

Ansatz zur Nährstoffbilanzierung auf dem Grünland

Sommer, H.

Fachgebiet für Tierernährung und Tiergesundheit, Universität Kassel

Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen

hendriksommer@uni-kassel.de

Einleitung und Problemstellung

Die Bewirtschaftung von Dauergrünland zur Futtermittellieferung von Nutztieren, insbesondere Rindern, ist durch die Bewirtschaftungsintensität charakterisierbar. Dabei ist bei der Bestandesführung auf der einen Seite die Schnitthäufigkeit zu berücksichtigen, auf der anderen Seite die Nährstoffzufuhr und –abfuhr. Beide Faktoren beeinflussen die Zusammensetzung des Bestandes und damit auch seinen Futterwert. Um die Bewirtschaftungsintensität zu charakterisieren ist demnach eine Nährstoffbilanz zu erstellen, die dann mit Intensitätskriterien wie z.B. dem Viehbesatz in Beziehung gesetzt wird.

In vorliegendem Beitrag soll ein Ansatz zur Nährstoffbilanzierung auf dem Grünland aufgezeigt werden, mit dem der Einfluss der Intensivierung des Lehr- und Versuchsbetriebes Gladbacherhof über einen Zeitraum von 14 Jahren auf die Nährstoffversorgung der bewirtschafteten Grünlandflächen untersucht und interpretiert werden soll. Die Bilanzierung erfolgt dabei in vorliegendem Beitrag auf der Ebene der Stickstoffversorgung. Gleichzeitig soll der Ansatz dazu dienen, Nährstofftransfers zwischen dem Subsystem Grünland und anderen Betriebsteilen darzustellen.

Material und Methoden

Anhand der Entwicklung des Lehr- und Versuchsbetriebes der Justus-Liebig-Universität Gießen, Gladbacherhof, im Zeitraum von 1993 bis 2006 wurde die Zunahme der Produktionsintensität beispielhaft analysiert, dargestellt und bewertet. Besonderer Ausdruck für die Intensitätssteigerung im Untersuchungszeitraum ist die gezielte Erhöhung des Rinderbesatzes auf ca. 1 GV ha⁻¹ LF, verbunden mit einer Steigerung der Jahresmilchleistung auf annähernd 8.000 kg pro Kuh. Eine derartige Entwicklung birgt jedoch die Gefahr einer Überforderung des Betriebssystems mit negativen Folgen für die Nachhaltigkeit und Umweltverträglichkeit der Produktion in sich. Der Beobachtungszeitraum ließ sich in drei markante betriebliche Entwicklungsetappen untergliedern: 1993 – 1996 (30 Milchkühe zzgl. Nachzucht, Anbindestall), 1997 – 2001 (Fächenzupacht, Umbau Kuhstall zum Tretmiststall, Erweiterung auf 60 Kühe zzgl. weibliche Nachzucht) und 2002 – 2006 (Neubau eines Boxenlaufstall, Umstellung auf Gülle, Erweiterung auf 86 Milchkühe zzgl. weibliche Nachzucht).

Bei der N-Bilanz wurden Entzug und Zufuhr gegenübergestellt. Dabei wurde der Entzug unterteilt in die Bilanzglieder Weidefutter und Grundfutter, die Zufuhr wurde untergliedert in N-Ausscheidungen, Wirtschaftsdünger, N-Fixierung und N-Immission. System- oder bewirtschaftungsbedingte N-Verluste (z.B. Denitrifikation) blieben bislang unberücksichtigt. Weil bei dieser Vorgehensweise zu erwarten ist, dass die Ergebnisse von den realen Gegebenheiten abweichen, wurde eine Variante mit sowie eine Variante ohne die Fixierungs- und Immissionsleistungen berechnet. Die zu Grunde liegenden Schätzmethode für die Weidefuturaufnahme, die N-Ausscheidungen auf der Weide sowie die N-Fixierung auf der Weide wurden WEISSBACH (1993,1995) entnommen. Die Daten für die Grundfuttermenge und –qualität (XP-Gehalt) sowie die Wirtschaftsdüngerzufuhr wurden der betrieblichen Mengenbuchhaltung entnommen (vgl. SOMMER, 2010).

