

# Energiebewertung von Gras- und Kleeaufwüchsen – Vergleich von Schätzformeln zur Ermittlung der Energiekonzentration –

C. Berendonk

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Landwirtschaftszentrum Haus Riswick,  
Fachbereich Grünland und Futterbau, Kleve

## Einleitung:

Serienuntersuchungen zur Energiebewertung von Aufwuchsproben aus Sortenprüfungen oder anbautechnischen Versuchen mit Gräsern und Leguminosen des Dauergrünlandes basieren in der Regel auf Schätzformeln. Bei der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen sind derzeit vornehmlich zwei Methoden gebräuchlich. In der älteren Methode wird die Energiekonzentration im Aufwuchs von Frischgrasproben nach Analyse der Roh Nährstoffgehalte, Rohasche, Rohfaser und Rohprotein geschätzt (Roh Nährstoffformel). Die Schätzgenauigkeit dieser Methode wird vom Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie mit einem Bestimmtheitsmaß von  $r^2 = 0,63$  für den 1. Schnitt und  $r^2 = 0,31$  für die Folgeaufwüchse recht gering bewertet. Als Folge der Einführung der NIRS-Analytik eröffnete sich die Möglichkeit, weitere Parameter wie den Rohfettgehalt und die Gasbildung in Serienanalysen im Labor zu ermitteln und somit auch diese Parameter in die Schätzung der Energiekonzentration einzubeziehen (Gasbildungsmethode). Diese Methode hat den Vorteil, dass alle Aufwüchse mit der gleichen Formel geschätzt werden und dass bei einem Bestimmtheitsmaß von  $r^2 = 0,93$  die Schätzgenauigkeit erheblich verbessert wird.

Die Ergebnisse beider Schätzungen führen in Abhängigkeit von Pflanzenart und Pflanzenalter allerdings zeitweise zu sehr widersprüchlichen Ergebnissen. Die Gasbildungsmethode lieferte teilweise sehr unwahrscheinliche Werte. Anhand der Aufwuchsproben eines Versuches an den drei Standorten Kleve (Niederrhein), Dollendorf (Eifel) und Eslohe (Sauerland) in Nordrhein-Westfalen soll deshalb aufgezeigt werden, unter welchen Bedingungen beide Methoden besonders divergieren.

## Methodik:

Das Pflanzenmaterial für den Vergleich wurde einem Versuch zur Klärung der Frage nach der Veränderung der Energiekonzentration und Nutzungselastizität der wichtigsten Gräser und Leguminosen auf dem Dauergrünland im Frühjahr, Sommer und Herbst entnommen (Tabelle 1). Für die Untersuchungen wurden der 1., 3. und 5. Aufwuchs 2005 jeweils zu 3 Terminen im Abstand von 10 Tagen beprobt. In die Auswertungen wurden die Analyseergebnisse von Reinsaaten der Arten *Festuca pratensis*, *Phleum pratense*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Lolium perenne* und *Trifolium repens* sowie einer Mischung aus *Lolium perenne* und *Trifolium repens* einbezogen.

Die Analyse der Rohnährstoffgehalte erfolgte mit der NIRS-Methode. Die Energiekonzentration im Aufwuchs wurde mit den vom Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GFE, 1998) empfohlenen Formeln geschätzt (siehe Tabelle 1).

**Tabelle 1: Formeln zur Schätzung des Energiegehaltes in Dauergrünlandaufwüchsen**

**Rohnährstoffformel (RN):**

1. Schnitt:  $ME_{RN} = 14,06 - 0,0137 * XF + 0,00483 * XP - 0,0098 * XA$ , ( $r^2=0,63$ )

weitere Schnitte:  $ME_{RN} = 12,47 - 0,00686 * XF + 0,00388 * XP - 0,01335 * XA$ , ( $r^2=0,31$ )

**Gasbildungsformel (GB):**  $ME_{GB} = 1,12 + 0,4348 * XL - 0,0002915 * XL * XA + 0,000278 * XL * XP - 0,003997 * XL * XL - 0,003699 * Gb * XL + 0,001896 * Gb * Gb$ , ( $r^2=93$ )

$NEL = ME * (0,48 + 10,37 * ME / (1000 - XA))$  (WEISSBACH et al., 1996)

**XA** = Rohasche in g/kg T

**XP** = Rohprotein in g/kg T

**XF** = Rohfaser in g/kg T

**XL** = Rohfett in g/kg T

**Gb** = Gasbildung in ml/200mg T

**ME** = umsetzbare Energie in MJ/kg T

**NEL** = Nettoenergie Laktation in MJ/kg T

## Ergebnisse und Diskussion:

Die Unterschiede zwischen beiden Methoden sind besonders ausgeprägt im Frühjahr im 1. Aufwuchs. Besonders bei frühem Schnitt liefert die Schätzung mit der „Rohnährstoffformel“ höhere Energiekonzentrationen als die Schätzung mit der „Gasbildungsformel“ (siehe Abb. 1-3). Die größten Unterschiede bestehen im 1. Aufwuchs bei *Trifolium repens* und den spät schossenden Sorten von *Lolium perenne*. Bei der Berechnung mit der Rohnährstoffformel nimmt bei *Lolium perenne* die Energiekonzentration mit zunehmendem Pflanzenalter im 1. Aufwuchs sukzessive ab, bei der Berechnung mit der Gasbildungsformel hingegen zu. Bei den stärker schossenden Arten *Festuca pratensis*, *Phleum pratense*, *Dactylis glomerata* und *Poa pratensis* sind die Unterschiede zwischen den Methoden etwas weniger ausgeprägt.

