

Der Einsatz von Dürrfutter aus artenreichen Wiesen eignet sich bei der Milchkuh gegen Ende der Laktation und in der Galtphase.  
Abbildung 1 / RAP

Dürrfutter aus artenreichen Wiesen kann bei den Ziegen vorab an trockenstehende Tiere verabreicht werden.  
Abbildung 2 / RAP



## Bedeutung artenreicher Wiesen als Futter

Walter Stoll, Yves Arrigo, André Chassot, Roger Daccord,  
Jürg Kessler und Ueli Wyss

### Nährwert

#### Arm an Rohprotein und reich an Zellwandbestandteilen

Seit den 80er Jahren wurden an der RAP über 70 Heuproben aus extensiver Nutzung untersucht (Daccord 1990; Daccord 1999). Die Proben stammen aus der ganzen Schweiz, aus Talwiesen wie aus Bergwiesen bis zu 2000 m ü.M. und gehören sehr unterschiedlichen Wiesentypen an (Fromentalwiesen, Halbtrockenwiesen bis Borstgraswiesen; Schmid und Jeangros 1990; Thomet *et al.* 1989). Dieses Futter wird beim ersten Aufwuchs in der Regel zu einem Zeitpunkt geschnitten, wo die meisten Pflanzen bereits ein spätes Entwicklungsstadium erreicht haben. Charakteristisch für Futter aus artenreichen Wiesen ist der tiefe Rohproteingehalt und der hohe Gehalt an Zellwandbestandteilen (Tab. 1). Die meisten Dürrfutter weisen einen Rohproteingehalt von unter 100 g/kg Trockensubstanz (TS) auf, was einen mangelhaften Abbau der Zellwandbestandteile durch die Mikroorganismen im Pansen mit sich bringt. Der hohe Gehalt an Zellwandbestandteilen verursacht eine langsame Futteraufnahme und eine relativ starke Füllung des Verdauungstraktes. Dies hat eine hohe Verweildauer des Futters im Pansen zur Folge, was das Verzehrsvermögen einschränkt. Die durchschnittlichen Kalziumgehalte sind eher hoch, während die Phosphorgehalte tief sind.

#### Tiefe Protein- und Energiewerte

Die tiefe Verdaulichkeit der organischen Substanz (vOS) von Dürrfutter artenreicher Wiesen (Tab. 2 und Abb. 3) ist vorwiegend auf die hohen Gehalte an Zellwand-

Walter Stoll  
Yves Arrigo  
André Chassot  
Roger Daccord  
Jürg Kessler  
Ueli Wyss  
Eidgenössische  
Forschungsanstalt für  
Nutztiere (RAP),  
CH-1725 Posieux

**Durchschnittliche Nähr- und Mineralstoffgehalte von Dürrfutter aus artenreichen Wiesen im Vergleich mit einem Standardheu guter Qualität (g/kg TS)**

	Dürrfutter "Extensiv"		Dürrfutter Standard
	Durchschnitt <sup>1</sup>	s <sup>2</sup>	Durchschnitt <sup>3</sup>
Rohprotein	92	16	148
Rohfaser	319	38	236
Lignozellulose (ADF)	372	37	275
Zellwände (NDF)	565	70	426
Rohasche	85	18	95
Kalzium	8,8	3,2	8,0
Phosphor	2,1	1,6	3,4
Magnesium	2,2	0,9	1,8

<sup>1</sup> Anzahl Proben = 73

<sup>2</sup> s = Standardabweichung

<sup>3</sup> Heu aus Wiese mit ausgewogenem Mischbestand, Entwicklungsstadium mittelfrüh (3) [Grünes Buch RAP 1999]

Tabelle 1

**Durchschnittliche Verdaulichkeit, Protein- und Energiewerte von Dürrfutter aus artenreichen Wiesen im Vergleich mit einem Standardheu guter Qualität**

