

Qualitative Bewertung von Primäraufwüchsen bei extensiver Grünlandnutzung auf verschiedenen Standorten in Großschutzgebieten - Vergleich von Methoden -

Erschienen in:

Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal (10), 150-164

1. Zusammenfassung

Hinsichtlich der qualitativen Bewertung von Primäraufwüchsen des Grünlandes gibt es bislang nur wenig Erfahrung. Von 2006 bis 2008 sind in Nationalpark Unteres Odertal vergleichende Schnittversuche über die Vegetationsperiode von Juni bis Oktober durchgeführt worden, wobei das Primärfutter stehen blieb.

Es sind zwei unterschiedliche Vegetationstypen (Rohrglanzgrasbestände und Trockenrasengrasland) auf je zwei verschiedenen Standorteinheiten (Niedermoor, toniger Schlick/Sandmergel und lehmiger Sand) geprüft worden. Als Standard diente die allgemein angewandte nasschemische Untersuchungsmethode, die die Einzelstofffraktionen erfasst und über eine Berechnungsformel die Energiekonzentration ausweist. Zum Vergleich herangezogen wurde eine Schnellmethode (NIRS=Nah-Infrarot-Reflexions-Spektroskopie), die sich in der landwirtschaftlichen Praxis bereits eingebürgert hat. Sie ist kostengünstiger und zeitsparend.

Es ergaben sich folgende aufschlussreiche Resultate:

Bei den Rohaschegehalten zeigten sich recht unterschiedliche Ergebnisse, wobei die nasschemisch erhaltenen Werte sich als plausibler erwiesen.

Die Faserfraktion hatte eine relativ gute Übereinstimmung, die für praktische Belange tolerierbar scheint. Gleiches gilt für Rohfett. Die Elos-Werte (enzymlösliche organische Substanz) wichen in den meisten Fällen stark voneinander ab und ziehen eine Vergleichbarkeit in Zweifel.

Bei Rohprotein und der ME (metabolischen Energie) ergaben sich in den meisten Fällen signifikante Differenzen ($\alpha = 5\%$), die sich aber in Größenordnungen bewegten, die für praktische Erfordernisse noch vertretbar sein könnten. Zur Verbesserung der Aussagefähigkeit sollten in vitro-Methoden geprüft werden.

2. Einleitung und Problemstellung

Zur Qualitätsbewertung von Futterstoffen gibt es eine Vielzahl von Methoden. Entsprechend der Eigenheiten des jeweiligen Materials haben sich bestimmte Vorzugsvarianten in Abhängigkeit von der Fragestellung qualifiziert. Geht es um Einzelstoffe wie Rohasche, Rohfaser, Rohprotein, Rohfett, Mineralstoffe und

Spurenelemente so sind nasschemische Untersuchungsmethoden das übliche und bewährte Verfahren.

Sollen jedoch komplexe Qualitätsbewertungen erfolgen wie Verdaulichkeit der organischen Substanz oder/und Energiekonzentration, so können in vitro Methoden genauere Aussagen treffen. Das gilt besonders, wenn sekundäre Inhaltsstoffe oder pilzlicher Befall in den Pflanzen anzutreffen sind (OPITZ VON BOBERFELD und NEFF, 2007). Die bislang entwickelten und immer wieder präzisierten Schätzgleichungen waren in der Regel auf mehrschnittiges, nach landwirtschaftlichen Nutzungsorientierungen ausgerichtetes Grünland bzw. Ackerfutter zugeschnitten. Für Grasland, das als Primäraufwuchs stehen gelassen wurde, gab es verlässliche Schätzgleichungen bzw. Formeln noch nicht. BOCKHOLDT (2004) prüfte deshalb eine Cellulasemethode und fand, dass im Vergleich dazu die Werte bei nasschemischer Untersuchung und Berechnung nach der Rohnährstoffformel zu günstig ausfielen. Die zusätzliche Überprüfung der Verdaulichkeit nach einer Cellulasemethode oder einer Pansensaftmethode (Hohenheimer Futterwerttest) gebe den tatsächlichen energetischen Futterwert besser wieder. Das fanden auch OPITZ VON BOBERFELD, THEOBALD und LASER (2003) bei Untersuchungen von stehen gelassenem Wintergras. Wenn mit Pansensaft getestet wird, so sollte dieser sicher nicht von hochgezüchteten Milchrindern bzw. anspruchsvollen Mastrassen stammen, sondern von Tieren (Arten, Rassen), die ganzjährig an karge Lebensbedingungen und faserhaltiges Futter auf „wilden Weiden“ angepasst sind. Hier müssen noch detaillierte Forschungen ansetzen. Für praktische Bedingungen z. B. Vertragsnaturschutz mit der Landwirtschaft ist besonders interessant, ob über die kostengünstige NIRS-Schnellmethode ein zuverlässiges Ergebnis erzielbar ist (Nah-Infrarot-Reflexions-Spektroskopie).

