

# Untersuchungsergebnisse zur standort- und bestandesdifferenzierten Grünlandbewirtschaftung in Thüringen

H. Hochberg und D. Zopf

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft,  
Naumburger Straße 98, 07743 Jena

[hans.hochberg@tll.thueringen.de](mailto:hans.hochberg@tll.thueringen.de)

## Einleitung und Problemstellung

Das Dauergrünland Thüringens nimmt ca. 21 Prozent der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) ein (167.383 ha, TLS 2013). Es lässt sich entsprechend der Standort-/ Pflanzenbestands- und Nutzungsdifferenzierung in drei Funktionstypen gliedern (Abb. 1).



Abbildung 1: Funktionstypen des Dauergrünlandes in Thüringen

Die Bewirtschaftung des Dauergrünlands ist seit den 1990er Jahren durch eine ungewöhnlich starke Extensivierung mit hohem Flächenanteil gekennzeichnet. Diese Entwicklung wird seit 1993 vom Freistaat Thüringen mit dem Agrarumweltprogramm „KULAP“ begleitet.

Die Auswirkungen unterschiedlicher Wirtschaftsweisen unter den Standortbedingungen Thüringens auf Pflanzenbestand, Ertrag, Futterqualität und Nährstoffversorgung des Bodens sind seit Beginn der 1990er Jahre in Begleituntersuchungen mit Parzellen-Dauerversuchen auf repräsentativen Grünlandstandorten sowie auf geförderten Wiesen und Weiden in Form eines Landesmonitoring festgestellt worden.

## Rahmenbedingungen - Standorte, Pflanzenbestände, Bewirtschaftung

Das Dauergrünland ist aufgrund der ausgeprägten Standortdifferenzierung in Thüringen räumlich sehr unterschiedlich verteilt. Das Altenburger Land sowie das Erfurter Becken einschließlich des nordwestlichen Hügellandes sind grünlandarme Gebiete (5 bis 10% LF). In den Vorgebirgslagen schwankt der Grünlandanteil zwischen 15 und 25% der LF. Die Gebiete im Südwesten Thüringens einschließlich der Mittelgebirge sind grünlandreich (40 bis 55% LF).

Bezogen auf die Naturräume befinden sich zwei Drittel auf trockenen Standorten in den Ackerhügel-, Muschelkalk- und Bundsandsteinbergländern sowie im Zechsteingürtel.

Knapp ein Drittel des Grünlandes entfällt auf die Bergstandorte (ab 450 m ü. NN) in der Rhön, im Thüringer Wald, Thüringer Schiefergebirge und Südharz.

Fast 60% der Feldstücke sind zum Teil stark geneigt (über 25% Hangneigung). Etwa 10% des Thüringer Grünlandes liegen in Steilhangbereichen mit über 25% Hangneigung. Die durchschnittliche Feldstücksgröße beträgt 2,5 ha. Zwei Drittel aller Feldstücke sind kleiner

als 2 ha; nehmen aber nur ein Fünftel des Grünlandes ein. Ein Drittel des Grünlandes besteht aus Feldstücken, die größer als 10 ha sind.

Das Dauergrünland setzt sich zu zwei Dritteln aus standorttypischen Pflanzengesellschaften und zu einem Drittel aus relativ artenarmen Beständen zusammen. Die Vielfalt der Pflanzenbestandstypen erstreckt sich von den Trocken-/ Halbtrockenrasen und Salbei-Glatthaferwiesen auf den Muschelkalkbergländern, den Magerwiesen/-weiden (z.B. Rotschwengel-Straußgraswiese, Borstgrasrasen) auf bodensauren Standorten, verschiedene Feucht- und Nasswiesengesellschaften über die Grünlandgesellschaften frischer und nährstoffreicher Standorte (Fuchsschwanz-, Glatthaferwiesen, Weidelgrasweiden), Bergwiesen (Goldhaferwiese) bis hin zu den Mähweiden und dem Ansaatgrünland.

Die mittlere Artenzahl naturschutzfachlich wertvoller Gefäßpflanzenarten bewegt sich auf den ökologisch bzw. extensiv bewirtschafteten Flächen unter 15 Arten (Abb. 2).

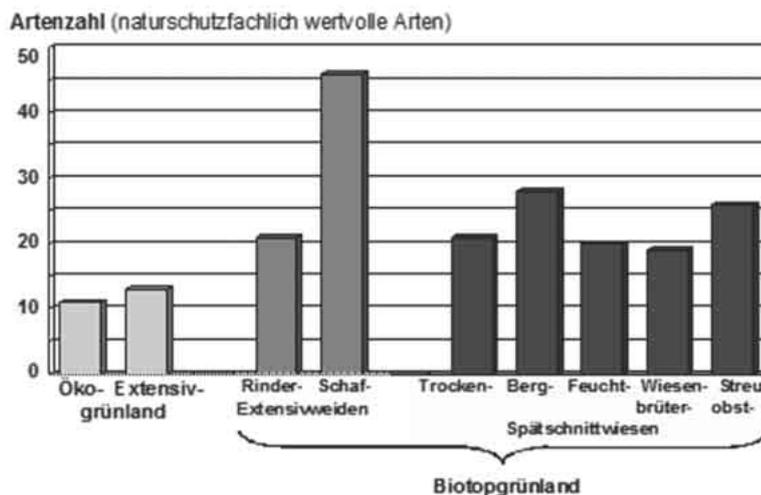


Abbildung 2: Artenvielfalt des Dauergrünlandes in Thüringen (Hochberg et al., 2008)

Das Biotopgrünland ist demgegenüber wesentlich artenreicher ausgestattet. Die artenreichsten Dauergrünland-Pflanzenbestandstypen befinden sich auf den mit Schafen gepflegten Hutungen/ Weiden (fast 50 Arten). Die extensiven Rinderweiden weisen eine den meisten Spätschnittwiesentypen vergleichbare Artenvielfalt auf. Unter den Spätschnittwiesen sind die Bergwiesen und Streuobstwiesen artenreicher als die Wiesen auf trockenem bzw. nassem Standort.

