

Stickstoffflüsse auf der Weide bei Vollweidehaltung im alpinen Raum Österreichs

Nitrogen flows on the pasture at a seasonal grass-based system in the alpine area of Austria

W. Starz¹ und A. Steinwider¹

Key words: plant nutrition, grassland, cattle, pasture

Schlagwörter: Pflanzenernährung, Grünland, Rind, Weide

Abstract:

The aim of this investigation was to evaluate the dung distribution and the N-balance on the pasture in a seasonal grass-based system in organic farming. This investigation hereof 600 mm during 200 days vegetation period, 6.5 °C average temperature, 34 ha grassland hereof 10 ha pasture areas, 14 brown swiss dairy cows 610 kg live weight and 14 holstein frisian 540 kg live weight) of the Institute for Organic Farming (HBLFA Raumberg-Gumpenstein) in the alpine area of Austria. Two pasture areas (former mowing pasture and permanent grassland) Beifeld (2 ha, plant up to sloped) and Stallfeld (1.8 ha, steady sloped) were exemplary used to show the dung distribution and the calculated N-balance. The dung distribution on the Stallfeld was more homogeneous as on the Beifeld. On both areas a very high N removal was discovered. The accumulation (calculated 100-140 kg N ha⁻¹) of N was much lower than the removal (calculated 210-240 kg N ha⁻¹). One consequences of this high N removal was an increasing of white clover (2005 12 % and 2006 29 % by weight), a legume which receive the N via fixation. The long term impacts on the grassland diversity could not responded by one research year and further investigations are necessary.

Einleitung und Zielsetzung:

Die Ausscheidungsmengen, die Verteilung auf der Fläche und die Stickstoffflüsse auf der Weide sind methodisch nicht leicht zu erfassen. Grundsätzlich handelt es sich bei der Vollweidehaltung um einen relativ geschlossenen Stoffkreislauf, da kaum mit betriebsfremden Futtermitteln ergänzt wird (Steinwider, 2005). Bei der Kurzrasenweide erfolgt die Nutzung (dauernde Beweidung mit maximal ein paar Tagen Ruhezeit) bei einer durchschnittlichen Bestandeshöhe von 8 cm. In diesem Stadium ist das Weidegras sehr reich an Nährstoffen und kann beispielsweise beim Rohprotein Werte von 27 % in der Trockenmasse aufweisen (Pötsch et al., 2005). Dies verdeutlicht, dass hohe N-Mengen vom Tier über das Weidegras aufgenommen werden. Damit der Pflanzenbestand solche Inhaltstoffe aufweisen kann bedarf es intensiver Umsetzungsprozesse im Boden. Wie hoch die N-Auswaschungen bei Kurzrasenweidehaltung im alpinen Raum sind kann noch nicht gesagt werden. Probleme dürfte es nur an Harnstellen (Anger et al., 2002; Wachendorf et al., 2001) und Stellen wo bevorzugt Ausscheidungsverhalten gezeigt wird geben. Die N-Austräge unter Kotfladen sind durch die langsame Mineralisation vernachlässigbar (Wachendorf et al., 2001). Das Ziel der Untersuchung ist die Kotfladenverteilung, den N-Anfall und die N-Bilanz auf den Weideflächen zu erheben sowie daraus Konsequenzen für das biologisch bewirtschaftete Grünland zu ziehen.

¹ Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere
Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein, Raumberg 38, A-8952 Irdning, Österreich, walter.starz@raumberg-gumpenstein.at

Methoden:

Der Versuchsbetrieb (ca. 680 m Seehöhe innere ostalpine Tallage, ca. 1000 mm Niederschlag davon ca. 600 mm in der Vegetationszeit, 6,5 °C mittlere Jahrestemperatur, durchschnittliche Vegetationsdauer 200 Tage) des Bio-Instituts der HBLFA Raumberg-Gumpenstein ist seit jeher ein Betrieb mit Weidehaltung (Weidegang 2005: Mitte April bis Anfang November). Den 28 Stück Milchvieh (14 Stk. Braunvieh ca. 610 kg LG und 14 Stk. Holstein Frisian ca. 540 kg LG) stehen am Betrieb 34 ha arrondierte Grünlandfläche zur Verfügung, wovon 10 ha als Weide genutzt werden. Die Weidefläche ist durch die Hofgegebenheiten in mehrere Koppeln geteilt. Beispielhaft werden 2 Koppeln (Beifeld: Eben bis Hanglage und Stallfeld: gleichmäßig leicht geneigt, beides ursprünglich Dauergrünland Mähweide Flächen), die an den beweideten Tagen zur Gänze bestoßen wurden, für die Ausscheidungsverteilung und Stickstoffflüsse betrachtet. Die Beweidung erfolgte nach dem System der Kurzrasenweide. Hier erreicht die Pflanzendecke eine max. Aufwuchshöhe von ca. 8 cm und wird von den Tieren intensiv beweidet. Da mit fortschreiten der Vegetationszeit die Graszuwachsrate abnimmt muss pro Tier mehr Fläche zugeteilt werden (Beginn Vegetationsperiode 10 -20 Ar/Kuh, am Ende mind. 40 Ar/Kuh).

Die Feststellung der Kotfladenverteilung auf den beiden Weideflächen Beifeld und Stallfeld erfolgte mittels GPS Messung (Pötsch et al. 2005). Hierzu wurden im Jahr 2005 (pro Fläche 3 Messungen innerhalb von 14 Tagen) über den frisch angefallenen Kotfladen beider Weideflächen GPS Messungen vorgenommen.

Für die Berechnung der N-Bilanz wurden Daten zur Weidehaltung benötigt, die vom

Stallpersonal während der Weideperiode aufgezeichnet wurden. Zu den dafür notwendigen Daten gehören die Größe der Weidefläche (Beifeld 2 ha, Stallfeld 1,8 ha), die Anzahl der weidenden Tiere (28 Kühe), die Verweildauer der Tiere auf den jeweiligen Weideflächen in Tagen und Stunden (Beifeld: 98 Tage und durch. 8,1 Std./Tag; Stallfeld 76 Tage und durch. 6,8 Std./Tag). Die Abschätzung der Weidegrasaufnahme erfolgte entsprechend dem Energiebedarf der Kühe. Dieser wurde aus der Milchleistung, der Lebendgewichtsveränderung und dem Trächtigkeitsstadium der Kühe errechnet. Der daraus resultierende Weidegrasbedarf diente, unter Berücksichtigung des XP-Gehaltes im Weidegras, zur Berechnung der N-Aufnahme. Aus der N-