3. Material und Methoden

Von 2006 bis 2008 wurden Primäraufwüchse mit zwei Bestandestypen auf vier Standorten geprüft.

- Rohrglanzgrasbestände
 - Niedermoor Paulinenaue (Rhin-Havelluch)
 - toniger Schlick Criewen (Überschwemmungsgrünland Nationalpark)
- Trockenrasengrasland
 - Sandmergel Alt Galow (Nationalpark)
 - lehmiger Sand Klein Ziethen (Biosphärenreservat Schorfheide/Chorin)

Die Primäraufwüchse bleiben über die gesamte Vegetationszeit stehen. Im Abstand von vier Wochen sind sechs Mischproben entnommen worden. Es wurden jeweils zwei Wiederholungen auf 25 m² repräsentativer Fläche geerntet. Die Schnitthöhe betrug 5 cm, so dass die darüber befindliche verwertbare Biomasse erfasst werden konnte. Die Mischproben sind bei 60 °C bis zur konstanten Trockensubstanz im Trockenschrank getrocknet und danach gemahlen worden.

Da uns keine verlässlichere Untersuchungsmethode zur Verfügung stand, wurden alle wertbestimmenden Größen nasschemisch bestimmt. Nach den neuesten Versionen der Rohnährstoffformel sind die ME-Werte berechnet. Alle Untersuchungen einschließlich der Berechnungen sind 2012 im

Futtermitteluntersuchungsdienst des Landeskontrollverbandes Brandenburg in Waldsiedersdorf (WSD) vorgenommen worden. Diese Ergebnisse sollen als Standard gelten. Verglichen werden die Ergebnisse der Nassanalyse mit der in der landwirtschaftlichen Praxis schon verbreiteten NIRS-Schnellmethode. Der Paulinenauer Arbeitskreis Grünland und Futterwirtschaft hatte freundlicherweise die Untersuchung der Proben übernommen. Der Methodenvergleich kann aus Gründen des Wertumfangs (n=16) nur im Vergleich aller Versuchsjahre vorgenommen werden.

Untersuchung	Bezeichnung	Rechtl. Vorschrift
Futter Sensorik	Sensorische Prüfung von Futtermitteln	DLG-Schlüssel Teil A 1/2004, mod. WSD, MET222.DOCX
Futter TS Labor	Bestimmung der Feuchtigkeit in Futtermitteln	Methodenbuch VDLUFA Band III 3.1, mod. WSD, MET202.DOCX
Futter Rohasche	Bestimmung der Rohasche in Futtermitteln	Methodenbuch VDLUFA Band III 8.1, mod. WSD, MET212.DOCX
Futter Rohprotein	Bestimmung von Rohprotein in Futtermitteln – mit NT 2 (Basis: Rohproteinbestimmung nach Kjeldahl)	Hausmethode, basierend auf TGL 32692/04, mod. WSD, MET209.DOCX
Futter Rohfaser Tecator	Bestimmung der Rohfaser in Futtermitteln	Methodenbuch VDLUFA Band III 6.1.1, mod. WSD, MET206.DOCX
Futter Rohfaser Ankom	Bestimmung der Rohfaser in Futtermitteln	Methodenbuch VDLUFA Band III 6.1.1, mod. WSD, MET206.DOCX
Umsetzbare Energie (ME) + Netto-Energie (NEL)	materialartabhängig nach Empfehlungen des Ausschusses der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GFE) bzw. DLG (Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft) über Rohnährstoffgleichung	

ME (ELOS)	nach Losand et.al 2007,
NEL (ELOS)	Berechnungsformel mittels ELOS und ADF bzw. Gasbildung und ADF (Acid detergent fibre) Empfohlene Berechnung zur Abschätzung der umsetzbaren Energie von Grasprodukten lt. GFE Berechnung der NEL aus ME auf Basis Gleichung DLG 2001

Die statistischen Berechnungen wurden im Rechenzentrum der Universität Kassel-Witzenhausen durchgeführt. Das betrifft alle Streuungsmaße und relevante Mittelwertvergleiche.

