

## **Two cuts - and afterwards? - Effects of adapted management on permanent grassland**

M. Elsäßer

Bildungs- und Wissenszentrum für Viehhaltung, Grünland, Wild und Fischerei, D - 88326 Aulendorf

### **Abstract**

Dairy farmers need grassland forage with very good quality, which can be produced only by intensive grassland use (frequent cuts, high fertilisation). On the other hand farmers mostly have enough or sometimes too much grassland, which gives the impression that there is no need for managing the large areas. What is to do? Using large areas with low intensity only? This seems to be too cost-intensive and the quality is not good enough for feeding dairy cows. On the other hand: Using small areas with higher intensity and no use of the residual grassland? Is mulching the suitable solution?

In an experiment with 4 replications, 4 different grassland management systems have been compared since 2003. Botanical composition, dry matter yields and forage quality attributes are investigated.

Treatments are as follows:

1. Intensive grassland management (5 cuts and 250 kg of nitrogen per ha in total)
2. 2 early cuts with high N fertilisation for 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> cut; after it no further fertilisation; one additional cut in September (120 kg N ha<sup>-1</sup>)
3. 2 early cuts with high N fertilisation for 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> cut; in continuity only mulching at the same time as the last cut in variant 2 (150 kg N ha<sup>-1</sup>)
4. three early cuts and mulching of last regrowth (120 kg N ha<sup>-1</sup>)

The experiment is still going on; only preliminary results can be given.

### **Introduction**

High forage quality from grassland is the basis for good nutrition of dairy cows. Therefore there is a need for intensive utilisation with frequent cutting. Caused by a dramatically decrease of the number of milking cows in Baden-Wuerttemberg (South Germany) because of increasing milk performance under the quota system, some parts of grassland area are not used anymore. This had significance for the ecological situation (BRIEMLE AND ELSAESSER, 1997), f. e. the typical open landscape changes. There is the question, if new forms of grassland management can help to solve the problems with best forage quality on the one hand and the use of large grassland areas at the other. These problems were theme on a grassland conference 2002 in Germany and the present experiment follows this question: Two cuts - and afterwards?

## Materials and Methods

The experiment was established in 2003 on permanent grassland at the experimental station Aulendorf in South Germany (590 m a.s.l., on average 1000 mm annual rainfall and 7 °C mean temperature). Four management treatments were compared using 25 m<sup>2</sup> plots with 4 replications (Tab. 1). Botanical composition (method according to KLAPP (1949)), dry matter yields and forage quality parameters (energy content, crude protein) were investigated. The experiment still persists, so only preliminary results can be given.

Tab. 1. Treatments

| Treatment                 | Cutting frequency   | Amount and partitioning of N supply (kg ha <sup>-1</sup> ) |
|---------------------------|---|--|
| V1 Control                | 5 times per year  | 250 (60/60/60/50/20)                                       |
| V2 Early cut and harvest  | 2 early cuts (1 <sup>st</sup> decade in May and 2 <sup>nd</sup> decade in June and late 3 <sup>rd</sup> cut in September)                 | 120 (60/60/0/0/0)  |
| V3 Early cut and mulching | 2 early cuts (1 <sup>st</sup> decade in May and 2 <sup>nd</sup> decade in June and late mulching in September)                            | 160 (80/80/0/0/0)  |
| V4 Early cut and mulching | 3 early cuts (1 <sup>st</sup> decade in May and 2 <sup>nd</sup> decade in June, end of July and mulching of the last regrowth in October) | 120 (60/40/20/0/0)   |

## Results and Discussion

The exceptional drought period in 2003 after the 1st regrowth lead to very low dry matter (DM) yields (Fig. 1). Humid weather conditions in 2004 and 2005 increased the yields, whereas 2006 has again lower DM yields, due to the long winter with winter killing of the main grass species *Lolium perenne* and *Lolium hybridum*. However, the 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> regrowth were stable, the DM yield of the whole year 2006 was lower than that of the years before. Between the treatments significant differences were observed. In wet years, the treatment 1 (five cuts per year), showed best results, whereas in unfavourable years the mulching treatment (V3) was highest. It was surprising that the nitrogen yield was much higher than the nitrogen fertilisation. Three early cuts gave higher nitrogen output than only two cuts with the same amount of N fertilizer.

