

Silage- und Raufutterproduktion in Österreich

Erich M. Pötsch^{1*}, Reinhard Resch¹ und Karl Buchgraber¹

Zusammenfassung

Die Konservierung von Grundfutter in Form von Silage, Heu und Grummet leistet einen unverzichtbaren Beitrag zur bedarfsgerechten Nährstoffversorgung von Nutztieren im Alpenraum in der meist mehrere Monate andauernden vegetationsfreien Zeit. Die Futtermittelkonservierung stellt im Bereich der Grünlandbewirtschaftung einen zentralen Kostenfaktor dar, daher gilt es, eine möglichst hohe Futterqualität zu erzielen und damit die Kosten je Energieeinheit zu minimieren. Trotz intensiver Forschungstätigkeit zeigen sich in der landwirtschaftlichen Praxis noch beachtliche Mängel, zugleich bedeutet dies aber auch ein großes, noch ungenutztes Verbesserungspotenzial im Bereich der Grundfutterqualität. Die Problembereiche und Ursachen für eine schlechte Qualität der Grundfutterkonserven sind weitgehend bekannt, ebenso die konkreten Lösungsansätze, die häufig im Bereich des Managements liegen. Vielfach bedarf es noch einer stärkeren Bewusstseinsbildung bei Landwirten, um das verfügbare Wissen am Betrieb auch entsprechend umzusetzen.

Schlagerwörter: Silage, Heu, Grummet, Grundfutterqualität, Futtermittelkonservierung, Grünland

Summary

Conservation of forage in form of silage, hay and aftermath essentially contributes to a demand oriented nutrient supply of farm animals during the non-growing season, which is mostly lasting several months in the alpine areas. Forage conservation is still representing the most relevant cost factor in grassland management and therefore forage quality should be as high as possible to minimize the costs per energy unit. In spite of intensive research activities there is still some remarkable deficit in agricultural practice, which at the same time provides a great and still unused potential of improvement in terms of forage quality. Areas of problems and causes of low quality of forage conserves are widely known as well as practical solutions which often can be found in management. But there is still some demand on raising farmer's awareness to implement the available knowledge in practice.

Key words: silage, hay, aftermath, forage quality, forage conservation, grassland

Bedeutung des Grundfutters in der österreichischen Grünlandwirtschaft

Durch die steigenden Energie- und Futtermittelpreise rücken die betriebseigenen Ressourcen - für den Grünlandbetrieb sind dies vor allem die hofeigenen Dünger und das Grundfutter von Wiesen und Weiden - auch aus betriebswirtschaftlicher Sicht zukünftig noch stärker in den Mittelpunkt. Grundfutter aus dem Grünland als Basis guter Milchleistungen und hoher Qualität der erzeugten Nahrungsmittel ist also wieder mehr wert und steht im Blickfeld zahlreicher Forschungsprojekte und Beratungsaktivitäten (Buchgraber u.a., 2008). Neben der Ertragsleistung geht es dabei vor allem um die Sicherung und Verbesserung der Grundfutterqualität, die neben den gegebenen Standortbedingungen vom Pflanzenbestand, von der Düngung und im ganz besonderen Maße von der Art und Häufigkeit der Nutzung sowie von der Konservierungsmethode abhängt.

Nachdem nach wie vor bis zu 50% aller im Grünlandbetrieb anfallenden Kosten auf die Produktion des Grundfutters entfallen, muss es ein erklärtes Ziel sein, qualitativ möglichst hochwertige Futtermittelkonserven zu produzieren und damit die Kosten je Energieeinheit zu minimieren (Greimel, 2002; Hunger, 2013). Ein besonderes Augenmerk gilt hier

der Produktion und Bereitstellung von Futtermittelkonserven in Form von Silage und Heu für die im Alpenraum mitunter sehr lange andauernde Winterfütterungsperiode.

Aktueller Stand der Silage- und Heubereitung in Österreich

Knapp 28% des im Jahr 2012 auf österreichischen Wiesen, Weiden und Feldfutterbeständen erzielten und genutzten Nettotrockenmasseertrages von ca. 6,1 Mio. t wurde als Grünfutter (Weide + Eingrasen) verwertet. 4,4 Mio. t Nettotrockenmasse (also bereits abzüglich Ernte-, Werbe- und Konservierungsverluste) wurden zu 70% als Silage bzw. zu 30% als Heu und Grummet konserviert (Resch, 2013a). In den vergangenen fünf Jahrzehnten erfolgte diesbezüglich eine stetig zunehmende Verschiebung von der traditionellen Heu- und Grummetbereitung hin zur Produktion von Gärfutter. Allein bei Teilnahme an der ÖPUL-Maßnahme „Silageverzicht“ erfolgt in ausgewählten Bezirken bzw. Gemeinden der Bundesländer Vorarlberg, Tirol, Salzburg, Kärnten, Steiermark, Oberösterreich und Niederösterreich ein freiwilliger Verzicht auf die Bereitung und den Einsatz von Silage (BMLFUW, 2007). In der aktuell laufenden Programmperiode nahmen im Jahr 2012 insgesamt 9.833

¹ LFZ Raumberg-Gumpenstein, Raumberg 38, A-8952 IRDNING

* Univ.-Doz. Dr. Erich M. PÖTSCH, erich.poetsch@raumberg-gumpenstein.at



Betriebe mit knapp 112.500 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche an dieser ÖPUL-Maßnahme teil, deren erklärte Zielsetzungen die Aufrechterhaltung einer regional möglichst flächendeckenden, silagefreien Wirtschaftsweise und die Sicherung pflanzlicher und tierischer Biodiversität auf Grünlandflächen sind. In der aktuell laufenden Programmperiode wurde die Beibehaltung der bestehenden Gebietskulisse für diese Maßnahme mit einer möglichst flächendeckenden Umsetzung in den ausgewählten Gebieten und einer damit verbundenen größeren Wirkung begründet. Im Planungsentwurf für die kommende Programmperiode (2015-2020) wird auf eine Gebietsbegrenzung verzichtet und es kann daher diese Maßnahme - die Genehmigung durch Brüssel vorausgesetzt - ab 2015 im gesamten Bundesgebiet in Anspruch genommen werden (Weber-Hajszan, 2014). Zukünftig soll die Teilnahme nicht nur für rinderhaltende Betriebe sondern auch für Schaf- und Ziegenhalter möglich sein. Bei entsprechender Akzeptanz kann daher durchaus von einer nennenswerten Ausweitung der silagefreien landwirtschaftlichen Nutzflächen und damit einhergehend von einer Zunahme der Heu- und Grummetkonservierung ausgegangen werden.