4. Ergebnisse und deren Diskussion

Zusammensetzung der Pflanzenbestände

Die Pflanzenbestände aller Versuchsstandorte erwiesen sich über die Versuchsjahre in ihrer Zusammensetzung als relativ stabil. Sie hatten offenbar in Abhängigkeit von den Standortbedingungen einen gewissen Klimax-Zustand erreicht. Das beruht auf einer vorangegangenen äußerst extensiven Nutzung bzw. zeitweisen gänzlichen Unterlassung derselben. Eindeutige Dominanz hatten die Gräser, während Kräuter und Leguminosen meist nur mit Ertragsanteilen unter 5% auftraten. Lagen ihre Ertragsanteile zusammen genommen einmal höher wie z. B. in den Criewener Rohrglanzgrasbeständen, so zeigten sich deutliche Auswirkungen in der Futterqualität.

In Criewen hatten sich durch Unterlassung der Düngung nach der politischen Wende aus reinen Rohrglanzgrasbeständen wieder die ursprünglichen Rohrglanzgras-Seggen-Mischbestände entwickelt, wie sie noch in den 60er Jahren vorherrschten.

Auf dem Standort Paulinenaue war das unterblieben, weil das Niedermoor offensichtlich weiter größere N-Mengen durch Mineralisierung freigesetzt hat. Am Standort Galow ist der Rohrschwengel durch die massenhafte Begüllung zu DDR-Zeiten eingeschleppt worden (SCHALITZ, MERBACH und HIEROLD, 1994). Er hat sich danach auch auf nicht eutrophierte Standorte stark ausgebreitet. Bei einer Bestandsinventur in den dreißiger Jahren des vorigen Jahrhunderts durch den botanischen Verein der Provinz Brandenburg war er noch nicht anzutreffen (RIETZ, 1931).

Die Trockenrasen Klein Ziethen im Biosphärenreservat Schorfheide/Chorin spiegeln typische Trockenrasen nach dem Übergang zu extensiver Nutzungsweise wider. Die Anteile Quecke deuten auf früher einmal höhere N-Düngung hin. Ein Artenreichtum an Kräutern war gegeben, aber meist nur über Einzelexemplare.

Die pH-Reaktionszahlen aller Standorte zeigen eine neutrale bis schwach basische Bodenreaktion an. Betrachtet man die Futterwertzahlen nach KLAPP, 1965 so war von vornherein nur eine Futterqualität zu erwarten, die der von Landschaftspflegegut entspricht und bestenfalls zur Versorgung von selektiv grasenden Extensivrasen geeignet ist (Tab. 1).

Tabelle 1: Hauptbestandsbildner >5 % Ertragsanteil (0 Mittel der Jahre und Schnittermine) in den Versuchsjahren 2006-2008

Bestände	Standort	Arten	Futterwertzahl nach Klapp 1965	Reaktionszahl (pH)	Wasserstufe nach Petersen 1981
Rohrglanzgras Röhricht	Niedermoor	Rohrglanzgras	5	4	5+ bis 4+
	Paulinenaue	Sumpfrispe	7	3	5+ bis 4+
	Überschwemmungsgrünland Polder Criewen	Rohrglanzgras	5	4	5+ bis 4+
		Schlanke Segge	3	5	5+ bis 4+
		Sumpfschafgarbe	4	4	5+ bis 4+
Trockenrasen	Alt Galow	Glatthafer	7	4	2+ bis 3-
		Knaulgras	7	4	2+ bis 3-
		Rohrschwengel	4	4	4+ bis 5-
	Klein Ziethen	Fiederzwenke	2	4	2+ bis 4-
		Glatthafer	7	4	2+ bis 3-
		Quecke	4	4	4+ bis 5-
		Wiesensalbei	2	5	3+ bis 4-

