

Der Einfluss von Grünlanderneuerung mit einer eingeschobenen Ackerzwecknutzung auf die Stickstoffflüsse im System Boden-Pflanze

M. Schmeer, R. Loges und F. Taube

Christian-Albrechts-Universität Kiel

Institut für Pflanzenbau und –Züchtung, Grünland & Futterbau/ Ökologischer Landbau

Hermann-Rodewald-Strasse 9, 24118 Kiel

E-Mail: mschmeer@email.uni-kiel.de

Einleitung und Problemstellung

Im Zuge der Umsetzung der europäischen Agrarreform in Deutschland werden im Rahmen der Cross-Compliance hohe Anforderungen an die „gute fachliche Praxis“ des Landwirtes gestellt. Diesbezüglich wird auch das Verbot von Grünlandumbruch geregelt. Ebenso bereiteten die Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) und der Nitratrichtlinie (91/676/EWG) den Weg hin zu einem effizienten und möglichst verlustarmen Einsatz von Stickstoff in der Landwirtschaft.

Häufige Ursachen für die Entscheidung des Landwirtes für eine Grünlanderneuerung sind die Unterschreitung eines Mindestanteils der hochwertigen Futtergräser im Bestand von 40-50 % oder die Degradierung der Grasnarbe infolge von Verdichtung bedingt durch Bewirtschaftungsmaßnahmen. Auch die Überführung von Grünland in Ackerland macht einen Umbruch erforderlich.

Der Einfluss des Umbruchs von Grünland bzw. Klee gras auf die Nitratauswaschung wurde in der Literatur vielfach untersucht (CAMERON & WILD, 1984; DJURHUUS & OLSEN, 1997; BHOGAL *et al.*, 2000; CONIJN, 2006). Durch die nach dem Umbruch einsetzende Mineralisation erfolgt ein Anstieg der Nitratauswaschung. Die Bedeutung des Umbruchzeitpunktes auf die Auswaschungsgefährdung wurde ebenso bereits belegt (LINDEN & WALLGREN, 1993; SEIDEL & KAYSER, 2004). Dagegen liegen nur unzureichende Daten zur langfristigen Entwicklung der Stickstoffflüsse in den Folgejahren einer durchgeführten Grünlanderneuerung vor. Dieses bestehende Forschungsdefizit soll mit dem durchgeführten Feldversuch verringert werden. Ebenso soll untersucht werden, ob durch eine eingeschobene Ackerzwecknutzung die durch einen Grünlandumbruch freigesetzte Stickstoffmenge effizient genutzt werden kann.

Material und Methoden

Die Feldversuchsfläche befindet sich auf dem Lindhof im nordöstlichen Teil der holsteinischen Jungmoränenlandschaft an der Eckernförder Bucht. Die dort vorherrschende Bodenart ist ein schwach humoser sandiger Lehm (sL) bzw. lehmiger Sand (IS). Die Bodentypen Braunerde, Parabraunerde, Pseudogley und Kolluvisol sind in einer kleinräumigen Variabilität zu finden. Das Klima ist

mild gemäßigt und ozeanisch geprägt. Die Versuchsfläche ist seit 1993 ökologisch nach Biolandrichtlinien bewirtschaftet.

Auf einem einheitlichen Ausgangsbestand wurde ein Feldversuch mit den folgenden Faktoren und Faktorstufen durchgeführt:

1. Erneuerungsverfahren
 - a. Kontrolle Dauergrünland -GK- (15 Jahre alter Grünlandbestand)
 - b. Grünlandumbruch/ Neuansaat Spätsommer -GN- (Pflugfurche Anfang September mit anschließender Grünlandneuansaat)
 - c. Grünlandumbruch Herbst mit Winterweizen-(WW)-Ackerzweischennutzung -AH- (Pflugfurche mit WW-Ansaat im Herbst (Anfang Oktober) gefolgt von Grünlandneuansaat im darauf folgenden Spätsommer)
 - d. Grünlandumbruch Frühjahr mit Sommerweizen-(SW)-Ackerzweischennutzung -AF- (Pflugfurche mit SW-Ansaat im Frühjahr (Anfang April), und Grünlandansaat im darauf folgenden Spätsommer)
2. Gülledüngung
 - a. 0 kg N/ha
 - b. 230 kg N/ha
3. Jahr der Erneuerungsmaßnahme
 - a. 2005
 - b. 2006
 - c. 2008

Ausgangsbestand ist ein Dauergrünland, das 1994 angelegt wurde. Bei den Varianten mit Ackerzweischennutzung wurde nach der Getreideernte wieder ein Grasbestand etabliert. Im Anschluss an Grünlandumbruch schloss sich eine mehrjährige Beobachtungsphase der N-Flüsse an. Alle Grünlandbestände der Untersuchung wurden 4-mal über Schnitt genutzt.