Forschungsaktivitäten am LFZ zum Themenbereich Futterkonservierung

Silierversuche

Seit Beginn der fünfziger Jahre des vorigen Jahrhunderts kam es im Alpenraum zu einer langsam beginnenden Zunahme der Gärfutterproduktion, die für die landwirtschaftlichen Betriebe zu dieser Zeit zunächst noch fachliches Neuland darstellte. Erst ab 1960 kam es aber in Österreich zu einem nennenswerten Anstieg der Gärbehälterkubatur, vorwiegend in Form von Hochsilos in Stahlbetonsilo- und Hermetiksiloausführung (Schechtner, 1993). Hand in Hand mit dieser Entwicklung wurden auch zunehmend auftauchende Fragen und Problembereiche in der Gärfutterbereitung mittels Exaktversuchen am heutigen LFZ Raumberg-Gumpenstein bearbeitet (Resch, 2002). Mittels der im Jahre 1962 von Prof. Giselher Schechtner konzipierten und eingerichteten Siloversuchsanlage wurden bis zum Jahr 2005 insgesamt rund 50 Silierversuche durchgeführt. Herzstück dieser Siloversuchsanlage waren insgesamt 24 glasfaserverstärkte, zylinderförmige Kunststoffbehälter mit jeweils 250 l nutzbarem Siloraum. Diese Großbehälter waren mit einer speziellen Verdichtungseinrichtung ausgestattet (variabler Pressdruck auf die Silooberfläche von bis zu 2,5 t/m²), besaßen in mehreren Ebenen verteilt jeweils 18 Schraubfisteln zur Entnahme von Proben bzw. zur Messung von Temperatur und pH-Wert und verfügten im Bereich des Behälterbodens einen Ablasshahn für anfallende Sickersäfte. Der erste Silierversuch (S1) erfolgte 1965 mit einem Gemenge von Hafer, Erbse und Wicke, wobei hier bereits die Faktoren Anwelkung, Verdichtung und Silierzusatz in jeweils drei bzw. zwei Abstufungen geprüft wurden. Der erste Silierversuch (S2) mit Dauerwiesenfutter wurde 1966 angelegt und befasste sich mit der Auswirkung unterschiedlicher Anwelkstufen sowie der Zugabe verschiedenster Silierzusätze auf den Gärverlauf

sowie die Qualität der produzierten Silagen. Neben Grünlandfutter von Dauerwiesen wurde fallweise auch Erntegut von bestehenden Exaktversuchen in den Versuchssilos konserviert und damit auch zusätzliche Faktoren wie etwa die Düngung berücksichtigt. Der vorläufig letzte Silierversuch (S 54) mit der Gumpensteiner Siloversuchsanlage wurde 2005 mit Dauerwiesenfutter durchgeführt und beinhaltete zwei Anwelkstufen sowie drei Silierzusätze (Moitzi, 2008). Seit 2005 wurden vom LFZ Raumberg-Gumpenstein weitere 9 Silierversuche zu unterschiedlichsten Fragestellungen konzipiert und abgewickelt. Mittlerweile werden dazu je nach Fragestellung, Siliergut und Beprobungshäufigkeit hauptsächlich Weithalsgefäße aus Kunststoff mit einem Fassungsvermögen von 60 l bzw. auch 1l-Einweckgläser verwendet. Durch den Einsatz dieser kleinvolumigeren Gefäße können auch umfassende dynamische Beprobungsreihen sowie mehr Wiederholungen für zusätzliche Erhebungen angelegt werden.

In den letzten Jahren befassten sich zahlreiche Silierversuche auch mit spezifischen Fragestellungen zur Ballensilage, insbesondere Qualitätseigenschaften (Folienstärke, Versiegelungs-güte/Luftdurchlässigkeit, Farbe) der Stretchfolien bzw. die Anzahl der Wickellagen betreffend (Resch, 2009a; 2010a; 2012; 2014).

Die mittlerweile insgesamt 63 vom LFZ Raumberg-Gumpenstein durchgeführten Silierversuche wurden großteils mit Mischbeständen von Dauerwiesen und Feldfutter durchgeführt, einige wenige Versuche aber auch mit Silomais, Biertreber, Raps, Sudangras, Knautgras, Ampfer oder TMR (Buchgraber und Resch, 1995; Pötsch und Resch, 2002a; Resch, 2002; Pötsch und Resch, 2002b; Adler *et al.*, 2004; Resch und Adler, 2006; Resch, 2010b).