* eigene Zuordnung

5. Vergleich der Untersuchungsmethoden NIRS und NASS (nasschemische Analyse)

Rohaschegehalte

Bei den Trockenrasen gab es keine gut übereinstimmenden Ergebnisse zwischen den Methoden. Auffällig war, dass die Gehalte im Feuchtjahr 2007 signifikant ($\alpha = 5\%$) über den anderen Jahren lagen und den Grenzwert von 10 % i. TS deutlich überschritten. Die hohen Niederschläge haben wahrscheinlich zu einer verbesserten Löslichkeit von Mineralstoffen einschließlich Si geführt. Einstäubung scheidet aus, da sehr häufig Niederschläge fielen, die die Beläge schnell abgespült haben. Die Begünstigung solcher Bestandspartner wie Rohrschwengel, Brennessel und Disteln dürften ebenfalls zu den hohen Gehalten beigetragen haben. Nach der NIRS-Methode gab es keine überhöhten Rohaschegehalte auf den Trockenrasen.

Nach den statistischen Berechnungen waren die Werte aller drei Versuchsjahre (n=16) überwiegend verschiedenen Grundgesamtheiten zuzuordnen (s. Tab.2).

Tabelle 2: Vergleich der Analytikmethoden NIRS und NASS bei Rohasche (n=16)

	Mittel % TS	Streuung i. s	s%	Fehler des Mittels	t-Wert	Signifikanz der Differenz
Paulinenaue						
NIRS	5,6	1,20	21,42	0,30	0,20	-
NASS	5,5	1,24	22,32	0,30		
Criewen						
NIRS	6,9	1,42	20,55	0,36	-2,99	$\alpha = 5\%$
NASS	8,0	0,99	12,32	0,25		
Galow						
NIRS	7,4	1,67	22,75	0,42	-3,19	$\alpha = 5\%$

NASS	9,3	3,33	35,89	0,83		
Klein Ziethen						
NIRS	7,1	0,93	13,23	0,23		
NASS	8,8	2,57	29,15	0,64	-3,55	$\alpha = 5 \%$

Beim Rohrglanzgras gibt es mehr Übereinstimmung, wobei das NIRS-Verfahren die Standortspezifität gut erfasst. Am Standort Criewen wurde der Grenzwert nach NIRS nur am 14.6.2006 mit 10,4 % überschritten. Nasschemisch war zu diesem Zeitpunkt ebenfalls der höchste Gehalt mit 9,5 % i. TS (Trockensubstanz) erreicht. Ansonsten gab es bei Rohrglanzgras keine Überschreitungen des kritischen Grenzwertes. 2008 (18.6.) verzeichnete Criewen mit 8,7 % RA i. TS den höchsten Jahreswert. Die höheren Gehalte zum ersten Termin dürften auf anhaftende Schlickbestandteile nach der Winterüberflutung zurückzuführen sein. Gut wiedergespiegelt hat der NIRS-Test die geringen Rohaschegehalte des Standortes Paulinenaue. Organische Böden sind arm an Mineralstoffen, was sich auch in den Pflanzengehalten niederschlägt. Die Rohaschegehalte der Standorte Paulinenaue und Criewen sind mit $\alpha = 5 \%$ (0,41 % i. TS) verschieden.

Wenn auch beide Tests auf dem Mineralboden die Piks des ersten Probenahmeterrains gut widerspiegeln, so unterscheiden sich die Ergebnisse doch signifikant auf drei von 4 Standorten (s. Tab. 2). Das bedeutet wenig Übereinstimmung!

Rohprotein

Die Rohproteingehalte liegen nach der NASS-Methode mit Ausnahme des Standortes Klein Ziethen über den NIRS-Werten. Die Wertereihen unterscheiden sich signifikant voneinander, wobei Klein Ziethen die Ausnahme bleibt. Trotz der verschiedenen Grundgesamtheiten der Werte gibt es enge Korrelationen der Reihen (Paulinenaue 0,866, Criewen 0,919, Galow 0,909), die aber nicht gesichert sind (s. Tab. 3).

