

Beitrag ausgewählter Dauergrünlandtypen zur Eiweißversorgung der Wiederkäuer in Abhängigkeit von der Bewirtschaftungsintensität

H. Hochberg, D. Zopf, F. Schmidt

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Naumburger Str. 98, 07743 Jena

1 Einleitung

Der Eiweißversorgung der Wiederkäuer aus dem Grundfutter kommt in der konventionellen Tierhaltung aus wirtschaftlichen Gründen eine besondere Bedeutung zu. In der ökologischen Tierhaltung ist es zudem vor allem die begrenzte Verfügbarkeit eiweißreicher Kraftfutterkomponenten, die das Protein aus dem Grundfutter so wertvoll macht.

Der Aufwuchs vom Dauergrünland ist eine der wesentlichsten Eiweißquellen für den Wiederkäuer. So bildet das Protein aus dem Grundfutter neben dem Mikrobenprotein die zweite Quelle für die Aminosäurenversorgung der Milchkuh. Damit kommt der Grundfutterqualität beim erreichten hohen Leistungsniveau in der Milchviehfütterung eine herausragende Bedeutung zu.

Eine unzureichende Versorgung mit Eiweiß wirkt sich negativ auf Fruchtbarkeit und Milchleistung, bei Aufzucht- und Mastrinder auf Zuwachsleistung und Muskelansatz aus. Andererseits hat eine Überversorgung der Tiere mit Eiweiß eine Belastung des Eiweißstoffwechsels, vor allem der Leber, zur Folge.

Die Biomasse vom Dauergrünland kann auch als Substrat für die Biogasversorgung dienen. Nach [1] und [4] ist mit einer Biogasausbeute für Protein von 700 bis 900 L kg⁻¹ organische Substanz zu rechnen.

Das Dauergrünland gliedert sich entsprechend der Standort-/Pflanzenbestands- und Nutzungsdifferenzierung in drei Funktionstypen: produktives Grünland, Extensiv- und Biotopgrünland. Jeder dieser Funktionstypen repräsentiert jeweils eine Vielzahl an Pflanzenbestandstypen, die große Unterschiede in den Qualitätskriterien, wie z.B. Rohproteingehalt, aufweisen. Mit den folgenden Ergebnissen soll ein Beitrag zu differenzierten Betrachtung des Gehaltes an Rohprotein (XP) und des am Dünndarm nutzbarem Rohprotein (nXP) der Aufwüchse von ausgewählten Dauergrünland-Pflanzenbestandstypen geleistet werden.

2 Methode

Betrachtet werden der Rohproteingehalt (XP) und die kalkulatorische Größe nutzbares Rohprotein (nXP) von Pflanzenbestandstypen, die einerseits kennzeichnend für die einzelnen Funktionstypen des Dauergrünlandes sind und andererseits die wichtigsten Grünlandgebiete Deutschlands prägen.

3 Ergebnisse

Am Beispiel einer Mähweide (Wiesenschwingel/ Lieschgrastyp) wird die Entwicklung des Rohproteingehaltes im ersten Aufwuchs in Abhängigkeit vom phänologischen Entwicklungsstadium der bestandsprägenden Arten in Abb. 1 verdeutlicht.

Vom Beginn des Schossens (BBCH 30) bis zum Beginn des Ähren-/ Rispschiebens (BBCH 53) ist ein kontinuierlicher Rückgang des XP-Gehaltes von 26 auf 16 % i.d.TS zu verzeichnen. Zu Beginn des Schossens bis zum phänologischen Entwicklungsstadium des Fühlens des ersten Halmkno-

tens sind sehr hohe XP-Gehalte von deutlich über 20 % i.d.TS kennzeichnend. Der aus tierernährungsphysiologischer Sicht angestrebte Optimalbereich von 18 bis 14 % XP i.d.TS beginnt mit Erreichen des Entwicklungsstadiums „2. Halmknoten fühlbar“ bis „letztes Blatt (Fahnenblatt) voll entwickelt; Blatthäutchen des Fahnenblattes gerade sichtbar“. Am Ende des Makrostadiums „Ähren-/Rispen-schwellen“ (BBCH 47 Blattscheide des Fahnenblattes öffnet sich) wird bereits die 16 %-Schwelle unterschritten.

