

Leistungsfähige Grünlandbestände als Basis einer erfolgreichen Ziegenhaltung

Erich M. Pötsch^{1*}

Zusammenfassung

Das Futter von Wiesen und Weiden stellt für viele österreichische Landwirte eine zentrale Basis für die Nährstoffversorgung ihrer Rinder, Pferde, Schafe und Ziegen dar. Zur optimalen Nutzung dieser betriebs-eigenen Ressource gilt es eine Reihe von Aspekten zu beachten.

Die Pflege und die Erneuerung von Grünland mittels Über- und Nachsaat schaffen beste Voraussetzung für nachhaltig leistungsfähige Pflanzenbestände und hohe Grundfutterqualitäten. Die regelmäßige Beobachtung und Beurteilung der Grünlandbestände lässt Fehler und Probleme rechtzeitig erkennen und ermöglicht einen gezielten und effizienten Einsatz der angebotenen Maßnahmen. Düngung und Nutzung müssen hinsichtlich der Intensität gut aufeinander und vor allem auch auf die Standortverhältnisse abgestimmt sein, damit es weder zu einer Unternutzung noch zu einer Übernutzung der Wiesen und Weiden kommt. Für die in Österreich teilweise sehr lange Winterfütterungsperiode braucht es Futterkonserven in ausreichender Menge und hoher Qualität. Ergebnisse aus der Praxis belegen, dass hinsichtlich der Qualität von Heu und Silagen noch Verbesserungspotentiale bestehen.

Schlagwörter: Grundfutterqualität, Grünlanderneuerung, Düngung, Futterkonservierung, Futterhygiene

Summary

For many Austrian farmers forage from meadows and pastures is the main basis to feed their cattle, horses, sheep and goats. To optimize the use of this farm internal resource, some elementary aspects have to be considered.

The maintenance and renewing of grassland by means of reseeded provides best requirements for productive plant stands and high forage quality. The regularly observation and evaluation of grassland shows mistakes and problems in time and makes it possible to take concerted and efficient measures. Fertilization and utilization of grassland have to be adjusted in terms of intensity and regarding the site related conditions to avoid both under- and over-utilization of meadows and pastures. There is the need for sufficient amounts of forage conserves with high quality for the winter feeding period which partly is lasting very long in Austria. Results from practice clearly indicate a high potential of improvement for the quality of hay and grass silage.

Keywords: forage quality, grassland renewing, fertilization, forage conservation, forage hygienic

Einleitung und Problemstellung

Das Dauergrünland umfasst in Österreich auf Basis der INVEKOS-Daten eine Fläche von insgesamt 1,4 Mio. ha, wobei davon ca. 40 % als normal ertragsfähiges Grünland und etwa 60 % als extensiv genutztes Grünland genutzt wird. Bezogen auf die gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche in Österreich nehmen Grünland und Feldfutterbau einen Anteil von rund 55 % ein, in den westlichen Bundesländern Vorarlberg, Tirol und Salzburg sind es jeweils sogar mehr als 95 %. Die vielfältigen österreichischen Grünlandnutzungsformen bieten durch ihre im Vergleich zu intensiven europäischen Grünlandstandorten sehr hohe floristische Vielfalt nicht nur ein optisch abwechslungsreiches Erscheinungsbild und Nutzungsmosaik in der offenen Kulturlandschaft sondern stellen auch sehr unterschiedliche Erträge und Futterqualitäten für die Nährstoffversorgung von Raufutter verzehrenden Nutztieren bereit.

Während in den letzten 30 Jahren in Österreich ein dramatischer Rückgang in den Bestandeszahlen von Rindern (insbesondere Milchkühe) zu verzeichnen ist, lässt sich im selben Zeitraum eine deutliche Zunahme im Bestand von Schafen (+ 75%) und Ziegen (+ 93%) erkennen. Als Wiederkäuer und Raufutterverzehr sind beide zuletzt genannten Tierarten optimal in der Lage, Grünland effizient zu nutzen und diese wertvolle Ressource zu Milch, Fleisch und anderen Produkten zu veredeln.

Zielsetzung einer erfolgreichen, auf Grünland basierenden Viehwirtschaft ist es daher, Grundfutter von Wiesen und Weiden in ausreichender Menge und bester Qualität ganzjährig bereitzustellen. Neben dem eigentlichen Grünlandmanagement spielen diesbezüglich auch die Standortfaktoren eine wesentliche Rolle wodurch angesichts der Klimaveränderungen die Grünlandnutzung und die damit verbundenen Tierhaltungssysteme vor besonderen Herausforderungen stehen.

¹ LFZ Raumberg-Gumpenstein, Abteilung für Grünlandmanagement und Kulturlandschaft

* Ansprechpartner: Univ.-Doz. Dr. Erich M. Pötsch, email: erich.poetsch@raumberg-gumpenstein.at

Der Pflanzenbestand – die Basis für leistungsfähiges Wiesen und Weiden

Eine stabile und geschlossene Grünlandnarbe gilt als wesentliche Voraussetzung für eine hohe Produktivität und Stabilität des Pflanzenbestandes. Offene, lückige Grünlandnarben mindern nicht nur deren Leistungsfähigkeit sondern sind sehr häufig Initialpunkt für Verunkrautung und Bestandesentartung. Eine regelmäßige Begehung der Weideflächen lässt Narben- und Bestandeslücken rechtzeitig erkennen und in weiterer Folge die zur Behebung notwendigen Maßnahmen festlegen. Eine Beurteilung von Pflanzenbeständen erfordert aber auch das Erkennen der wichtigsten Grünlandarten sowohl im vegetativen als auch generativen (die Pflanzen tragen bereits Blüten- oder Fruchtstände bzw. Samen) Zustand.

Neben abiotischen Schadfaktoren wie Trockenheit, Hitze, Kälte, Frost, Schnee oder Nährstoffmangel, können auf Wiesen und Weiden auch eine Reihe von biotisch (parasitär) bedingten Ursachen für Schäden an Pflanzen und Grasnarbe beobachtet werden (PÖTSCH 1996). Tritt- und damit Narbenschäden durch Weidetiere stellen besonders in niederschlagsreichen Gebieten und Hanglagen ein großes Problem dar und bedürfen entsprechender Maßnahmen im Weidemanagement (SHEATH und CARLSON 1998). Grünlandpflanzen reagieren sehr unterschiedlich auf die Art und Weise der Nutzung, wodurch sich auch eine spezifische Unterscheidung hinsichtlich der Weidetauglichkeit einzelner Arten vornehmen lässt (HUBER-SANNWALD 2001, ZECHMEISTER et al. 2002). VOISIN (1958) definierte eine Weidepflanze über deren Eigenschaft, mehrere Male im Laufe eines Jahres in ihren Wurzeln und Stängeln genügend Reservestoffe anzusammeln, um nach der Nutzung wieder neu auszutreiben. Gegenüber der reinen Schnittnutzung kommen bei der Beweidung allerdings auch der Tritteffekt sowie die spezifische Art der Ernte zur Wirkung (etwa tiefes, oftmaliges Verbeißen).