Die Bewirtschaftung des Dauergrünlandes erfolgt entsprechend der standörtlichen und agrarstrukturellen Bedingungen sehr unterschiedlich (Abb. 3).



Abbildung 3: Flächenanteil der Funktionstypen des Dauergrünlandes in Thüringen (2010)

Drei Viertel des Dauergrünlandes unterliegen einer extensiven bzw. naturschutzkonformen Bewirtschaftung. Auf diesem Grünland überwiegt die Nutzung mit Weidetieren. Nur ein Fünftel befindet sich auf produktiven Standorten.

Auf 6% des Dauergrünlandes erfolgt die Bewirtschaftung nach den Richtlinien des ökologischen Landbaues in Betrieben mit Gesamtbetriebsumstellung.

Auf 80 Prozent des Extensivgrünlandes ist langjährig keine P/K-Grunddüngung erfolgt und auf ca. zwei Drittel sind maximal 60 kg N/ha und Jahr gedüngt worden. Eine Kalkung auf kalkbedürftigen, produktiven Standorten hat seit Beginn der 1990er Jahre im Wesentlichen nicht mehr stattgefunden. Die Folge ist eine massive Unterversorgung der Böden des Extensivgrünlandes (Flächenanteil Gehaltsklasse A+B: pH-Wert 24%, P: 65%, K: 39%). Das Biotopgrünland hat, mit Ausnahme der Weidetierexkrememente, seit Anfang der 1990er Jahre keine Nährstoffzufuhr erhalten.

Die Weidenutzung mit Mutterkühen ist von herausragender Bedeutung für die Bewirtschaftung des Extensiv- und vor allem des Biotopgrünlandes, insbesondere in den grünlandreichen Gebieten. Die Pflege der Mager-/ Halbtrockenrasen erfolgt traditionell mit Schafen/ Ziegen in Form der Hütehaltung. Durch stetigen Rückgang der Schafbestände werden bereits über 40% dieser Flächen mit Mutterkühen genutzt. Fast ein Drittel der vom Dauergrünland anfallenden Biomasse wird in der Milchviehhaltung überwiegend als Konservatfutter eingesetzt.

## Material und Methoden

Die Untersuchungen zur konventionellen, extensiven sowie naturschutzkonformen Grünlandbewirtschaftung wurden in Form von Parzellenversuchen mit 4 Wiederholungen für die Wiesenutzung der wichtigsten Pflanzenbestandstypen Thüringens durchgeführt.

Die Versuchsstandorte repräsentieren die wichtigsten Naturräume, so dass die Ergebnisse drei Anbaugebieten (AG) zugeordnet werden können (Abb. 4).

Die Ertragsfeststellung erfolgte durch Probemahd und die Laboruntersuchungen sind mit VDLUFA-Standardmethoden durchgeführt worden.



Abbildung 4: Anbaugebiete (AG) und Versuchsstandorte

## Ergebnisse und Diskussion

### Produktives Dauergrünland

#### Grunddüngung

Für die Erarbeitung von Beratungsmaterial zur effizienten P- und K-Düngung beteiligt sich Thüringen mit drei Standorten an statischen Ringversuchen zur P- bzw. K-Düngung (jeweils 8 Standorte) in Thüringen, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Brandenburg (Tab. 1).

Tabelle 1: Düngungsvarianten der Ringversuche

| Düngungsvariante   | P-Versuch  | K-Versuch  |
|--------------------|------------|------------|
| Ohne               | 0          | 0          |
| Reduzierter Entzug | 0,5*Entzug | 0,7*Entzug |
| Entzug             | 1,0*Entzug | 1,0*Entzug |
| Düngezuschlag      | 1,5*Entzug | 1,3*Entzug |

Die Zufuhr des jeweiligen Komplementärnährstoffes K bzw. P erfolgt nach dem Entzug. Die Pflanzenbestände werden standortspezifisch mit ökonomisch optimalen N-Mengen gedüngt. Als Dünger kamen Kalkammonsalpeter, Triplesuperphosphat und 60er Kali zum Einsatz.

Anhand der inzwischen 16-jährigen Versuchsergebnisse lässt sich zusammenfassen:

- Eine standortdifferenzierte auf 50% des P-Entzuges und 70 % des K-Entzuges reduzierte Grunddüngung erfüllt die Ansprüche hinsichtlich Ertrag, Futterqualität und Pflanzenbestand an eine effiziente Grünlanddüngung. Bei Kenntnis des Jahresertrages an Trockenmasse kann mit Unterstellung von 0,3 % P/kg TM bzw. 2 % K/kg TM der konkrete Nährstoffbedarf berechnet werden. Bei nachhaltig optimaler N-Düngung sind 25 bis 30 kg P/ha/a erforderlich. Die Höhe der K-Düngung entspricht weitgehend der des Düngerstickstoffs, so dass je nach Standort K-Mengen von 110 kg K/ha/a (Schiefergebirge) über 200 kg K/ha/a (Muschelkalkstandort) bis zu 250 kg K/ha/a (Flussaue) notwendig sind.
- Verzicht auf P- und insbesondere auf K-Düngung führt nach Ausschöpfung der Bodenvorräte zu einer Verschlechterung der Pflanzenbestände, zur Minderung des Ertrages und vor allem der Futterqualität.
- Eine Aufdüngung (Gehaltsklasse C erreichen) extensivierungsbedingt unterversorgter Standorte, die ein geringes Nachlieferungsvermögen aufweisen, ist selbst nach 16 Jahren nicht erreicht worden.
- Regelmäßige, jährliche Grunddüngung ist auf Dauergrünland Grundvoraussetzung für nachhaltiges Wirtschaften (Tab. 2).