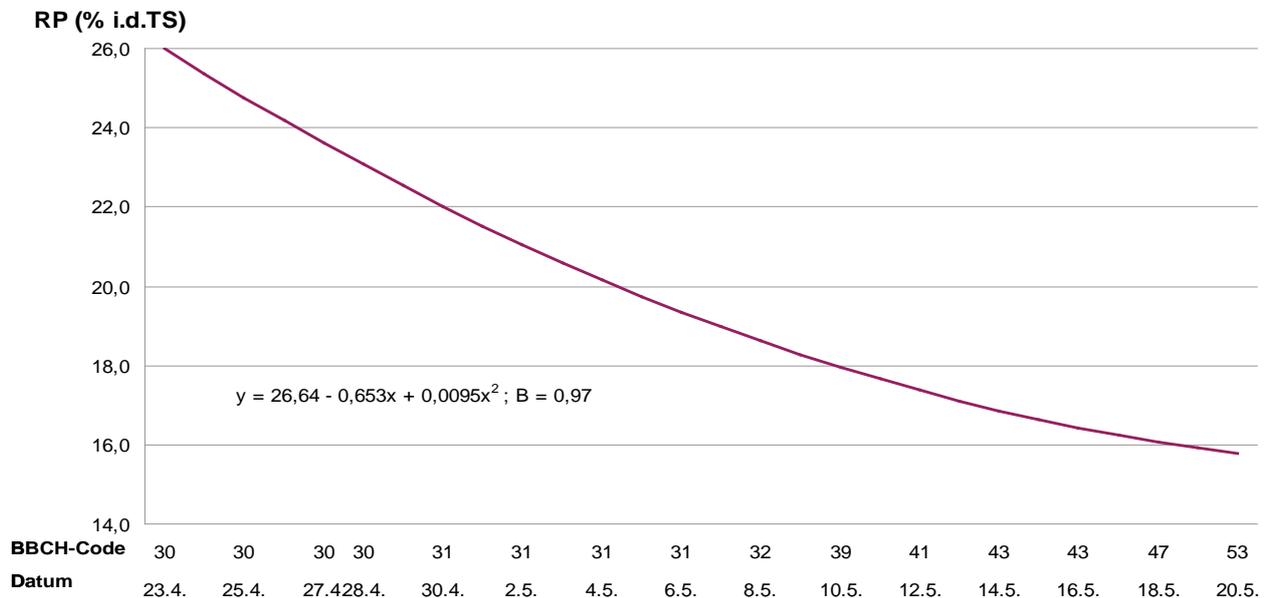


Abb. 1: Rohproteingehalt (XP% i.d.TS) einer Mähweide (Wiesenschwingel/ Lieschgrastyp) im ersten Aufwuchs in Abhängigkeit vom Entwicklungsstadium der bestandsprägenden Arten (BBCH-Code) - Oberweißbach 2007.

Die Pflanzenbestandstypen des produktiven Dauergrünlandes reagieren je nach Pflanzenbestand und Standort unterschiedlich auf den jeweils gewählten Nutzungstermin des ersten Aufwuchses (Tab. 1).

Bei einem der Frühweide entsprechenden Erntetermin bewegen sich die XP-Gehalte zwischen 16 und 26 % i.d.TS. Der Zielbereich für Rohprotein von 14...18 % XP i.d.TS wird damit auf allen untersuchten Standorten erreicht. Überhöhte XP-Gehalte von ca. 20 % i.d.TS sind nur auf den Weidelgras-Weißkleewiden Nordost (Niedermoor, Talsand) wie auch auf der Goldhaferwiese im Mittelgebirge zu verzeichnen. Diese Bestände befinden sich noch im Makrostadium des Schossens.

