

Lenkung des Futterangebotes von Weiden mit mineralischer N-Düngung

P. Thomet¹, M. Stettler¹, M. Hadorn¹, E. Mosimann²

¹ Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft SHL, Länggasse 85,
CH-3052 Zollikofen; Email: peter.thomet@shl.bfh.ch

² Station de recherches Agroscope Changins ACW, CH-1260 Nyon

Einleitung und Problemstellung

Um auf Weiden eine hohe Flächenproduktivität zu erzielen, ist unter anderem eine effiziente und gezielte Stickstoffdüngung wichtig. Dies gilt für die Schweiz umso mehr, da der Einsatz von mineralischem Stickstoff durch die agrarpolitischen Vorgaben gegenüber dem Ausland stark eingeschränkt ist. In der schweizerischen Nährstoffbilanzierungsmethode (Suisse-Bilanz) geht man davon aus, dass auf der Weide ein grosser Teil des von den Tieren ausgeschiedenen Stickstoffs nicht zur Wirkung kommt (so genannter Weideabzug: 70% des auf der Weide anfallenden Exkrementestickstoffes wird nicht eingerechnet). Dies führt dazu, dass bei Weidehaltung trotz allgemein engem Düngungskorsett ein Spielraum für den Einsatz von mineralischem Stickstoff besteht.

Wie aus verschiedenen früheren Untersuchungen bekannt, kann der Jahresverlauf des Graswachstums mit der N-Düngung beeinflusst werden (Binnie *et al.* 2000, Thöni 1984, Thomet und Brühlmann 1987). Man stellte fest, dass dank einer Verschiebung der Stickstoffdüngung vom Frühjahr in den Sommer das Wachstum im Frühjahr etwas gebremst und dafür im Sommer gefördert werden kann.

Mit dem vorliegenden Projekt wollten wir wissen, wie weit diese Erkenntnis zur Synchronisierung des Futterangebotes und Futterbedarfes auf intensiven Milchviehweiden des Schweizer Mittellandes genutzt werden kann. Von Interesse war zudem die Frage nach der Ertragswirkung des Stickstoffs, wenn er unterschiedlich verteilt wird.

Material und Methoden

Als Ausgangsbestände für die Versuche wurden eine Gras-Weissklee-Mischung (SM 440) und eine intensiv bewirtschaftete Dauerweide in der Region Bern-Solothurn gewählt. Die drei Arten mit den höchsten Bestandesanteilen waren: *Lolium perenne*, *Poa pratensis* und *Trifolium repens*. Beide Standorte befanden sich auf Vollweidebetrieben mit Kurzrasen-Weidesystem. Während der vier Versuchsjahre 2003-2006 wurden die Graswachstumskurven in je drei Wiederholungen nach einer adaptierten Methode von Corral & Fenlon (1978) für verschiedene Düngungsvarianten gemessen. Drei Verteilungsvarianten von 150 kg N/ha/Jahr in Form von Ammonsalpeter wurden neben einer Kontrolle

ohne N verglichen: **1. gleichmässig** von April bis September (7 x 20/25 kg N/ha); **2. frühlingsbetont**, Düngung im Frühjahr und Sommer (5 x 30 kg N/ha); **3. sommerbetont** (5 x 30 kg N/ha).

Alle Düngungsvarianten erhielten im Winter eine betriebsübliche Güllegabe von 20-25 m³/ha (ca. 30 kg N_{verf}/ha). Jedes Jahr wurden auf den Weiden neue Versuchsflächen von ca. 300 m² angelegt und ausgezäunt. Die einzelnen Versuchsparzellen waren 9.0m² (1.5 m x 6.0 m) gross.

Ergebnisse und Diskussion

Das Graswachstum der ungedüngten Kontrolle und der Variante mit gleichmässiger Stickstoffverteilung verlief annähernd parallel (Abb.1). Die 150 kg N-Düngung führten zu einer Ertragssteigerung von 25,3 dt TM/ha bzw. 28% des Jahresertrages. Wenn wir die frühlingsbetonte mit der sommerbetonten N-Düngung vergleichen, stellen wir fest, dass wir 8.8 bzw. 11.6 dt TM oder etwa 10 % des Gesamtjahresertrags vom Frühjahr auf den Spätsommer/Herbst verschieben konnten. Bezogen auf die Periode (August bis November) des stark nachlassenden Futterangebotes auf den Weiden betrug die Steigerung 45% oder ca. 63 Grossvieh-Weidetage pro Hektare bzw. eine Weideverlängerung von ca. drei Wochen. Eigene betriebswirtschaftliche Modellrechnungen zeigen, dass jeder zusätzliche Weidetag einen Vorteil von etwa 4 Fr./Kuh zusätzlichem Nettoerlös ergibt.