		Dürrfutter "Extensiv"		Dürrfutter Standard
		Durchschnitt <sup>1</sup>	s <sup>2</sup>	Durchschnitt <sup>3</sup>
vOS	%	60,3	5,5	72,0
APD(E)	g/kgTS	72,0	7,0	93,0
APDN	g/kgTS	56,0	10,0	92,0
NEL	MJ/kg TS	4,7	0,5	5,6
NEV	MJ/kg TS	4,5	0,6	5,7

<sup>1</sup> Anzahl Proben = 73

<sup>2</sup> s = Standardabweichung

<sup>3</sup> Heu aus Wiese mit ausgewogenem Mischbestand, Entwicklungsstadium mittelfrüh (3)

vOS = Verdaulichkeit der organischen Substanz

APD(E) = Absorbierbares Protein im Darm, das aufgrund der verfügbaren Energiemenge aufgebaut werden kann

APDN = Absorbierbares Protein im Darm, das aufgrund des abgebauten Rohproteins aufgebaut werden kann

NEL = Netto-Energie Milch (Laktation)

NEV = Netto-Energie Mast (Wachstum)

Tabelle 2

bestandteilen zurückzuführen. Bei den untersuchten Proben kann über 60 Prozent der Variation der vOS mit dem Rohfasergehalt oder den Zellwänden (NDF) oder der Lignozellulose (ADF) erklärt werden. Da die vOS ein Hauptfaktor für die Berechnung der APD-Werte (APD = Absorbierbares Protein im Darm) und der Energiegehalte darstellt, hat die tiefe vOS auch geringe Energie- und APD-Gehalte zur Folge (Tab. 2). Die untersuchten Heuproben weisen meistens eine eher mittel-mässige Qualität auf (Abb. 4). Dies limitiert den Einsatz beim Wiederkäuer auf Tiere, welche nur einen geringen Nährstoffbedarf haben.

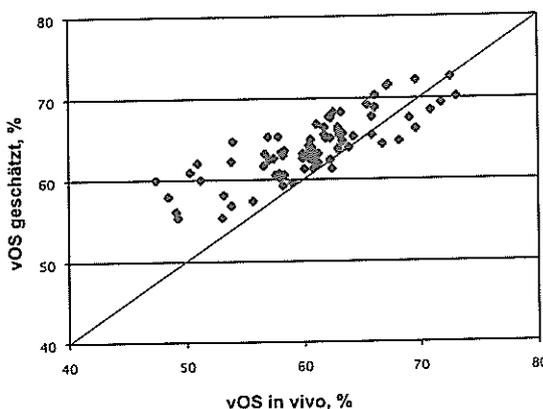
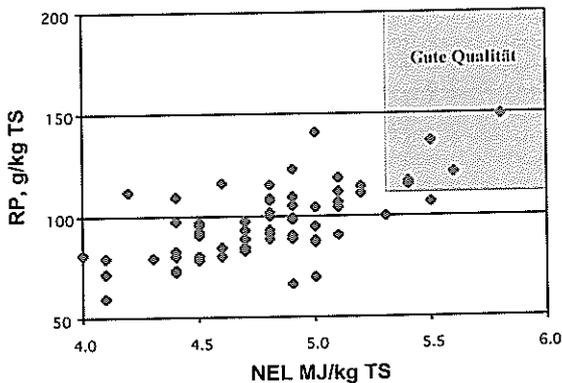
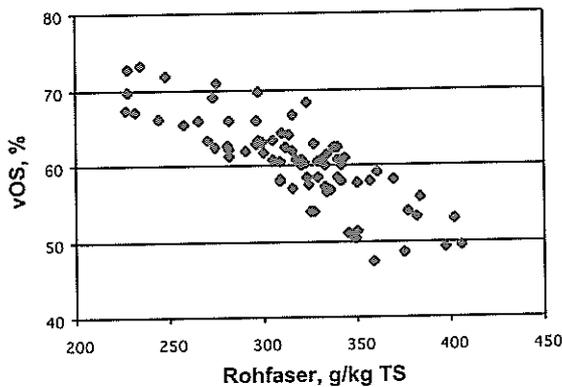
**Interessante Faserigkeit**