Bei Nutzung zu Beginn bis Ende der Mähreife (BBCH 39...51) ist gegenüber der sehr frühen Mahd generell ein deutlicher Rückgang im XP-Gehalt festzustellen, der besonders stark bei der Typischen Glatthaferwiese ausfällt.

Die Ausnutzung des Standortpotentials, d.h., eine gezielt spätere Nutzung (Makrostadium Ähren-/Rispen-schieben bis Beginn Blüte) geht mit einem weiteren, starken Rückgang des Rohproteingehaltes einher. Die Mahd Ende Mai/ Anfang Juni führt dazu, dass der XP-Gehalt der Weidelgrasweide Nordost, der Weidelgras-Weißkleeweide Süd und der Flachlandmähwiesen (Wiesenfuchsschwanz- und Glatthaferwiese) unter 13 % i.d.TS abfällt. Demgegenüber weist die Bergwiese (Goldhaferwiese) am 22. Mai noch einen optimalen Rohproteingehalt auf.

Das nutzbare Rohprotein (nXP) liegt bei Frühschnitt auf allen Standorten, ausgenommen in Nordwest, im Bereich von 14...16 % i.d.TS. Damit kann der Anspruch laktierender Milchkühe erfüllt werden. Aus der Mahd in der optimalen Nutzungszeitspanne (BBCH 39...51) resultieren kalkulierte nXP-Gehalte von 13...15% i.d.TS. Der Schnitt des ersten Aufwuchses in der generativen Entwicklungsphase korrespondiert mit nXP-Werten von 11...14 % i.d.TS, so dass dieses Grundfutter die Ansprüche der Altmelker und Trockensteher sowie die der Mutterkühe erfüllt.

Für die Weidelgras-Weißkleeweiden Nordost ergeben sich mit 13...15 % nXP i.d.TS eine höhere Konzentration im Vergleich zur Weidelgrasweide Nordost und der hochertragreichen Weidelgras-Weißkleeweide im Allgäu (12...14% nXP i.d.TS). Die Flachlandwiesen (Wiesenfuchsschwanz- und Glatthaferwiese) liefern nur bei früher Nutzung nXP-Werte von 14...15 % i.d.TS, während die Mahd der Bergwiesen im Mai optimale nXP-Gehalte gewährleistet.

Tab. 1: Gehalte an Rohprotein (XP) und nutzbarem Rohprotein (nXP) im ersten Aufwuchs ausgewählter Pflanzenbestandstypen des produktiven Dauergrünlandes in Abhängigkeit vom Nutzungssystem.

Naturraum	Kriterium	ME	Nutzungsvariante		
			1	2	3
<i>Lolio-Cynosuretum</i> (Weidelgras-Weißkleewiden)					
Nordwest-Ammerland	Erntetermin	Datum	06.05.	24.05.	06.06.
	BBCH	Code	43-45	49-51	55-59
	N-Düngung	kg N/ha	80	100	80
	XP	% i.d.TS	15,6	14,2	9,0
	nXP	% i.d.TS	13,3	13,8	11,7
Nordost-Niedermoor	Erntetermin	Datum	06.05.	08.05.	17.05.
	BBCH	Code	39-41	43-47	49-53
	N-Düngung	kg N/ha	60	60	50
	XP	% i.d.TS	20,1	19,0	15,3
	nXP	% i.d.TS	14,5	14,3	13,4
Nordost-Talsand	Erntetermin	Datum	04.05.	08.05.	16.05.
	BBCH	Code	39-41	43-45	47-55
	N-Düngung	kg N/ha	70	70	60
	XP	% i.d.TS	20,1	18,1	13,7
	nXP	% i.d.TS	14,9	14,4	13,5
Süd-Allgäu	Erntetermin	Datum	02.05.	13.05.	23.05.
	BBCH	Code	39-41	47-51	59-61
	N-Düngung	kg N/ha	60	60	40
	XP	% i.d.TS	16,4	13,9	10,9
	nXP	% i.d.TS	14,4	13,2	12,1
<i>Alopecuretum</i> (Wiesenfuchsschwanzwiese)					
Flussaue-Überschwemmungsgebiet	Erntetermin	Datum	09.05.	21.05.	30.05.
	BBCH	Code	49-51	57-59	65-69
	N-Düngung	kg N/ha	60	60	60
	XP	% i.d.TS	18,8	13,1	12,5
	nXP	% i.d.TS	13,7	11,5	11,1
<i>Arrhenatheretum</i> (Typische Glatthaferwiese)					
Muschelkalk-bergländer	Erntetermin	Datum	04.05.	07.05.	17.05.
	BBCH	Code	33-39	43-51	53-59
	N-Düngung	kg N/ha	60	60	50
	XP	% i.d.TS	18,0	16,2	12,9
	nXP	% i.d.TS	14,7	14,2	13,1
<i>Trisetetum</i> (Goldhaferwiese)					
Mittelgebirge-Schiefer	Erntetermin	Datum	08.05.	12.05.	22.05.
	BBCH	Code	32-37	39-49	51-56
	N-Düngung	kg N/ha	70	70	60
	XP	% i.d.TS	22,7	21,0	16,0
	nXP	% i.d.TS	15,7	15,1	14,0