Zur Darstellung der Stickstoffflüsse wurden die Stickstoffauswaschung mittels Keramik- und Glassaugkerzen nach GROSSMANN et al (1987) in den Sickerwasserperioden 2005/06 bis 2008/09 erfasst. Zur Dokumentation der Stickstoffflüsse bezüglich der Pflanze dienen die Erträge und Stickstoffaufnahmen von Grünland und den eingeschobenen Ackerkulturen.

Ergebnisse und Diskussion

Herbstumbruch von Grünland (GN und AH) führt zu signifikant höherer Nitratauswaschung über Winter als Frühjahrsumbruch (AF) oder die nicht umgebrochene Kontrolle (GK) (Abb. 1, links). Beide Herbstumbruchtermine führen zu durchschnittlichen Nitratkonzentration im Sickerwasser, die deutlich den Nitratgrenzwert gemäß der Trinkwasserverordnung von 50 ppm übersteigen.

Die nach Ackerzweischennutzung nach erneuter Pflugfurche angesäten Grünlandbeständen (AH, AF) wiesen im Gegensatz zu den bereits etablierten Beständen GK bzw. GN erhöhte Nitratauswaschungen auf (Abb. 1, rechts). Die festgestellten Nitrat-Konzentrationen des Sickerwassers unter der im Vorjahr neu angelegten Variante GN liegen nach dem ersten Nutzungsjahr bereits unter dem laut Trinkwasserverordnung kritischen Auswaschungswert.

Sektion Düngung und Nährstoffflüsse

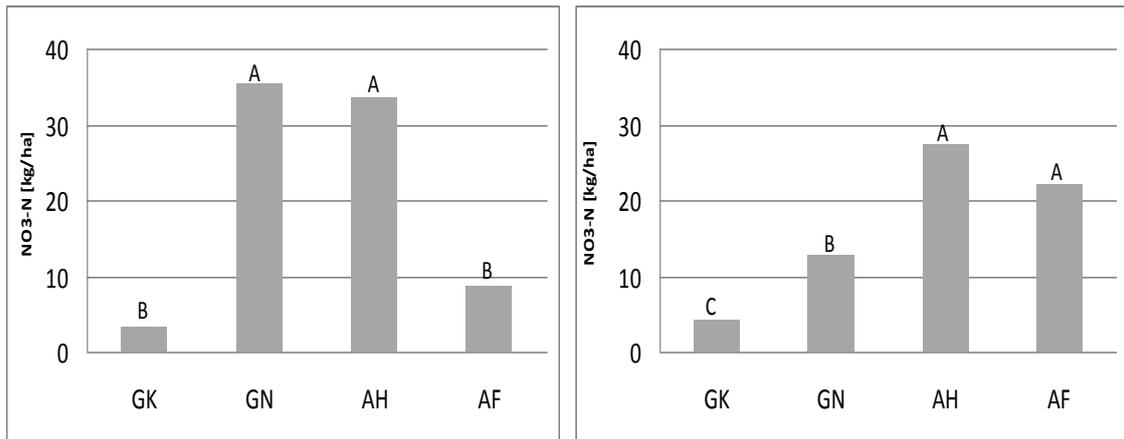


Abb. 1: Auswaschung von Nitrat-N in kg/ha/Jahr; links: Im Initialjahr des Umbruchs, rechts: Im Folgejahr des Umbruchs

Im Initialjahr des Umbruchs übersteigen die Stickstofferträge der Grünlandbestände (GK und GN) die der als Ackerzwechnutzung eingeschobenen Weizenbestände (AH und AF) (siehe Abb. 2 links). Im Folgejahr wurden unabhängig vom Grünlanderneuerungsverfahren keine Trockenmasse-Ertragsunterschiede der jüngeren Grünlandbestände zum nicht umgebrochen Kontrollbestand festgestellt (Abb. 2 rechts). Hohe Weißkleeanteile auf den Kontrollflächen führten im Vergleich zu den neu angelegten Grünlandbeständen zu höheren Stickstofferträgen.