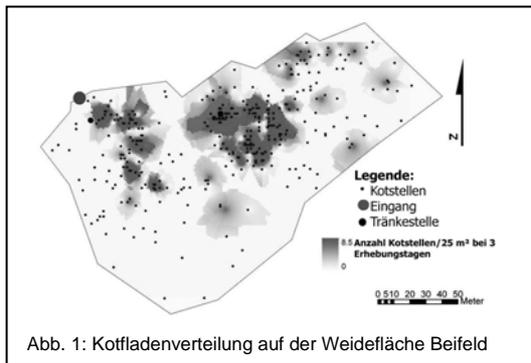


Abb. 1: Kotfladenverteilung auf der Weidefläche Beifeld

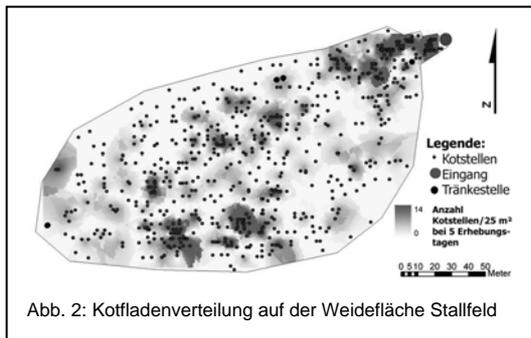


Abb. 2: Kotfladenverteilung auf der Weidefläche Stallfeld

Aufnahme abzüglich der N-Ausscheidung über die Milch den N-Ansatz für die Trächtigkeit wurde die Brutto N-Ausscheidung über Kot und Harn berechnet. Die Berechnung der N-Flächenbilanz erfolgte mittels der Rechnung N-Zufuhr (berechnete Ausscheidung der Kühe auf der Weide abzüglich unvermeidbarer- bzw. Ausbringungsverluste von 13 %, BMLFUW, 2006) minus N-Entzug (berechnete Weidefuturaufnahme und eventuell geerntetes Gras).

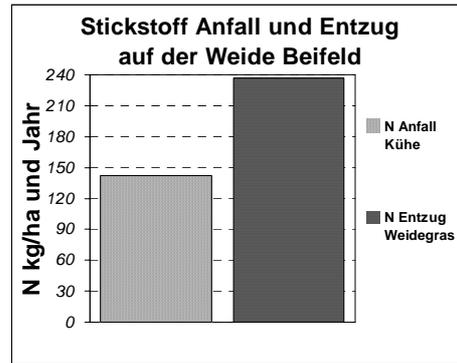


Abb. 3: N-Anfall und N-Entzug auf der Fläche Beifeld

Ergebnisse und Diskussion:

Einen wichtigen Aspekt bei der Berechnung der Weidegrasaufnahmen stellten die Leistungsdaten der Kühe dar. So lag die durchschnittliche Menge an produzierter Milch im Jahr 2005 bei 6050 kg und wies einen Fettgehalt von 4,1% und einen Eiweißgehalt von 3,2 % auf. Der Kraftfuttereinsatz lag 2005 bei 430 kg pro Kuh und in der Weideperiode Juni bis Oktober erfolgte keine Kraftfutter Zuteilung. Die Kotfladenverteilung auf den beiden untersuchten Weideflächen differierte sehr stark.

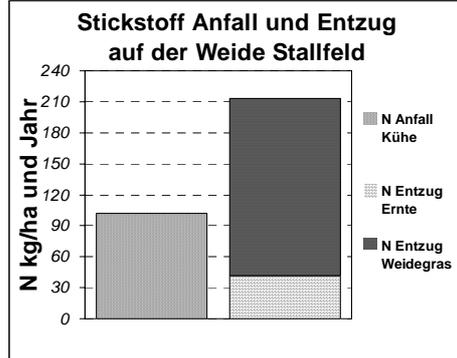


Abb. 4: N-Anfall und N-Entzug auf der Fläche Stallfeld

Dies wird bei Betrachtung der Abbildung 1 und 2 deutlich. Sowohl beim Beifeld als auch beim Stallfeld kam es zu einer gehäuften Ansammlung von Kotfladen im Bereich der Eintriestelle. Um die Tränkestelle in Mitten des Beifeldes ist die Fläche eben, wo ein bevorzugtes Abliegen der Tiere erfolgt, was die Erklärung für die Anhäufung von Kotstellen in diesem Bereich ist. Die Kotfladenverteilung am Stallfeld war dagegen homogener, was auch eine bessere Dungverteilung durch die Kühe mit sich bringt.

Bei Betrachtung der N-Flächenbilanz des Bei- und Stallfeldes in Abbildung 3 und 4 erkennt man die hohen N-Entzüge und relativ hohen N-Anfälle über die Tierausscheidungen auf den beiden Weideflächen. Diese Entzüge sind für die Biologische Landwirtschaft als sehr hoch anzusehen, wenn man die Düngeobergrenze von 170 kg N je ha (EG, 2006) beachtet. Somit könnte mit der organischen Düngung nicht auf eine ausgeglichene N-Flächenbilanz ergänzt werden, da man die gesetzlichen Vorgaben überschreiten würde. Ein erkennbares Ergebnis dieser hohen N-Entzüge konnte im Folgejahr 2006 beobachtet werden. Der Weißkleeanteil am Beifeld betrug im Jahr