Eine Verzögerung des Erntetermines im ersten Aufwuchs in das Makrostadium „Blüte“, d.h. Mahd erst in Juni, hat einen dramatischen Rückgang des XP-Gehaltes auf Werte deutlich unter 10 % i.d.TS zur Folge (Abb. 2).

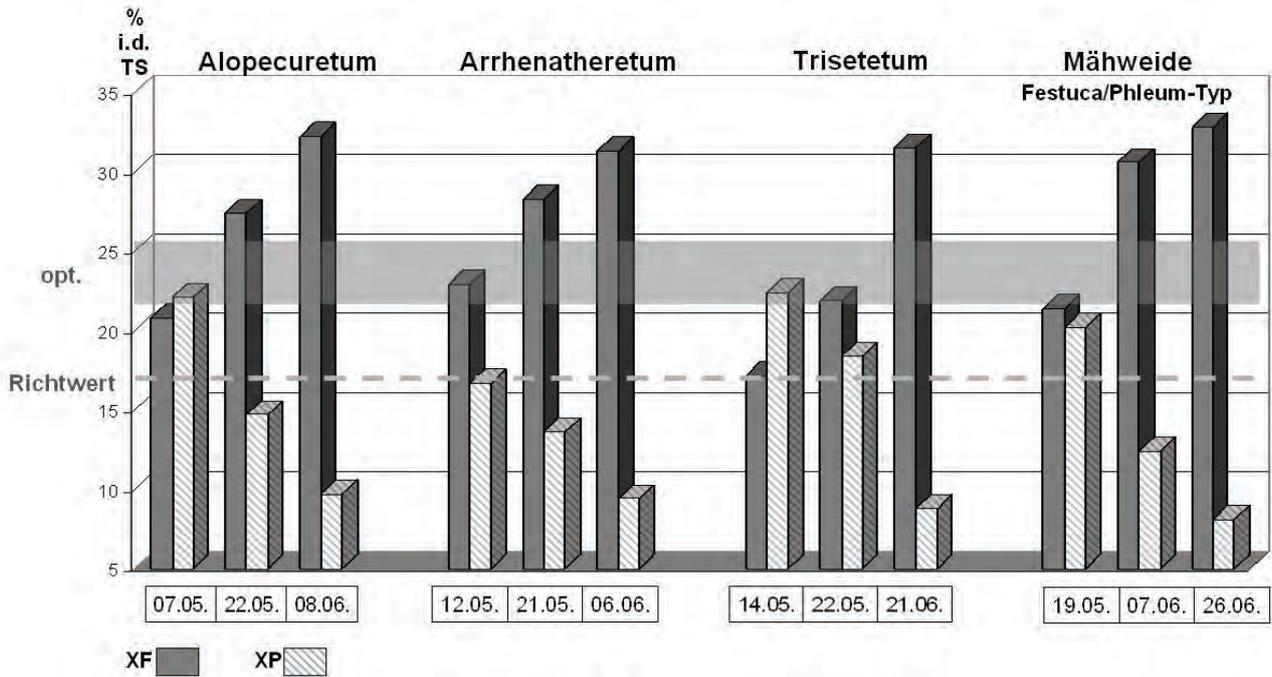


Abb. 2: Rohfaser- (XF) und Rohproteingehalte (XP) ausgewählter Pflanzenbestandstypen des produktiven Dauergrünlandes in Abhängigkeit vom Nutzungstermin im ersten Aufwuchs [2].

Die Flachlandmähwiesentypen - *Alopecuretum* und *Arrhenatheretum* - erreichen bereits in der ersten Junidekade derartig niedrige Werte. Die Bergwiesentypen - *Trisetetum* und Mähweide - haben in der letzten Junidekade erst dieses Niveau zu verzeichnen. Julimahd, wie in Extensivierungsprogrammen vorgeschrieben, bewirkt nur noch marginale weitere Verschlechterungen. Für das Extensiv-/Biotopgrünland sind generell niedrige XP-Gehalte kennzeichnend.

Der Einfluss der Düngermenge an Phosphat bzw. Kalium bei jeweils entzugsorientierter Düngung des Komplementärnährstoffes sowie ökonomisch optimaler N-Düngung auf den XP-Gehalt ausgewählter Pflanzenbestandstypen geht aus Tab. 2 hervor.