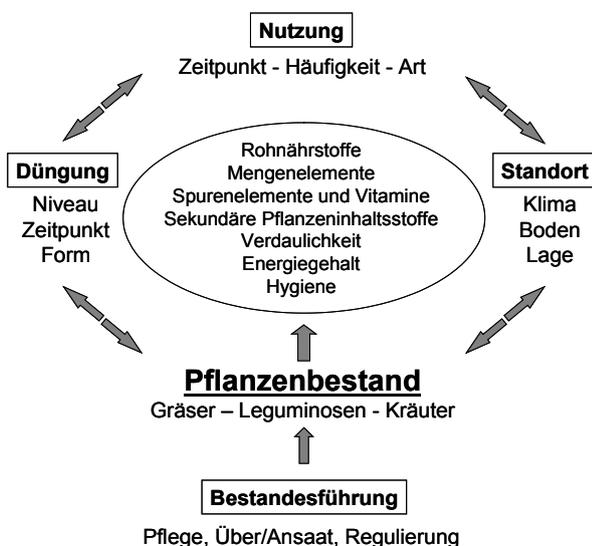


Abbildung 1: Einflussfaktoren auf Ertrag und Qualität von Grünlandfutter

Der Schlüssel für eine erfolgreiche Grünlandwirtschaft liegt also in einem leistungs- und tragfähigen Pflanzenbestand (Abbildung 1). Maßnahmen zur Führung und Verbesserung des Pflanzenbestandes sollten daher integrierter Bestandteil jedes guten Grünlandmanagements sein!

Produktivität von Wiesen und Weiden

Sowohl bei Wiesen und Weiden zeigt sich in der Futterqualität ein deutlicher Unterschied hinsichtlich der Bewirtschaftungsintensität (Tabellen 1 und 2). Während die Hutweiden in den wertbestimmenden Kenngrößen etwa das Niveau von Zweischnittwiesen erreichen, liegen die Mäh- und Kulturweiden durchaus im Leistungsbereich von Drei- und Vierschnittflächen.

Ein deutlich höheres Niveau als die Wiesen und Weiden des Dauergrünlandes erreichen sowohl im Ertrag als auch in der Futterqualität Feldfutterbestände, die aus einer eingeschränkten Anzahl an Gräser- und Kleearten bestehen und für einen Zeitraum von maximal 5 Jahren genutzt werden können, ohne dabei den Ackerstatus zu verlieren (EU-VO 796/2004).

Wie weit nun die in den Tabellen 1 und 2 angeführten Futterqualitäten tatsächlich auf den einzelnen Wiesen- und Weideflächen am Betrieb erreicht werden können, hängt neben den zentralen Standortfaktoren (Boden, Lage der Fläche und vor allem auch klimatische Bedingungen) von zahlreichen weiteren Bewirtschaftungsfaktoren ab, die ihrerseits wiederum den Pflanzenbestand beeinflussen.

Pflegemaßnahmen auf Wiesen und Weiden

Es empfiehlt sich, Wiesen und Weiden im Frühjahr nach dem Ergrünen mechanisch abzuschleppen. Das Abschleppen mit Wieseneggen bzw. Wiesenstriegeln dient dem Ausfilzen und Durchlüften der Grasnarbe, aber auch dem Einebnen von Erdhaufen und Verteilen von Düngerresten (PÖLLINGER 2008). Die Wiesenpflanzen werden stimuliert und dadurch zum Wachstum angeregt. Mit einer intensiven Striegelbehandlung lassen sich auch minderwertige und lästige Ungräser wie die Gemeine Risppe gut und nachhaltig bekämpfen. Der Boden muss aber zum Zeitpunkt des Abschleppens gut abgetrocknet und tragfähig sein damit bei der Grünlandpflege keine zusätzlichen Spur- und Schlupfschäden entstehen können.

Die selektive Aufnahme bevorzugter Weidepflanzen führt insbesondere auf Standweiden (große, nicht unterteilte Weiden, die meist ganzjährig genutzt werden) zu sehr unterschiedlichen Teilflächen – einerseits Stellen, die immer wieder verbissen und genutzt werden und andererseits Bereiche, die selektiv ausgespart und überständig werden. Diverse Unkräuter (solche Arten, die gesundheitsschädlich für Nutztiere sind, einen geringen Futterwert besitzen und den wertvollen Futterpflanzen Standraum und Nährstoffe wegnehmen - mit steigendem Bestandesanteil kann (fast) jede Art zum Unkraut werden) können sich an solchen Stellen meist ungehindert vermehren und in weiterer Folge auch von dort stärker ausbreiten. Um dies zu verhindern, sollten unbedingt Maßnahmen zur Weidepflege durch-

Tabelle 1: Qualität von Wiesenfutter in der Praxis (BAL 2918 – MAB 6/21, PÖTSCH und RESCH 2005)

Zweischneittweise / Dauergrünland

Parameter	1. Aufwuchs				Folgeaufwuchs				Nachweide			
	n	Ø	s	Median	n	Ø	s	Median	n	Ø	s	Median
XP g kg TM ⁻¹	270	121,5	18,1	120,5	236	144,9	23,5	144,8	161	186,7	26,5	185,3
NXP g kg TM ⁻¹	270	119,7	10,7	120,3	236	122,7	10,2	123,2	161	133,5	10,1	132,6
RNB g kg TM ⁻¹	270	0,3	2,4	0,3	236	3,6	3,2	3,5	161	8,5	3,6	8,8
XF g kg TM ⁻¹	270	276,4	22,1	277,1	236	246,2	28,8	246,1	161	206,6	25,8	204,4
XL g kg TM ⁻¹	270	19,4	3,6	18,4	236	20,4	3,8	19,9	161	23,7	5,7	22,4
XA g kg TM ⁻¹	270	76,6	12,0	75,7	236	95,8	17,6	94,2	161	113,1	19,9	111,1
XX g kg TM ⁻¹	270	506,2	21,5	505,4	236	492,7	29,4	495,1	161	470,0	29,7	468,7
OM g kg TM ⁻¹	270	923,4	12,0	924,3	236	904,2	17,6	905,8	161	886,9	19,9	888,9
VOM in %	270	65,5	5,1	65,8	236	66,5	4,9	67,0	161	70,3	4,6	70,1
MJ NEL kg TM ⁻¹	270	5,37	0,60	5,43	236	5,33	0,61	5,34	161	5,62	0,59	5,61
N g kg TM ⁻¹	270	19,4	2,9	19,3	236	23,2	3,8	23,1	161	29,9	4,2	29,7
Ca g kg TM ⁻¹	270	7,6	2,1	7,5	236	9,7	2,7	9,5	161	11,0	2,8	11,0
P g kg TM ⁻¹	270	2,34	0,81	2,28	236	2,80	1,00	2,68	161	3,49	1,08	3,40
Mg g kg TM ⁻¹	270	2,68	0,75	2,65	236	3,38	1,03	3,14	161	3,87	0,98	3,80
K g kg TM ⁻¹	270	17,9	5,8	17,9	236	19,7	5,7	19,8	161	21,9	6,5	21,7
Na g kg TM ⁻¹	270	0,134	0,111	0,100	236	0,176	0,189	0,114	161	0,210	0,187	0,158