2005 12 Gewichtsprozente und stieg 2006 auf 29 Gewichtsprozente an. Der Grund hierfür dürfte in der guten Wüchsigkeit mittels oberirdischem Kriechtrieb und der Fähigkeit Luft-N über die Knöllchenbakterien zu fixieren liegen. Je Gewichtsprozent Klee im Pflanzenbestand kann von 2 und 4 kg fixiertem Stickstoff (Dietl und Lehmann 2004) ausgegangen werden. Bei einer starken Zunahme des Weißkleees in Weidebeständen (über 40 %) ist zu beachten, dass es zu Pansenblähungen kommen kann. Diese Annahme wurde im Jahr 2006 von einigen Praxisbetrieben bestätigt.

Schlussfolgerungen:

Dem Problem von ungleichmäßig verteilten Kotfladen auf der Weide kann man so entgegenwirken, dass man versucht die Weidefläche in kleinere Einheiten einzuteilen, die mehr dem Gelände angepasst werden. Zusätzlich wäre es ideal wenn mehrere, gut verteilte Tränkeeinrichtungen auf der Fläche vorhanden sind um dadurch eine bessere Verteilung der Tiere auf der Weide zu fördern.

Die langfristigen Auswirkungen des Systems der Kurzrasenweide auf die N-Bilanz und den Pflanzenbestand auf den Weideflächen können nach dem ersten Versuchsjahr noch nicht eindeutig abgeschätzt werden. Bei der Kurzrasenweide handelt es sich um ein sehr intensives System der Weidenutzung. Inwieweit dieses System für die Biologische Landwirtschaft geeignet ist werden weiterführende Untersuchungen zeigen. Was nach diesem ersten Untersuchungsjahr gesagt werden kann ist, dass es auf den Weideflächen zu einem für die Biologische Landwirtschaft sehr hohen N-Entzug über das Weidegras kommt. Wie sich die Weißkleeanteile in den dynamisch agierenden Weidebeständen verändern, werden weitere Beobachtungen zeigen.

Literatur:

Anger, M., Hüging, H. Huth, C. und Kühbauch, W. (2002): Nitrat- Austräge auf intensiv und extensiv beweidetem Grünland, erfasst mittels Saugkerzen- und N_{min} -Beprobung – I Einfluss der Beweidungsintensität. In: Journal of Plant Nutrition and Soil Science 156, S. 640-647.

BMLFUW (2006): Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Richtlinien für die Sachgerechte Düngung. 6. Auflage, S. 59

Dietl, W. und Lehmann, J. (2004): Ökologischer Wiesenbau – Nachhaltige Bewirtschaftung von Wiesen und Weiden. Österreichischer Agrarverlag, Leopoldsdorf, S. 97.

EG (2006): Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 des Rates vom 24. Juni 1991 über den ökologischen Landbau und die entsprechende Kennzeichnung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Lebensmittel (Abl. L 198 vom 22.7.1991); konsolidierte Fassung.

Pötsch, E.M., Resch, R. und Greimeister, W. (2005): Aspekte zur Vollweidehaltung von Milchkühen in Bezug auf Boden, Pflanze und Ökologie. In: Bericht über die Österreichische Fachtagung für Biologische Landwirtschaft, 09.-10.11.2005, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Österreich, S 5-9.

Steinwider, A. (2005): Strategien bei Vollweidehaltung von Milchkühen. In: Bericht über die Österreichische Fachtagung für Biologische Landwirtschaft, 09.-10.11.2005, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Österreich, S 1-3.

Wachendorf, C., Trott, H. und Taube, F. (2001): Stickstoffmineralisierung unter Exkrementenstellen: ^{15}N -Signatur verschiedener N-Fractionen. In: Mitteilung der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 96, S 305-306.