Tabelle 2: Empfehlung zur P- und K-Grunddüngung des Mineralbodengrünlandes (3 bis 4 Schnitte/ Jahr)

| Standort  | P          | K   |
|---|------------|-----|
|   | kg/ha/Jahr |     |
| Auenlehm (L-T), > 750 mm/Jahr                                 | 30         | 250 |
| Vorgebirgslage Muschelkalk (L-T), 550 mm/Jahr                 | 30         | 200 |
| Mittelgebirgslage Schieferschuttbraunerde (uL), > 800 mm/Jahr | 25         | 110 |

#### Stickstoffdüngung

Auf der Grundlage von klassischen N-Steigerungsversuchen können nachhaltig optimale Stickstoffaufwandmengen für ausgewählte Grünlandtypen abgeleitet werden. Diese optimalen N-Mengen ergeben sich aus einem Differentialertrag von 12 kg TM/ kg N. Dieser resultiert aus der 1. Ableitung einer Regressionsfunktion (Abb. 5).

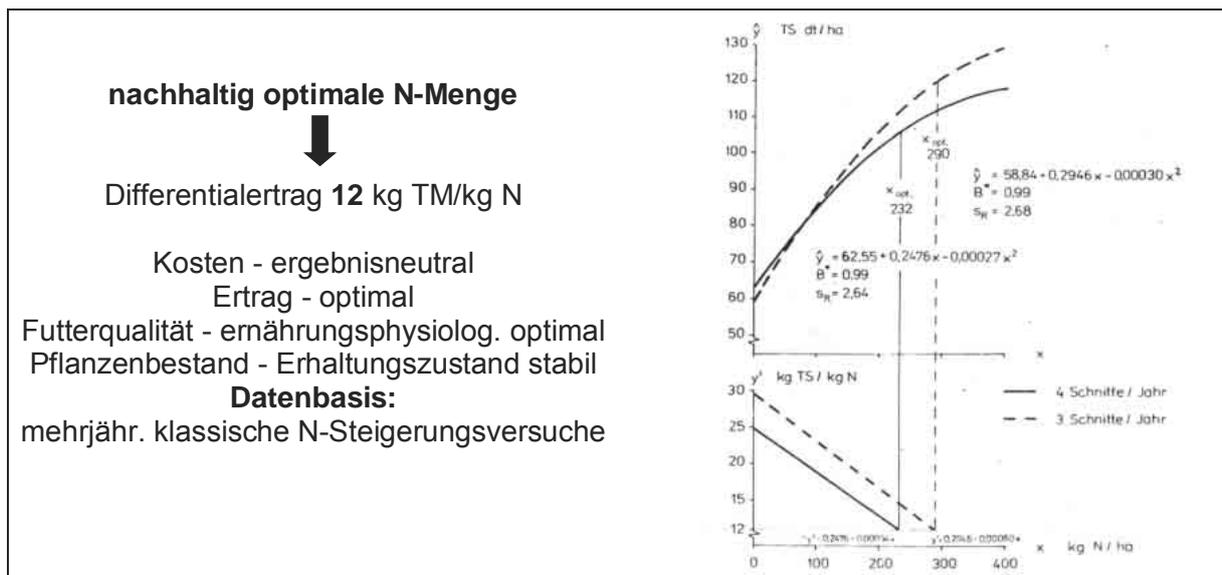


Abbildung 5: Ableitung der nachhaltig optimalen N-Menge

Die Ertragswirksamkeit der N-Düngung auf Dauergrünland ist höchst unterschiedlich. Sie hängt ab vom Grünland-Pflanzenbestandstyp, Standort (Boden, Nährstoff-/ Wasserversorgung), Witterungsverlauf in der Vegetationsperiode (vor allem im Sommer), Nutzungssystem (höchste N-Wirksamkeit bei Spätschnitt, bes. im Mittelgebirge), Aufwuchs (Ertragswirksamkeit vor allem in der zweiten Vegetationshälfte deutlich geringer). Dabei wirken alle Einflussfaktoren im Komplex. Die optimalen N-Mengen gewährleisten einen wirtschaftlichen Ertrag. Die Futterqualität ist maßgeblich vom Nutzungszeitpunkt abhängig. In Tabelle 3 ist die Empfehlung zur nachhaltig optimalen N-Düngung des produktiven Grünlandes der Niederungsstandorte sowie der Vor- und Mittelgebirgslagen zusammengestellt.