Ergebnisse und Diskussion

Während des Untersuchungszeitraumes konnte festgestellt werden, dass der Weidefutteranteil von durchschnittlich 45% auf 61% erhöht worden ist, während gleichzeitig der Grundfutteranteil vom Grünland von 55% auf 39% sank. Der durchschnittliche N-Entzug pro ha Grünland und Jahr lag bei ca. 90 kg. Bewirtschaftungsbedingt stiegen die N-Ausscheidungen von 32% auf 44% (unter Berücksichtigung von N-Fixierung und N-Immission) bzw. von 59% auf 71% ohne Berücksichti-

gung dieser Bilanzgrößen, während der Anteil an Wirtschaftsdünger von 22% auf 17% bzw. von 41% auf 29% sank. Absolut betrachtet stieg die N-Zufuhr von 109 auf 115 kg pro ha (bzw. von 62 auf 70 kg pro ha ohne N-Fixierung und N-Immission). Die Details sind Tabelle 1 zu entnehmen.

Tab. 1: Prozentuale Anteile der Bilanzgrößen sowie absolute Mengen von Zufuhr und Entzug in kg pro ha bei der N-Bilanz auf dem Grünland

Entwicklungsstufe Berechnungsart		1993-1996 1997-2001 2002-2006 mit N-Fixierung und N-Immission			1993-1996 1997-2001 2002-2006 ohne N-Fixierung und N-Immission		
Entzug							
Weidefutter	%	45,12	58,64	60,96	51,85	60,65	44,62
Grundfutter	%	54,88	41,36	39,04	48,15	39,35	15,38
	kg ha-1	89,83	95,68	90,83	89,83	95,68	90,83
Zufuhr							
N-Ausscheidungen	%	32,31	37,89	44,06	59,82	65,33	71,06
Wirtschaftsdünger	%	21,81	20,13	17,64	40,18	34,67	28,94
N-Fixierung	%	21,72	20,99	19,15			
N-Immission	%	24,16	20,99	19,15			
	kg ha-1	109,17	111,07	115,35	62,30	66,07	70,35
	kg ha-1						

Der N-Saldo ergibt sich aus der Verrechnung von Entzug und Zufuhr. Unter Berücksichtigung von N-Fixierung und N-Immission war er während des gesamten Untersuchungszeitraumes leicht positiv. Für sich genommen bedeutet dieses Ergebnis, dass während des Bewirtschaftungszeitraumes auf dem Grünland Stickstoff angereichert werden konnte. Finden Stickstofffixierung sowie N-Immission keine Beachtung bei der N-Bilanz, so werden für alle Untersuchungsjahre mit Ausnahme von 1998 negative N-Salden im Bereich zwischen 20 und 40 kg N pro ha und Jahr ausgegeben. Dadurch ergibt sich ein vollständig anderes Bild: Auf dem Grünland würde demnach kein Stickstoff angereichert, sondern vielmehr würde Stickstoff vom Grünland anderen Betriebssystemteilen zur Verfügung gestellt werden. Die Saldenverläufe sind in Abbildung 1 dargestellt.