Tab. 2: XP-Gehalte ausgewählter Pflanzenbestandstypen im ersten Aufwuchs in Abhängigkeit der P- bzw. K-Düngung.

Pflanzenbestandstyp	XP (% i.d.TS) im I. Aufwuchs					
	P-Düngung			K-Düngung		
	ohne	0,5 Entzug	1,0 Entzug	ohne	0,7 Entzug	1,0 Entzug
Alopecuretum	17,5	17,3	16,7	18,9	18,0	16,7
Arrhenatheretum	13,8	13,6	13,6	13,1	12,6	13,3
Trisetetum	17,0	16,7	16,5	21,1	16,6	16,5

Die Höhe der P-Düngung hat bei allen drei Pflanzenbestandstypen keinen nennenswerten Einfluss auf die XP-Gehalte der ersten Aufwüchse.

Der Verzicht auf K-Düngung übt einen deutlichen Einfluss auf die XP-Gehalte, vor allem beim *Trisetetum* aus. Das ist auf dem Schieferverwitterungsboden mit sehr geringem Nachlieferungsver-

mögen an Kalium auf die daraus resultierende, signifikante Ertragsdepression zurückzuführen. Zwischen den K-Düngungsstufen 0,7-Entzug und 1,0-Entzug bestehen nur tendentielle Unterschiede im XP-Gehalt des Aufwuchses.

Für das Extensiv-/Biotopgrünland sind generell niedrige XP-Gehalte kennzeichnend. Aus Abb. 3 geht hervor, dass die repräsentativen Pflanzenbestandstypen der Mittelgebirgsstandorte bereits zum optimalen Schnitzeitpunkt des ersten Aufwuchses deutlich unter 16% XP i.d.TS aufweisen.