Die Gräser bilden oft den Hauptbestandteil in artenreichen Wiesen. Ihre stark verholzten Stengel geben dem Heu eine hohe Faserigkeit. Die Rationen für Wiederkäuer

Beziehung zwischen Rohfasergehalt und Verdaulichkeit der organischen Substanz (vOS).  
Abbildung 3

Energie- (NEL) und Rohprotein- Gehalte (RP) von Dürrfutter artenreicher Wiesen.  
Abbildung 4

Beziehung zwischen der mit Schafen bestimmten Verdaulichkeit der organischen Substanz (vOS in vivo) und der geschätzten Verdaulichkeit auf Grund der chemischen Zusammensetzung (vOS geschätzt).  
Abbildung 5



mit hohem Nährstoffbedarf (Hochleistungskuh) weisen vielfach einen Mangel an physikalischer Struktur auf. Unter der Voraussetzung einer guten Schmackhaftigkeit kann in diesen Rationen durch Zufütterung einer relativ bescheidenen Menge von 1 bis 2 kg pro Tag solcher Dürrfutter die Pansenmotorik verbessert und das Risiko einer Pansenübersäuerung vermindert werden.

### Überschätzung der Nährwerte durch die chemischen Routineanalysen

Üblicherweise wird die vOS mit Hilfe von Regressionsgleichungen geschätzt, welche sich auf den Rohprotein- und Rohfasergehalt abstützen (Grünes Buch, RAP 1999). Da bei den meisten Heuproben die Angabe über ihre botanische Zusammensetzung fehlt, wird für die Schätzung die Regressionsgleichung für eine unbekannt botanische Zusammensetzung herangezogen. Dabei wird die Verdaulichkeit von Heu, welches eine tiefe vOS hat, was auch bei den meisten Dürrfutter aus artenreichen Wiesen zutrifft, überschätzt (Abb. 5). Bei einer mit Schafen bestimmten vOS von 55 Prozent liegt die anhand der Regressionsgleichung berechnete vOS rund 6 Einheiten darüber. Das hat zur Folge, dass der APD(E)-Gehalt rund 7 Prozent und der NEL-Gehalt rund 14 Prozent überschätzt werden.

### Weitere Eigenschaften

Im Zusammenhang mit Futter aus artenreichen Wiesen stellt sich immer wieder die Frage, ob neben den Hauptnährstoffen nicht weitere Inhaltsstoffe wertgebend sein könnten. Die Gehalte der wichtigsten Spurenelemente der untersuchten Proben unterscheiden sich nicht wesentlich von solchen aus intensiv genutzten Wiesen. Kaum Abweichungen zu bekannten Werten zeigen auch die sekundären Metaboliten (Scehovic und Jeangros 1989), welche sich negativ auf die Pansenflora auswirken können. Pflanzen, denen eine pharmakologische Wirkung zugeschrieben werden, sind in den untersuchten Heuproben nur vereinzelt vertreten (Galland 1989). Ein allenfalls therapeutischer Effekt scheint eher unwahrscheinlich zu sein.

In letzter Zeit wird auch vermehrt wieder Mutterkornbefall auf verschiedenen Gräsern von Extensivwiesen beobachtet (Wyss *et al.* 1997). Die Ergotalkaloide im Mutterkorn werden für verschiedene toxische Wirkungen verantwortlich gemacht. Beim Rind sind die Hauptsymptome: Hyperthermie, erhöhte Atemfrequenz, Rückgang der Milchleistung und Lahmheit (Landes 1996).

### Siliereignung

Die Siliereignung des Futters hängt von verschiedenen Faktoren ab. Dabei spielt der Trockensubstanzgehalt beim

Einsilieren, der Zuckergehalt, der Erdbesatz sowie die Sperrigkeit des Futters eine entscheidende Rolle.