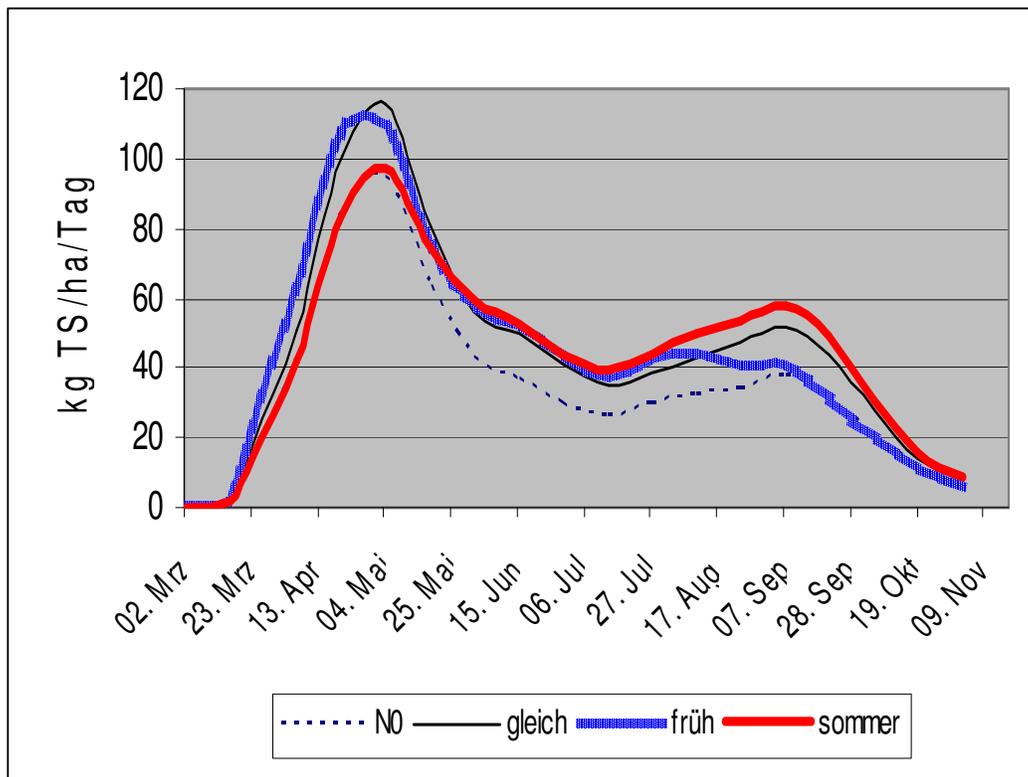


Abb. 1. Einfluss der N-Düngungsvarianten auf die Graswachstumskurve von Weiden im Schweizer Mittelland (Mittelwerte von zwei Standorten für die Jahre 2003-2006).

Der Vergleich der Düngungsverfahren zeigte auf, dass es in Bezug auf den Ertrag keine grosse Rolle spielte, wie der mineralische Stickstoff verteilt wurde (Tab. 1). Als tendenziell vorteilhaft erwiesen sich in den ersten beiden Versuchsjahren die sommer- und herbstbetonten Verfahren, danach war die gleichmässige Verteilung etwas besser.

Die über alle N-Düngungsverfahren, Jahre und Standorte gemittelte N-Wirkung betrug 16.3 kg TS Mehrertrag pro kg gedüngtem Stickstoff. Das ist im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit gut. Allgemein wird davon ausgegangen, dass sich die N-Düngung ab einer Wirkung von 10 kg TS/kg N lohnen kann. Demzufolge war die N-Wirkung auf der Ansaatwiese in Bremgarten mit 8.3 und 6.1 kg TS/kg N in den Jahren 2003 und 2004 ungenügend. Dies kann unter anderem auf den hohen Weissklee-Anteil zurückgeführt werden, der für die N-Versorgung der Weide zur Verfügung stand. Besonders abgefallen ist die frühjahrsbetonte N-Düngung. Gelohnt hat sich dagegen in denselben Jahren die N-Düngung auf der Dauerweide in Hessigkofen (Wirkungen 2003 und 2004: 14.5 und 13.3 kg TS/kg N). In den Jahren 2005 und 2006 liessen sich die mangelhaften Jahreserträge an den Standorten Bremgarten und Hessigkofen dank Stickstoffwirkungen von über 20 kg TS/kg stark erhöhen. Gegenüber den ungedüngten Flächen stand 42 % mehr Futter zur Verfügung.