Dreischneittweise / Dauergrünland

Parameter	1. Aufwuchs				Folgeaufwuchs				Nachweide			
	n	Ø	s	Median	n	Ø	s	Median	n	Ø	s	Median
XP g kg TM ⁻¹	193	133,3	21,6	132,8	336	158,1	28,4	152,5	36	200,8	33,5	200,7
NXP g kg TM ⁻¹	193	128,9	8,7	128,9	336	127,3	10,0	127,5	36	134,3	12,5	132,3
RNB g kg TM ⁻¹	193	0,7	2,8	0,6	336	4,9	3,8	4,7	36	10,6	4,4	10,3
XF g kg TM ⁻¹	194	269,6	28,9	270,6	336	241,5	27,0	243,1	36	207,0	29,7	209,5
XL g kg TM ⁻¹	194	20,3	3,6	19,9	336	20,9	3,4	20,5	36	21,9	3,5	21,9
XA g kg TM ⁻¹	194	79,6	11,8	77,7	336	101,4	21,6	98,8	36	112,7	24,5	107,0
XX g kg TM ⁻¹	193	497,3	24,3	498,3	336	478,0	28,0	482,3	36	457,5	29,4	456,5
OM g kg TM ⁻¹	194	920,4	11,8	922,3	336	898,6	21,6	901,2	36	887,3	24,5	893,0
VOM in %	194	70,1	4,3	70,2	336	68,7	4,5	68,9	36	71,7	7,1	72,3
MJ NEL kg TM ⁻¹	194	5,89	0,52	5,91	336	5,56	0,59	5,63	36	5,87	0,73	5,85
N g kg TM ⁻¹	193	21,3	3,5	21,2	336	25,3	4,5	24,4	36	32,1	5,4	32,1
Ca g kg TM ⁻¹	194	6,4	1,8	6,3	337	9,2	3,2	9,0	36	9,7	2,4	9,8
P g kg TM ⁻¹	194	2,75	1,04	2,54	337	2,94	0,74	2,87	36	3,76	0,84	3,78
Mg g kg TM ⁻¹	194	2,30	0,62	2,21	337	3,23	1,02	3,08	36	3,71	0,84	3,69
K g kg TM ⁻¹	194	21,1	4,7	21,0	337	21,9	6,7	21,4	36	25,7	6,5	25,3
Na g kg TM ⁻¹	194	0,158	0,134	0,125	337	0,253	0,251	0,154	36	0,159	0,108	0,119

Vierschneittweise / Dauergrünland

Parameter	1. Aufwuchs				Folgeaufwuchs				Nachweide			
	n	Ø	s	Median	n	Ø	s	Median	n	Ø	s	Median
XP g kg TM ⁻¹	50	156,2	20,7	159,4	105	168,6	27,0	166,1	36	202,8	23,3	200,4
NXP g kg TM ⁻¹	50	133,8	6,9	132,6	104	127,7	9,0	126,7	36	126,1	8,5	125,2
RNB g kg TM ⁻¹	50	3,6	2,7	3,8	104	6,6	3,8	6,4	36	12,3	3,3	11,5
XF g kg TM ⁻¹	50	263,8	22,9	262,8	105	241,5	24,9	240,0	36	195,5	18,8	190,9
XL g kg TM ⁻¹	50	24,5	4,0	25,1	105	24,0	3,4	23,9	36	29,3	3,3	28,6
XA g kg TM ⁻¹	50	92,8	12,9	91,1	105	110,6	20,4	110,4	36	128,9	21,3	124,6
XX g kg TM ⁻¹	50	462,8	29,8	461,8	105	455,3	26,3	454,4	36	443,5	21,3	444,1
OM g kg TM ⁻¹	50	907,2	12,9	909,0	105	889,4	20,4	889,6	36	871,1	21,3	875,4
VOM in %	50	71,9	3,4	71,4	104	68,5	3,9	68,0	36	68,0	4,0	67,7
MJ NEL kg TM ⁻¹	50	5,98	0,37	5,93	104	5,47	0,52	5,47	36	5,39	0,48	5,36
N g kg TM ⁻¹	50	25,0	3,3	25,5	105	27,0	4,3	26,6	36	32,4	3,7	32,1
Ca g kg TM ⁻¹	50	7,1	2,0	7,2	104	10,5	3,1	10,9	36	11,2	2,1	11,2
P g kg TM ⁻¹	50	3,06	0,59	3,00	104	3,58	0,77	3,51	36	4,25	0,95	4,30
Mg g kg TM ⁻¹	50	2,51	0,59	2,43	104	3,65	1,05	3,80	36	3,13	0,82	3,10
K g kg TM ⁻¹	50	25,3	5,6	24,7	104	24,6	6,3	24,3	36	22,9	3,0	22,9
Na g kg TM ⁻¹	50	0,259	0,275	0,161	104	0,299	0,234	0,230	36	0,439	0,266	0,380

geführt werden. Das Koppelputzen, also das Mähen und Entfernen von selektierten Pflanzen eignet sich sehr gut, um Weideflächen sauber zu halten und die Versamung und Verbreitung unerwünschter Pflanzenarten zu reduzieren. Auch das Mulchen kann unter bestimmten Umständen eine geeignete Pflegemaßnahme darstellen, allerdings wird damit die selektierte Biomasse nicht von der Fläche verbracht und dadurch besteht auch ein erhöhtes Risiko, dass diverse Unkrautsamen zur Keimung gelangen.