Wie es mit der Siliereignung von Futter aus artenreichen Wiesen steht, wurde in den letzten Jahren in einigen Versuchen an der RAP geprüft. Für die Versuche wurde Futter einer extensiven Fromentalwiese (Standardmischung 450 mit Wiesenblumen, Ansaatjahr 1992) verwendet. Die Wiesen wurden dreimal geschnitten, wobei der erste Schnitt jeweils um den 15. Juni durchgeführt wurde. Bezüglich der botanischen Zusammensetzung war der Wiesenbestand gräserreich (über 70 Prozent Gräser). Die dominierende Grasart war Fromental. Erst 1995 nahmen die Kräuter (besonders Pippau) stärker zu und ihr Anteil betrug etwa 8 Prozent. Für die Silierversuche wurde das Futter kurz gehäckselt und in Laborsilos einsiliert.

Wie aus der Tabelle 3 ersichtlich ist, wies besonders das Futter des ersten Schnitts recht hohe Rohfaser- und tiefe Rohproteingehalte auf. Die Zuckergehalte betrugen, bezogen auf die Frischsubstanz, zwischen 1,9 und 3,0 Prozent. Anhand von diesem Kriterium ist das Futter mittelschwer silierbar.

Zusätzlich kann auch der Nitratgehalt die Gärung beeinflussen, da sich das aus Nitrat gebildete Nitrit hemmend auf die Entwicklung der Buttersäurebakterien auswirkt. Extensiv erzeugtes Grünfutter ist häufig nitratfrei (Kaiser 1994). Im vorliegenden Fall wies das Futter von 1993 höhere Werte auf als das Futter der beiden

Tabelle 3

### Rohnährstoffgehalte einer gräserreichen Fromentalwiese beim Einsilieren

Jahr	Schnitt	Schnitt- datum	TS %	Rohasche g/kg TS	Rohprotein g/kg TS	Rohfaser g/kg TS	Zucker g/kg TS	Nitrat g/kg TS
1993	1	16. Juni	25,6	84	91	354	73	1,92
	3	13. Oktober	23,0	145	183	250	84	0,84
1994	1	14. Juni	37,7	68	75	366	79	0,13
	2	19. August	36,5	75	94	310	65	0,03
1995	1	21. Juni	30,8	62	65	364	69	0,08
	2	16. August	33,7	85	109	281	81	0,00

### Gärqualität der Silagen einer gräserreichen Fromentalwiese

Jahr	Schnitt	TS %	pH-Wert	Milchsäure g/kg TS	Essigsäure g/kg TS	Buttersäure g/kg TS	<u>NH<sub>3</sub>-N</u> N tot. %	DLG Punkte
1993	1	25,8	5,4	13	18	51	26	-7
	3	21,5	4,5	114	17	3	15	77
1994	1	32,9	5,1	14	14	25	12	37
	2	35,5	4,3	60	14	10	10	75
1995	1	28,3	5,2	2	18	28	22	14
	1	35,9	5,5	0	9	18	16	24
	1	42,8	4,9	0	4	7	12	62
1995	2	32,5	4,5	35	21	5	9	87
	2	40,1	4,8	17	9	3	9	85
	2	48,7	4,8	10	9	0	7	95

NH<sub>3</sub>-N/N tot.: Ammoniakstickstoffanteil am Gesamtstickstoff

Tabelle 4

anderen Jahre (Tab. 3). Der Rückgang dürfte die Konsequenz gewesen sein, dass kein N-Dünger mehr eingesetzt wurde.