Tabelle 3. Vergleich der Analytikmethoden NIRS und NASS bei Rohprotein (n=16)

	Mittel %	Streuung s	s%	Fehler des Mittels	t-Wert	Signifikanz der Differenz
Paulinenaue						
NIRS	8,6	1,91	22,1	0,48		
NASS	9,8	2,16	22,0	0,54	-4,28	$\alpha = 5 \%$
Criewen						
NIRS	10,3	4,34	42,2	1,09		
NASS	11,6	4,63	40,0	1,16	-2,80	$\alpha = 5 \%$
Galow						
NIRS	9,5	2,83	29,8	0,71	-0,69	$\alpha = 5 \%$

NASS	9,7	2,63	4 27,1	0,66	
			5		
Klein Ziethen					
NIRS	9,3	2,32	24,7	0,58	
			7		
NASS	8,6	2,35	27,3	0,59	1,45 -
			3		

Die Signifikanzen kommen vor allem durch die Streuungen der Einzelwerte zustande (s. Tab. 4), die insbesondere auf den Durchwuchs zurückzuführen sind.

Die wieder ansteigenden Rohproteingehalte auf Trockenrasen in der 2. Hälfte der Vegetation durch den Durchwuchs spiegeln beide Methoden wieder (Tab. 4). Im Feuchtjahr 2007 setzte der Durchwuchs bereits früher ein.

Tabelle 4: Rohproteingehalte in der 2. Hälfte der Vegetationsperiode auf Trockenrasen

Jahr	Monat	Klein Ziethen % i. TS		Galow % i. TS	
		NIRS	NASS	NIRS	NASS
2006	August	6,7	7,6	6,8	7,7
	September	8,0	9,0	13,4	12,3
	Oktober	10,6	6,7	10,0	10,9
2007	August	8,6	7,2	10,8	12,0
	September	8,3	7,3	10,9	11,2
	Oktober	5,6	6,7	11,5	10,5
2008	August	11,2	9,6	6,8	6,4
	September	12,2	11,4	10,3	9,5
	Oktober	12,0	9,5	13,6	11,4

In abgeschwächter Form zeigte sich die gleiche Tendenz beim Rohrglanzgras. Wieder zunehmende Rohproteingehalte durch Durchwuchs verzeichneten auch ANGERER et al. 2003 auf Feuchtgrünland.

Rohfaser

Alle Rohfasergehalte befinden sich in einem Bereich, der im landwirtschaftlichen Sinne die leistungsorientierte Fütterung ausschließt. Lediglich Standortunterschiede beim Rohrglanzgras werden deutlich, was auf den höheren Beikräuteranteil in Criewen zurückzuführen sein dürfte. Die Messwerte liegen nach beiden Methoden dicht beieinander, sie bringen eine weitgehende Übereinstimmung zum Ausdruck. Die gefundenen Differenzen sind nicht signifikant, was eine Gleichwertigkeit der Methoden bezüglich Rohfaser bedeutet. Hohe Korrelationskoeffizienten spiegeln das wider (Criewen 0,805, Paulinenaue 0,892, Galow 0,844, Klein Ziethen 0,815). Da Rohfaser die wichtigste Komponente in den zu verwendenden Schätzgleichungen darstellt, besitzt die NIRS-Methode durchaus ein gutes Fundament, das weiter ausbaufähig sein kann.

Tabelle 5: Vergleich der Analysemethoden NIRS und NASS bei Rohfaser (n=16)

	Mittel % TS	Streuung i. s	s%	Fehler des Mittels	t-Wert	Signifikanz der Differenz
Paulinenaue						
NIRS	36,0	2,76	7,65	0,69	1,29	-
NASS	35,6	2,61	7,31	0,65		
Criewen						
NIRS	33,0	2,95	8,95	0,74	-0,51	-
NASS	33,2	2,83	8,51	0,71		
Galow						
NIRS	34,9	3,99	11,41	1,00	1,79	-
NASS	34,0	3,91	11,52	0,98		
Klein Ziethen						
NIRS	35,2	3,50	9,93	0,87	1,60	-
NASS	34,4	2,89	8,41	0,72		

Rohfett

Bei den Gehalten an Rohfett gibt es zwischen den geprüften Untersuchungsmethoden im Wesentlichen keine gesicherten Differenzen. Das bedeutet ein hohes Maß an Übereinstimmung.