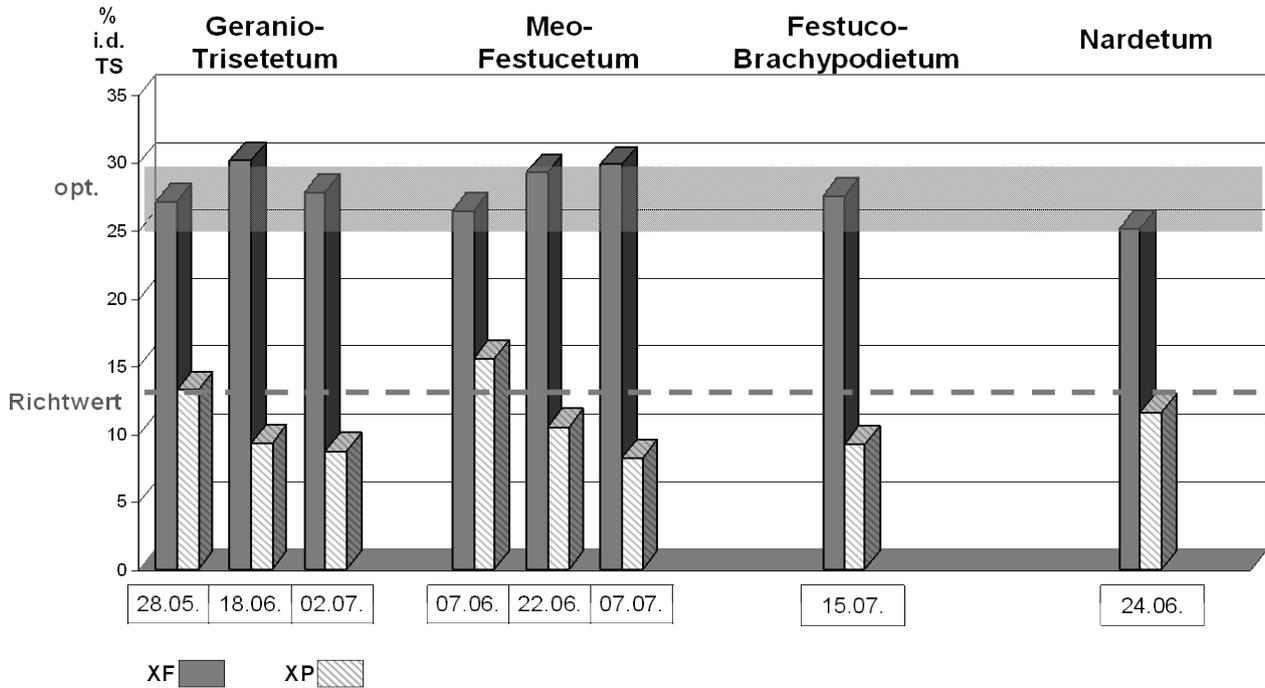


Abb. 3: Rohfaser- (XF) und Rohproteingehalt (XP) ausgewählter Pflanzenbestandstypen des Extensiv-/ Biotopgrünlandes in Abhängigkeit vom Nutzungstermin im ersten Aufwuchs [3]

Die Bergwiesentypen - *Geranio-Trisetetum* und *Meo-Festucetum* - liegen zu Beginn der Nutzung bei 14...15 % XP i.d.TS und erreichen damit den Richtwert für Aufzuchtrinder und Mutterkühe. Der Magerrasentyp *Festuco-Brachypodietum* weicht zum Nutzungszeitpunkt einen XP-Gehalt von 8 % XP i.d.TS auf. Das *Nardetum* erreicht zur Mahd in der letzten Junidekade mit 14% i.d.TS einen XP-Gehalt, den zu diesem Zeitpunkt kein anderer Pflanzenbestandstyp in dieser Höhe aufweist. Die Pflanzenbestandstypen des Feucht-/Nassgrünlandes können bei bestandserhaltender extensiven Bewirtschaftung nur einen geringen Beitrag zur Eiweißversorgung der Wiederkäuer leisten, wie aus Tab. 3 hervorgeht.

Tab. 3: Rohproteingehalte ausgewählter Pflanzenbestandstypen des Feucht-/ Nassgrünlandes bei bestandserhaltender Bewirtschaftung.

