



Abstract des Vortrags

Optimierung der Stickstoffdüngung unter Klima-, Ertrags- und Qualitätsgesichtspunkten

Prof. Dr. Henning Kage

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung Christian-Albrechts-Universität Kiel

Der Produktionsfaktor Stickstoff nimmt eine überragende Rolle in pflanzenbaulichen Produktionssystemen ein, sowohl im Hinblick auf die Sicherung einer ausreichenden Produktivität und Qualität als auch im Hinblick auf negative Umweltwirkungen in den Bereichen Grundwasser-qualität, Biodiversität und Treibhausgasemissionen. Eine ausgewogene Würdigung dieser verschiedenen Wirkungen in pflanzenbaulichen Produktionssystemen bedarf einer möglichst exakten und umfassenden Bewertung der Teilwirkungen.

Im Gesamtsektor Landwirtschaft liegt die Stickstoffeffizienz nach Zahlen des BMEL zurzeit bei nur knapp über 50% mit jedoch steigender Tendenz. Trotz der damit verbundenen, hohen N-Salden nehmen, wenn auch langsam, die Nitratkonzentrationen im Grundwasser in vielen Regionen ab. Auch aus Angst darüber, dass die Denitrifikationsleistung unserer Böden in Zukunft abnehmen könnte und als Folge des Urteils des EUGH sind im Rahmen der Düngeverordnung (DüV) und der Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausweisung von mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebieten (AVV Gebietsausweisung – AVV GeA) zunehmend stärkere Restriktionen der Stickstoffdüngung insbesondere in den sogenannten „Roten Gebieten“ vom Gesetzgeber eingeführt worden. Dazu zählen insbesondere bundeseinheitliche und verbindliche Methoden zur Ermittlung der Stickstoffdüngungshöhe der DüV die in den sogenannten „Roten Gebieten“ um 20% reduziert werden muss.

Im Rahmen einer umfangreichen Analyse von bundesweit durchgeführten Stickstoffsteigerungsversuchen zu Winterweizen und Winterraps wurden in der Arbeitsgruppe des Autors die Effekte der Düngung nach Methodik der Düngeverordnung sowie einer um 20% reduzierten Düngung evaluiert.

Für beide Kulturen konnte gezeigt werden, dass die Bedarfswerte der DüV unterhalb der ökonomisch optimalen Düngungshöhe liegen, jedoch die hierbei auftretenden negativen monetären und Qualitätseffekte als gering einzuschätzen sind. Gleichzeitig sinken hierdurch die Stickstoffbilanzüberschüsse bereits merklich. Eine Reduktion der Düngung gegenüber der DüV um 20% führt zu weiterer Minderung der Stickstoffbilanzüberschüsse – teilweise bis in den negativen Bereich - jedoch auch zu spürbaren Minderungen der monetären Leistung der Anbausysteme und bei Backweizen zu einer Reduktion der Proteingehalte, die insbesondere in Hohertragsjahren unterhalb der Grenzen bisheriger Qualitätskriterien für Backweizen liegen. Eine vergleichende Analyse verschiedener verfügbarer Versuchsdaten legt zugleich nahe, dass die 20% Reduktion der Düngung nur zu geringen Minderungen der Nitratfracht in das Grundwasser beiträgt.

Im Hinblick auf die Wirkung der Stickstoffdüngung auf die THG-Emissionen der Landwirtschaft haben Lachgasemissionen eine herausragende Bedeutung, wobei hierbei



zwischen direkten und indirekten Lachgasemissionen unterschieden wird. Ebenso sind die Herstellungsemissionen von mineralischen Stickstoffdüngern bei einer Systemoptimierung zu berücksichtigen.

Sowohl direkte als auch indirekte Emissionen werden im Rahmen der Klimagasberichterstattung nach dem Kyoto-Protokoll aber auch im Rahmen von Berechnungen des „carbon-footprint“ werden mit Hilfe sogenannter Emissionsfaktoren geschätzt, d.h. aus dem Faktorinput werden in der Regel direkt proportional die Emissionen abgeleitet. Hierbei bestehen große Unsicherheiten und es hat sich aktuell gezeigt, dass diese Emissionsfaktoren für den Pflanzenbau in Deutschland deutlich geringer anzusetzen sind als bisher angenommen.

Generell steigt mit dem Stickstoffeinsatz die Emission von Klimagasen in pflanzenbaulichen Produktionsverfahren und insofern wird häufig extensiven Produktionsverfahren mit geringem oder gar keinem Einsatz von mineralischen Stickstoffdüngemitteln eine günstige Klimawirksamkeit zugeschrieben.

Für eine sachgerechte Abschätzung einer klimaoptimalen Produktionsintensität muss jedoch die Steigerung der Produktivität, d.h. der Erträge durch Stickstoffdüngung, mit in Anschlag gebracht werden. Häufig geschieht dies durch den Bezug der Emissionen auf die Erträge, d.h. es werden die Emissionen je Einheit Ertrag als Indikator herangezogen und die Produktionssysteme bzw. Produktionsintensitäten mit geringerer Emission je kg Produkteinheit werden als vor-teilhafter eingeschätzt. Hierbei wird jedoch der höhere Flächenbedarf bei geringerem Stickstoffeinsatz und den damit verbundenen geringeren Erträgen nicht berücksichtigt. Es ist davon auszugehen, dass hiervon indirekte Landnutzungsänderungen bzw. sogenannte carbon leakage – Effekte ausgehen, also durch andernorts stattfindende Flächennutzungsänderungen oder höhere Produktionsintensitäten lokal eingesparte CO₂-Emissionen an anderer Stelle zu höheren Emissionen führen. Die Schätzung dieser Effekte ist jedoch schwierig, da verschiedene Kompensationsmechanismen eine geringere Produktion ausgleichen können und die regionale Verteilung der zusätzlichen Produktion schwer zu schätzen ist. Durch eine zunächst als hypo-thetisch anzunehmende Nutzung der Produkte pflanzenbaulicher Produktionsverfahren als Rohstoff für die Bioenergieproduktion lassen sich jedoch Mehrerträge durch Stickstoffdüngung direkt in THG-Emissionseinsparungen umrechnen. Für die bereits in der Evaluierung der Effekte der DüV genutzten Daten in Verbindung mit den Methoden der THG-Bewertung der renewable energy directive konnte gezeigt werden, dass die THG-Bilanz je Fläche ihren maximalen Wert, d.h. die höchste THG-Einsparung bei Stickstoffdüngungsintensitäten erreicht, die im Bereich der DüV liegen. Hierbei wurden aktuellere Schätzungen der Emissionsfaktoren genutzt, die teilweise deutlich unter den bisher genutzten Schätzfaktoren liegen.

Eine pauschale Extensivierung der pflanzenbaulichen Anbausysteme kann daher ggf. negative Effekte auf den Klimaschutz haben. Zur der globalen Klimaeffekte der Stickstoffdüngung und der damit verbundenen optimalen Produktionsintensität und Produktionstechnik besteht je-doch noch umfangreicher Forschungsbedarf.