Tabelle 6: Vergleich der Analysemethoden NIRS und NASS bei Rohfett (n=16)

	Mittel % TS	Streuung i. s	s%	Fehler des Mittels	t-Wert	Signifikanz der Differenz
Paulinenaue						
NIRS	1,1	0,29	25,88	0,07	1,00	-
NASS	1,0	0,28	27,06	0,07		
Criewen						
NIRS	1,3	0,34	25,23	0,08	2,87	$\alpha = 5 \%$
NASS	1,1	0,27	24,89	0,07		
Galow						
NIRS	1,7	0,44	26,05	0,11	0,71	-
NASS	1,6	0,49	29,79	0,12		
Klein Ziethen						
NIRS	1,7	0,24	13,99	0,06	-0,17	-
NASS	1,7	0,38	21,86	0,09		

Enzymlösliche organische Substanz (Elos)

Die Werte an Elos (enzymlösliche organische Substanz) gehen nach beiden Methoden meist weit auseinander. Es ist in diesem Zusammenhang die Frage zu stellen, ob eine relativ unscharfe Methode wie NIRS überhaupt geeignet ist, eine spezielle Fraktion der organischen Substanz hinreichend genau zu reflektieren und brauchbare Werte zu liefern.

Tabelle 7. Mittelvergleich NIRS und NASS bei Elos (n=16)

	Mittel	Signifikanz
--	--------	-------------

		% i. TS	der Differenz
Rohrglanzgras	Paulinenaue		
	NIRS	43,1	$\alpha = 5 \%$
	NASS	49,3	
	Criewen		
	NIRS	45,1	$\alpha = 5 \%$
NASS	53,0		
Trockenrasen	Galow		
	NIRS	45,0	$\alpha = 5 \%$
	NASS	50,2	
	Klein Ziethen		
	NIRS	43,7	-
NASS	43,7		

Drei weit voneinander abweichenden Mittelwerten steht eine volle Übereinstimmung gegenüber. Unterschiede in der Qualität der Probenlagerung können ausgeschlossen werden.

Saure Detergentien Faser (ADF)

Die organische ADF (Saure Detergentien Faser) bietet Überlappungen mit der Rohfaser. Im Wertevergleich der beiden Methoden schneidet sie etwas ungünstiger ab, wengleich die Differenzen relativ gering ausfallen.

Tabelle 8. Mittelvergleich NIRS und NASS bei o. ADF (n=16)

		Mittel % i. TS	Signifikanz der Differenz
Rohrglanzgras	Paulinenaue		
	NIRS	40,6	$\alpha = 5 \%$
	NASS	41,6	
	Criewen		
	NIRS	38,2	$\alpha = 5 \%$
NASS	39,8		
Trockenrasen	Galow		
	NIRS	41,1	$\alpha = 5 \%$
	NASS	39,0	
	Klein Ziethen		
	NIRS	40,7	-
NASS	42,0		

In die Mittelwerte gehen die deutlichen Schwankungen der Jahreswerte ein, weshalb eine statistische Unterschiedlichkeit entsteht. Im Grunde genommen sollten die Zahlen ähnlich den Rohfaserwerten gewertet werden, das heißt, bezüglich der Faserfraktion könnte eine noch vertretbare Übereinstimmung konstatiert werden.

Metabolische Energie (ME)

Die metabolische Energie i. TS ist die wichtigste Kenngröße des Futterwertes für alle Tiere, die in extensiven Nutzungsregimen stehen. Das trifft auch für die landwirtschaftliche Wildhaltung zu, wo es auf Zuwachs und Fleischqualität ankommt (RUTZMOSER, 2002).