Tabelle 3: Empfehlungen zur N-Düngung der einzelnen Aufwüchse in Abhängigkeit vom Standort und der Nutzungshäufigkeit

| Standort          | Anzahl Nutzungen | N-Menge (kg/ha) pro Aufwuchs |     |      |     |
|-------------------|------------------|------------------------------|-----|------|-----|
|                   |                  | I.                           | II. | III. | IV. |
| Vorgebirgslage    | 4                | 50                           | 60  | 60   | 50  |
|                   | 3                | 80                           | 75  | 75   | -   |
| Mittelgebirgslage | 4                | 50                           | 50  | 40   | 40  |
|                   | 3                | 75                           | 70  | 55   | -   |
| Auenstandorte     | 4                | 70                           | 60  | 60   | 40  |
|                   | 3                | 80                           | 90  | 80   | -   |

### Nutzungssysteme

Der Futterwert wird in erster Linie vom Nutzungszeitpunkt und nicht vom Düngungsniveau beeinflusst. Die Rohfaserentwicklung im Frühlingsaufwuchs am Beispiel einer Mähweide auf frischem Standort (Abb. 6) zeigt, dass die optimale Nutzungszeitspanne in günstigen Jahren bereits Ende April einsetzt und Anfang Mai enden kann, während in Jahren mit spätem Vegetationsbeginn und / oder kühler Frühjahrswitterung sie erst um den 20. Mai beginnt und auch nur bis Ende Mai dauert. Dementsprechend kann der optimale Nutzungszeitpunkt im Frühjahr sich je nach Witterungsverlauf in einem Bereich von 4 Wochen bewegen. Aus der Entwicklung des Rohfasergehaltes lässt sich die optimale Nutzungszeitspanne für den 1. Aufwuchs ableiten. Typisch sind generell kurze Nutzungszeitspannen im Frühjahr.

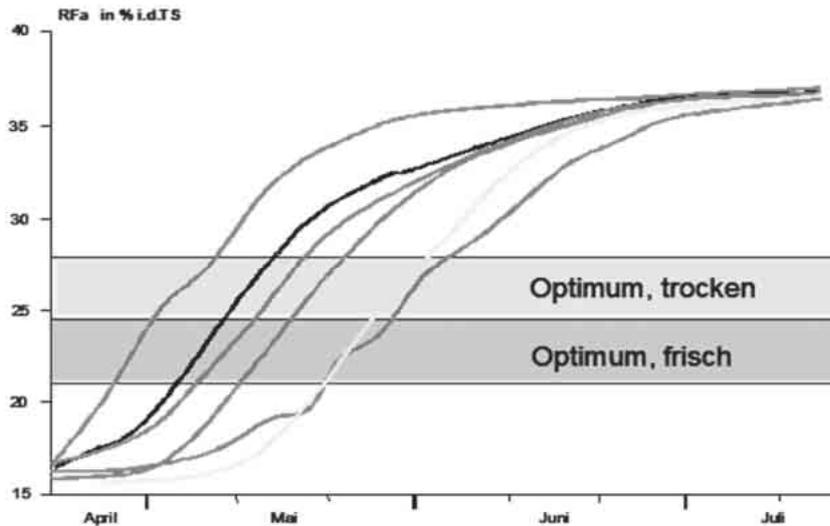


Abbildung 6: Rohfaserentwicklung einer Mähweide im Thüringer Schiefergebirge, Frühjahrsaufwuchs (6 Versuchsjahre)

Mit der Verzögerung des Erntetermins im ersten Aufwuchs geht ein charakteristischer Anstieg des Rohfasergehaltes bei gleichzeitigem Abfall des Rohproteingehaltes einher (Abb. 7). Bei den Dauergrünlandtypen treten in der Entwicklung des Rohfasergehaltes deutliche Differenzierungen in Abhängigkeit von der Höhenlage auf. In der Aue (Alopecuretum) bzw. Vorgebirgslage (Arrhenatheretum) wird der ernährungsphysiologisch Optimalbereich (21-24 % XF i.d TS) 10 Tage früher als im Mittelgebirge (Trisetetum) erreicht und der Rohproteingehalt liegt bei verzögertem Schnitt bereits deutlich unter 16 % i.d TS. Bei regionaltypischem Nutzungstermin wird dieser Bereich von den Dauergrünlandtypen der Aue bzw. Vorgebirgslage deutlich überschritten. Der Wiesenschwengel-/ Lieschgras typ weist in der Mittelgebirgslage zwar zeitlich versetzt, eine der Fuchsschwanzwiese vergleichbare Entwicklung auf. Bei Heuschnitt wird unabhängig vom Typ ca. 32 % XF i.d TS erreicht und Rohprotein liegt deutlich unter 10 % XP i.d TS.

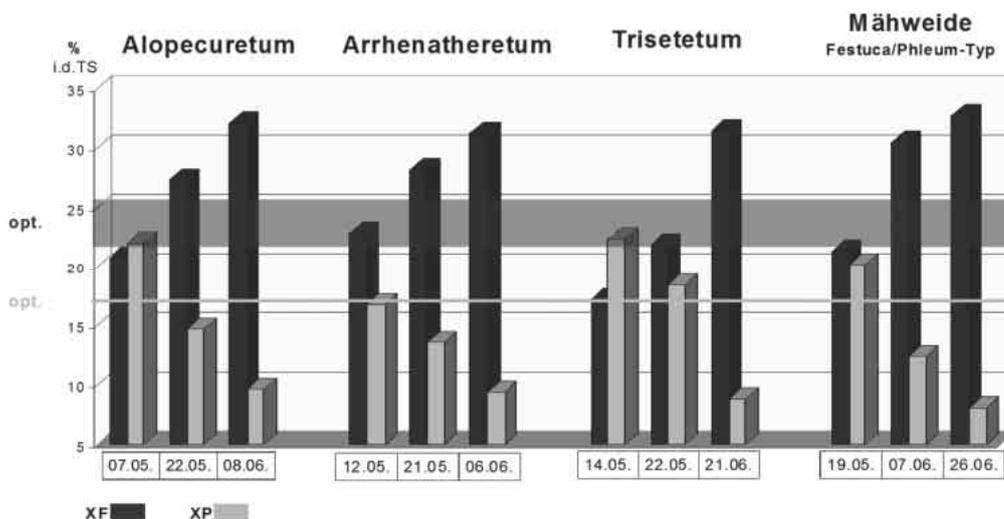


Abbildung 7: Rohfaser- und Rohproteingehalt im 1. Aufwuchs typischer Grünlandgesellschaften in Thüringen in Abhängigkeit vom Nutzungstermin