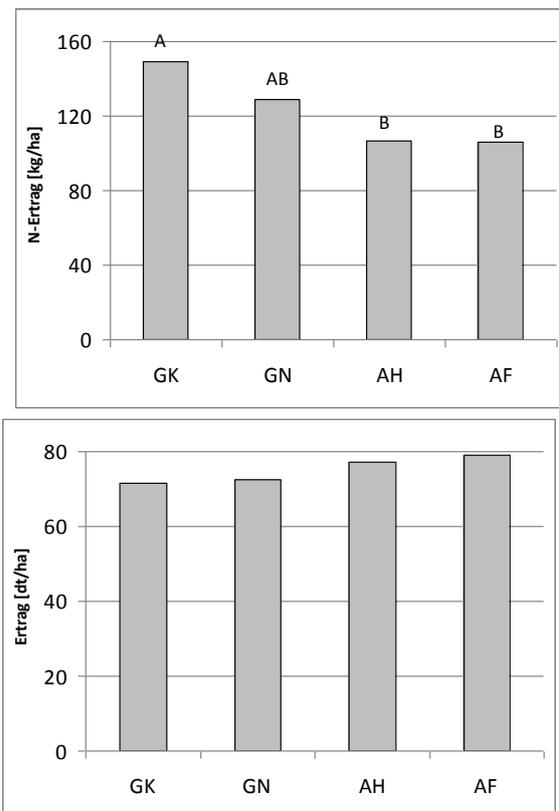


Abb. 2: Links: N-Erträge in kg/ha/Jahr im Initialjahr des Umbruchs; rechts: Jahreserträge in dt/ha im Folgejahr des Umbruchs

Schlussfolgerungen

Der Umbruch im Herbst (GN oder AH) führt unabhängig vom Zeitpunkt des Umbruches zu erhöhter Nitratauswaschung. Die in der Literatur beschriebene Reduzierung der Stickstoffverluste über den Pfad der Auswaschung durch eine Verschiebung des Umbruchzeitpunktes in den späten Herbst (LINDEN & WALLGREN, 1993; DJURHUUS & OLSEN, 1997) konnte nicht bestätigt werden. Die erhöhte Nitratauswaschung nach einer Ackerzweischennutzung (AH und AF) resultiert aus der nochmals stattgefundenen Bodenbearbeitung und der dadurch induzierten Mineralisierung organischen Substanz. Somit bringt ein Anbau einer Ackerzwischenfrucht bezüglich der Nitratauswaschung keine Verbesserung.

Auf ökologisch bewirtschaftetem Grünland spielen Leguminosen zur Sicherstellung des Stickstoffbedarfs eine entscheidende Rolle. Vermutlich aufgrund der hohen Stickstoffnachlieferung nach dem Umbruch konnte sich der mit ausgesäte Weißklee als Stickstoffmehrer gegenüber Gräsern in den neu angelegten Grünlandflächen noch nicht ausreichend etablieren, sodass die Stickstoffträge der Kontrollflächen die jeweils hohe Weißkleeanteile aufwiesen deutlich die Stickstoffträge der neu angelegten Grünlandbestände übersteigen.

Literatur

- BHOGAL, A., MURPHY, D., SHEPHERD, M.A., HATCH, D.J, JARVIS, S.C, GAUNT, J.L. und GOULDING, K.W.T. (2000): Distribution of nitrogen pools in the soil profile of undisturbed and reseeded grasslands. *Biology and Fertility of Soils* 30, 356-362.
- CAMERON, K. C., WILD, A. (1984): Potential Aquifer Pollution from Nitrate Leaching Following the Plowing of Temporary Grassland. *Journal of Environmental Quality* 13 (2), 274-278.
- CONIJN, J. (2006): Simulated short and long term effects of grassland reseedling on nitrate leaching. *N management in agrosystems in relation to the water framework directive* 1, 198 – 201.
- DJURHUUS, J. und OLSEN, P. (1997): Nitrate leaching after cut grass/clover leys as affected by time of ploughing. *Soil Use and Management* 13, 61-67
- GROSSMANN, J., QUENTIN, K.-E., UDLUFT, P. (1987): Sickerwassergewinnung mittels Saugkerzen – eine Literaturstudie. *Z. Pflanzenernähr. Bodenk.* 150, 258-261.
- LINDEN, B., WALLGREN, B. (1993): Nitrogen mineralization after leys ploughed in early or late autumn. *Swedish Journal of Agricultural Research* 23, 77-89.
- SEIDEL, K., KAYSER, M. J. (2004): Nitrate leaching from reseeded grassland: the effect of season, technique of renewal and former N fertilization. *Land use systems in grassland dominated regions* 9, 349-351.