Anlage und Erneuerung von Grünlandflächen

Wiesen und Weiden des Dauergrünlandes sollten ein gutes Gräsergerüst (50 - 70 %), einen Kleeanteil von 10 - 30 % und einen maximalen Kräuteranteil von 30 % aufweisen sofern es sich nicht um Unkräuter bzw. Giftpflanzen handelt. Weidepflanzen stehen „permanent unter Druck“ und werden durch Verbiss und Tritt stark beansprucht. Die generative

Tabelle 2: Qualität von Weidefutter in der Praxis (BAL 2918 – MAB 6/21, PÖTSCH und RESCH 2005)

Hutweide / Extensivgrünland					Folgeaufwuchs				
1. Aufwuchs					Folgeaufwuchs				
Parameter	n	Ø	s	Median	n	Ø	s	Median	
XP g kg TM ⁻¹	37	132,6	27,8	140,3	19	147,3	19,7	151,2	
NXP g kg TM ⁻¹	37	126,2	24,7	127,8	19	116,0	10,4	117,0	
RNB g kg TM ⁻¹	37	1,0	4,3	2,3	19	5,0	2,9	5,6	
XF g kg TM ⁻¹	37	253,4	29,7	248,2	19	217,5	30,6	204,5	
XL g kg TM ⁻¹	37	21,9	3,7	22,2	19	22,8	3,6	22,1	
XA g kg TM ⁻¹	37	87,0	21,7	82,1	19	124,3	30,3	115,7	
VOM in %	37	65,5	9,6	68,5	19	64,6	5,2	65,2	
MJ NEL kg TM ⁻¹	37	5,31	1,02	5,56	19	4,83	0,66	4,82	
N g kg TM ⁻¹	37	21,2	4,4	22,4	19	23,6	3,1	24,2	
Ca g kg TM ⁻¹	37	9,0	2,8	9,0	19	12,7	4,4	12,2	
P g kg TM ⁻¹	37	1,99	0,60	2,10	19	2,55	0,73	2,53	
Mg g kg TM ⁻¹	37	2,65	0,59	2,60	19	3,60	1,14	3,60	
K g kg TM ⁻¹	37	18,6	4,5	19,4	19	18,2	5,1	16,7	
Na g kg TM ⁻¹	37	0,108	0,065	0,090	19	0,199	0,170	0,140	

Mähweide / Wirtschaftsgrünland					Folgeaufwuchs				
1. Aufwuchs					Folgeaufwuchs				
Parameter	n	Ø	s	Median	n	Ø	s	Median	
XP g kg TM ⁻¹	63	141,6	30,1	136,9	128	179,0	29,9	176,3	
NXP g kg TM ⁻¹	63	125,3	12,2	127,4	128	130,1	10,3	130,4	
RNB g kg TM ⁻¹	63	2,6	4,0	2,0	128	7,8	4,2	7,5	
XF g kg TM ⁻¹	63	252,2	35,0	257,7	128	212,0	31,7	212,1	
XL g kg TM ⁻¹	63	22,2	3,9	22,0	128	24,2	4,1	23,9	
XA g kg TM ⁻¹	63	101,7	34,6	89,6	128	123,3	31,0	116,5	
VOM in %	63	69,4	5,9	70,7	128	71,0	5,3	70,2	
MJ NEL kg TM ⁻¹	63	5,62	0,68	5,77	128	5,66	0,62	5,69	
N g kg TM ⁻¹	63	22,7	4,8	21,9	128	28,6	4,8	28,2	
Ca g kg TM ⁻¹	63	8,3	2,6	8,1	128	11,7	3,1	10,9	
P g kg TM ⁻¹	63	2,82	0,71	2,70	128	3,43	0,81	3,40	
Mg g kg TM ⁻¹	63	2,66	0,92	2,50	128	3,61	1,24	3,30	
K g kg TM ⁻¹	63	23,1	6,4	22,4	128	24,5	6,4	23,3	
Na g kg TM ⁻¹	63	0,148	0,072	0,140	128	0,188	0,139	0,156	

Kulturweide / Wirtschaftsgrünland					Folgeaufwuchs				
1. Aufwuchs					Folgeaufwuchs				
Parameter	n	Ø	s	Median	n	Ø	s	Median	
XP g kg TM ⁻¹	43	152,4	28,3	151,5	87	177,5	30,4	170,9	
NXP g kg TM ⁻¹	43	134,7	20,4	131,4	87	125,1	13,9	124,9	
RNB g kg TM ⁻¹	43	2,8	5,2	3,2	87	8,4	4,0	7,4	
XF g kg TM ⁻¹	43	238,6	29,4	237,9	87	209,6	29,2	211,1	
XL g kg TM ⁻¹	43	24,0	3,6	23,2	87	25,2	4,5	25,0	
XA g kg TM ⁻¹	43	112,5	33,8	100,6	87	136,4	43,3	118,8	
VOM in %	43	71,8	5,5	72,0	87	68,7	6,0	69,5	
MJ NEL kg TM ⁻¹	43	5,78	0,61	5,86	87	5,36	0,79	5,43	
N g kg TM ⁻¹	43	24,4	4,5	24,2	87	28,4	4,9	27,3	
Ca g kg TM ⁻¹	43	8,5	1,9	8,3	87	12,7	5,9	11,3	
P g kg TM ⁻¹	43	2,77	0,81	2,70	87	3,53	0,97	3,50	
Mg g kg TM ⁻¹	43	2,48	0,62	2,30	87	3,93	2,65	3,37	
K g kg TM ⁻¹	43	23,4	5,3	22,8	87	23,2	5,7	22,5	
Na g kg TM ⁻¹	43	0,171	0,102	0,130	87	0,251	0,180	0,183	

Vermehrung durch Samenbildung spielt mit Ausnahme von sehr extensiven Standweiden/Hutweiden nur eine untergeordnete Rolle (PÖTSCH et al. 2008).

Gräser- und Kleearten mit ober-/unterirdischen Ausläufern hingegen schließen rasch kleinere Lücken und sorgen für eine dichte, stabile und tragfähige Grasnarbe. Wiesenrispe, Englisches Raygras, Rotschwengel, Rotstraußgras, Kammgras und Weißklee weisen diese Wachstumsstrategie auf und eignen sich daher unter den österreichischen Bedingungen sehr gut für eine Weidenutzung. Dazu kommen auch noch Horstgräser wie etwa Knautgras, Wiesenlieschgras, Wiesenschwengel, Rohrschwengel sowie Hornklee und Schwedenklee, die gemäß den aktuellen ÖAG-Empfehlungen (KRAUTZER et al. 2007) ebenfalls als ansaatwürdige Grünlandarten für Dauerweidemischungen sowie für Nachsaaten von Dauerweiden betrachtet werden (SCHMITT 1995, VERBIC 1996). Darüber hinaus gibt es noch zahlreiche

Gräser, Leguminosen und vor allem Kräuter, die aufgrund ihrer Wachstums- und Entwicklungsstrategie (Ausläufer-, Rosettenbildung, Speicherwurzel etc.) eine hohe Weideverträglichkeit aufweisen und/oder durch diese Nutzungsform (beispielsweise durch Selektion) sogar gefördert werden. Viele dieser Arten sind allerdings aufgrund ihres geringen Futterwertes oder ihrer dominanten Wirkung wegen unerwünscht. Bei den Gräsern sind dies beispielsweise Rasenschmiehe, Borstgras, Weißes Straußgras, Einjährige Rispe oder die Gemeine Rispe, bei den Kräutern sind hier vor allem der Kriechende und der Scharfe Hahnenfuß, Stumpfbliättriger Ampfer, Sauerampfer, Vogelknöterich, Breitwegerich, Gänseblümchen, Große Bibernelle, Wiesenkerbel und Geißfuß zu nennen.