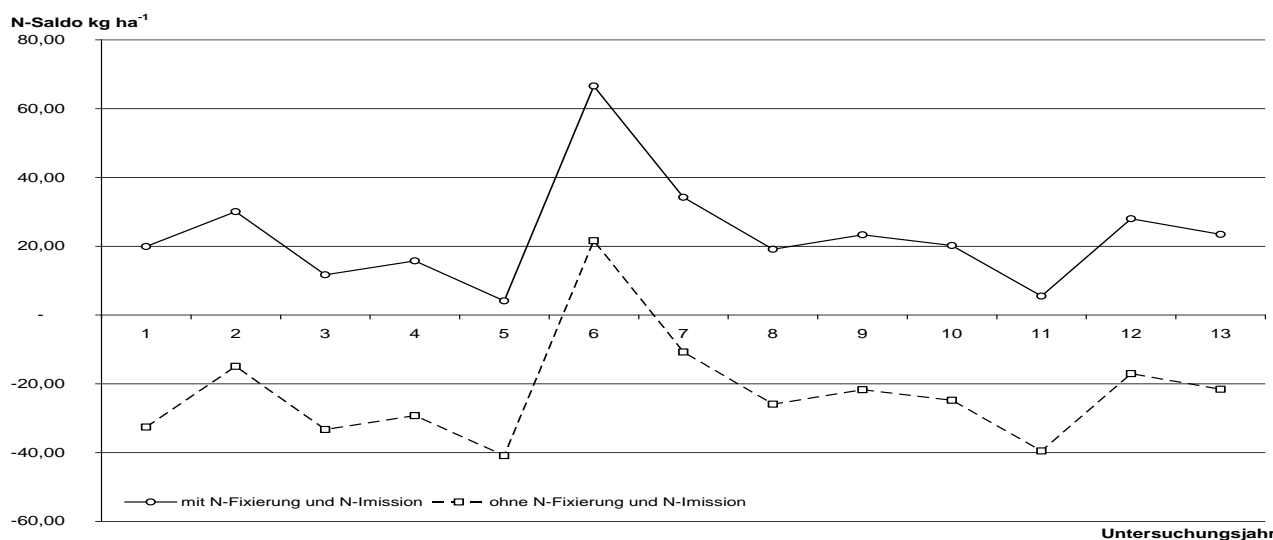


Abb. 1: Entwicklungsverlauf des N-Saldos mit und ohne Berücksichtigung von N-Fixierung und N-Immission

Die wahren Transferstickstoffmengen liegen in dem Bereich, der von den beiden Saldierungskurven eingeschlossen ist. Es ist jedoch schwierig, diese Mengen genau zu quantifizieren, weil die Bilanzgrößen N-Fixierung und N-Immission nur schätzbar sind und es wenig geeignete Anhaltspunkte gibt, anhand derer diese Schätzungen auf Plausibilität überprüft werden können. Dennoch ist auf Basis dieses einfachen Bilanzierungsansatzes erkennbar, dass trotz der Intensivierung die Salden auf annähernd gleich bleibendem Niveau liegen.

Schlussfolgerungen

Die N-Bilanz auf dem Grünland ermöglicht eine Abschätzung, ob das betriebszugehörige Grünland in Hinblick auf die Stickstoffversorgung nachhaltig bewirtschaftet wird oder nicht. Sie kann dazu genutzt werden, Stickstofftransferleistungen vom Grünland in andere Systembereiche des landwirtschaftlichen Betriebssystems oder umgekehrt zu ermitteln. Allerdings bedarf es der hinreichend genauen Quantifizierung der Bilanzgrößen, um die Aussagefähigkeit der Bilanzierung zu erhöhen.

Danksagung

Ein besonderer Dank gilt Prof. Dr. Günter Leithold von der Professur für Organischen Landbau an der Justus-Liebig-Universität Gießen sowie dem Team von Lehr- und Versuchsbetrieb Gladbacherhof für die Bereitstellung der notwendigen Daten.

Literatur

SOMMER, H. (2010): Untersuchungen zur Steigerung der Produktionsintensität im ökologischen Landbau am Beispiel des Lehr- und Versuchsbetriebes Gladbacherhof. Dissertation, Justus-Liebig-Universität Gießen.

WEISSBACH, F. (1993): Methode zur näherungsweise Schätzung der N-Effizienz von tierischen Exkrementen auf der Weide. Referate der Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau in der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, Husum, S. 72-85.

WEISSBACH, F. (1995): Über die Schätzung des Beitrages der symbiontischen N₂-Fixierung von Weißklee zur Stickstoffbilanz von Grünlandflächen. Landbauforschung Völkenrode 45, S. 67–74.