Large differences were observed in net energy contents, with strong decreases in the 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> cut.

Concerning the net energy yield, it seems that the reduction of cutting frequency has clear effects. Energy yields were highest with usual management, but three cuts and additional late mulching gave also good results, saving nitrogen and working time for harvests at the same time.

Caused by the specific grassland management, the botanical composition changed (Tab. 2). Comparing the first and the last experimental year, the variations in the percentage of grasses and herbs were only marginal, but due to the extreme weather conditions with the exceptional drought in 2003, some grass species show an interesting development. *Poa trivialis* disappeared nearly completely after 2003 and was replaced by *Lolium hybridum*, which could obviously spread by seed. In spring 2006 the conditions changed markedly. Now *Poa trivialis* propagates, whereas *Lolium perenne* disappeared through an infestation with *Fusarium nivale* due to the long winter period with snow until the beginning of April 2006. Differences between the treatments were only small, but it seems that mulching (V3 and V4) reduces the percentage of *Taraxacum officinale*.

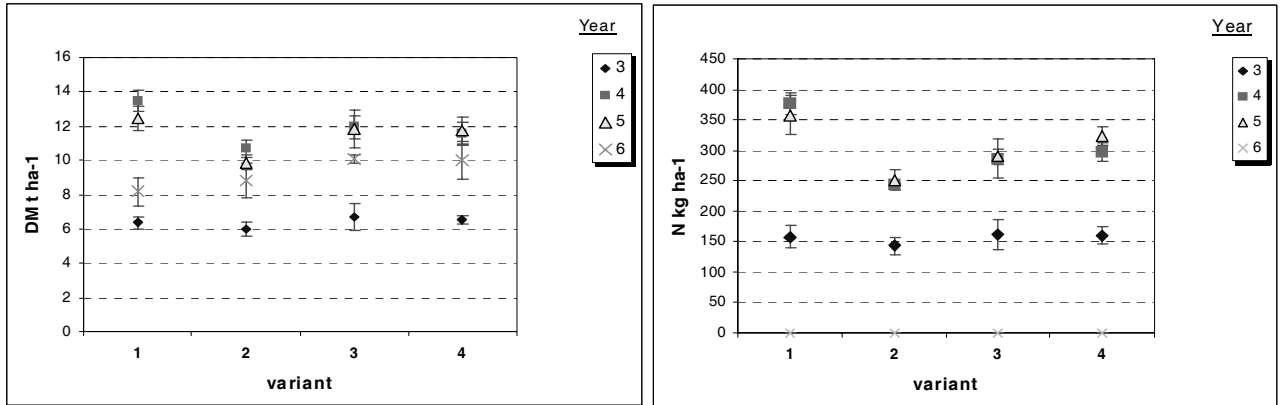


Fig. 1: Dry matter yield (2003 - 2006 in t ha<sup>-1</sup>) and N yield (2003 - 2005 in kg ha<sup>-1</sup>) (P<0.05)