Kriterien der Grünlanderneuerung

Mit Hilfe der Grünlanderneuerung erfolgt eine gezielte Zufuhr von Saatgut futterbaulich hochwertiger Gräser- und Kleearten auf Wiesen und Weiden, wobei in Abhängigkeit der verwendeten Technik und der eingesetzten Saatgutmenge zwischen Übersaat und Nachsaat unterschieden wird (BUCHGRABER et al. 2008). Während bei der Übersaat ca. 12 - 15 kg Saatgut/ha in Form einer Breitsaat auf der Oberfläche ausgebracht werden, erfolgt bei der Nachsaat die Ablage von ca. 15 - 20 kg Saatgut/ha in Schlitzen oder Fräsbändern. Unabhängig von der verwendeten Applikationstechnik stellt die Qualität der verwendeten Saatgutmischung eines der wichtigsten Kriterien für das

Gelingen einer Übersaat bzw. Nachsaat dar (KRAUTZER und GRAISS 2008).

Qualitätssaatgutmischungen für die Übersaat und Nachsaat bzw. Neuanlage von Wiesen und Weiden

Garantierte Ampferfreiheit, optimale Kombination von langjährig geprüften und bewährten Gräser- und Kleesorten sind die Voraussetzung für eine erfolgreiche Grünlandverbesserung oder -erneuerung. Nur die besten Sorten schaffen den Sprung in die im Fachhandel angebotene Premiumklasse der ÖAG-Saatgutmischungen. Diese sind ein Garant für höchste Qualität und durch den am Sackanhänger angebrachten Hinweis: „Von der ÖAG kontrolliert und empfohlen“ sowie am Logo für den Landwirt leicht zu erkennen!

Die **Nachsaatmischungen „Na“ und „Ni“** - jeweils mit und ohne Weißklee - eignen sich bestens für die Regeneration von extensiven Nutzungsformen (Na) und für intensivere Verhältnisse (Ni) bei ausreichenden Niederschlägen und tiefgründigen Bodenverhältnissen. Diese Mischungen setzen sich aus den wichtigsten Dauergrasarten und Kleearten für Wirtschaftsgrünland zusammen. Der Raygrasanteil (Englisches Raygras) liegt in der Na-Mischung bei 15 F1% und in der Ni-Mischung zwischen 20 - 25 %, was für durchschnittliche Verhältnisse ausreichend ist, da die meisten österreichischen Grünlandlagen nicht oder nur bedingt raygrasfähig sind.

Für gut raygrasfähige Flächen in den Grünland-Gunstgebieten Österreichs und extrem intensive Nutzung wurde von der ÖAG eine neue Nachsaatmischung für eine regelmäßige Nachsaat zusammengestellt. Diese **Nachsaatmischung „Nextrem“** zeichnet sich durch einen Anteil von 40 F1% Englischem Raygras und wenigen weiteren, vielschnitt- und auch weideverträglichen Arten wie Weißklee, Knaulgras und Wiesenrispe aus. Als Besonderheit sind dieser Mischung 10 F1% Rotklee beigemischt, der sich unter intensiver Nutzung und regelmäßiger Nachsaat sehr ausdauernd in den Beständen hält.

Weideflächen in trockenheitsgefährdeten Gebieten sollten bevorzugt mit der Nachsaatmischung **„NAWEI“** verbessert werden. Bei dieser Mischung wurden ganz gezielt winterharte und vor allem trockenheitsresistente Qualitätssorten von Wiesenrispe und Rotschwingel verwendet. Auf Almen sollten in tieferen Lagen die ÖAG-Weidemischung **„H“**, in höheren Lagen Spezialmischungen mit standortgerechtem Saatgut (z.B. Renatura®) zur Anwendung gelangen.

„NATRO“ eignet sich mit einem je 10 % -igen Luzerne- und Weißkleeanteil gut zur Regeneration von Wiesen oder Mähweiden in trockenen Lagen. Von den Gräsern halten das Knaulgras, insbesondere die Sorte Tandem, der Glatthafer, die Timotesorte Tiller und der Rotschwingel die trockenen Verhältnisse am besten durch.

Zur Neuanlage von Weiden eignen sich insbesondere die Weidemischungen **„G“** für Gunstlagen und intensivere Weidenutzung bzw. **„H“** für höhere, rauere Lagen. Für die Neuanlage von Wiesen steht für trockene Lagen die Dauerwiesenmischung **„A“**, für mittlere und milde Lagen die Mischung **„B“**, für feuchte Lagen die Mischung **„C“** und für raue Lagen die Dauerwiesenmischung **„B“** zur Verfügung. Zu beachten ist, dass auch goldhaferfreie Mischungen angeboten werden, um damit der Problematik der Enzootischen Kalzinose entgegenzuwirken.

Technik der Grünlanderneuerung

Die Übersaat kann per Hand, mit Hilfe von Pendeldünger- oder Kastenstreuern (allerdings mit minderer Verteil- und Dosiergenauigkeit), mit Samenstreuern im Frontanbau sowie mit Sämaschinen oder eigens dafür konzipierten Kombigeräten (Einböck, Hatzenbichler, Güttlerwalze, APV-Striegel) durchgeführt werden. Diese Kombigeräte bestehen aus einem Abreibblech, mehreren Striegeleinheiten, einer mechanisch oder pneumatischen Säeinrichtung sowie nachlaufenden Anpresswalzen und sind auch in Hanglagen gut einsetzbar. Die Saatgutaufwandmenge beträgt bei dieser

Technik ca. 12 - 15 kg/ha, unter sehr trockenen, ungünstigen Bedingungen und sehr starker Lückigkeit auch bis zu 25 kg/ha. Die Einsatzkosten (Traktor + Gerät) belaufen sich ohne Saatgut auf rund 30 - 60 Euro je ha.

Für die **Nachsaat** eignen sich vor allem in trockenheitsgefährdeten Regionen auch Bandfräsgeräte (Vakuumat Slotter, Hunter's) oder Schlitzdrillgeräte (Vredo, Köckerling, Bettinson), die das Saatgut nicht auf die Bodenoberfläche sondern in einen Schlitz bzw. in ein Fräsband ablegen. Die Saatgutaufwandmenge beträgt bei dieser Technik ca. 15 - 20 kg/ha. Die Einsatzkosten (Traktor + Gerät) belaufen sich für diese Form der Grünlanderneuerung ohne Saatgut je nach Gerät auf 60 bis 100 Euro/ha. Jede Saatgutmischung besitzt je nach Artenzusammensetzung ein unterschiedliches Durchgangsverhalten durch das Sägerät, es sollte daher vor jeder Saatmaßnahme eine entsprechende Abdrehtprobe durchgeführt werden! Sowohl Übersaat als auch Nachsaat zählen als umbruchlose Grünlanderneuerung und unterliegen mit sehr wenigen Ausnahmen (Flächen mit spezifischen Naturschutzmaßnahmen) keinerlei Beschränkungen im ÖPUL.