Tab. 1: Jahreserträge (dt TS/ha) und N-Wirkungen (kg TS/kg N) der vier Verteilungsverfahren von 150 kg N gegenüber einer Kontrolle ohne N-Düngung

| | Bremgarten 03 & 04 | | Hessigkofen 03 & 04 | | Brem & Hess 05 & 06 | |
|----------|---------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|--------|
| | Ertrag | N-Wirk | Ertrag | N-Wirk | Ertrag | N-Wirk |
| ohne N | 124.1 ^a | - | 88.5 ^a | - | 73.0 ^a | - |
| gleichm | 135.6 ^{ab} | 7.7 | 109.3 ^b | 13.9 | 107.6 ^b | 23.1 |
| frühjahr | 132.5 ^{ab} | 5.6 | 108.9 ^b | 13.6 | 102.8 ^b | 19.9 |
| sommer | 137.1 ^b | 8.7 | 112.9 ^b | 16.3 | 104.0 ^b | 20.7 |
| herbst | 134.3 ^{ab} | 6.8 | 106.4 ^b | 11.9 | 99.2 ^b | 17.5 |

^{a, b} Verschiedene Buchstaben bedeuten Verfahren, die sich signifikant unterscheiden ($p < 0.05$).

Die unterschiedlichen N-Verteilungsvarianten wirkten sich ebenfalls auf den Verlauf des Kleeanteils während der Weidesaison aus. Unabhängig von der Stickstoffdüngung wurden die höchsten Kleeanteile jeweils im Juli festgestellt. Die höchsten Anteile bildeten sich in den N0-Parzellen, die aber einen um 21 % tieferen Jahresertrag aufwiesen. Der höchste und vorteilhafteste Kleeanteil der gedüngten Verfahren stellte sich bei sommerbetonter N-Düngung ein. Der Unterschied gegenüber „frühjahrsbetont“ betrug in der Zeitperiode von Mai bis August etwa 10%. Dies ist bemerkenswert, weil die Verzehrbarkeit des Weidefutters und damit das Milchproduktionspotential mit zunehmendem Weisklee-Anteil ansteigen.

Schlussfolgerungen

Unsere Versuche zeigen, dass es im Umfang von ca. 10% des Jahresertrages möglich ist, allein durch die zeitliche Verteilung von mineralischem Stickstoff das Graswachstum in die gewünschte Richtung zu verschieben.

Die grossen Unterschiede der Graswachstumskurve von Jahr zu Jahr zeigen aber, dass die Witterung und vor allem die Niederschlagsverteilung begrenzend sind. Dank taktischer Stickstoffdüngung ist es möglich, vor allem im Herbst zusätzliche Weidetage zu gewinnen.

Die unterschiedliche N-Verteilung während der Vegetationsperiode hat kaum einen Einfluss auf den Jahresertrag.

Es wird gefolgert, dass die sommerbetonte Stickstoffdüngung von Weiden für die Vollweide-Milchproduktion am interessantesten ist. Einerseits ist die Stickstoffwirkung sehr gut, andererseits bleibt der Kleeanteil im Weidefutter relativ hoch.

Literatur

BINNIE R.C., MAYNE C.S. & LAIDLAW A.S., 2000. The effects of rate and timing of application of fertilizer nitrogen in late summer on herbage mass and chemical composition of perennial ryegrass swards over the winter period in Northern Ireland. *Grass and Forage Science* **56**, 46-56.

CORRALL A.J. & FENLON J.S., 1978. A comparative method for describing the seasonal distribution of production from grasses. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* **91**, 61-67.

THOMET P. & BRÜHLMANN M., 1987. Einfluss unterschiedlicher Verteilung der Stickstoffdüngung auf Ertrag und Pflanzenbestand von drei Naturwiesentypen. *Mitt. Schweiz. Landw.* **35** (4), 209-218.

THÖNI E., 1984. Staffelung der Futterkonservierung durch die N-Düngung. *Mitt. Schweiz. Landw.* **32** (3) 93-104.