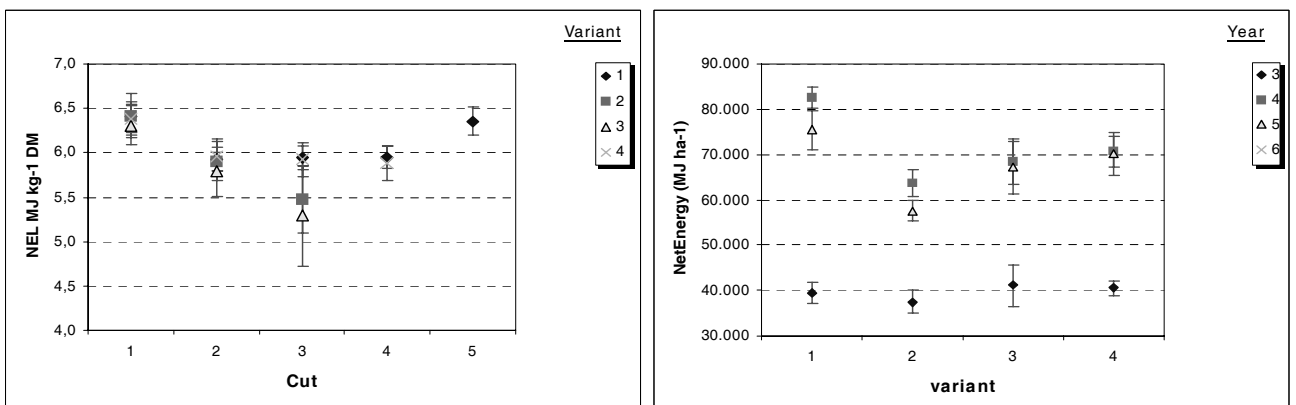


Fig. 2: Net energy content (MJ NEL kg<sup>-1</sup> DM) per cut and net energy yield (MJ NEL ha<sup>-1</sup>) (2003 - 2005) (P<0.05)

Tab. 2: mean values of DM and N yields and total net energy (same letters = n.s. P<0.05)

|           |      | DM (t ha <sup>-1</sup> ) | Energy (NEL ha <sup>-1</sup> ) | N yield (kg ha <sup>-1</sup> ) |
|-----------|------|--------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| treatment | 1    | 10,11 a                  | 65836 a                        | 297,8 a                        |
|           | 2    | 8,85 b                   | 52910 c                        | 213,0 c                        |
|           | 3    | 10,15 a                  | 58942 b                        | 246,2 b                        |
|           | 4    | 9,97 a                   | 60438 b                        | 260,3 b                        |
| year      | 2003 | 6,41 c                   | 39641 c                        | 156,0 b                        |
|           | 2004 | 11,93 a                  | 71359 a                        | 301,5 a                        |
|           | 2005 | 11,47 a                  | 67594 b                        | 305,5 a                        |
|           | 2006 | 9,27 b                   |                                |                                |

Tab. 3: Variation of botanical composition (% of total plant biomass after KLAPP, 1949)

| Year                        | 03 | 04 | 05 | 06 | 03 | 04 | 05 | 06 | 03 | 04 | 05 | 06 | 03 | 04 | 05 | 06 |
|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| treatment                   | 1  |    |    |    | 2  |    |    |    | 3  |    |    |    | 4  |    |    |    |
| grasses                     | 63 | 68 | 61 | 56 | 59 | 68 | 64 | 58 | 63 | 64 | 81 | 59 | 60 | 63 | 73 | 68 |
| herbs                       | 31 | 27 | 29 | 28 | 35 | 28 | 25 | 25 | 33 | 32 | 14 | 28 | 35 | 33 | 16 | 18 |
| legumes                     | 6  | 6  | 10 | 16 | 6  | 5  | 11 | 17 | 5  | 4  | 5  | 14 | 5  | 4  | 11 | 15 |
| <i>Lolium hybridum</i>      | 8  | 23 | 12 | 4  | 8  | 24 | 11 | 3  | 6  | 22 | 27 | 5  | 7  | 20 | 18 | 7  |
| <i>Lolium perenne</i>       | 27 | 29 | 21 | 6  | 23 | 23 | 19 | 2  | 25 | 26 | 15 | 3  | 26 | 26 | 17 | 3  |
| <i>Poa pratensis</i>        | 4  | 5  | 14 | 18 | 3  | 5  | 16 | 17 | 4  | 5  | 20 | 17 | 4  | 6  | 17 | 20 |
| <i>Poa trivialis</i>        | 18 | 2  | 4  | 17 | 19 | 3  | 8  | 18 | 21 | 1  | 7  | 13 | 17 | 2  | 7  | 19 |
| <i>Taraxacum officinale</i> | 26 | 23 | 24 | 20 | 29 | 25 | 24 | 19 | 26 | 28 | 13 | 10 | 30 | 27 | 15 | 10 |

## Conclusions

In order to reach best forage quality for dairy production it is necessary to cut grassland very early. If farms have enough or too much land for the nutrition of their dairy herds, it seems better to reduce cutting frequency after the third regrowth with using or discarding the last regrowth. Cutting only twice per year, even if the cutting dates are very early and close to ear emergence, is not enough for good forage quality. At the same time, nitrogen fertilisation can be reduced according to the cutting frequency. The botanical composition after 4 experimental years changed markedly due to the different weather conditions, while herbs have nearly the same percentage over the whole experimental period. If the reduction of the intensity of grassland management is preferable under economical aspects is to be determined in the future under regard of the general framework for agriculture. Coformentation of grassland in biogas plants seems to be a good alternative to non-using or reduced production intensity.

