

N fluxes in forage production systems as studied by ¹⁵N tracer and difference method

MSc D. U. Nannen

1. Berichterstatter: Prof. Dr. F. Taube

Hochspezialisierte Milchvieh-Futterbau-Betriebe weisen z. T. auf Hof-Tor-Basis und auf Schlagebene erhebliche Stickstoff(N)-Überschüsse auf, welche aus einem unausgewogenen Verhältnis zwischen N-Input (Düngermittel, Kraftfutter) und N-Output (Milch, Fleisch) resultieren. Jedoch kann durch optimierte Produktionssysteme die innerbetriebliche N-Effizienz gesteigert werden und somit das Verhältnis zwischen N-Import und N-Export verbessert werden. Ziel der vorliegenden Arbeit war daher eine Bewertung der N-Quellen Rindergülle, Mineraldünger und N-Fixierung aus pflanzenbaulicher Sicht mittels isotopischer und nicht-isotopischer Methoden hinsichtlich ihrer Bedeutung in verschiedenen Grundfutterproduktionssystemen. Aufgrund der bestehenden Literatur wurde davon ausgegangen, dass die Werte der Differenzmethode systematisch höher liegen als die der ¹⁵N-Daten.

Die Untersuchungen wurden vergleichend auf Dauergrünland, in Silomais Monokultur und in einer Futterbaufruchtfolge durchgeführt. Den ¹⁵N-Daten zufolge lag die N-Fixierung auf überjährigem Klee gras und auf gedüngtem Dauergrünland in einer ähnlichen Größenordnung; auf ungedüngtem Dauergrünland konnten hingegen weitaus höhere N-Fixierungsraten verzeichnet werden. Nicht-isotopische Methoden lieferten dabei i.a. höhere Werte als die entsprechenden ¹⁵N-Daten.

Hinsichtlich der Düngerausnutzung konnte gezeigt werden, dass entgegen der bisherigen Annahmen auch bei hohem Düngerangebot dem Boden-N-Pool nach wie vor eine große Bedeutung im Bereich der Ertragsbildung zukommt. So lag die Gülleausnutzung laut ¹⁵N-Ergebnissen im Applikationsjahr auf Grünland nur bei 14-18%, in Mais bei 22% und in der Futterbaufruchtfolge bei durchschnittlich 16.5%. Falls parallel zur Güllendüngung eine Mineraldüngung erfolgte, wurde die Gülleausnutzung nicht durch diese zusätzliche Düngung beeinflusst. Die Mineraldüngerausnutzung lag bei 52-54% auf Grünland, bei 54-61% im kontinuierlichen Silomaisanbau und bei durchschnittlich 65% in der Rotation. Die Ergebnisse der Differenzmethode schwankten stärker als die ¹⁵N-Daten und waren maßgeblich vom N-Versorgungsstatus der Kontrollvarianten abhängig. Somit konnte beim Vergleich der beiden Methoden kein systematischer Effekt über alle Produktionssysteme festgestellt werden.

Hinsichtlich der N-Nutzungseffizienz konnte gezeigt werden, dass die Implementierung von Futterbaufruchtfolgen auf Betriebsebene eine viel versprechende Alternative zu den herkömmlichen Grundfutterproduktionssystemen (Dauergrünland und kontinuierlicher Silomaisanbau) darstellt, da hier zum einen die Vorfruchtwirkung des umgebrochenen Klee grasses in der Folgefrucht Mais genutzt wird und so bei gleichem N-Ertrag die Düngungsintensitäten reduziert werden können. Zum anderen konnte durch gezielte Düngung im Klee gras und in den abtragenden Früchten die Düngerausnutzung stark erhöht werden. Berechnungen konnten weiterhin einen Anhaltspunkt geben, dass durch eine weitere Reduktion des Düngereinsatzes im überjährigen Klee gras die Effizienz auf Betriebsebene gesteigert wird, da hierdurch der eingesetzte Mineraldüngerstickstoff durch fixierten Stickstoff substituiert werden kann.

Vor dem Hintergrund dieser Daten sollte zum einen eine präzisere Quantifizierung des N Inputs durch biologische N-Fixierung vorgenommen werden und auch bindend und einheitlich in Flächenbilanzen eingehen. Zum anderen sollte die Gülle-N-Ausnutzung in den bisher vorliegenden Gesetzesgrundlagen überdacht werden, da die ¹⁵N-Werte auf Ausnutzungen hinweisen, welche deutlich unter den veranschlagten Werten liegen. Bezüglich der Produktionssysteme sollte eine weitere Aufrechterhaltung des Grünlandumbruchverbotes für fakultatives Grünland in Frage gestellt werden, da durch die Integration von Fruchtfolgen optimierte Anbaustrategien gegeben sind.