Der stärkste Schwerpunkt lag eindeutig in der Prüfung von Silierzusätzen (rund 70 unterschiedliche Produkte wurden getestet), gefolgt von bzw. auch kombiniert mit unterschiedlichsten für die Gärfutterbereitung relevanten Faktoren wie Vegetationsstadium, Futtermittelverschmutzung, Anwelkgrad, Mäh- und Ernteverfahren, Häcksellänge, Verdichtung oder Lagerdauer (Buchgraber und Resch, 1989; Buchgraber und Resch, 1992; Steinwender u.a., 1992; Buchgraber, 2009; Resch, 2010c; Emerstorfer, 2011). Einige Silierversuche befassten sich mit sehr speziellen Fragen, die nicht primär mit der Qualität von Silagen zu tun hatten, wie etwa Untersuchungen zur Veränderung der Keimfähigkeit von Ampfersamen im Verlauf des Gärprozesses (Pötsch, 2005). Die umfassenden Ergebnisse der Gumpensteiner Silierversuche wurden bis zum heutigen Zeitpunkt mittels zahlreicher Vorträge, Seminare, Abschlussberichte, Fachartikel und anschaulich aufbereiteter Sonderbeilagen in die landwirtschaftliche Praxis getragen (z.B. Koutny und Buchgraber, 1994; Buchgraber u.a., 1996; Buchgraber u.a., 2003; Resch u.a., 2011).

Silageprojekte - Feldstudien

Neben Exaktversuchen, mit denen spezifische Fragestellungen unter definierten und kontrollierten Bedingungen bearbeitet werden, befasst sich das LFZ Raumberg-Gumpenstein seit vielen Jahren auch mit dem status quo der Grundfutterqualität in der Praxis. Im Jahre 1987 erfolgten

Tabelle 1: Einfluss fixer Effekte und quantitativer Faktoren auf den Nährstoffgehalt und die Energiekonzentration von Grassilagen (GLM-Analyse mit Daten aus den österreichischen Silageprojekten (Pötsch *et al.*, 2010))

Parameter Einheit	Trockenmasse [g/kg FM]	Rohprotein [g/kg TM]	Rohfaser [g/kg TM]	Rohasche [g/kg TM]	Energiekonzentration [MJ NEL/kg TM]
Mittelwert	374.3	148.3	262.2	103.6	5.96
Standardabweichung	74.1	19.6	26.7	21.6	0.34
R ² in %	16.8	37.4	39.1	19.3	85.9
Fixe Effekte (Abstufungen)					
	p-Wert (signifikant bei < 0.05)				
Bewirtschaftungssystem (4)	0.227	0.000	0.000	0.000	0.327
Jahr (4)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.099
Aufwuchs (4)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Grünlandnutzungsform (5)	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000
Mähsystem (4)	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000
Schnitthöhe (3)			0.339	0.000	0.003
Kreiselhäufigkeit (4)	0.028	0.159	0.025	0.008	
Schnittzeitpunkt (4)	0.000				
Wetterbedingungen (2)	0.000	0.248	0.004	0.137	0.819
Siliersystem (4)		0.345	0.014	0.891	0.778
Erntetechnik (6)	0.000			0.068	
Häcksellänge (5)	0.535		0.732	0.645	0.246
Verdichtungsgrad (5)					0.036
Silierzusätze (4)					0.329
Quantitative Faktoren					
Trockenmasse (p-Wert)		0.000	0.000	0.000	0.000
Mittelwert [g/kg FM]		377.3	377.2	377.4	377.2
Regressionskoeffizient [g/kg resp. MJ NEL]		-0.0024	-0.024	-0.028	-0.0002
Rohprotein (p-Wert)			0.000		0.000
Mittelwert [g/kg TM]			148.7		148.9
Regressionskoeffizient [g/kg resp. MJ NEL]			-0.705		0.001
Rohfaser (p-Wert)	0.543	0.000		0.000	0.000
Mittelwert [g/kg TM]	263.8	264.1		263.8	263.7
Regressionskoeffizient [g/kg resp. MJ NEL]	0.033	-0.397		-0.251	-0.01
Rohasche (p-Wert)		0.000	0.000		0.000
Mittelwert [g/kg TM]		103.0	103.0		103.3
Regressionskoeffizient [g/kg resp. MJ NEL]		-0.149	-0.385		-0.0093

prioritäre Faktoren (1, 2 und 3)

erste Gespräche zur Durchführung eines umfassenden Silageprojektes in Form einer Feldstudie auf landwirtschaftlichen Praxisbetrieben im Steirischen Ennstal.

Es erfolgte eine intensive Einbindung unterschiedlichster Interessensgruppen (Verarbeitungsindustrie, Landwirtschaftskammern, Fachschulen, Wissenschaft, Tierärzteschaft, Landwirte) und schließlich die Planung und Durchführung des sogenannten „Silageprojekt Steirisches Ennstal“. In den Jahren 1988 bis 1990 wurden auf 154 zufällig ausgewählten lw. Betrieben im Ennstal insgesamt 503 Gras- und 185 Maissilageproben gezogen und untersucht sowie umfassende Befragungen zu allgemeinen und silagebezogenen Betriebsdaten durchgeführt.

Durch die Mitwirkung des regionalen Milchverarbeiters konnten auch die Milchanalysen der teilnehmenden Betriebe in den mit mehr als 100.000 Einzeldaten beachtlich großen Datenpool aufgenommen und in die statistischen Auswertungen einbezogen werden (BAL, 1993, Buchgraber und Resch, 1993). Die Ergebnisse des Steirischen Silageprojektes zeigten sehr klar die stärksten Problembereiche wie zu später Erntezeitpunkt, mangelnde Verdichtung und Futtermittelverschmutzung auf, die letztlich zu erhöhten Silierverlusten und unbefriedigenden Silagequalitäten führten.

Durch die enge Verschränkung von Forschung, Beratung und landwirtschaftlicher Praxis sowie durch die intensive Umsetzungsarbeit (Erläuterung der Silagebefunde, 12 Veranstaltungen zur Besprechung der Ergebnisse, Feldtage, Merkblätter, Fachtagungen) erfolgte eine sehr direkte Vermittlung der Projektergebnisse, ebenso wichtige Aspekte waren allerdings auch der Erfahrungsaustausch bzw. das feedback aus der Praxis für die Forschung.