Die Neuanlage von Weideflächen erfolgt meist nach einem Pflug- oder Fräsumbruch. Das Saatbett sollte gut abgesetzt und feinkrümelig sein, die Ablagetiefe der Sämereien 0,5 cm nicht überschreiten. Wichtig ist eine gute Rückverfestigung mittels Walze, damit ein entsprechender Bodenschluss gewährleistet ist. Bei Umbruch von Grünlandflächen zur Neuanlage von Wiesen oder Weiden sind entsprechende Auflagen einzuhalten, in jedem Fall ist diesbezüglich eine Meldung gegenüber der AMA vorzunehmen (PÖTSCH 2008).

Zeitpunkt der Grünlanderneuerung sowie Düngung und Nutzung des erneuerten Bestandes

Saatgut benötigt für eine erfolgreiche Keimung entsprechende Licht- und Temperaturverhältnisse sowie in jedem Fall ausreichend Feuchtigkeit. In vielen Grünlandregionen Österreichs bietet sich daher das Frühjahr für die Durchführung der Grünlanderneuerung an. Die Winterfeuchtigkeit kann hier optimal ausgenutzt und die Grünlanderneuerung in einem Arbeitsgang mit der Grünlandpflege kombiniert werden. Allerdings ist zu bedenken, dass der erste Aufwuchs besonders konkurrenzstark ist und daher im Falle einer Übersaat oder Nachsaat unbedingt eine rechtzeitige Nutzung des Bestandes erfolgen muss, damit sich die jungen Keimlinge gut entwickeln können. In manchen Regionen eignet sich auch der Frühherbst gut für eine Erneuerungsmaßnahme, allerdings sollte diese spätestens Mitte September erfolgen, damit die Keimlinge und Jungpflanzen die nachfolgende kalte Jahreszeit unbeschadet überstehen. In den meist trockenen Sommermonaten sollte eine Grünlanderneuerung allenfalls auf eher schattigen, nordexponierten Flächen erfolgen oder dann wenn entweder die Möglichkeit einer künstlichen Wasserzufuhr mittels Beregnung oder Fassausbringung besteht. Erneuerte Wiesen und Weiden sollten eher zurückhaltend gedüngt werden, damit die junge Saat nicht durch Abdeck- und Ättschäden beeinträchtigt wird.

Bei extrem stark verunkrauteten Weideflächen ist vor der Durchführung einer Übersaat bzw. Nachsaat auch eine selektive chemische Unkrautregulierung überlegenswert sofern dies im Rahmen einer ÖPUL-Teilnahme überhaupt möglich ist.

Regeneration von erneuerten Weiden bzw. Teilflächen

Im Fall einer einfachen Übersaat kann die Beweidung der Flächen ungehindert weitergeführt werden. Neu eingesäte Teilbereiche (im Bereich von Futterraufen, Tränkestellen, Trittwegen) sollten aber nach Möglichkeit ausgezäunt werden, damit sich die Neuansaat gut etablieren kann. Nach einem Schröpfungsschnitt kann auch hier wieder eine Beweidung erfolgen. Idealerweise sollten aber hoch frequentierte Teilbereiche durch eine regelmäßige Verlegung von Fütterungs- und Tränkeeinrichtungen entlastet werden.

Düngung von Grünland

Im Zuge der Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik hat die Europäische Union durch die Einführung der Einheitlichen Betriebsprämie nicht nur das Modell der landwirtschaftlichen Ausgleichszahlungen im Marktordnungsbereich geändert, sondern diese auch an die Einhaltung der so genannten „Cross Compliance“ Bestimmungen geknüpft (BGBL. II Nr. 475/2005). „Cross Compliance“ umfasst Grundanforderungen an die Betriebsführung in den drei Bereichen Umwelt, Gesundheit von Mensch, Tier und Pflanze sowie Tierschutz. Es handelt sich dabei um keine neuen, sondern bereits bisher gültige gesetzliche Bestimmungen, die von allen Landwirten und damit auch von den Farmwildhaltern einzuhalten sind – im Falle der Nichteinhaltung erfolgt eine prozentuale Kürzung der Direktzahlungen. Der Bereich Umwelt umfasst unter anderem auch den Grundwasserschutz sowie den Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat.

Weidetiere setzen Harn und Kot direkt auf den Weideflächen ab und tragen somit maßgeblich zur Nährstoffversorgung des Pflanzenbestandes bei. Gegenüber einer technisch/mechanischen Ausbringung im Zuge der Düngung erfolgt dabei allerdings meist eine sehr heterogene Verteilung und Dosierung von Nährstoffen (PÖTSCH 2007). Dadurch entstehen Teilflächen mit hohen Nährstoffkonzentrationen (Futterraufen, Tränkestellen), zugleich bleiben bestimmte Teilbereiche aber auch ungedüngt bzw. unterversorgt. Hinsichtlich einer sachgerechten Düngung sind nicht nur Bestandesdichten (Tiere resp. GVE/ha) einzuhalten sondern es ist auch darauf zu achten, dass es zu keinen direkten Nährstoffeinträgen im Bereich von offenen Gerinnen kommt. Derartige sensible Teilflächen sollten unbedingt ausgezäunt werden, um Wasserverunreinigungen und Nährstoffverluste zu vermeiden.

In jedem Fall empfiehlt sich die Durchführung einer Bodenuntersuchung, um sich ein Bild von der Nährstoffversorgung der Weidefläche(n) zu machen und allenfalls auf Defizite mittels einer gezielten Ergänzungsdüngung reagieren zu können. Dies betrifft nicht nur die Frage einer allfälligen Kalkung sondern auch die eventuelle Zufuhr von Haupt-

nährstoffen sowie von Spurenelementen. Zielsetzung derartiger Maßnahmen ist es jedenfalls, gute Voraussetzungen für das Wachstum und die Entwicklung des Pflanzenbestandes zu schaffen. Als Grundlage für die sachgerechte Düngung von Weide- und damit auch von Farmwildflächen sind die Richtlinien für die sachgerechte Düngung (BMLFUW 2006) heranzuziehen. Nachdem es sich bei der Ziegenhaltung vorwiegend um das System einer Standweide handelt sind bei der Beurteilung der Düngungsempfehlung die Werte für Ganztagsweiden (mehr als 12 Stunden Weidedauer/Tag) heranzuziehen. Im Falle einer zusätzlichen Schnittnutzung gelten jedoch die Empfehlungswerte für Mähweiden. Die Beurteilung der Ertragslage (niedrig, mittel, hoch) erfolgt nach dem auf den Flächen im Durchschnitt erzielten Trockenmasseertrag.

Für den Nährstoffanfall von Schafen und Ziegen sind zurzeit nur wenige konkrete Daten verfügbar. Die Nährstoffausscheidungen für beide Kategorien werden in Form von Tiefstallmist angegeben (Tabelle 3).