Die Darstellung der Ergebnisse in Abhängigkeit vom Rohfasergehalt in Abb. 4 und 5 bestätigt die Vermutung, dass die Unterschiede zwischen den Methoden sehr stark vom Pflanzenalter beeinflusst sind, denn im 1. Aufwuchs zeigt sich eine deutliche Interaktion zwischen Rohfasergehalt und Methode. Bei niedrigen Rohfasergehalten, ca. unter 22-23 %, wie sie bei intensiv genutzten Flächen häufig angetroffen werden, führen beide Methoden zu erheblichen Differenzen in den Energiegehalten, während in den Sommer- und Herbstaufwüchsen die Abweichungen zwischen den Methoden geringer sind und nicht mehr primär durch den Rohfasergehalt erklärt werden können.

## Fazit:

Die Umstellung der Energiebewertung in Serienuntersuchungen von Frischgrasproben aus dem Dauergrünland hat sehr häufig eine Verschlechterung der Energiebewertung des Grünlandgrundfutters zur Folge. Besonders betroffen sind junge Aufwüchse von *L. perenne* und *T. repens* im 1. Schnitt im Frühjahr. Es besteht dringender Handlungsbedarf, die Energieschätzung dieser Grundfuturaufwüchse durch in-vivo-Versuche zu überprüfen.