Mit dem Steirischen Silageprojekt wurde neben der klassischen, traditionellen Forschungsarbeit seitens des LFZ Raumberg-Gumpenstein erstmals in größerem Umfang ein neuer Weg in der praxisorientierten Forschung beschritten (Chytil, 1993), der seither mehrfach für unterschiedlichste Fachthemen sehr erfolgreich wiederbegangen wurde (z.B. BAL, 1998; BAL, 2000; BAL, 2005). Im Bereich der Gärfutterkonservierung wurden von den Fütterungsreferenten der österreichischen Landes-Landwirtschaftskammern, gemeinsam mit den Arbeitskreisen Milchproduktion, dem Futtermittellabor Rosenau (LK Niederösterreich) und dem LFZ Raumberg-Gumpenstein mittlerweile vier österreichweite Silageprojekte durchgeführt, in denen in den Jahren 2003, 2005, 2007 und 2009 insgesamt mehr als 3.600 Grassilagen eingesendet und untersucht wurden (Steinwider, 2004; Resch u. Steinwider, 2006; Resch, 2008a; Resch, 2010d).

Tabelle 2: Einfluss fixer Effekte und quantitativer Faktoren auf die Gärqualität und Qualitätseinstufung von Grassilagen (GLM-Analyse mit Daten aus den österreichischen Silageprojekten (Pötsch *et al.*, 2010))

Parameter Einheit	pH-Wert	Milchsäure [g/kg TM]	Essigsäure [g/kg TM]	Buttersäure [g/kg TM]	NH ₄ -N [% of total N]	DLG-Punkte (0-100)
Mittelwert	4.48	43.8	11.6	10.9	8.4	75.8
Standardabweichung	0.35	24.4	7.1	9.6	4.8	19.9
R ² in %	23.1	14.3	14.6	38.5	20.2	40.1
Fixe Effekte (Abstufung)		p-Wert (signifikant bei < 0.05)				
Bewirtschaftungssystem (4)	0.070	0.013	0.012	0.019	0.216	0.024
Jahr (4)	0.000	0.000	0.000	0.033	0.000	0.000
Aufwuchs (4)	0.001	0.168	0.101	0.000	0.067	0.000
Grünlandnutzungsform (5)	0.006	0.001	0.000	0.001	0.024	0.021
Schnitthöhe (3)	0.094	0.007	0.912	0.043	0.539	0.006
Wetterbedingungen (2)	0.369	0.596	0.043	0.044	0.000	0.008
Siliersystem (4)	0.000	0.000	0.269	0.000	0.051	0.000
Häcksellänge (5)	0.001	0.046	0.000	0.000	0.000	0.000
Verdichtungsgrad (5)	0.006	0.004	0.532	0.027	0.457	0.003
Silierzusätze (4)	0.000	0.004	0.000	0.000	0.083	0.000
Probenverpackung (2)	0.000	0.410	0.634	0.024	0.410	0.347
Quantitative Faktoren						
Trockenmasse (p-Wert)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mittelwert [g/kg FM]	378.2	374.6	374.6	374.6	374.6	374.6
Regressionskoeffizient [g/kg resp. MJ NEL]	0.001	-0.039	-0.018	-0.051	-0.015	0.073
Rohfaser (p-Wert)	0.000	0.000	0.165	0.000	0.000	0.000
Mittelwert [g/kg TM]	265.5	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6
Regressionskoeffizient [g/kg resp. MJ NEL]	0.003	-0.132	-0.009	0.089	0.048	-0.189
Rohasche (p-Wert)	0.000	0.000	0.516	0.000	0.000	0.000
Mittelwert [g/kg TM]	103.2	103.7	103.7	103.7	103.7	103.6

prioritäre Faktoren (1, 2 und 3)

Die vorliegenden Analysenergebnisse wurden unter Einbeziehung von betriebspezifischen Befragungsdaten hinsichtlich der Bewirtschaftung und des Silagemanagements ausgewertet (Resch, 2008b; 2008c; 2011a) und es konnten daraus die entscheidenden Einflussfaktoren herausgearbeitet werden, die für Qualitätsmängel bei Grassilagen in der Praxis verantwortlich zeichnen (siehe *Tabellen 1* und *2*).

Durch die über einen längeren Zeitraum laufenden Silagebeprobungen konnte ein guter Überblick über die gesamtösterreichische Situation zur Silagequalität gewonnen werden, der allerdings doch etwas ernüchternd ausfällt (Resch, 2009b; Pötsch *et al.*, 2010).

Rund 58% aller untersuchten Silagen konnten zwar nach dem DLG-Punktesystem (Weißbach u. Honig, 1992) mit mehr als 70 erzielten Punkten als gut bis sehr gut eingestuft werden, bei einer weiteren Beurteilung nach den Kriterien Rohfasergehalt (Zielgröße 22 bis 27% in der TM) und Anwelkgrad (30-40%) erfüllten nur mehr knapp 35% aller Silageproben diese beiden Zielwerte. Ergänzt man diese Evaluierung noch um das Kriterium Futterverschmutzung (Rohaschegehalt >10% in der TM) so bleiben insgesamt nur mehr 14% der Silagen (jede siebente Silage!), die alle drei angestrebten Zielwerte erfüllen (Pötsch *et al.*, 2011).

Hier besteht also noch beachtlicher Handlungs- und Verbesserungsbedarf, zumal es sich streng genommen um keine wirklich repräsentativen Erhebungen handelt, sondern davon auszugehen ist, dass eher qualitätsbewusste, bessere Betriebe mit vermeintlich guten Silagen an diesen freiwilligen Praxisstudien teilnehmen.