Die Bestimmung der Gär säuren hat gezeigt, dass in allen drei Jahren die Silagen des ersten Schnitts hohe Buttersäuregehalte aufwiesen (Tab. 4). Bei Werten über 20 g Buttersäure pro kg TS gilt die Silage als schlecht und darf nach der Verordnung über die Qualitätssicherung bei der Milchproduktion nicht mehr an Milchkühe verfüttert werden. Bei den Versuchen 1995, wo das Futter mit drei unterschiedlichen Trockensubstanzgehalten einsiliert wurde, führte ein stärkeres Anwelken des Futters zu einer verminderten Buttersäurebildung.

Im Weiteren wiesen die Silagen des ersten Schnitts hohe pH-Werte, geringe Milchsäuregehalte und hohe Ammoniakstickstoffanteile am Gesamtstickstoff auf. Beurteilt nach dem DLG-Bewertungsschlüssel war die Qualität der Silagen mit Punktezahlen unter 50 schlecht. Der Grund für die schlechte Qualität der Silagen des ersten Schnitts dürfte in erster Linie beim hohen Rohfasergehalt zu suchen sein. Dadurch lässt sich das Futter nicht genügend stark verdichten und dementsprechend findet auch keine genügend starke Milchsäuregärung statt. Die Silagen des zweiten beziehungsweise dritten Schnitts wiesen, mit Ausnahme von 1994, tiefe Buttersäuregehalte und entsprechend eine gute Qualität auf.

Die Ergebnisse der vorliegenden Versuche haben gezeigt, dass es schwierig ist, beim ersten Schnitt mit Futter einer gräserreichen Fromentalwiese Silagen von guter Qualität herzustellen. Durch ein stärkeres Anwelken kann zwar die Qualität verbessert werden. Aus der Praxis ist jedoch bekannt, dass bei zu starkem Anwelken und ungenügender Verdichtung oft Probleme mit Schimmelbefall auftreten. Zusätzliche Untersuchungen haben ergeben, dass mit dem Einsatz von Siliermitteln die Gärqualität der Silagen verbessert werden kann. Bei Futter mit tiefen Nährwerten stellt sich aber die Frage, ob ein Siliermitteleinsatz wirtschaftlich lohnend ist, oder ob nicht die Bodenheubereitung beim ersten Schnitt eine sinnvollere Konservierungsart ist. Bei den weiteren Schnitten ist die Silierung hingegen eine gute Konservierungsmethode.

## Einsatzmöglichkeiten bei Tieren

### Aufzuchtrinder

In der Abbildung 6 ist die notwendige Energiekonzentration der Futtermation des Aufzuchtrindes mit zunehmendem Alter ersichtlich. Je nach Frühreife des Rindes und dem gewünschten Abkalbealter kann die Ration von der Pubertät bis zur Besamung aus mehr oder weniger grossen Mengen an Heu aus artenreichen Wiesen bestehen.

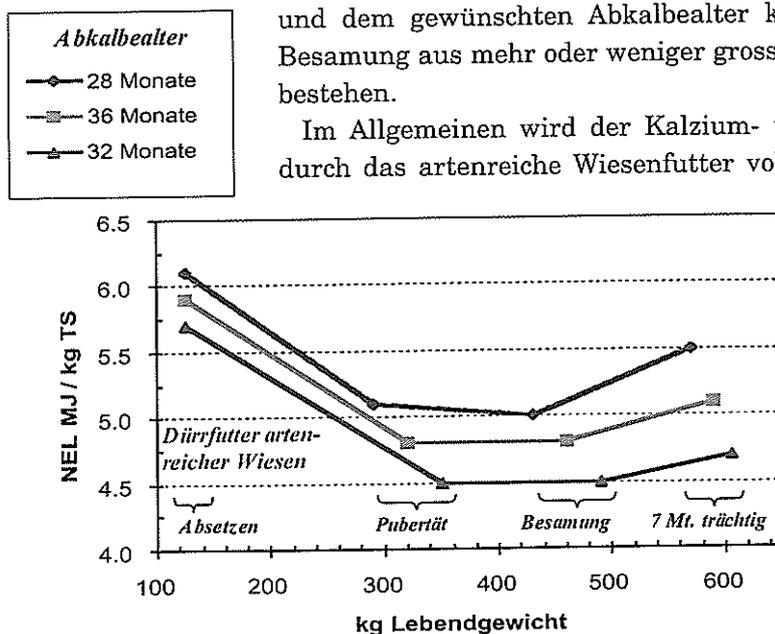
Im Allgemeinen wird der Kalzium- und Magnesium-Bedarf des Aufzuchtrindes durch das artenreiche Wiesenfutter vollständig gedeckt. Im Vergleich zum Bedarf