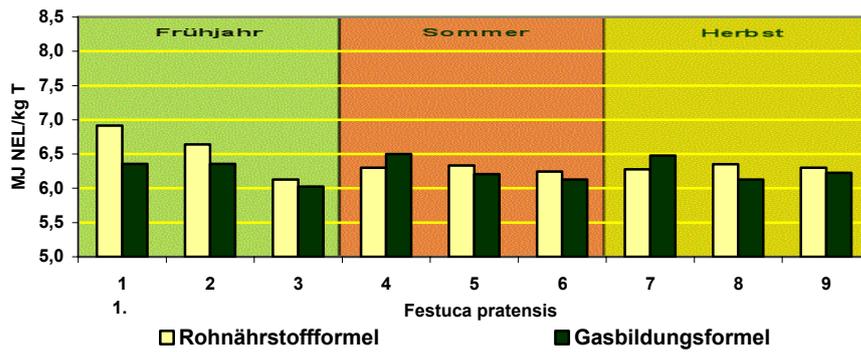


Abb. 1: Einfluss der Methodik der Energieschätzung bei *Festuca pratensis*

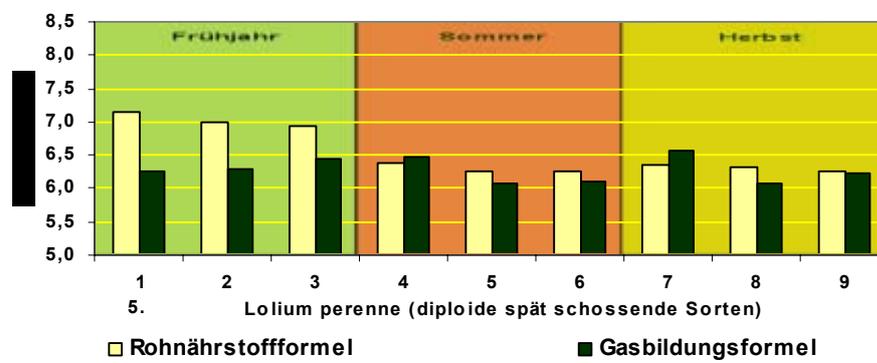


Abb. 2: Einfluss der Methodik der Energieschätzung bei *Lolium perenne*

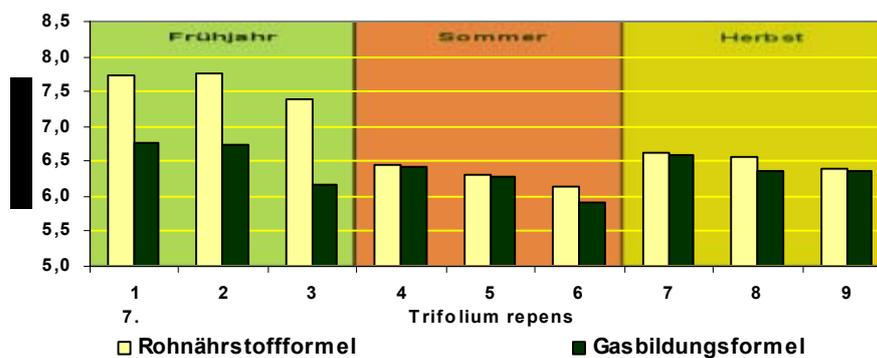


Abb. 3: Einfluss der Methodik der Energieschätzung bei *Trifolium repens*

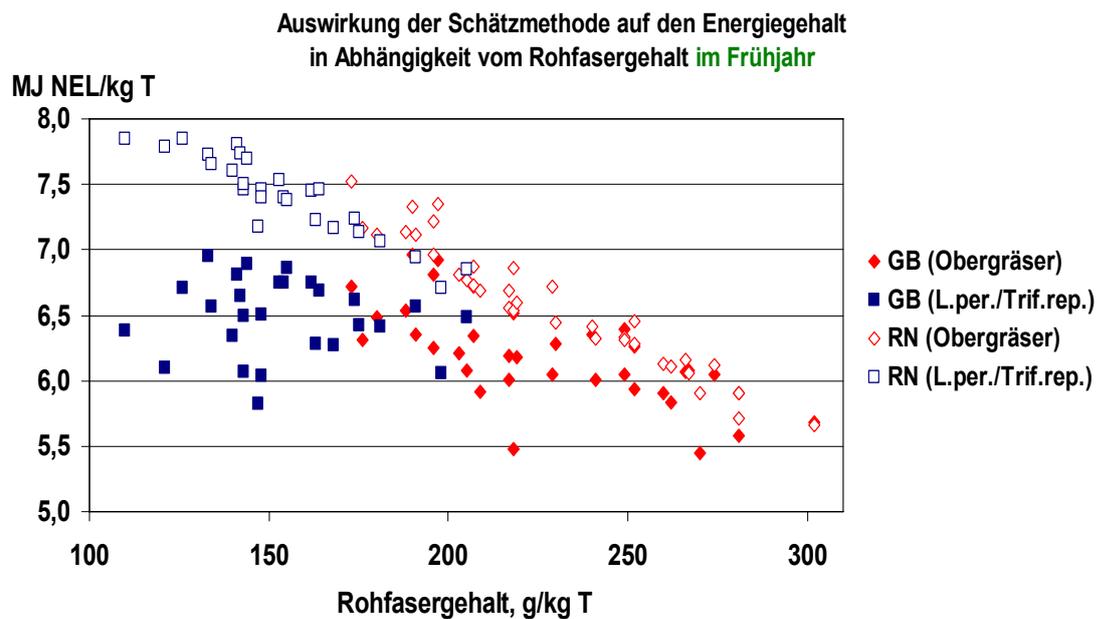


Abb. 4

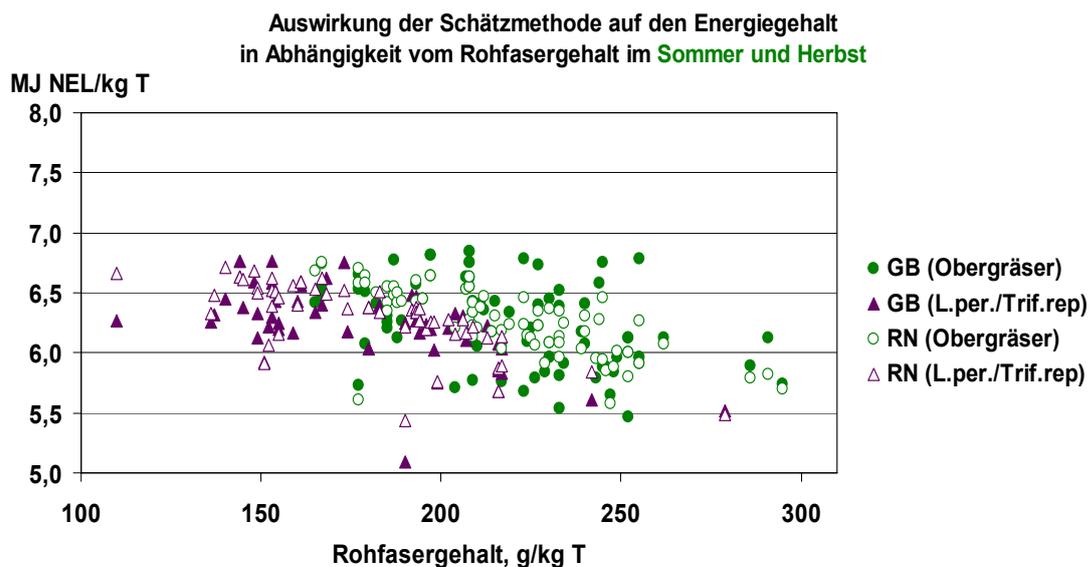


Abb. 5

### Literatur:

GSF, GESELLSCHAFT FÜR BEDARFSNORMEN (1998): Formeln zur Schätzung des Gehaltes an Umsetzbarer Energie in Futtermitteln aus Aufwüchsen des Dauergrünlandes und Mais-Ganzpflanzen. Proc. Soc. Nutr. Physiol., 7, 141 - 150.

WEISSBACH, F., SCHMIDT, L. und KUHLA S. (1996): Vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der Umsetzbaren Energie. Proc. Soc. Nutr. Physiol., 5, 117.