Die Gehalte an Mengen- und Spurenelementen sind bestandesabhängig und zeigen in Abhängigkeit vom Nutzungstermin elementspezifische Entwicklungen. So nehmen die Gehalte an Phosphor, Kalium und Magnesium mit der Verzögerung des Nutzungstermins kontinuierlich ab.

lich ab, während bei Kalzium keine nennenswerten Veränderungen zu verzeichnen sind. Der P-Gehalt im Futter erreicht bei früher Nutzung den für die Milchkuhfütterung empfohlenen Richtwert und weist bei Spätschnitt nur noch geringe Gehalte auf. Andererseits wird der Richtwert weder bei Kalium noch bei Magnesium oder Kalzium unterschritten. Das gilt auch für Mangan und Eisen. Bei Kupfer und Zink ist ein kontinuierlicher Rückgang in Abhängigkeit vom Nutzungstermin zu verzeichnen. Während bei Kupfer zum frühen Nutzungstermin der Richtwert annähernd erreicht wird, ist dies bei Zink nie möglich. Spätschnitt weist generell sehr niedrige Gehalte auf, wobei diese bei Kupfer auf Verwitterungsböden (Muschelkalk, Schiefer) besonders deutlich ausfallen und bei Zink treten die niedrigsten Werte auf dem Auen- bzw. Vorgebirgsstandort auf. Aus langjährigen Untersuchungen lassen sich Richtwerte für Ertrag und ausgewählte Qualitätsmerkmale für die repräsentativen Bestandestypen des produktiven Grünlandes in Thüringen ableiten (Tab. 4).

Tabelle 4: Ertrags- und Qualitätsrichtwerte für produktives Grünland in Thüringen

| Grünlandtyp                                       | Anzahl Nutzung | Erntetermin 1. Aufw. | TM-Ertrag brutto (dt/ha/a) | NEL (MJ/kg TM) | ELOS 1. Aufwuchs |                |      |
|---|----------------|----------------------|----------------------------|----------------|------------------|----------------|------|
|   |                |                      |                            |                | (%)              | XF (% i.d. TS) | XP   |
| Alopecuretum pratensis (Wiesen-Fuchsschwanzwiese) | 5              | 08.05.               | 85                         | 6,8            | 74               | 21,4           | 20,2 |
|   | 4              | 21.05.               | 86                         | 6,2            | 67               | 25,7           | 14,9 |
| Arrhenatheretum elatioris (Glatthaferwiese)       | 4              | 08.05.               | 71                         | 6,6            | 72               | 22,2           | 17,1 |
|   | 3              | 18.05.               | 82                         | 6,0            | 64               | 26,7           | 14,0 |
| Geranio-Trisetetum (Goldhaferwiese)               | 4              | 12.05.               | 67                         | 7,1            | 77               | 18,3           | 21,2 |
|   | 3              | 21.05.               | 75                         | 6,6            | 71               | 22,1           | 17,1 |
| Mähweide (Wiesenschwingel/ Lieschgras)            | 4              | 17.05.               | 89                         | 6,6            | 77               | 22,0           | 21,0 |
|   | 3              | 07.06.               | 94                         | 5,0            | 62               | 30,0           | 12,0 |

Diesen Richtwerten liegt eine nachhaltig optimale Bewirtschaftungsintensität zugrunde. Die jeweils häufigere jährliche Nutzung ist mit einer geringeren Ausschöpfung des Standortpotentials hinsichtlich des Ertrages verbunden. Dem gegenüber werden damit die höchste Energiedichte und Verdaulichkeit sowie ein sehr hoher Rohproteingehalt in Verbindung mit einem ernährungsphysiologisch günstigen Rohfasergehalt erreicht.

## Extensiv- und Biotopgrünland

### Schnittnutzung

Um die Auswirkungen der Extensivierung aufzeigen zu können wurden 3 Nutzungssysteme untersucht; von optimaler Intensität (4-5 Schnitte/a) über Spätschnitt (3-2 Schnitte/a) bis hin zu naturschutzorientierter Nutzung (1-2 Schnitte/a). Das erfolgte sowohl für Dauergrünland als auch für Ansaatgrünland. Diese Versuche sind 4-fach wiederholt und hatten eine Laufzeit von 6 bis 18 Jahren.

Der Jahresertrag geht mit Verzögerung des Nutzungstermins im ersten Aufwuchs, Reduzierung der Anzahl Schnitte und dementsprechend angepasstem Düngungsregime bei allen untersuchten Grünlandtypen, mit Ausnahme der Glatthaferwiese und des Queckenrasens, deutlich zurück (Tab. 5). Spätschnitt bewirkt bei allen Grünlandtypen eine extreme Verschlechterung der Energiedichte und Verdaulichkeit. Mit der Mahd des ersten Aufwuchses im Juli (ohne N) ist dann nur noch eine geringe weitere Verschlechterung verbunden.

Auf den produktiven Standorten wird von allen untersuchten Grünlandtypen der ernährungsphysiologisch optimale Rohfaserbereich für Fleischrinder bzw. Schafe (24 bis 28 % XF i.d. TS) bei Spätschnitt mit etwa 32 % XF i.d. TS deutlich überschritten. Diese Situation tritt in der Mittelgebirgslage etwa 14 Tage später im Vergleich zum Auen- bzw. Vorgebirgsstandort ein. Julimahd bewirkt nur noch marginale Veränderungen. Die Rohproteingehalte fallen bei Spätschnitt deutlich unter 10 % XP i.d. TS und nehmen bei Julimahd nur noch geringfügig weiter ab. Auf den ertragsschwachen Standorten bewegt sich der Rohfasergehalt unabhängig vom

Schnittzeitpunkt etwa im Bereich des ernährungs-physiologischen Optimums für Fleischrinder bzw. Schafe.