des Aufzuchtrindes ist hingegen sein Phosphor- und Natrium-Gehalt tief. Eine Ergänzung der Ration über phosphorreiche Mineralstoffmischungen und Viehsalz ist deshalb notwendig.

### Milchkühe

Das Dürrfutter des ersten Aufwuchses von artenreichen Wiesen ist bei den Milchkühen beschränkt einsetzbar. Zu Beginn der Laktation und in der Produktionsphase benötigt die Kuh eine relativ

Notwendige NEL-Konzentration der Ration in der Rinderaufzucht.  
Abbildung 6



hohe Nährstoffkonzentration in der Ration, was den Einsatz von nährstoffarmem Futter nicht sinnvoll erscheinen lässt. Gegen Ende der Laktation und in der Galtphase ist der Nährstoffbedarf der Milchkuh relativ bescheiden.

Wie aus der Abbildung 7 zu entnehmen ist, eignet sich in dieser Zeitspanne Dürrfutter minderer Qualität sehr gut. Je nach Nährzustand der Kuh kann in der Galtphase die Ration durchaus nur aus Dürrfutter artenreicher Wiesen bestehen.

Das Futter aus späteren Aufwüchsen unterscheidet sich deutlich weniger stark von jenem aus intensiv genutzten Wiesen. Es kann deshalb auch in der Produktionsphase eingesetzt werden.

Von einigen Ausnahmen abgesehen deckt Futter aus artenreichen Wiesen den Kalzium- und Magnesiumbedarf der Milchkuh in den verschiedenen Phasen des Produktionszyklus problemlos. Beim Phosphor sowie beim Natrium ist demgegenüber praktisch immer eine Ergänzung erforderlich. Futter artenreicher Wiesen weist in der Regel einen tiefen Kalium-Gehalt auf. In der Galtphase verfüttert, kann es deshalb zur Milchfieberprophylaxe beitragen.