Tabelle 3: Nährstoffanfallswerte für Schafe und Ziegen in kg je Tier (BMLFUW 2006)

Tierart	N (ex Lager)	N (feldfallend)	N (jahreswirksam)	P ₂ O ₅	K ₂ O
Schafe					
Lämmer bis ½ Jahr	5,4	4,9	2,9	2,0	5,7
Schafe ½ bis 1 ½ Jahre	7,3	6,6	4,0	3,4	15,5
Mutterschafe	7,7	7,0	4,2	4,0	17,5
Ziegen					
bis ½ Jahr	5,0	4,6	2,8	2,2	7,9
Ziegen ½ bis 1 ½ Jahre	6,6	6,0	3,6	3,7	13,3
Mutterziegen	7,2	6,6	4,0	4,6	15,2

Die Werte in der Spalte N (ex Lager) dienen zur Berechnung der Obergrenze im Aktionsprogramm Nitrat (2008), die 170 kg N aus Dung/ha nicht überschreiten darf. Die Werte aus der Spalte N (feldfallend) sind maßgeblich für die Einhaltung der Obergrenze im Wasserrechtsgesetz (1959) mit max. 210 kg Gesamtstickstoff aus Dung und mineralischem Stickstoff. Die Werte in der Spalte N (jahreswirksam) dienen als Grundlage für die Einhaltung der N-Empfehlungswerte bzw. einer allfälligen Ergänzungsdüngung gemäß den Richtlinien für die sachgerechte Düngung. Darüber hinaus sind jedenfalls auch zusätzliche Limitierungen im Rahmen von ÖPUL (Biologische Landwirtschaft, UBAG etc.) zu beachten und einzuhalten.

Futterkonservierung

Für die Winterfütterungsperiode gilt es, Grundfutter in ausreichender Menge und bester Qualität als Silage oder Heu zu konservieren. In Österreich ist in den vergangenen Jahrzehnten eine starke Verschiebung von der traditionellen Heunutzung zur Produktion von Grassilagen erkennbar. Jede Form der Futterkonservierung ist grundsätzlich mit Verlusten (Atmungs-, Bröckel- und Gärverluste) verbunden, deren Höhe jedoch sehr stark vom Management beeinflusst sind.

Zur Erzielung qualitativ hochwertiger Grundfutterkonserven gilt es, eine Reihe von zentralen Grundregeln ein-

zuhalten. Dazu gehören vor allem eine rechtzeitige Ernte zum Zeitpunkt der Qualitätsreife (= Rispen-/Ährenschieben der Hauptleitgräser) und die Vermeidung einer Futtermverschmutzung.

Tabelle 4: Zielgrößen für Qualitätsparameter von Grundfutter und Grundfutterkonserven

Rohnährstoffgehalt/Energie	Zielgröße
Rohfasergehalt % i.d. TM	< 27
Rohproteingehalt % i.d. TM	> 12
Rohasche % i.d. TM	< 10
Nettoenergie-Laktation (NEL)MJ / kg TM	> 5,8
Verdaulichkeit % d. OM	> 70
Gärparameter	
Milchsäuregehalt % i.d. TM	2 – 6
Essigsäuregehalt % i.d. TM	bis max. 3
Buttersäuregehalt % i.d. TM	bis max. 0,3
NH ₄ -N zu Gesamt-N in %	< 10
Mikrobiologie/Hygiene	
Schimmelpilze in 1.000 / g Futter	< 10
Hefepilze in 1.000 / g Futter	< 100
Clostridien in 1.000 / g Silage	< 10

Ergebnisse aus der Praxis belegen, dass teilweise immer noch zu spät geerntet wird und nach wie vor viele Futterproben zu hohe Rohaschegehalte aufweisen. Dies führt einerseits zu beachtlichen Einbußen in der Verdaulichkeit und im Energiegehalt des Futters und birgt zudem ein erhöhtes Risiko für Fehlgärungen. Der Vermeidung von Futtermverschmutzung sollte daher erhöhtes Augenmerk geschenkt werden, wobei dies vor allem die Bereiche Pflegemaßnahmen, Düngung, Nutzung aber auch die Futtermkonservierung selbst und auch die Fütterung betrifft.

Grundfutterqualität umfasst aber nicht nur den Gehalt an wertbestimmenden Inhaltsstoffen und die Energiekonzentration sondern auch die Hygieneigenschaften. Während bei Heu und Grummet das Hauptproblem die Verpilzung darstellt sind es bei Grassilagen vornehmlich Clostridien aber auch Listerien, die nachfolgende Probleme im Hinblick auf Tiergesundheit und Produktqualität verursachen können. Der landwirtschaftliche Zyklus von Clostridien und Liste-

rien verläuft sehr ähnlich und reicht vom Boden über die Pflanze zum Nutztier und von dort über die Ausscheidungen zum Dünger und wieder zurück zum Feld.

Ergebnisse einschlägiger Studien zeigen, dass eine möglichst gute und rasche Absäuerung von rechtzeitig und sauber geerntetem Futter bei guter Verdichtung und luftdichter Abdeckung das Risiko für die Entwicklung und Aktivität von Gärschädlingen minimieren. Dazu gehört aber natürlich auch eine entsprechende Stall- und Melkhygiene, um eine direkte Kontamination der Milch zu vermeiden.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass im Bereich der Qualität von Heu und Grassilagen noch sehr viel Verbesserungspotential besteht – Potential, das in sehr vielen Fällen nicht mit dem Einsatz von kostenintensiven Betriebsmitteln sondern meist nur mit know how und Änderungen im Management verbunden ist.

Abbildung 2 zeigt zusammengefasste Ergebnisse aus den österreichweiten Silageprojekten der Jahre 2003/05/07. Von mehr als 2.400 untersuchten Proben liegen nur etwa 1/3 hinsichtlich des Rohfasergehaltes und des Anwelkgrades im Empfehlungsbereich. Fügt man noch das Kriterium eines Rohaschewertes von maximal 10 % in der Trockenmasse hinzu, dann erfüllen nur mehr knapp 15 % die empfohlenen Vorgaben. Es gibt hier also noch beachtlichen Informations- und wohl auch Beratungsbedarf, um das Grundfutter vom Grünland als betriebsinterne Ressource noch besser und effizienter zu nutzen – eine Option, die angesichts der hohen und unberechenbar schwankenden Preise für Kraftfutter auch aus ökonomischer Sicht erstrebenswert erscheint.

Literatur

AKTIONSPROGRAMM, 2008: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über das Aktionsprogramm 2008 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen, CELEX-Nr.: 391L0676.

BGBI. II Nr. 457/2005: 474. Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Einhaltung der anderweitigen Verpflichtungen und über das integrierte Verwaltungs- und Kontrollsystem im Bereich der Direktzahlungen. Zuletzt geändert im Dezember 2006 (2. Änderung der INVEKOS-Umsetzungs-Verordnung 2005).

BMLFUW, 2006: Richtlinien für die sachgerechte Düngung. Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz. 6. Auflage, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien, 80 S.