Tabelle 5: Auswirkungen der Grünlandextensivierung auf Ertrag sowie Energiedichte und Verdaulichkeit des 1. Aufwuchses

| Ernte-termin<br>1. Aufw.  | Anzahl<br>Schnitte | N   | Düngung<br>P<br>kg/ha | K   | TM-<br>Ertrag<br>dt/ha/a  | NEL<br>1. Aufwuchs<br>MJ/kg/TM | ELOS<br>% |
|---|--------------------|-----|-----------------------|-----|---------------------------|--------------------------------|-----------|
| <i>Alopecuretum pratensis</i> (Wiesen-Fuchsschwanzwiese)  |                    |     |                       |     |                           |                                |           |
| 07. Mai   | 5                  | 300 | 30                    | 250 | 87,7                      | 6,65                           | 76,5      |
| 08. Juni  | 3                  | 60  | 25                    | 200 | 73,5                      | 4,57                           | 57,1      |
| 03. Juli  | 2                  | 0   | 0                     | 0   | 63,8                      | 4,43                           | 51,2      |
|   |                    |     |                       |     | GD <sub>Tuckey</sub> 2,0  |                                |           |
| <i>Arrhenatheretum elatioris</i> (Glatthaferwiese)  |                    |     |                       |     |                           |                                |           |
| 12. Mai   | 4                  | 220 | 30                    | 220 | 67,8                      | 6,18                           | 72,5      |
| 06. Juni  | 3                  | 60  | 25                    | 160 | 78,1                      | 4,74                           | 54,8      |
| 03. Juli  | 2                  | 0   | 0                     | 0   | 58,6                      | 4,49                           | 54,0      |
|   |                    |     |                       |     | GD <sub>Tuckey</sub> 9,9  |                                |           |
| <i>Convolvulo-Agropyron</i> (Queckenrasen)  |                    |     |                       |     |                           |                                |           |
| 15. Juni  | 1                  | 0   | 25                    | 70  | 17,2                      | 5,84                           | 52,3      |
| 16. Juli  | 1                  | 0   | 25                    | 70  | 28,0                      | 5,64                           | 42,8      |
| 15. August  | 1                  | 0   | 25                    | 70  | 24,8                      | 5,44                           | 40,2      |
|   |                    |     |                       |     | GD <sub>Tuckey</sub> 5,1  |                                |           |
| <i>Geranio-Trisetetum</i> (Goldhaferwiese)  |                    |     |                       |     |                           |                                |           |
| 22. Mai   | 3                  | 200 | 25                    | 220 | 75,4                      | 6,42                           | 71,7      |
| 21. Juni  | 2                  | 60  | 20                    | 160 | 70,5                      | 4,79                           | 54,9      |
| 04. Juli  | 1                  | 0   | 15                    | 100 | 64,8                      | 4,99                           | 55,5      |
|   |                    |     |                       |     | GD <sub>Tuckey</sub> 4,9  |                                |           |
| <i>Geranio sylvatici - Trisetetum flavescens</i> (Waldstorchschnabel-Goldhaferwiese)              |                    |     |                       |     |                           |                                |           |
| 28. Mai   | 3                  | 130 | 30                    | 149 | 62,7                      | 5,58                           | 60,8      |
| 18. Juni  | 2                  | 55  | 25                    | 125 | 58,1                      | 5,06                           | 54,9      |
| 02. Juli  | 1                  | 0   | 20                    | 97  | 42,5                      | 5,41                           | 57,0      |
|   |                    |     |                       |     | GD <sub>Tuckey</sub> 4,8  |                                |           |
| <i>Meo-Festucetum rubrae</i> (Bärwurz-Rotschwengel-Wiese)   |                    |     |                       |     |                           |                                |           |
| 07. Juni  | 3                  | 150 | 25                    | 220 | 52,0                      | 5,79                           | 66,2      |
| 22. Juni  | 2                  | 60  | 20                    | 160 | 45,5                      | 5,27                           | 58,7      |
| 07. Juli  | 1                  | 0   | 0                     | 0   | 20,6                      | 5,26                           | 57,9      |
|   |                    |     |                       |     | GD <sub>Tuckey</sub> 9,2  |                                |           |
| <i>Festuco rupiculae - Brachypodium pinnati</i> (Furchenschwengel-Fiederzwenken-Halbtrockenrasen) |                    |     |                       |     |                           |                                |           |
| 15. Juli  | 1                  | 0   | 0                     | 0   | 26,8                      | 5,47                           | 54,3      |
| <i>Nardetum strictae</i> (Borstgrasrasen)   |                    |     |                       |     |                           |                                |           |
| 24. Juli  | 1                  | 0   | 0                     | 0   | 21,1                      | 6,02                           | 62,2      |
| <i>Mähweide - Festuca pratensis/ Phleum pratense-Typ</i>  |                    |     |                       |     |                           |                                |           |
| 19. Mai   | 4                  | 240 | 25                    | 165 | 88,7                      | 6,63                           | 76,6      |
| 26. Juni  | 2                  | 0   | 25                    | 165 | 51,5                      | 4,57                           | 53,7      |
| 26. Juni  | 2                  | 60  | 25                    | 165 | 77,3                      | 4,57                           | 47,6      |
|   |                    |     |                       |     | GD <sub>Tuckey</sub> 13,1 |                                |           |

Die Gehalte an Mengen- und Spurenelementen sind bestandesabhängig und zeigen in Abhängigkeit vom Nutzungstermin im ersten Aufwuchs elementspezifische Entwicklungen (Tab. 6). So nehmen die Gehalte an Phosphor und Kalium mit Verzögerung des Erntetermines kontinuierlich ab. Der P-Bedarfswert für Mutterkühe wird mit Ausnahme des Arrhenatheretum bereits bei Spätschnitt deutlich unterschritten. Bei Kalium wird trotz kontinuierlicher und deutlicher Rückgänge erst bei Julimahd der Richtwert unterschritten. Der Magnesiumgehalt un-

terliegt nur geringen Schwankungen. Bei Kalzium sind nennenswerte Veränderungen erst ab Julimahd zu verzeichnen.