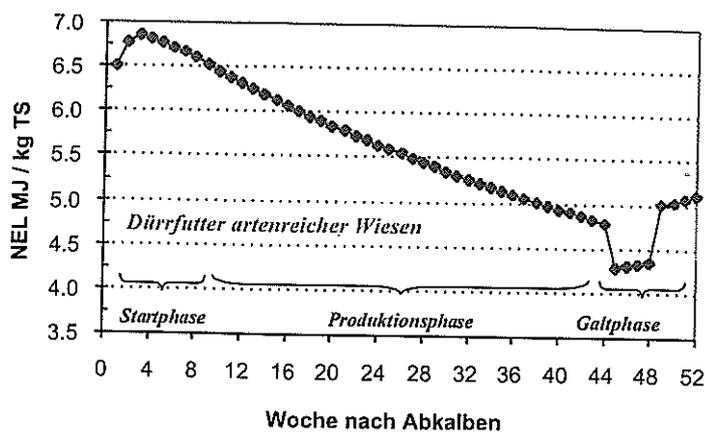
### Mutterkühe

Der Einsatz von Dürrfutter aus artenreichen Wiesen eignet sich in der Mutterkuhhaltung vor allem während der Galtzeit und in der Startphase der Tiere. In beiden Perioden kann der gesamte Energiebedarf ausschliesslich mit Heu von tieferer Qualität gedeckt werden (Abb. 8). Der Proteinbedarf wird während der Galtphase vollständig gedeckt, hingegen ist in der Startphase je nach Rohproteingehalt des Dürrfutters eine Proteinergänzung notwendig. Fällt der Abkalbezeitpunkt der Tiere auf Ende Winter bis Anfang Frühling, so kann dementsprechend über die ganze Winterperiode Heu aus artenreichen Wiesen verabreicht werden. Bei anderen Abkalbezeitpunkten wird die Winterfütterung nicht mehr so einfach. Der zusätzliche Nährstoffbedarf für das wachsende Kalb erfordert neben diesem Heu die Verabreichung eines weiteren, nährstoffreicheren Futters.

Der Bedarf der Mutterkuh an Kalzium wird durch das Futter artenreicher Wiesen in allen Abschnitten des Produktionszyklus gedeckt. Hingegen ist die Mutterkuh bei der Verfütterung von Futter aus artenreichen Wiesen in den meisten Fällen auf eine zusätzlich Versorgung mit Phosphor und Magnesium angewiesen. Nicht fehlen darf auch die tägliche Vihsalzgabe.

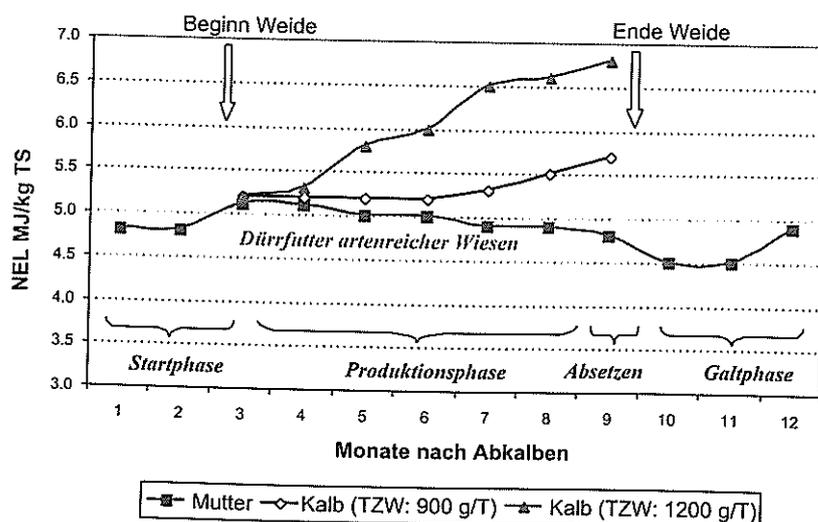
### Schafe und Ziegen

Obwohl häufig der Energie- und Proteinbedarf von Schaf und Ziege als bescheiden eingestuft wird, vermag Futter aus artenreichen Wiesen deren Bedarf nicht in allen Phasen des Produktionszyklus zu befriedigen (Abb. 9). Als Faustregel gilt, dass Futter aus

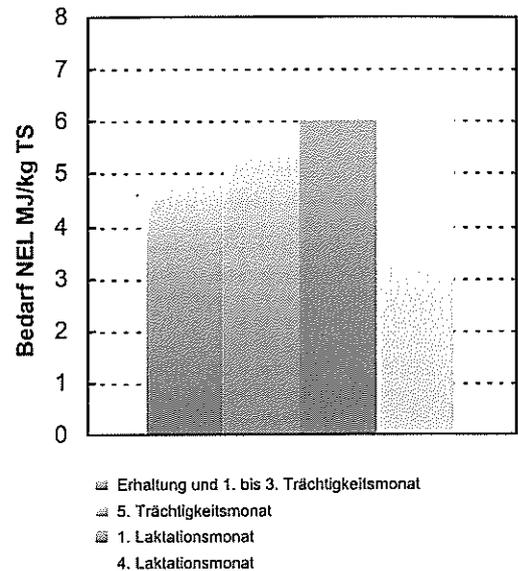
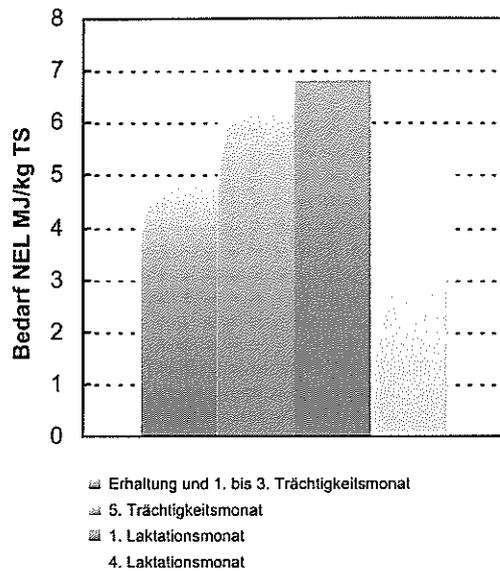