## References

- BRIEMLE G., ELSAESSER M.(1997) Die Funktionen von Grünland. Berichte über Landwirtschaft, 1, 75, 272-290.
- ELSAESSER M. (2002) Zweimal schneiden - und was dann? Tagungsband DLG-Grünlandtagung Bad Hersfeld, 5-8.
- KLAPP E (1949): Landwirtschaftliche Anwendung der Pflanzensoziologie. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

---

## Leistungsfähigkeit, Ausdauer und Naturschutzpotenzial von Luzerne bei unterschiedlicher Schnittnutzung

K. Schmalzer

Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Pflanzenbauwissenschaften, Invalidenstr. 42, D-10115 Berlin

## Einleitung und Problemstellung

Luzerne ist eine wertvolle Futterpflanze der trockeneren Anbauggebiete. Für die Sicherung ihrer Ausdauer bei mehrjähriger Nutzung wird empfohlen, sie einmal im Jahr blühen zu lassen und zwischen der vorletzten und letzten Nutzung mindestens einen Zeitraum von 50 Tagen einzuhalten. Ob die Gewährleistung dieser Kriterien in den ersten beiden Nutzungsjahren die besten Voraussetzungen für ihre Ausdauer und Leistungsfähigkeit in den weiteren Nutzungsjahren bietet, wurde in einem Versuch am Standort Berge (Land Brandenburg, Landkreis Havelland) geprüft.

Die Luzerne gilt darüber hinaus als wichtige Pflanze für Insekten (Nektar- und Pollenangebot, Raupenfutterpflanze für Schmetterlinge), was Luzerneschläge für

naturschutzfachliche Zielstellungen aufwerten könnte. Eine ganzflächige und ausschließliche Nutzung der Luzerneschnitte zum optimalen Schnitttermin im Knospenstadium mindert möglicherweise dieses Potenzial. Das kleinflächige Anpassen der Bewirtschaftung auf Naturschutz- oder Stilllegungsflächen wäre im Rahmen von Agrarumweltprogrammen mit relativ geringem Aufwand zu erreichen (BERGER et al., 2006).

## Material und Methoden

Der Versuch zur Schnitfführung der Luzerne wurde am Standort Berge (Ackerzahl 40) als einfaktorielle vollständig randomisierte Blockanlage mit dem Faktor Schnittnutzung (sechs Prüfglieder) in vier Wiederholungen angelegt. Die Erntefläche der 24 Teilstücke betrug jeweils 10 m<sup>2</sup>. Die Luzerne (Sorte Gea) wurde mit einer Saatstärke von 20 kg/ha am 10. April 2001 mit dem Saatpartner Sommergerste ausgesät. Nach dem Mähdrusch der Sommergerste fand im Ansaatjahr keine weitere Nutzung der Luzerne statt. Die N-Düngung beschränkte sich auf eine Startgabe von 40 kg/ha vor der Aussaat. Im 1. Hauptnutzungsjahr wurden drei Schnittvarianten jeweils in doppelter Ausführung im Versuch eingerichtet (Tab. 1). Es handelte sich dabei um die Kontrollvariante, bei der die Luzerne zum zweiten Schnitt in Blüte stand und ein Zeitraum von mindestens 50 Tagen zwischen den letzten beiden Schnitten eingehalten wurde, des Weiteren um die Nutzung aller Aufwüchse im Knospenstadium sowie die Nutzung aller Aufwüchse nach Blühbeginn. Im 2. Hauptnutzungsjahr wurden die Prüfglieder 1 bis 3 und im 3. Hauptnutzungsjahr alle Prüfglieder einheitlich jeweils im Knospenstadium geschnitten. Die Prüfmerkmale waren der teilstückbezogen erfasste Trockenmasseertrag sowie die prüfgliedbezogen ermittelten Inhaltsstoffe, wobei in diesem Beitrag nur auf die Rohfaser- und Rohproteingehalte eingegangen wird.