Heuprojekte

Dem Heu als traditionelle Form der Futterkonservierung im Alpenraum wurde im Vergleich zur Silage in den vergangenen Jahrzehnten seitens der Forschung deutlich weniger Augenmerk geschenkt. Eines der ersten Heuprojekte wurde in den Jahren 1992-1995 unter Beteiligung der LFS Grabnerhof und der LFS Vöcklabruck durchgeführt, wobei die ehemalige BA für Agrarbiologie in Linz (heute AGES Linz) sämtliche Proben hinsichtlich des mikrobiologischen Status untersuchte. Die Ergebnisse und Daten dieses Projektes, bei dem sowohl die Bodenheutrocknung als auch die Heubelüftung untersucht wurden, flossen unter anderem auch in die erste Futterwerttabelle für das Grundfutter im Alpenraum ein (Gindl und Wilhelm, 1994; Buchgraber u.a., 1998; Resch u.a., 2006). Zahlreiche Sonderbeilagen zum Thema Heu wurden seither aufgelegt und unterstützen die landwirtschaftliche Praxis bei der Produktion von qualitativ hochwertigem Heu und Grummet (Wirleitner und Ginzinger, 2006; Steinwidder und Wurm, 2008; Nydegger und Wirleitner, 2009).

Im Jahr 2008 wurde die 1. Österreichische Heumeisterschaft durchgeführt, es folgten österreichweite Heuprojekte in den Jahren 2010 und 2012 in intensiver Zusammenarbeit mit den Landwirtschaftskammern (Resch, 2010e; 2011b; 2013b, 2013c). Diese Heuprojekte wurden jeweils mit öffentlichen Heuprämierungen in Köstendorf bzw. Kitzbühel abgeschlossen. Seit 2008 unterstützt das LFZ Raumberg-Gumpenstein das Bundesland Tirol und seit 2012 das Bundesland Salzburg sehr intensiv in spezifischen Projek-

ten zum Thema Grundfutterqualität. Aktuell wurde in den Jahren 2010-2012 das Forschungsprojekt „Heutrocknung“ am LFZ Raumberg-Gumpenstein durchgeführt, bei dem unterschiedliche Konservierungsverfahren (Grassilage, Bodentrocknung, Kaltbelüftung und Entfeuchtertrocknung) miteinander verglichen wurden. Einige Beiträge des diesjährigen Alpenländischen Expertenforums befassen sich mit diesem Projekt und präsentieren daraus erste Ergebnisse (Pöllinger, 2014; Resch, 2014; Adler u.a., 2014). Das Thema Heu und Grummet rückt heute aber nicht nur durch die Produktion von Heumilch sondern auch durch die verstärkte Nachfrage seitens der Pferdewirtschaft, der Jagdwirtschaft und des Tourismus mit ihren sehr unterschiedlichen, spezifischen Anforderungen stärker in den Vordergrund (Erasimus u.a., 2007; Resch u.a., 2011). Vor allem die Jägerschaft zeigt großes Interesse an einer verstärkten Bewusstseinsbildung zur Wildheu- und Grummetqualität, aber auch an einem nachvollziehbaren Bewertungsmaßstab zur Raufutterbeurteilung, der nicht zuletzt auch als Grundlage für Preisverhandlungen dient.

Zukünftige Herausforderungen

Viele der heute auftretenden Problembereiche in der Konservierung von Grünlandfutter sind ebenso wie deren Ursachen altbekannt und wurden mittels zahlreicher Forschungsprojekte sowie Praxisstudien identifiziert und bearbeitet. Es mangelt wohl auch nicht an entsprechenden Fachunterlagen für die landwirtschaftliche Praxis, vielmehr scheint es noch einen Bedarf an bewusstseinsbildenden Maßnahmen zu geben, der den LandwirtInnen die große ökologische und ökonomische Bedeutung von qualitativ hochwertigen Grundfutterkonserven vor Augen führt. Einen wichtigen Beitrag dazu leisten zweifelsohne die angeführten Praxisprojekte und Feldstudien, insbesondere aber auch die intensive Wissensvermittlung in diversen Arbeitskreisen der Landwirtschaftskammern sowie die zahlreichen Seminare zur Futterbeurteilung und Futterbewertung. Neben der analytischen Bewertung von Silage, Heu und Grummet bietet hier die sensorische Beurteilung von Geruch, Farbe, Gefüge und Verschmutzungsgrad eine leicht durchführbare Möglichkeit, die Qualität der eigenen Futterkonserven rasch einzuschätzen und Problembereiche zu erkennen (Buchgraber, 1998; Resch, 2013d). Im Idealfall können die Ursachen für schlechte Futterqualitäten nicht nur identifiziert sondern durch entsprechende Korrekturmaßnahmen bei der Futterernte und Futterkonservierung auch ausgeschaltet werden. Gewisse Probleme können sich aber auch durch die Inanspruchnahme überbetrieblicher Leistungen ergeben, da im Bereich der Futterkonservierung nur ein relativ enges, zeitliches Fenster zur Verfügung steht, um auch hohe Qualitäten zu gewährleisten. Hier braucht es eine sehr gute Planung und Abstimmung, damit es nicht durch zeitliche Verzögerungen (oft sind es „nur“ wenige Stunden) zu nachfolgenden Problemen (z.B. zu starke Anwelkung bei Silagen, unnötig lange Feldlagerzeiten, große zeitliche Differenz zwischen Press- und Wickelarbeit) kommt.

Fest steht jedenfalls, dass es auch beim Heu und Grummet noch beachtliche Qualitätspotenziale gibt, die insbesondere durch Verbesserungen in den Bereichen Bestandesführung,

Grünlanderneuerung sowie Management bei der Futterernte und Futterkonservierung abgerufen werden könnten. Die landwirtschaftliche Forschung bleibt ihrerseits aufgerufen, neue Entwicklungen wissenschaftlich zu prüfen und die Ergebnisse solcher Untersuchungen für die Praxis objektiv und in neutraler Form aufzubereiten. Internationale Fachtagungen, wie das 19. Alpenländische Expertenforum dienen darüber hinaus als hervorragende Plattform zum Wissens- und Erfahrungsaustausch zwischen Forschung, Beratung und Praktikern.