BMLFUW, 2009: Grüner Bericht 2008. Bericht über die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft. 336 S.

BUCHGRABER, K., L. GRUBER, A. PÖLLINGER, E.M. PÖTSCH, R. RESCH, W. STARZ und A. STEINWIDDER, 2008: Futterqualität aus dem Grünland ist wieder mehr wert. ÖAG-Sonderbeilage 5/2008, 16 S.

EU-VO 796/2004: Verordnung der Kommission vom 21. April 2004 mit Durchführungsbestimmungen zur Einhaltung anderweitiger Verpflichtungen, zur Modulation und zum Integrierten

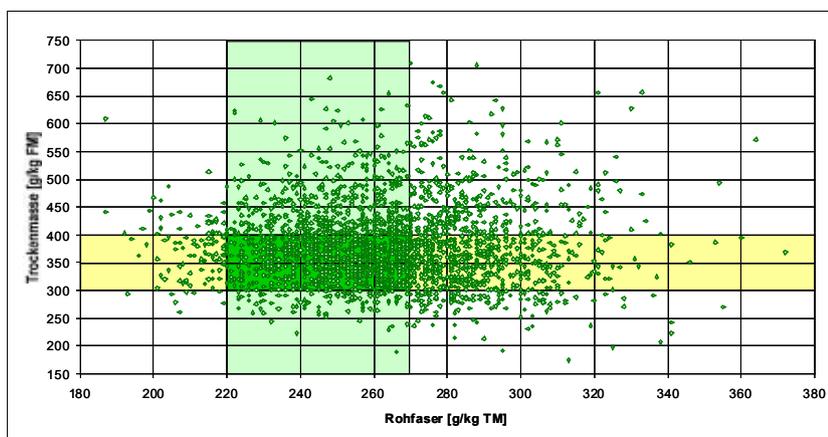


Abbildung 2: Einhaltung von Empfehlungen für Rohfaser- und Anwelkgrad von Grassilagen in der Praxis (RESCH 2008)

- Verwaltungs- und Kontrollsystem nach der Verordnung (EG) Nr. 1782/2003 des Rates mit gemeinsamen Regeln für Direktzahlungen im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik und mit bestimmten Stützungsregelungen für Inhaber landwirtschaftlicher Betriebe. Celex Nr.: 02004R0796.
- HUBER-SANNWALD, E., 2001: Konkurrenzverhältnisse und Konkurrenzverhalten von Pflanzen im Dauergrünland. 7. Alpenländisches Expertenforum „Bestandesführung und Unkrautregulierung im Grünland – Schwerpunkt Ampfer“, BAL Gumpenstein, 9-19.
- KRAUTZER, B. und W. GRAISS, 2008: Sämereien für Grünland und Feldfutterbau – status quo und zukünftige Entwicklung. Bericht zum 14. Alpenländischen Expertenforum „Anlage, Erneuerung und Verbesserung von Grünland“, LFZ Raumberg-Gumpenstein, 11-15.
- KRAUTZER, B., C. LEONHARD, K. BUCHGRABER und H. LUFTENSTEINER, 2007: Handbuch für ÖAG-Empfehlungen von ÖAG-kontrollierten Qualitäts Saatgutmischungen für das Dauergrünland und den Feldfutterbau (Mischungssaisonen 2008/09/10). HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 26 S.
- LK OÖ, 2009: LK-Düngerrechner für ÖPUL 2007 für betriebs- und schlagbezogene Aufzeichnungen.
- PÖLLINGER, A., 2008: Aktuelle Technik der Grünlandneuanlage sowie der umbruchlosen Grünlanderneuerung. Bericht zum 14. Alpenländischen Expertenforum „Anlage, Erneuerung und Verbesserung von Grünland“, LFZ Raumberg-Gumpenstein, 5-9.
- PÖTSCH, E.M., 1996: Zerstörung der Grasnarbe durch tierische Schädlinge. Bericht zum 2. Alpenländischen Expertenforum „Erhaltung und Förderung der Grasnarbe“, BAL Gumpenstein, 33-39.
- PÖTSCH, E.M., 2007: Freilandhaltung von Rindern im Konnex zum Aktionsprogramm 2003. Tagungsbericht zur Bautagung der HBLFA Raumberg-Gumpenstein „Zukunftsorientierte Stallbaulösungen für die Rinder- und Schweinehaltung“, 79-82.
- PÖTSCH, E.M., 2008: Grünlandumbruch und Grünlanderneuerung im nationalen und internationalen Kontext. Bericht zum 14. Alpenländischen Expertenforum „Anlage, Erneuerung und Verbesserung von Grünland“, LFZ Raumberg-Gumpenstein, 1-4.
- PÖTSCH, E.M. und R. RESCH, 2005: Einfluss unterschiedlicher Bewirtschaftungsmaßnahmen auf den Nährstoffgehalt von Grünlandfutter. Bericht zur 32. Viehwirtschaftlichen Fachtagung „Milchviehfütterung, Melkroboter, Züchtung, Ökonomik und Haltung“, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 1-14.
- PÖTSCH, E.M., A. GRASCHI, W. GRAISS und B. KRAUTZER, 2008: Alternative Grünlanderneuerung mittels Selbstversamung. In Bericht zum 14. Alpenländischen Expertenforum „Anlage, Erneuerung und Verbesserung von Grünland“, LFZ Raumberg-Gumpenstein, 17-21.
- RESCH, R., 2008: Abschlussbericht zur wissenschaftlichen Tätigkeit LFZ 073523 "Praxisorientierte Strategien zur Verbesserung der Qualität von Grassilagen in Österreich". Sonderdruck, LFZ Raumberg-Gumpenstein, 51 S.
- SCHMITT, R., 1995: Horstgräser: Lebensdauer, Ertrag, Vermehrungspotential. AGRARforschung 2 (3), 108-111.
- SHEATH, G.W. und W.T. CARLSON, 1998: Impact of cattle treading on hill land – 1. Soil damage patterns and pasture status. New Zealand Journal of Agricultural Research, Vol.41, 271-278.
- VERBIC, J., 1996: Verlauf der generativen Reproduktion ausgewählter Gräserarten und deren Beitrag zur Erneuerung des Grünlandes. In Bericht: Alpenländisches Expertenforum „Erhaltung und Förderung der Grasnarbe“, Gumpenstein, 49-52.
- VOISIN, A., 1958: Die Produktivität der Weide. BLV Verlagsgesellschaft München-Bonn-Wien, 321 S.
- Wasserrechtsgesetz – WRG, 1959: idF BGBl. I Nr. 87/2005.
- ZECHMEISTER, H.G., N. SAUBERER, D. MOSER und G. GRABHER, 2002: Welche Faktoren bestimmen das Vorkommen von Pflanzen in der österreichischen Kulturlandschaft? Bericht zum 10. Österreichischen Botanikertreffen, BAL Gumpenstein, 35-37.