

Organischer Landbau in Grundwasserschutzgebieten: Leistungsfähigkeit und Optimierung des pflanzenbaulichen Stickstoffmanagements

Guido Haas

Institute of Organic Agriculture, University of Bonn, Katzenburgweg 3, D-53115 Bonn, Germany

Zusammenfassung

Das Kernprinzip des Organischen Landbaus liegt in der zielgerichteten Organisation und Vernetzung verschiedener Betriebsteile mit dem Bild eines das Agrarökosystem überformenden Betriebsorganismus bei geringer Stoffzufuhr von außen. Die in den landwirtschaftlichen Betrieb importierbaren Betriebsmittel sind begrenzt und bedingen eine nach aktuellem Kenntnis- und Wissensstand optimal ausgestaltete Betriebsorganisation. Dies gilt insbesondere für den innerbetrieblich unter Nutzung der symbiotischen N₂-Fixierung mit dem Anbau von Leguminosen verfügbar werdenden Nährstoff **Stickstoff** (N). Stickstoff stellt in der landwirtschaftlichen Flächennutzung das zentrale Element für die Ertrags- und Qualitätsbildung dar. Andererseits ist Stickstoff der Nährstoff mit den größten Umweltwirkungen.

Durch Landbewirtschaftung verursachter **Nitrataustrag** in das Grundwasser stellt in vielen Trinkwasserschutzgebieten die Frage nach der gewässerschonenden Landnutzungsoption. Die Leistungsfähigkeit des Organischen Landbaus wurde in einem ackerbaulich genutzten Wasserschutzgebiet am Niederrhein im Vergleich mit dem konventionellen und integrierten Landbau und mit Ackerstilllegung in Form von Aufforstung oder extensiver Grünlandnutzung in den Jahren 1993 bis 1997 untersucht.

Die vorliegende Arbeit analysiert auf drei Ebenen die Problematik von Nitratausträgen im Organischen Landbau in ihrer Bedeutung für den Grundwasserschutz:

- Die Analyse des Nitrataustragspotentials in einem Wasserschutzgebiet auf Ackerstandorten bei unterschiedlicher Bodennutzung durch Wald (Aufforstung), Grünland (Wiesennutzung) und Ackerbau.
- Die Untersuchung repräsentativer Fruchtfolgen im Systemvergleich integrierter, konventioneller und organischer Bewirtschaftung im faktoriellen Feldversuch auf zwei Standorten unterschiedlicher Bodenart.
- Die Untersuchung einer spezifischen Minderungsstrategie für hohe Bodennitratgehalte nach dem Anbau von Kartoffeln durch Untersaaten im Organischen Landbau.

Die aus den hohen N-Salden konventionell wirtschaftender Betriebe im Projektgebiet ableitbaren potentiellen Nitrateinträge in das Grundwasser wurden durch die Ergebnisse der N_{min}-Beprobungen des Oberbodens im Herbst und durch die Nitratgehalte der ungesättigten Zone bestätigt. Die Grundwasserbelastung mit Nitrat geht von der ortsüblich konventionellen Landbewirtschaftung aus.

Auch wenn aus forstwissenschaftlicher Sicht grundlegende Fragen offen bleiben, ist von der **Aufforstung** in Wasserschutzgebieten abzuraten. In den N-Haushalt von Forstbeständen kann kaum regulierend eingegriffen werden. Jüngere Aufforstungen wiesen zwar durchgehend geringere Nitratgehalte auf, aber in dreißigjährigen Aufforstungen schien ein Akkumulationseffekt vorzuliegen. Hohe Nitratgehalte im Boden gingen mit hohen Nitratgehalten in der Sickerwasserzone einher.

Die Landnutzungsoption **Wiese** stellt für den Gewässerschutz eine günstige Alternative dar. Landwirtschaftlichen Interessen statt Extensivwiesennutzung kann entsprochen werden. Wiesennutzung hatte die geringsten Nitratausträge zur Folge, sollte aber in Ackerbauregionen auf hoch austragsgefährdete Areale begrenzt bleiben.