Tabelle 6: Auswirkungen der Grünlandextensivierung auf Mengen und Spurenelemente im 1. Aufwuchs (<sup>1</sup>) Bedarf optimales Wachstum; <sup>2</sup>) Mutterkuh, 650 kg LM, 15 kg Milch/Tag; <sup>3</sup>) GfE-Richtwerte Aufzuchtrinder; <sup>4</sup>) ohne N-Düngung)

| ET   | P                  | K                  | Mg                 | Ca                 | Mn               | Fe               | Cu               | Zn               |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1. Aufw.   | % i.d. TS          |                    | mg/kg TM           |                    |                  |                  |                  |                  |
| Richtwert  | 0,29 <sup>2)</sup> | 2,00 <sup>1)</sup> | 0,16 <sup>2)</sup> | 0,47 <sup>2)</sup> | 45 <sup>3)</sup> | 50 <sup>3)</sup> | 10 <sup>3)</sup> | 45 <sup>3)</sup> |
| <i>Alopecuretum pratensis</i>                            |                    |                    |                    |                    |                  |                  |                  |                  |
| 07. Mai  | 0,39               | 3,26               | 0,21               | 0,57               | 65               | 397              | 10,2             | 34,2             |
| 08. Juni   | 0,24               | 2,48               | 0,18               | 0,56               | 52               | 105              | 6,6              | 22,1             |
| 03. Juli   | 0,19               | 1,46               | 0,22               | 0,72               | 55               | 107              | 5,5              | 20,1             |
| <i>Arrhenatheretum elatioris</i>                         |                    |                    |                    |                    |                  |                  |                  |                  |
| 12. Mai  | 0,45               | 3,41               | 0,16               | 0,80               | 92               | 239              | 7,4              | 32,0             |
| 06. Juni   | 0,31               | 2,46               | 0,14               | 0,72               | 73               | 175              | 5,1              | 25,8             |
| 03. Juli   | 0,26               | 1,63               | 0,16               | 1,01               | 49               | 84               | 4,6              | 24,6             |
| <i>Geranio-Trisetetum</i>                                |                    |                    |                    |                    |                  |                  |                  |                  |
| 22. Mai  | 0,38               | 3,38               | 0,34               | 0,61               | 60               | 315              | 8,3              | 36,2             |
| 21. Juni   | 0,23               | 2,13               | 0,29               | 0,58               | 72               | 183              | 4,2              | 29,9             |
| 04. Juli   | 0,24               | 1,52               | 0,40               | 0,89               | 62               | 146              | 5,2              | 34,3             |
| <i>Geranio sylvatici - Trisetetum flavescens</i>         |                    |                    |                    |                    |                  |                  |                  |                  |
| 28. Mai  | 0,33               | 2,52               | 0,23               | 0,55               | 115              | 166              | 6,5              | 31,4             |
| 18. Juni   | 0,26               | 2,02               | 0,23               | 0,60               | 110              | 150              | 4,9              | 27,1             |
| 02. Juli   | 0,25               | 1,86               | 0,33               | 1,00               | 141              | 186              | 5,0              | 28,2             |
| <i>Meo-Festucetum rubrae</i>                             |                    |                    |                    |                    |                  |                  |                  |                  |
| 07. Juni   | 0,31               | 2,80               | 0,12               | 0,26               | 460              | 90               | 6,9              | 45,3             |
| 22. Juni   | 0,27               | 2,21               | 0,10               | 0,29               | 526              | 77               | 5,7              | 43,9             |
| 07. Juli   | 0,23               | 0,86               | 0,11               | 0,34               | 796              | 96               | 5,3              | 51,5             |
| <i>Festuco rupiculae - Brachy-podietum pinnati</i>       |                    |                    |                    |                    |                  |                  |                  |                  |
| 15. Juli   | 0,15               | 1,72               | 0,17               | 0,97               | 352              | 180              | 6,0              | 29,1             |
| <i>Nardetum strictae</i>                                 |                    |                    |                    |                    |                  |                  |                  |                  |
| 24. Juni   | 0,27               | 1,51               | 0,25               | 0,70               | 431              | 123              | 6,1              | 66,0             |
| <i>Mähweide - Festuca pratensis /Phleum pratense-Typ</i> |                    |                    |                    |                    |                  |                  |                  |                  |
| 19. Mai  | 0,47               | 3,08               | 0,20               | 0,65               |                  |                  |                  |                  |
| 26. Juni   | 0,27               | 2,13               | 0,15               | 0,62               |                  |                  |                  |                  |
| 26. Juni <sup>4)</sup>                                   | 0,26               | 2,17               | 0,15               | 0,51               |                  |                  |                  |                  |