Tabelle 9. Vergleich der Analysemethoden NIRS und NASS bei ME (MJ/kgTS),(n=16)

	ME Mittel	Streuung S	s%	Fehler des Mittels	t	Signifikanz der Differenz
Paulinenaue						
NIRS	7,5	0,54	7,17	0,13	-	α = 5 %
NASS	7,9	0,86	10,89	0,21	3,13	
Criewen						
NIRS	7,7	0,53	6,82	0,13	-	α = 5 %
NASS	8,2	0,55	6,74	0,14	5,40	
Galow						
NIRS	7,7	0,66	8,60	0,17	-	α = 5 %
NASS	8,0	0,96	11,92	0,24	2,29	
Klein Ziethen						
NIRS	7,6	0,66	8,66	0,16	0,66	-
NASS	7,5	0,98	13,10	0,24		

Die Werte liegen insgesamt nicht sonderlich weit auseinander. Sie folgen in der Tendenz den Gehalten bzw. Tendenzen bei o. ADF und Rohprotein. Überall dort, wo die nassanalytischen Werte über den NIRS-Gehalten lagen, ergaben sich signifikante Differenzen. Da das in drei von vier Fällen auftrat, wäre tatsächlich die These von BOCKHOLDT (2004) zu überprüfen, ob die nasschemische Methode evtl. zu positive Gehalte ausweist.

In vitro Methodik

Da die gängigen Untersuchungsmethoden und Berechnungsvorschriften für NEL und ME auf der Analyse von Futter beruhen, das in der Regel intensiver landwirtschaftlicher Nutzung entsprach, ist die Bewertung von extensiv erzeugten Futterstoffen mit gewissen Unsicherheiten behaftet. Präzisere Aussagen vermögen in vitro-Methoden zu liefern, die auch auf den originalen Verdauungssaft (Pansensaft) extensiver Tierrassen zurückgreifen. Die Gewinnung eines solchen Pansensaftes ist mit erheblichen Schwierigkeiten und oft körperlichen Risiken für die Versuchstechniker verbunden. In speziellen Versuchsanlagen wird dann die Verdauung (Gasbildung) des getrockneten Originalfutters nachgeahmt, um Aussagen zur Verwertbarkeit bzw. energetischen Leistungen des Materials zu gewinnen. Berücksichtigung des pH-Wertes des Pansensaftes, Vergleich mit einem bereitgestellten Heustandard und ein aufwändiges Berechnungsverfahren können dann einen Gesamtausdruck des energetischen Futterwertes erbringen. Hier soll zunächst nur über Gasbildung ein vorläufiges Ergebnis vorgestellt werden. Die Menge der Gasbildung ist in gewisser Weise ein Ausdruck für die Intensität bzw. Effektivität der Verdauung und damit der Verdaulichkeit. Wenn auch die Werte mit aller Vorsicht zu genießen sind, stellen sie doch einen gewissen Trend dar. OPITZ VON BOBERFELD et al. (2003) analysierte beim Vergleich bisher nicht untersuchter krautiger Pflanzenarten zunächst ebenfalls nur die reine Gasbildung, um Tendenzen ableiten zu können.

In unseren Untersuchungen waren sowohl bei Rindern als auch bei Schafen Trends dahingehend zu erkennen, dass extensivere, d. h. anspruchslosere Rassen die höhere Gasbildung zeigten. Das könnte ein Ausweis dafür sein, dass extensiv erzeugtes Futter von angepassten Tierrassen effektiver verwertet wird. Weitere Untersuchungen sind erforderlich, um die in Tab. 10 gezeigten Tendenzen weiter zu erhärten.

Tabelle 10: Mittelwerte der Gasbildung (ml/200 mg TS in 24 h)

0 2006-2007 Rinder (n=33)			
	Uckermärker	Angus	Fjäll-Rind
Rohrglanzgras			
Paulinenaue	14,47	13,29	15,65
Criewen	14,62	14,90	15,75
Trockenrasen			
Galow	20,27	19,67	21,15
Klein Ziethen	13,38	17,74	18,48
0 2006-2007 Schafe (n=15)			
	Merino Fleischschaf	Rauhwolliges Pommersches Landschaf	Skudden
Rohrglanzgras			
Paulinenaue	15,34	16,03	18,78
Criewen	14,00	14,78	16,77
Trockenrasen			
Galow	15,72	16,97	19,02
Klein Ziethen	16,86	16,78	20,29

6. Schlussfolgerungen

Weitere vergleichende Untersuchungen unter Einbeziehung von in vitro-Methoden sind erforderlich. Sie versprechen aber nach ersten Paulinenaue Testreihen nur dann einen höheren Aussagewert, wenn mit Pansensaft extensiver Tierarten bzw. – rassen gearbeitet wird. Für den Nationalpark Unteres Odertal wäre besonders interessant, wie Wasserbüffel, Wisente und rückgezüchtete Auerochsen Extensivfutter verwerten, von dem sie sich offenbar gut ernähren können.