Literatur

- Adler, A., Pötsch, E. M., Hanslmayr, P., Glösmann, F., Resch, R., 2004: Stock silages of total mixed rations - microbiological aspects. European Feed Microbiology Organisation, Proceedings. Oldenburg, 41-47.
- Adler, A., Kiroje, P., Resch, R., 2014: Einfluss unterschiedlicher Trocknungsverfahren auf die Futterhygiene von Raufutter. Tagungsbericht zum 19. Alpenländischen Expertenforum „Futterkonservierung - Aktuelle Entwicklungen in der Silage- und Heuproduktion“, LFZ Raumberg-Gumpenstein, 54-67.
- BAL 1993: Silageprojekt „Steirisches Ennstal“, Veröffentlichungen der Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Heft 20, 51 S.
- BAL 1998: Zeitgemäße Almbewirtschaftung sowie Bewertung von Almflächen und Waldweiden. Tagungsbericht zum 4. Alpenländischen Expertenforum, BAL Gumpenstein, 109 S.
- BAL 2000: Das Grünland im Berggebiet Österreichs. MAB-Forschungsbericht „Landschaft und Landwirtschaft im Wandel - Das Grünland im Berggebiet Österreichs“, Wien, 195 S.
- BAL 2005: Nährstoffgehalt von Gärrückständen aus landwirtschaftlichen Biogasanlagen und deren Einsatz im Dauergrünland. Abschlussbericht des Projektes BAL 2341, 32 S.
- BMLFUW 2007: Anhänge zur Sonderrichtlinie des BMLFUW für das Österreichische Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft (ÖPUL 2007); GZ BMLFUW-LE.1.1.8/0014-II/8/201.
- Buchgraber, K., 1998: Nutzung und Konservierung des Grünlandfutters im österreichischen Alpenraum. Habilitationsschrift, Universität für Bodenkultur Wien, 113 S.
- Buchgraber, K., 2002: Bewertung der Grundfutterqualitäten in Österreich. Bericht zum 8. Alpenländischen Expertenforum „Zeitgemäße Futterkonservierung“, Gumpenstein, 73-76.
- Buchgraber, K., 2009: Qualitätsveränderungen bei der Lagerung von Silage und Heu. In: Bericht 15. Alpenländisches Expertenforum zum Thema Grundfutterqualität - aktuelle Ergebnisse und zukünftige Entwicklungen, LFZ Raumberg-Gumpenstein, 73-80.
- Buchgraber, K., Resch, R., 1989: Siliemittel - Versuchsbericht 1989, Bericht über den Silierversuch S-28, Sonderdruck BAL Gumpenstein, 41 S.
- Buchgraber, K., Resch, R., 1992: Siliemittelprüfung bei Grünlandfutter, Veröffentlichungen Heft 15, BAL Gumpenstein, 73 S.
- Buchgraber, K., Resch, R., 1992: Siliemittelprüfung bei Grünlandfutter. Neues aus den Bundesanstalten. Förderungsdienst 40 (3), 89.
- Buchgraber, K., Resch, R., 1993: Der Einfluß der Produktion von Grassilagen auf die Futterqualität und Gärbiologie sowie die Auswirkungen auf die Verfütterung und Milchqualität in der Praxis - Silageprojekt „Steirisches Ennstal“. Veröffentlichung BAL Gumpenstein, Heft 20, 11-32.