Notwendige NEL-Konzentration der Ration für eine Kuh mit einer Laktationsleistung von 6500 kg Milch. Abbildung 7

Notwendige NEL-Konzentration der Ration einer Mutterkuh (550 kg Lebendgewicht, 2500 kg Jahresmilchleistung) und des Zusatzfutters eines Kalbes bei durchschnittlichen Tageszunahmen von 900 bzw. 1100 g. Abkalbezeitpunkt zwei Monate vor Weidebeginn. Abbildung 8



Notwendige NEL-Konzentration von Schaf- und Ziegenrationen bei durchschnittlicher Leistung  
Abbildung 9



artenreichen Wiesen vorab an trockenstehende Tiere und Tiere in den ersten drei Trächtigkeitsmonaten verfüttert werden kann, sofern nicht eine starke Reservenerneuerung notwendig ist. In den übrigen Phasen des Produktionszyklus ist seine Nährstoffkonzentration im Vergleich zum empfohlenen Angebot zu gering. Zudem wird von diesem Futter weniger aufgenommen als von einem solchen mit guter Qualität.

### Literatur

- Daccord R., 1990. Nährwert von Heu aus artenreichen Wiesen. *Landwirtschaft Schweiz* 3 (11), 620-624.
- Daccord R., 1999. Futterbauintensität und Stickstoffverwertung bei der laktierenden Ziege. *Tätigkeitsbericht RAP*, 10-12.
- Galland N., 1989. Aperçu des plantes à propriétés pharmacologiques. In : *Erhaltung von artenreichen Wiesen. Bericht 37 des Nationalen Forschungsprogrammes « Boden »*, Liebefeld-Bern, 58-63.
- Kaiser E., 1994. Zur Bedeutung des Nitratgehaltes im Grünfutter für die Silagequalität. *VDLUFA-Schriftenreihe* 38, 445-448.
- Landes E., 1996. Mutterkorn in Futtermitteln für Rinder. *Übersichten zur Tierernährung* 24 (1), 92-101.
- RAP, 1999. Fütterungsempfehlungen und Nährwerttabellen für Wiederkäuer. (4. Überarb. Aufl.), 327 S., Zollikofen, Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale.
- Scehovic J. et Jeangros B., 1989. Constituants pariétaux et métabolites secondaires. In : *Erhaltung von artenreichen Wiesen. Bericht 37 des Nationalen Forschungsprogrammes « Boden »*, Liebefeld-Bern, 51-57.
- Schmid W. und Jeangros B., 1990. Artenreiche Wiesen der Schweiz und ihr Ertrag. *Landwirtschaft Schweiz* 3 (11), 610-619.
- Thomet P., Schmid W., Daccord R., 1989. Erhaltung von artenreichen Wiesen. Bericht 37 des Nationalen Forschungsprogrammes « Boden », Liebefeld-Bern.
- Wyss U., Vogel R., Richter W., Wolff J., 1997. Grünlandextensivierung und Mutterkornbesatz. *Agrarforschung* 4 (9), 373-376.