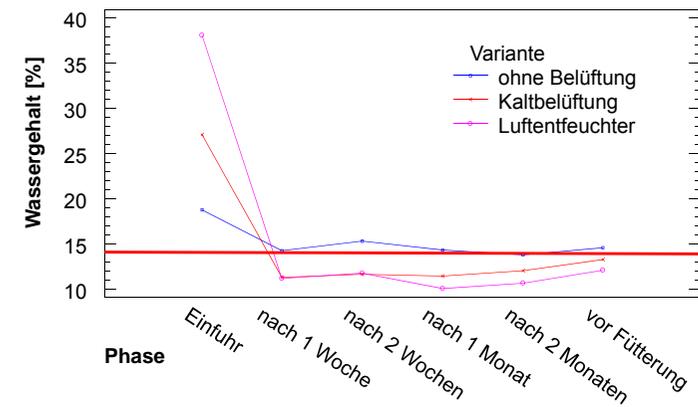
Unterdachtrocknung auf österreichischen Schaf- und Ziegenbetrieben

(LK-Heuprojekt, 2007-2012)

- ▶ 54 % der Projektteilnehmer mit Unterdachtrocknung
- ▶ ~33 % hatten eine Kaltbelüftung
- ▶ ~22 % hatten eine Warmlufttrocknung
- ▶ System der Belüftungsanlage
 - 82 % Boxentrocknungssystem
 - 10 % ältere Systeme (Ziehkanal, Ziehlüfter, Giebelrost, etc.)
 - 8 % Ballentrocknungen

Wassergehalt – Veränderungen im Heu in Abhängigkeit des Trocknungsverfahrens

(LFZ-Projekt Heutrocknung, 2010-2012)

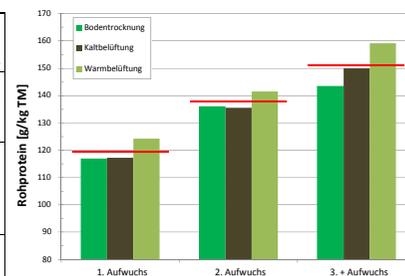


Rohprotein-Gehalt in Raufutter Effekt von Trocknungsverfahren

(LK-Heuprojekt, 2007-2012)

Inhaltsstoff	Rohprotein [g/kg TM]		
	1. Aufw.	2. Aufw.	3. Aufw. +
Anzahl Futteranalysen	460	381	157
Gehaltswert - Mittelwert	119,5	137,7	150,9
Gehaltswert - Standardabweichung	20,8	18,4	23,8
Gehaltswert - Minimum	59	72	76
Gehaltswert - unteres Quartil (25 %)	95	120	134
Gehaltswert - oberes Quartil (75 %)	119	142	162
Gehaltswert - Maximum	206	215	249
Signifikanter Umweltfaktor	P-Wert		
Bundesland	0,005	0,001	0,043
Hangneigung	0,290	0,201	0,045
Seehöhe	0,000	0,957	0,389
Rohasche	0,002	0,057	0,639
Signifikanter Managementfaktor	P-Wert		
Wirtschaftsweise	0,005	0,000	0,007
Mähgerät	0,047	0,809	0,971
Trocknungsverfahren	0,001	0,014	0,008
Erntedatum	0,000		

P-Wert bei 95 % Konfidenzniveau: < 0,01 hoch signifikant, < 0,05 signifikant

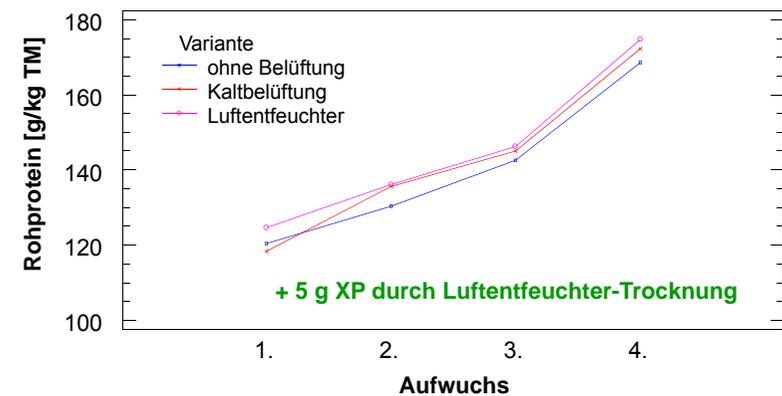


Mittelwert	1.	2.	3.+
Seehöhe [m]	898	856	689
Erntedatum	6.6.		
Rohasche [g]	89	108	118