- Buchgraber, K., Resch, R., 1995: Siliermittelpfprüfung bei Grünlandfutter 1993. Veröffentlichungen der BAL Gumpenstein, Heft 22, 27 S.
- Buchgraber, K., Resch, R., Adler, A., 1996: Einfluß des Nutzungszeitpunktes bei der Silierung von Grünlandfutter und Einfluß von Silierzusätzen bei der Silierung von Grünfütter als Naß- und Anwelksilage. Veröffentlichung der BAL Gumpenstein, Heft 27, 1-38.
- Buchgraber, K., Resch, R., Gruber, L., Wiedner, G., 1998: Futterwerttabellen für das Grundfütter im Alpenraum. ÖAG-Sonderbeilage 4/97, Der Fortschrittliche Landwirt, Heft 2/1998, 11 S.
- Buchgraber K., Pötsch, E. M., Resch, R., Pöllinger, A., 2003: Erfolgreich silieren - Spitzenqualitäten bei Grassilagen. ÖAG-Sonderbeilage 3/2003, Der Fortschrittliche Landwirt, Heft 9, 29-37.
- Buchgraber, K., Gruber, L., Pöllinger, A., Pötsch, E. M., Resch, R., Starz, W., Steinwider, A., 2008: Futterqualität aus dem Grünland ist wieder mehr wert. Der Fortschrittliche Landwirt, 86, (6), 1-16.
- Chytil, K., 1993: Neue Wege in der praxisorientierten Forschung. Bericht über die Österreichweite Silagetagung, BAL Gumpenstein, 55-60.
- Emerstorfer, F., Hein, W., Resch, R., Pötsch, E.M., Zitz, U., Kneifel, W., 2011: Application of plant-based antimicrobials for the growth inhibition of clostridia in pressed beet pulp silage. Journal of the Science of Food and Agriculture 91(11), 2038-2044.
- Erasimus, L., Dobretsberger, M., Buchgraber, K., 2007: Produktion und Bewertung von Pferdeheu. ÖAG-Sonderbeilage 1/2007, Der Fortschrittliche Landwirt, Heft 1, 47-57.
- Gindl, G., Wilhelm, H., 1994: Qualitätsheu durch Belüftung. ÖAG Sonderbeilage 1/94. Der Fortschrittliche Landwirt, 7 S.
- Greimel, M. (2002): Einsparungspotentiale in der Grundfütterkonservierung. Bericht zum 8. Alpenländischen Expertenforum „Zeitgemäße Fütterkonservierung“, Gumpenstein, 77-80.
- Hunger, F., 2013: Grundfütterkosten - Methode und Ergebnisse aus der Vollkostenauswertung der Arbeitskreise Milchproduktion. 40. Viehwirtschaftliche Fachtagung, LFZ Raumberg-Gumpenstein, 1-7.
- Koutny, A., Buchgraber, K., 1994: Produktion von Qualitätssilagen. ÖAG-Sonderbeilage, Der Fortschrittliche Landwirt 72 (9).
- Moitzi, E., 2008: Einfluss von Silierzusatzmittel auf die Gär- und Fütterqualität bei Nass- und Anwelksilage. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur Wien, 135 S.
- Nydegger, F., Wirleitner, G., 2009: Qualitätsheu durch effektive und kostengünstige Belüftung. ÖAG-Sonderbeilage 3/2009, Der Fortschrittliche Landwirt, Heft 6, 57-68.
- Pöllinger, A., 2014: Heutrocknungsverfahren im Vergleich. Tagungsbericht zum 19. Alpenländischen Expertenforum „Fütterkonservierung - Aktuelle Entwicklungen in der Silage- und Heuproduktion“, LFZ Raumberg-Gumpenstein, 34-43.
- Pötsch, E.M., 2005: Möglichkeiten der Ampferregulierung und -bekämpfung. Publikation zur Generalversammlung 20 Jahre Agra - Ost an der Bischöflichen Schule in St. Vith, Belgien, 1-9.
- Pötsch, E.M. und Resch, R., 2002a: Einfluss von Silierzusätzen auf die Vergärung, Silage- und Fütterqualität von leicht angewelktem Grünfütter. Veröffentlichung der BAL Gumpenstein, Heft 35, 18 S.
- Pötsch, E.M. und Resch, R., 2002b: Einfluss von Futteraufbereitung und Erntetechnik auf den Gärverlauf und die Silagequalität von Grünlandfütter. Bericht zum 8. Alpenländischen Expertenforum „Zeitgemäße Fütterkonservierung“, Gumpenstein, 11-15.
- Pötsch, E.M., Resch, R. and Buchgraber, K., 2010: Forage conservation in mountainous regions - results of the Austrian silage monitoring project In: Tagungsband 14th International Symposium „Forage Conservation“, Brno, Czech Republic, 4-11.
- Pötsch, E.M., Resch, R., Wiedner, G., Buchgraber, K., 2011: Challenge and problems of forage conservation in mountainous regions of Austria. Proceedings of the 16th EGF-Symposium, Vol 16, Grassland Science in Europe, 82-84.
- Resch, R., 2002: 35 Jahre Gumpensteiner Silierversuche. Tagungsbericht zum 8. Alpenländischen Expertenforum „Zeitgemäße Fütterkonservierung“, BAL Gumpenstein, 31-38.
- Resch, R., Guggenberger, T., Wiedner, G., Kasal, A., Wurm, K., Gruber, L., Ringdorfer, F., Buchgraber, K., 2006: Futterwerttabellen für das Grundfütter im Alpenraum. ÖAG-Sonderdruck, Info 8/2006, 20 S.
- Resch, R., 2008a: Silageprojekt 2003/2005/2007. Sonderdruck des LFZ Raumberg-Gumpenstein, 50 S.
- Resch, R., 2008b: Ergebnisse Silageprojekt 2003/2005/2007. Bericht über die 35. Viehwirtschaftliche Fachtagung zum Thema „Milchquote, Strukturversorgung Wiederkäuer, Forschungsergebnisse LFZ, Aufzucht und Nutzungsdauer, Rindermast und Qualität“, 9. und 10. April 2008, LFZ Raumberg-Gumpenstein, 33-46.
- Resch, R., 2008c: Mehrjährige Ergebnisse von Fütterqualitäten aus dem Österreichischen Silageprojekt. Proceedings of the 17th International Science Symposium of Nutrition of Domestic Animals „Zdravec-Erjavec Days“, Radenci, Slowenien, 153-164.
- Resch, R., 2009a: Einfluss von unterschiedlichen Stretchfolien auf die Fütter- und Gärqualität von Grassilage-Rundballen. Abschlussbericht zur wissenschaftlichen Tätigkeit „Stretchfolienvergleich“. LFZ Raumberg-Gumpenstein, 13 S.
- Resch, R., 2009b: Description of significant influencing factors on butyric acid content of grass silage by means of a multi-factorial linear model. Proceedings of the 13th International Conference „Forage Conservation“, Nitra, Slovakia Republic, 123-125.
- Resch, R., 2010a: Einfluss von unterschiedlicher Güte der Ballenversiegelung auf die Fütter- und Gärqualität von Grassilage-Rundballen. Abschlussbericht zur wissenschaftlichen Tätigkeit 3584 (DaFNE 100684) „Versiegelungsgüte“. LFZ Raumberg-Gumpenstein, 17 S.
- Resch, R., 2010b: Einfluss von Reifestadium und Häckselhöhe auf die Fütter- und Gärqualität von Silomais. Abschlussbericht zur wissenschaftlichen Tätigkeit „Reifestadienversuch Silomais“. LFZ Raumberg-Gumpenstein, 21 S.
- Resch, R., 2010c: Was können Silierzusätze. Der Fortschrittliche Landwirt (8), 2010, 26-29.
- Resch, R., 2010d: Qualitätsbewertung von österreichischen Grassilagen und Silomais aus Praxisbetrieben. Abschlussbericht zur wissenschaftlichen Tätigkeit 3561 (DaFNE 100535) „Silagequalität“, LFZ Raumberg-Gumpenstein, 87 S.
- Resch, R., 2010e: 1. Österreichische Heumeisterschaft. Abschlussbericht zur wissenschaftlichen Tätigkeit 3534 (DaFNE 100383), LFZ Raumberg-Gumpenstein, 65 S.
- Resch, R., 2011a: Die Qualitätsproduktion von Silage und Heu in Österreich - wo können wir noch zulegen? Tagungsbericht über die 17. Wintertagung, Aigen im Ennstal, 17.02.2011, 21-22.
- Resch, R., 2011b: Raufütterqualität auf österreichischen Betrieben. Abschlussbericht zur wissenschaftlichen Tätigkeit 3583 (DaFNE 100683) „Praxisheu“, LFZ Raumberg-Gumpenstein, 57 S.
- Resch, R., 2012: Einfluss neuer Stretchfolientechnologien und Anzahl an Wickellagen auf Gärungsverluste, Gärfütterqualität und aerobe