Tab. 1: Nutzungstermine der Luzerne in den Jahren 2002 bis 2005

| Jahr    | Prüfglied     | 1. Schnitt  | 2. Schnitt | 3. Schnitt | 4. Schnitt | 5. Schnitt |
|---------|---------------|---|------------|------------|------------|------------|
| 1. 2002 | 1 (Kontrolle) | 17. Mai   | 2. Juli *  | 2. Aug.    | 30. Sep.   |            |
|         | 2             | 17. Mai   | 25. Juni   | 2. Aug.    | 30. Sep.   |            |
|         | 3             | 4. Juni *   | 26. Juli * | 30. Sep.*  |            |            |
|         | 4 (Kontrolle) | 17. Mai   | 2. Juli *  | 2. Aug.    | 30. Sep.   |            |
|         | 5             | 17. Mai   | 25. Juni   | 2. Aug.    | 30. Sep.   |            |
|         | 6             | 4. Juni *   | 26. Juli * | 30. Sep.*  |            |            |
| 2. 2003 |               | Einheitliche Nutzung für die Prüfglieder 1 bis 3  |            |            |            |            |
|         | 1             | 14. Mai   | 11. Juni   | 22. Juli   | 16. Sep.   |            |
|         | 2             | 14. Mai   | 11. Juni   | 22. Juli   | 16. Sep.   |            |
|         | 3             | 14. Mai   | 11. Juni   | 22. Juli   | 16. Sep.   |            |
|         | 4             | 14. Mai   | 24. Juni * | 22. Juli   | 16. Sep.   |            |
|         | 5             | 2. Juni *   | 24. Juni   | 22. Juli   | 16. Sep.   |            |
| 3. 2004 | 1 bis 6       | Einheitliche Nutzung für alle Prüfglieder nach unterschiedlicher Nutzung in den Vorjahren |            |            |            |            |
|         |               | 11. Mai   | 22. Juni   | 26. Juli   | 3. Sep.    | 21. Okt.   |
| 4. 2005 | 1             | 19. Mai   | 19. Juli * | 1. Sep.    | 27. Okt.   |            |
|         | 2             | 19. Mai   | 19. Juli * | 1. Sep.    | 27. Okt.   |            |
|         | 3             | 19. Mai   | 1. Sep. *  | 27. Okt.   |            |            |
|         | 4             | 19. Mai   | 15. Juni   | 19. Juli   | 27. Okt. * |            |
|         | 5             | 19. Mai   | 15. Juni   | 19. Juli   | 1. Sep.    | 27. Okt.   |
|         | 6             | 19. Mai   | 15. Juni   | 1. Sep. *  | 27. Okt.   |            |

(\* Termine, an denen die Luzerne nach Blühbeginn geschnitten wurde)

Bei Transektbefragungen auf der Versuchsfläche, deren Nutzung im 4. Hauptnutzungsjahr 2005 auf das Einrichten von Blühketten in der Vegetationszeit abgestimmt war, wurden im Abstand von 1 bis 2 Wochen von April bis Oktober Tagfalterarten bestimmt und deren Häufigkeit beurteilt (nach ERHARDT, 1985 zit. in SETTELE et al., 1999).

## Ergebnisse und Diskussion

Die Höhe der Trockenmasseerträge der Luzerne war im 1. Hauptnutzungsjahr signifikant durch die Schnittgestaltung bestimmt. Bei Nutzung aller Aufwüchse nach Blühbeginn traten im Vergleich zur Kontrolle geringere Erträge auf. Die Ertragsrelationen in den Folgejahren waren dagegen stark durch das Niederschlagsangebot geprägt. Die Jahresniederschläge lagen in der Reihenfolge der Jahre 2002 bis 2005 bei 737, 342, 535 und 496 mm und in der Summe der Monate Mai bis September bei 380, 182, 296 und 308 mm. Bei langanhaltender Trockenheit im 2. Hauptnutzungsjahr 2003 trat ein starker Ertragsrückgang im Vergleich zum 1. Hauptnutzungsjahr ein. Diese Entwicklung war wiederum die Ursache dafür, dass im 3. Hauptnutzungsjahr generell sehr hohe Erträge erreicht wurden, die nicht mehr signifikant durch die Vornutzung der Bestände beeinflusst waren. Während der vierjährigen Nutzungsdauer der Luzerne wurde das mittlere Ertragsniveau von Silomais (Landessortenprüfungen, Reifegruppe mittelfrüh) in allen Jahren erreicht und im 3. Hauptnutzungsjahr 2004 weit übertroffen (Abb. 1).