Bis dahin sollte die allgemein anerkannte nasschemische Methode als Standard beibehalten bleiben. Die Schätzgleichungen für den 1. Aufwuchs (Primäraufwuchs) sind zu überprüfen bzw. anzupassen. Ersetzt werden kann die Rohnährstoffmethode (nasschemische Methode) durch das NIRS-Verfahren nicht. Letztere bleibt eine Schätzung der Schätzung und eine schnelle Methode für die praktische Landwirtschaft.

7. Danksagung

Herrn Dr. Hasselmann vom Institut für Tierernährung der Landwirtschaftlichen Fakultät der Humboldt Universität zu Berlin sei an dieser Stelle für die Bereitstellung der Messapparatur ein herzlicher Dank ausgesprochen.

8. Literatur

- Angerer, M., Malcharek, A., Kühbauch, W. (2003):** Veränderung der Futterqualität im ersten Aufwuchs einer nährstoffreichen Nasswiese (Calthion). Mitteilung der AG Grünland und Futterbau Braunschweig, Bd. 5, S. 239-242
- Bockholdt R. (2004):** Differenzen der Energiedichte (MJ NEL) von Grünlandfutter bodenständiger Gräser und Unkräuter bei Verwendung einer Cellulasemethode im Vergleich zur Rohnährstoffmethode. AG Grünland und Futterbau, 48. Jahrestagung in Ettelbrück/Luxemburg, S. 57-59
- Klapp E. (1965):** Grünlandvegetation und Standort. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg
- Losand B, Sanftleben P, Rudolphi B, Wangler A, Harms J, Blum E, Flor J. (2007):** Ableitung optimaler Aufzuchtstrategien für weibliche Jungrinder hinsichtlich Aufzuchtintensität, Aufzuchtkosten, Fruchtbarkeit und Milchleistung unter den Bedingungen in M-V. Forschungsbericht der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei in M-V, Nr. 2/16
- Opitz v Boberfeld W, Theobald PC, Laser H. (2003):** Predication of Digestibility and Energy Concentration of Winter Pasture Forage and Hbage of Low-input Grassland – A comparison of Methods. Arch. Animal Nutrition, June 2003, Vol. 57(3), pp. 167-176
- Opitz v Boberfeld W, Neff M. (2007):** Prediction of digestibility and energy concentration of catch crops – A comparison of laboratory methods. Die Bodenkultur 58(1-4), S. 39-45
- Petersen A. (1981):** Die Gräser. Akademie-Verlag Berlin
- Rietz R. (1931):** Die pontischen Hänge zwischen Alt Galow und Stützkow a. d. Oder (Kr. Angermünde). Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg 73, S. 95-100
- Rutzmoser K. (2002):** Gewinnung und Futterwert von Silage und Heu für Gehegewild. Landwirtschaftliche Wildhaltung Heft 2, S. 11-16
- Schalitz G, Merbach W, Hierold W. (1994):** Analyse eutrophierter Grünlandstandorte in nordostdeutschen Jungmoränengebieten mit dem Ziel der Renaturierung und Landschaftssanierung. ZALF-Bericht Nr. 11, Müncheberg

Anschrift der Verfasser:

DR. HABIL. ANDREAS FISCHER

Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) Müncheberg e.V.

Institut für Landnutzungssysteme

Eberswalder Str. 84

15374 Müncheberg

Tel.: ++49-33434-82-310

e-mail: info@schafe-fischer.de

PROF. DR. GISBERT SCHALITZ und DR. AXEL BEHRENDT

Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) Müncheberg e.V.

Forschungsstation Paulinenaue

Gutshof 7

14641 Paulinenaue

Tel.: ++49-33237-849- 0

e-mail: gisbertschalitz@arcor.de