- Stabilität von Grassilage-Rundballen. Abschlussbericht zur wissenschaftlichen Tätigkeit 3611 (DaFNE 100880) „Stretchfolie III“. LFZ Raumberg-Gumpenstein, 23 S.
- Resch, R., 2013a: Grundfutterbilanz 2012 für Österreich. Schriftliche Mitteilung an Statistik Austria. LFZ Raumberg-Gumpenstein
- Resch, R., 2013b: Einfluss des Managements auf die Raufutterqualität von Praxisbetrieben. Abschlussbericht zur wissenschaftlichen Tätigkeit 3603 (DaFNE 100842) „Top-Heu“, LFZ Raumberg-Gumpenstein, 25 S.
- Resch, R., 2013c: Einfluss des Konservierungsmanagements auf die Qualität von Raufutter österreichischer Rinderbetriebe - Ergebnisse aus LK Heuprojekten. Bericht zur 40. Viehwirtschaftliche Fachtagung, LFZ Raumberg-Gumpenstein, 18.- 19. April 2013, 57-72.
- Resch, R., 2013d: Die Bewertungskriterien für Heu, Silage, Gärheu und Stroh - wie gehe ich in der Beurteilung vor? Tagungsband über die 2. Österreichische Pferdetagung, 14-16.
- Resch, R., 2014: Einfluss von transparenten Stretchfolien auf Silagequalität, aerobe Stabilität und Gärungsverluste von Grassilage in Rundballen. Abschlussbericht zur wissenschaftlichen Tätigkeit 3620 (DaFNE 100953) „Stretchfolie IV“. LFZ Raumberg-Gumpenstein, 24 S.
- Resch, R., 2014: Auswirkungen unterschiedlicher Trocknungsverfahren auf die Raufutterqualität. Tagungsbericht zum 19. Alpenländischen Expertenforum „Futterkonservierung - Aktuelle Entwicklungen in der Silage- und Heuproduktion“, LFZ Raumberg-Gumpenstein, 44-53.
- Resch, R. und Adler, A., 2006: Einfluss verschiedener Silierzusätze auf die Konservierung von leicht angewelktem Grünlandfutter einer Wiesenneuanlage und einer Dauerwiese. Veröffentlichungen der HBLFA Raumberg, Heft 44, 53 S.
- Resch, R., Adler, A., Frank, P., Pöllinger, A., Peratoner, G., Tiefenthaller, F., Meusburger, C., Wiedner G., Buchgraber, K., 2011: Top-Grassilage durch optimale Milchsäuregärung. ÖAG-Sonderbeilage 7/2011, Der Fortschrittliche Landwirt, Heft 8, 67-77.
- Resch, R., Pötsch, E.M., Klansek, E., Gahr, F., Leitner, A. Rothmann, G., Stein, M. und Buchgraber, K., 2011: Beste Heu- und Silagequalität für Reh- und Rotwild. Der fortschrittliche Landwirt, 89, (2), 65-71.
- Resch, R. und Steinwider, A., 2006: Silageprojekt 2003 und 2005. Sonderdruck des LFZ Raumberg-Gumpenstein, 29 S.
- Schechtner, G., 1993: Silowirtschaft im Wandel der Zeit. Bericht über die Österreichweite Silagetagung, BAL Gumpenstein, 1-12.
- Steinwender, R., Gruber, L., Buchgraber, K., Häusler, J., 1992: Futterwert von Silagen aus Rundballen und Flachsilos verschiedenen Anwelkgades bei Milchkühen. Die Bodenkultur 43 (3), 265-274.
- Steinwider, A., 2004: Erste Ergebnisse des Silageprojektes 2003. Sonderdruck BAL Gumpenstein, 28 S.
- Steinwider A. und Wurm, K., 2008: Heu - ein unverzichtbarer Bestandteil in der Rinderfütterung. ÖAG-Sonderbeilage1/2008, Der Fortschrittliche Landwirt, Heft 1, 49-56.
- Wirleitner, G. und Ginzinger, W., 2006: Heumilch - vom Feld bis zum Produkt. ÖAG-Sonderbeilage 5/2006, Der Fortschrittliche Landwirt, Heft 18, 45-54.
- Weber- Hajszan, L., 2014: Agrarumweltprogramm ÖPUL. Vortrag zur künftigen Ausgestaltung des ÖPUL , Stakeholder-Dialogtag - LE 2020, 18. Februar 2014, Wien.
- Weißbach, F. und Honig, H., 1992: Ein neuer Schlüssel zur Beurteilung der Gärqualität von Silagen auf der Basis der chemischen Analyse. 104. VDLUFA-Kongress, Göttingen, VDLUFA-Schriftenreihe 35, 489-494.