R ²	46,6	32,7	40,4
RSD	6,1	5,3	9,3

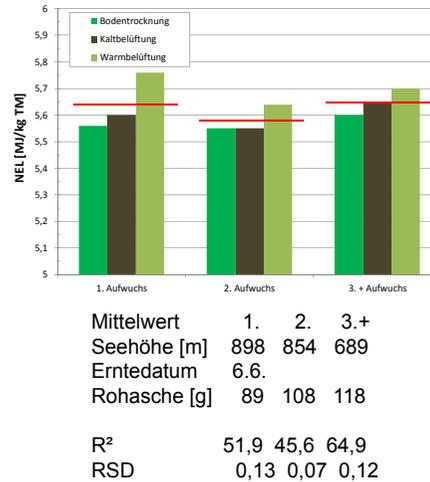
Rohprotein-Gehalt in Raufutter Effekt von Trocknungsverfahren

(LFZ-Projekt Heutrocknung, 2010-2012)



Nettoenergie-Gehalt in Raufutter Effekt von Trocknungsverfahren (LK-Heuprojekt, 2007-2012)

Energie	Nettoenergie-Laktation [MJ/kg TM]		
	1. Aufw.	2. Aufw.	3. Aufw. +
Anzahl Futteranalysen	459	381	157
Gehaltswert - Mittelwert	5,64	5,58	5,65
Gehaltswert - Standardabweichung	0,47	0,3	0,31
Gehaltswert - Minimum	4,31	4,62	4,73
Gehaltswert - unteres Quartil (25%)	5,37	5,33	5,49
Gehaltswert - oberes Quartil (75%)	6,02	5,72	5,87
Gehaltswert - Maximum	7,23	6,28	6,84
Signifikanter Umweltfaktor	P-Wert		
Jahr	0,000	0,250	0,555
Bundesland	0,003	0,000	0,000
Hangneigung	0,058	0,048	0,036
Seehöhe	0,005	0,000	0,000
Signifikanter Managementfaktor	P-Wert		
Wirtschaftsweise	0,000	0,161	0,166
Siloverzicht (HKT)	0,016	0,008	0,035
Mähzeitpunkt	0,652	0,720	0,030
Zetthäufigkeit	0,768	0,537	0,019
Dauer der Feldphase	0,001	0,792	0,333
Trocknungsverfahren	0,000	0,013	0,374
Erntedatum	0,000		

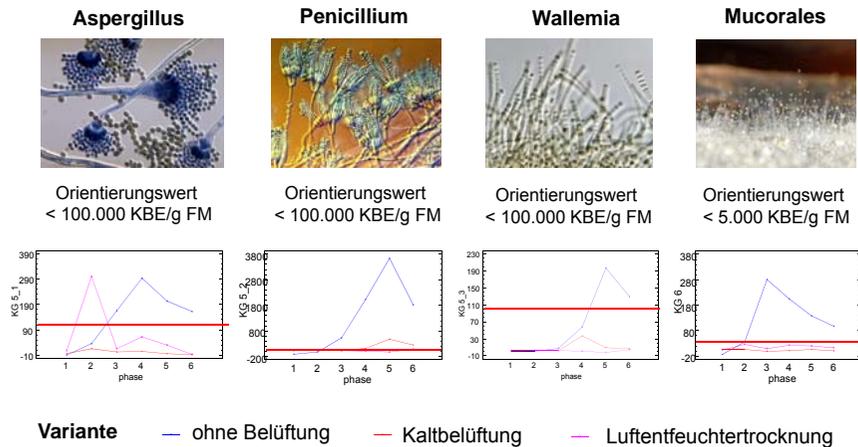


P-Wert bei 95 % Konfidenzniveau: < 0,01 hoch signifikant, < 0,05 signifikant

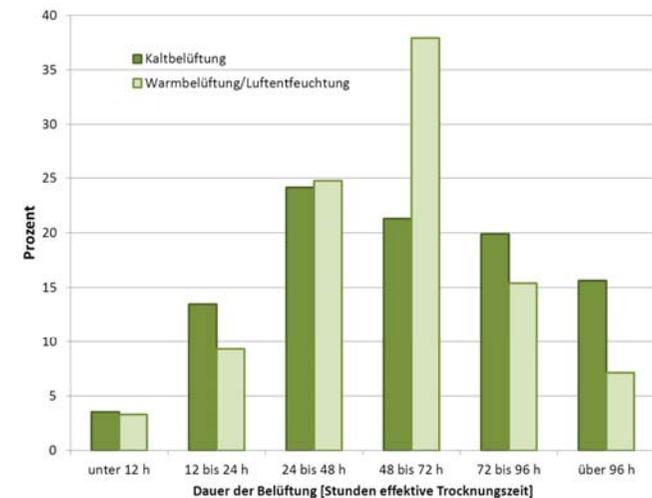
Einfluss von Heutrocknungsverfahren auf die Futterqualität im 1. Aufwuchs (LK-Heuprojekt, 2007-2012)

Parameter	Einheit	Bodentrocknung (ohne Belüftung)	Kaltbelüftung	Solar (Dachabsaugung)	Luftentfeuchter/ Wärmepumpe	Hackschnitzel	Ölfeuerung
Anzahl Proben		131	208	119	44	21	26
Rohprotein	g/kg TM	103	107	116	116	116	137
Rohfaser	g/kg TM	288	278	260	260	258	255
Rohasche	g/kg TM	86	90	91	88	101	85
Zucker	g/kg TM	127	139	150	143	158	144
NEL	MJ/kg TM	5,52	5,66	5,92	5,92	5,94	6,05
Phosphor	g/kg TM	2,28	2,37	2,72	2,65	2,47	2,88