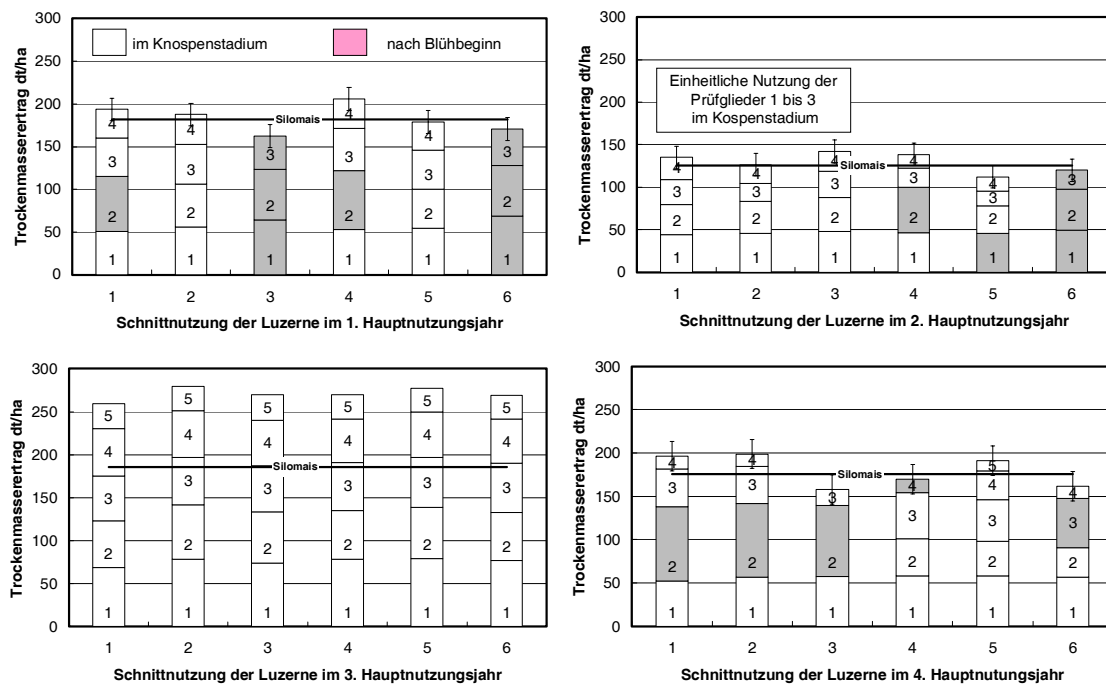


Abb. 1: Trockenmasseerträge von Luzerne in den Hauptnutzungsjahren 2002 bis 2005 (Grenzdifferenzen des t-Testes für den Gesamtertrag bei  $\alpha < 5\%$ ) im Vergleich zum mittleren Ertragsniveau von Silomais am Standort Berge (Landessortenprüfungen Reifegruppe mittelfrüh, Brandenburg).

Blühende Luzerneaufwüchse wiesen im Gegensatz zu Aufwüchsen, die im Knospenstadium geschnitten wurden, sehr hohe Rohfasergehalte von 30 bis über 40 % in der Trockenmasse auf, wobei selbst bei starker Überständigkeit noch Rohproteingehalte von 14 bis 18 % vorlagen (Abb. 2).

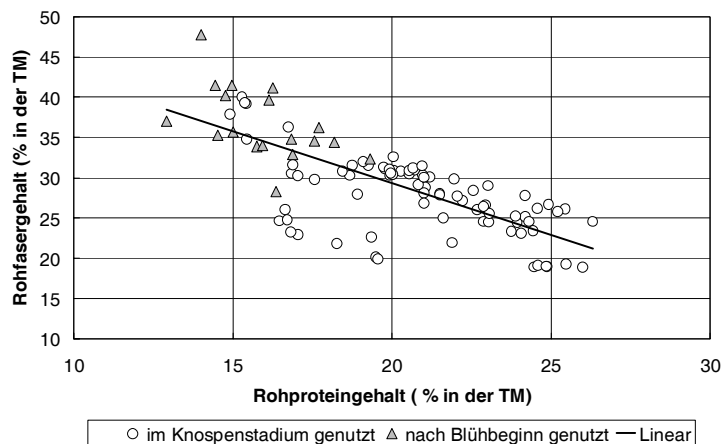


Abb. 2: Rohproteingehalte und Rohfasergehalte von Luzerne (im Knospenstadium genutzte Aufwüchse im Vergleich zu den nach Blühbeginn genutzten Aufwüchsen) in den Jahre 2002 bis 2005.