Die von der ortsüblich-konventionellen Landbewirtschaftung ausgehende hohe Grundwasserbelastung mit Nitrat konnte in den Feldversuchen durch **integrierten Landbau** aufgrund ähnlicher Bewirtschaftung lediglich um 15% gemindert werden. Durch die bislang im Projektgebiet vorherrschende Produktionsstruktur war die Fruchtfolge weitgehend vorgegeben. Die bei integrierter Bewirtschaftung vorgenommene Anrechnung der organischen Düngung, die N_{\min} -basierte mineralische N-Düngung und der gezieltere Pflanzenschutz konnten die N-Überschüsse der Flächenbilanzen nur wenig mindern. Die mit leicht gesteigerter Ertragsleistung erzielte höhere N-Ausnutzung genügte nicht, um den Nitrataustrag auf das erforderliche Maß zu reduzieren. Um den Sanierungseffekt einer Umstellung auf Organischen Landbau mit einem Reduktionspotential der Nitratausträge von 55% zu erreichen, wären bei flächendeckender Einführung des integrierten Landbaus anteilig schätzungsweise 42% der Wasserschutzgebietsfläche stillzulegen.

Der **Organische Landbau** stellte in den Vergleichsuntersuchungen die pflanzenbauliche Bewirtschaftungsform dar, welche die geringsten Nitratausträge aufwies. Dieser Vorteil war im direkten Kulturvergleich und über die gesamte Fruchtfolge gegeben. Langzeiteffekte der Akkumulation von Stickstoff im Boden durch die im Organischen Landbau angestrebten höheren Humusgehalte konnten in den eigenen Untersuchungen nicht erfaßt.

Die Leistungsfähigkeit der Anbausysteme wie auch der Ackerstilllegungsoptionen wird sich auch in dem Potential zur **Existenzsicherung** der landwirtschaftlichen Betriebe erweisen müssen. In Wasserschutzgebieten kann der Organische Landbau für landwirtschaftliche Betriebe eine existenzsichernde Alternative zur dauerhaften Ackerflächenstilllegung darstellen.

In den faktoriellen Feldversuchen waren in allen Anbausystemen die Nitratausträge nach Kartoffeln teilweise sehr hoch. Das neuartige Verfahren **Untersaaten in Kartoffeln** wurde zur Minderung hoher Nitratgehalte im Boden nach der Rodung in den Jahren 1997 bis 2000 in faktoriellen Feldversuchen auf mehreren Standorten entwickelt und geprüft. Für eine Untersaat vor Reihenschluß der Kartoffeln mit dem letzten Häufelgang eignen sich Sonnenblume und Mais. Die Untersaaten wachsen nach dem häufig im Juli einsetzenden Befall mit Krautfäule (*Phytophthora infestans*) und anschließend raschem Absterben des Kartoffelkrauts auf. Für die spätere Saat nach Absterben des Kartoffelkrauts ist Gelbsenf geeignet. Weitere Forschungsarbeiten müssen dieser Initialarbeit zu Untersaaten in Kartoffeln folgen, bevor eine abschließende Beurteilung zur Verfahrenseignung getroffen werden kann.

Das **N-Management im Organischen Landbau** bewegt sich zwischen temporären Überfluß- (bspw. hohe Nitratgehalte vor Winter) und Mangelphasen (bspw. im Frühjahr defizitäre N-Versorgung von Getreide). Maßnahmen zur Steigerung der N-Versorgung und N-Verwertung liegen in Anbautechnik und -verfahren, dem gezielten Einsatz flüssiger Wirtschaftsdünger und in der Auswahl N-effizienter Sorten sowie dem Einsatz von Leguminosen-Zwischenfrüchten. Die Bestrebungen der Praxis organisch wirtschaftender Betriebe zielen auf eine Intensivierung der N-Mineralisierung organischer Bodensubstanz zur Steigerung der Flächenerträge ab. Die Maßnahmen zur Intensivierung des N-Umsatzes bedürfen der sorgfältigen Planung und Durchführung unter Abschätzung der potentiell resultierenden Nitratausträge. Es wird Aufgabe der pflanzenbaulichen Forschung sein, dies nicht mit höheren Nitratausträgen einhergehen zu lassen. Ziel ist ein effektives Nährstoffmanagement auf Basis wissenschaftlich erarbeiteter Konzepte.

Pflanzenbauliche Forschung hat die Weiterentwicklung und Optimierung des Managements von Agrarökosystemen zum Inhalt. Die Minderung der landwirtschaftsbürtigen Nitratausträge in das Grundwasser wird auch zukünftig aktuell bleiben. Dieser Aufgabe muß sich die Pflanzenbauwissenschaft stellen und entsprechende Optionen ausarbeiten.

Dr. Guido HAAS

AgrarIngenieurbuero Haas - www.agrarhaas.de

Email g.haas@agrارhaas.de

Ökologischer Landbau - Wasserschutz - Ökobilanzen - CO₂ Klimawandel

Beratung - Planung - Umsetzung - Gutachten - Studien - Vorträge