Einfluss von Heutrocknungsverfahren auf die Schimmelpilze in Raufutter (LFZ-Projekt Heutrocknung, 2010-2012)

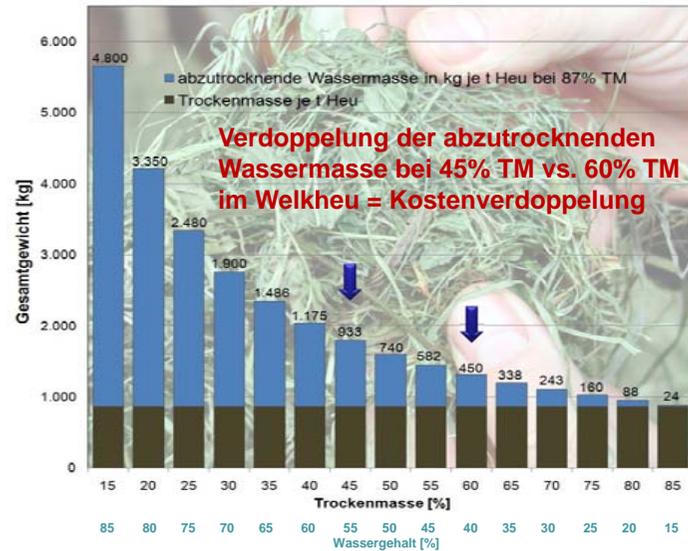


Effektive Belüftungsdauer auf österreichischen Betrieben in Abhängigkeit vom Trocknungsverfahren (LK-Heuprojekt, 2010-2012)



TM-Gehalt bestimmt die Trocknungskosten

(WIRLEITNER, 2011)



Int. Bioland Schaf- und Ziegenatagung, 10. Dezember 2013

R. Resch
 LFZ-Ref. Futterkonservierung und Futterbewertung

Energiebedarf und Kosten von Heutrocknungsverfahren

(Nydegger et al., 2009, ÖAG-Info 3/2009)

Trocknungsverfahren	Energiebedarf kWh/kg Wasser	Energiebedarf kWh/t Dürrfutter	Gesamtkosten €/t Dürrfutter
Kaltbelüftung	0,25	110 (90-130)	18
Kaltbelüftung + Solarkollektor	0,21	90 (75-120)	23
Kaltbelüftung + Entfeuchter	0,29	125 (100-155)	30
Kaltbelüftung + Heizöfen	0,67	290 (225-340)	33

Int. Bioland Schaf- und Ziegenatagung, 10. Dezember 2013

R. Resch
 LFZ-Ref. Futterkonservierung und Futterbewertung

Fachinformationen zur Belüftungstechnik



Autoren:
 Nydegger, Wirleitner, Galler, Pöllinger, Caenegem, Weingartmann, Wittmann

- Inhalt:
- Planung von Trocknungsboxen
 - Auswahl Ventilator
 - Beschickung der Anlage
 - Rundballenbelüftung
 - Warmbelüftung mit Heizanlagen
 - Warmbelüftung mit Solarkollektoren
 - Hybridkollektoren
 - Wärmepumpen
 - Kosten und Nutzenvergleich
 - Belüftungsregeln

Int. Bioland Schaf- und Ziegenatagung, 10. Dezember 2013

R. Resch
 LFZ-Ref. Futterkonservierung und Futterbewertung

Schlussfolgerungen

- Signifikante Effekte des Managements auf die Qualität von Raufutter wurden festgestellt
- Die Unterdachtrocknung, insbesondere Warmlufttrocknung bringt qualitative Vorteile
- Anlagen müssen auf hohen Wirkungsgrad ausgelegt werden, damit energieeffizient und damit kostensparend getrocknet werden kann.
- Je höher der Wassergehalt im Erntegut, umso professionelleres Management ist gefordert!

Int. Bioland Schaf- und Ziegenatagung, 10. Dezember 2013

R. Resch
 LFZ-Ref. Futterkonservierung und Futterbewertung

Fazit für die Praxis

- **Grundfutterqualität hat Grenzen**
Boden, Gelände, Wasserversorgung, Klima
Grünlandbewirtschaftung (Nutzung, Düngung, Nachhaltigkeit)
Tier (Strukturwirksamkeit des Grundfutters)
Rahmenbedingungen (Codex, Förderungsprogramme)
- **Grundfutterqualität hat Konsequenzen**
Grünland (Bewirtschaftungsintensität)
Management (Einhaltung von Regeln)
Tier (Grundfutterleistung und Wiederkäuergerechtigkeit)
- **GF-Qualitätsoptimum auf dem Betrieb anstreben**



Viel Erfolg auf dem Feld und im Stall !

Kontakt:

Ing. Reinhard Resch
03682 / 22451-320

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



Danke für die Aufmerksamkeit!