Pflanzenbestandstyp	Aufwuchs	TM-Ertrag (dt/ha)	Rohprotein (% i.d.TS)
Phalaridetum arrundinaceae (Rohrglanzgrasröhricht)	I.	85	8
	II.	69	11
Caricetum rostrateal (Schnabelseggenried)	I.	62	8
Angelocosylvestris-Cirsietum oleracei (Waldengelwurz-Kohldistelwechlwiese)	I.	44	13
Molinietum caeruleae (Pfeifengras-Streuwechlwiese)	I.	23	9

Mit Ausnahme des zweiten Aufwuchses vom Rohrglanzgrasröhricht und der Waldengelwurz-Kohldistelwechlwiese liegen die XP-Gehalte dieser Wiesentypen deutlich unter 10% i.d.TS und unterschreiten damit wesentlich den Zielkorridor aus ernährungsphysiologischer Sicht für den Einsatz beim Wiederkäuer.

Auf der Weide kann selbst bei extensiver Wirtschaftsweise den Tieren stets eiweißreiches Futter mit hoher Energiedichte und ernährungsphysiologisch günstigem Rohfasergehalt angeboten werden, wie die Ergebnisse auf einer Mähstandweide im Thüringer Schiefergebirge zeigen (Tab.4).

Tab. 4: Weidefutterqualität einer *Festuca rubra*-*Agrostis tenuis*-Gesellschaft unter den Bedingungen einer extensiven Mähstandweide im Mittelgebirge.

Untersuchungs- zeitraum	3.1 Parameter			
	Rfa (%i.d.TS)	RP (%i.d.TS)	ELOS (%)	Energie (MJ NEL/kgTS)
Mai	20,8	21,6	71,8	6,46
Juni	26,5	18,7	59,8	5,44
Juli	25,9	16,0	55,9	5,37
August	23,4	21,5	64,8	5,76
September	23,7	19,2	67,3	5,69
Oktober	20,2	22,9	69,1	6,14
Mittel	23,4	20,0	64,8	5,81

4 Schlussfolgerungen

- Mit dem Nutzungszeitpunkt wird der entscheidende Einfluss auf den Rohproteingehalt des Grünlandaufwuchses ausgeübt. Standort und Pflanzenbestand wirken dabei stark differenzierend.
- Bei Nutzung des Dauergrünlandes in der vegetativen Phase, d.h., vor dem Herausschieben der Blütenstände bei den bestandesprägenden Arten, kann bereits der größte Teil des Proteinbedarfes der Milchkühe gedeckt werden.
- In der Fleischrinder-(Mutterkuh-)haltung kann bei Nutzung der Aufwüchse des Dauergrünlandes im Übergang in die generative Phase der Eiweißbedarf über das Grundfutter realisiert werden.
- Bei einer ökonomisch optimalen Stickstoffdüngung, d.h., bei einem Differentialertrag von 12 kg TM/kg N und Einhaltung der qualitätsorientierten Nutzungszeitspanne sind keinen überhöhten

Rohproteingehalte in der Biomasse des Dauergrünlandes zu erwarten und es ist eine hohe N-Effizienz gegeben.

- Extensiv-/ Biotopgrünland, genutzt als Wiese, kann nur einen geringen Beitrag zur Eiweißversorgung der Wiederkäuer leisten, weil bei bestandserhaltender Nutzung die XP-Gehalte meist unter 9 % i.d.TS liegen.

5 Literatur

- [1] BASERGA, U. (1998): Landwirtschaftliche Co-Vergärungs-Biogasanlagen. FAT-Berichte 512, 1-11.
- [2] HOCHBERG, H. und ZOPF, D. (2010a): Ertragsfähigkeit und Futterqualität ausgewählter Dauergrünlandtypen in Abhängigkeit von Düngungs- und Nutzungsintensität. Kongressband Pflanzliche Produktion VDLUFA-Schrift.-reihe 66, 169-175.
- [3] HOCHBERG, H. UND ZOPF, D. (2010b): Möglichkeiten der Nutzung und Verwertung von Extensivgrünland. Kongressband Workshop VDLUFA-Schrift.-reihe 66, 107-115.
- [4] WEILAND, P. (2003): Biologie der Biogaserzeugung. ZNR Biogastagung, Bad Sassendorf-Ostinghausen, 02.04. 2003 http://biogas-infoboard.de/pdf/Biologie_der_Biogaserzeugung.pdf.