Der Gehalt ist aber immer bedarfsdeckend, ausgenommen beim Meo-Festucetum. Mangan und Eisen unterschreiten zu keinem Zeitpunkt den Mindestgehalt. Kennzeichnend für beide Spurenelemente sind deutliche Unterschiede zwischen den Grünlandtypen. Auch der Zinkgehalt geht bei Spätschnitt stark zurück und reagiert auf Bergstandorten bei Julimahd mit einem Wiederanstieg ohne den Richtwert zu erreichen. Als einzige Grünlandtypen erreichen bzw. überschreiten die Bärwurz-Rotschwingelwiese (Meo-Festucetum) und der Borstgrasrasen (Nardetum) in der Kammlage des Thüringer Waldes den GfE-Richtwert für Aufzuchtrinder. Kann bei Kupfer bei frühen Nutzungsterminen der Richtwert annähernd erreicht werden, so weist Spätschnitt generell niedrige Gehalte auf, besonders auf Verwitterungsböden (Muschelkalk, Schiefer) und Magerwiesen. Julimahd ist stets mit Werten unter 6 mg Cu/kg TM verbunden.

#### Extensive Mähstandweide mit Mutterkühen

Extensive Weidesysteme mit Fleischrindern sind mit geringem Flächenertrag verbunden, jedoch unterscheiden sich die Einzeltierleistungen nicht von herkömmlichen Weidesystemen (Tab. 7). Bei extensiver Mähstandweide mit Mutterkühen erreichten die Kälber zwar eine hohe Lebendmassezunahme, der Fleischzuwachs je ha betrug aber nur 55 % eines Systems mit höherer Besatzdichte. Der Aufwuchs reichte nur zur Ernährung von 1,4 RGV/ha aus.

Tabelle 7: Einfluss der Grünlandextensivierung auf die Flächenproduktivität und Tierleistung einer Mähstandweide mit Mutterkühen (<sup>a</sup>) 15 Mutterkuh-Kalb-Paare; ohne Zufutter; Mutterkühe: SBT x FLF; Kälber x LIM; 60 kg N/ha/a; PK jährlich)

| Kriterium                         | ME         | 6-jähriges Mittel |
|-----------------------------------|------------|-------------------|
| Lebendmassezunahme <sup>a</sup> ) | g/Tier/Tag |                   |
| Kühe                              |            | 248               |
| Kälber, männlich                  |            | 1.226             |
| Kälber, weiblich                  |            | 1.034             |
| Weide-Ertrag                      | dt/ha      | 62,2              |
| Mähertragsanteil                  | %          | 57                |
| Besatzstärke                      | GV/ha      | 1,4               |
| Weideleistung                     | GJ NEL/ha  | 28,2              |
| Lebendgewichtszuwachs             | kg/ha      | 274               |

## Schlussfolgerungen

Die Nutzung des Dauergrünlandes, Erzeugung von Qualitätsgrundfutter bis hin zur schutzzielgerechten Bewirtschaftung, ist Voraussetzung für den Erhalt dieses multifunktionalen Offenland-Vegetationstyps. Diese Herausforderung steht im Kontext einer verschärften Nutzungskonkurrenz um die knappe Ressource Landwirtschaftliche Fläche. Daraus resultiert einerseits die Vorzüglichkeit des Dauergrünlandes als Futter- und Rohstofflieferant und andererseits die Notwendigkeit der Wiedererlangung nachhaltig optimaler Intensität auf produktiven Standorten in Thüringen.

Der Nutzungszeitpunkt des ersten Aufwuchses übt den entscheidenden Einfluss auf Ertrag und Qualität des Dauergrünlandes aus; Standort und Pflanzenbestand wirken dabei stark differenzierend. Qualitätsgrundfutter erfordert eine sehr frühe 1. Nutzung bei der sich die bestandesprägenden Arten noch in der vegetativen Phase befinden. Artenreiche Grünlandtypen sind nutzungselastischer, weisen jedoch eine relativ geringe Qualität auf.

Grünlandextensivierung sowie naturschutzfachlich orientierte Bewirtschaftung ist mit Ertragsdepressionen von bis zu 40 % und dramatischer Verschlechterung der Futterqualität verbunden. Bei den Mengenelementen ist bei späterem Erntetermin Mangel nur bei Phosphor zu verzeichnen. Spurenelementmangel tritt bei Kupfer und Zink im Grünlandfutter ausgeprägt; insbesondere bei Spätschnitt und auf Verwitterungsböden, auf.

Damit wird das Problem der Unterversorgung mit Cu durch Extensivierung noch verschärft. Zn kann nur einen marginalen Beitrag zur Versorgung der Rinder leisten. Stark überhöhte Mn- und Fe-Gehalte sind typisch für Grünland. Bei Ernteterminverzögerung in Verbindung mit reduzierter N-Düngung sind die ernährungsphysiologischen Anforderungen für Milchvieh nicht zu erfüllen; die Verwertbarkeit für Mutterkühe und Schafe ist stark eingeschränkt.

Extensive Mähstandweide mit Mutterkühen geht mit reduzierter Flächenleistung bei Aufrechterhaltung hoher Einzeltierleistung einher.

## Literatur

Hochberg, H., D. Zopf, U. Maier, M. Schwabe, E. Hochberg (2008): Ex-post-Evaluation des Entwicklungsplanes für den ländlichen Raum Thüringen 2000 - 2006.- Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.), Jena, 467 S.

Hochberg, H., W. Peyker, D. Zopf, M. Schwabe, J. Strümpfel, J. Degner, U. Maier (2013): Studie zur Erhaltung, Nutzung und Verwertung des Dauergrünlandes in Thüringen bis 2020.- Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.), Jena, 48 S., im Internet unter: <http://www.tll.de/ainfo/pdf/sdgl0613.pdf>