Bei den Transsektorerfassungen auf der Luzernefläche wurden insgesamt 22 Tagfalterarten beobachtet, darunter 7 Arten, die häufig bis sehr häufig im Zeitraum von April bis Oktober vorkamen.

### Schlussfolgerungen

Die wegen der Ausdauer des Pflanzenbestandes erforderliche Nutzung blühender Luzerneaufwüchse in den ersten beiden Hauptnutzungsjahren bietet sich für die zweiten und dritten Aufwüchse an, die auch bei Nutzung im Knospenstadium zu sehr hohen Rohfasergehalten neigten. Das Erntegut dieser Aufwüchse würde sich vorrangig für die Heuwerbung eignen und wäre in der Futterration als strukturwirksame Komponente einsetzbar.

Mit den in den Versuchen erzielten Erträgen bietet sich die Luzerne in den Landbaugebieten 2 und 3 des Landes Brandenburg als wertvolle Ergänzung zum Silomais sowohl für die Fruchtfolge- als auch für die Rationsgestaltung an. Länger als drei Jahre genutzte Luzerneschnitte empfehlen sich für die Flächenstilllegung und liefern dann wertvolles Futter bei sicheren Erträgen, falls diese Flächen - so wie im Mai des Jahres 2007 in den meisten Bundesländern geschehen - aufgrund von witterungsbedingter Futterknappheit zur Nutzung frei gegeben werden sollten. Bei der Anmeldung von Stilllegungsflächen ist zu beachten, dass Grünfütterpflanzen wie Klee, Luzerne, Gras sowie deren verschiedene Gemenge, die mindestens 5 Jahre lang nicht Bestandteil der Fruchtfolge eines Betriebes waren (5-Jahres-Regelung), neuerdings zur Dauergrünlandfläche zählen (Informationsbroschüre für die Empfänger von Direktzahlungen, 2007). Naturschutzfachliche Zielstellungen können das Interesse für den Anbau der Luzerne weiter fördern, deren Anbaufläche in Deutschland innerhalb der vergangenen zwei Jahrzehnte um ca. 150 T ha geschrumpft war.

Durch Erntemaßnahmen, die nicht die gesamte Fläche erfassen, so wie im Versuch im 4. Nutzungsjahr demonstriert, lassen sich auf Luzerneschnitten Strukturen unterschiedlichen Bestandesalters sowie Blühketten in der Vegetationsperiode gestalten. Auf diese Weise dient die Luzerne als Nektarquelle für zahlreiche Tagfalterarten und ist nach SETTELE et al. (1999) auch Raupenfütterpflanze mehrerer Arten, so für *Polyommatus icarus*, *Celastrina argiolus*, *Colias hyale*, *C. crocea* und *Leptidea sinapis*, die mit Ausnahme der zuletzt genannten zwei Arten auf der Versuchsfläche auftraten.

## Literatur

BERGER, G., PFEFFER, H., LORENZ, J., SCHOBERT, H., KÄCHELE, H. und HOFFMANN, J. (2006): „Schlaginterne Segregation“- ein Modell zur besseren Integration von Naturschutzzielen in gering strukturierten Agrarlandschaften. *Abschlussbericht zum Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben*. Förderkennzeichen: Z1.3-89211-8/98 und Z1.3-89211-6/99.

Informationsbroschüre für die Empfänger von Direktzahlungen über die anderweitigen Verpflichtungen (Cross Compliance) [2007]: Ministerium für die Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg.

SETTELE, R., FELDMANN, R. UND REINHARDT, R. (1999): Die Tagfalter Deutschlands. Ulmer, Stuttgart.

---