

Margarete Finck, Martina Reinsch und Heiner Hartwig

Welchen Beitrag leistet der Ökolandbau zur Verringerung der Nitrat-Auswaschung?

Der Ökologische Landbau erfüllt viele Anforderungen einer grundwasserverträglichen und nachhaltigen Landwirtschaft. Verschiedene Autoren (u. a. HEGE et al. 2003, HAAS 2010) berichten, dass die im Vergleich zu konventionellen Landbauformen deutlich reduzierte Stickstoffzufuhr im Ökologischen Landbau zu besserer Nährstoffverwertung, geringeren Nährstoffverlusten, N-Überschüssen und Nitratgehalten im Boden und Sickerwasser führt. Allerdings zeigen jüngst veröffentlichte Ergebnisse aus langjährigen Lysimeterversuchen in Hessen und Sachsen, dass auch bei ökologischer Bewirtschaftung im Mittel Nitratkonzentrationen im Sickerwasser von mehr als 50 mg Nitrat/l auftreten können (Kooperation LYSIMETER, 2013). Dies bedeutet, dass nur durch Verdünnungseffekte und Denitrifikationsprozesse auf dem Fließweg zur Grundwasser-Messstelle die Qualitätsnorm der EU-Wasserrahmenrichtlinie von 50 mg Nitrat/l eingehalten werden kann. Die Lysimeterergebnisse zeigen auch, dass die mittlere Nitrat-Auswaschung für die ökologische Bewirtschaftung im Vergleich zur konventionellen (integrierten) Bewirtschaftung erhöht sein kann und dass niedrige oder sogar negative N-Salden nicht zwangsläufig zu einer geringeren Nitrat-Auswaschung führen müssen. Ökolandbau ist somit nicht per se besser, sondern es ist auch hier auf eine grundwasserschonende Bewirtschaftung zu achten.

Blautopf in Blaubeuren
Bild: M. Finck

Aussagekraft der Herbstnitratgehalte

In Baden-Württemberg gibt es keine Lysimeterversuche, in denen die Nitratkonzentration im Sickerwasser direkt gemessen wird und somit die Nitrat-Auswaschung präzise quantifiziert werden kann. Allerdings kann anhand der umfangreichen Datenbasis an Nitratwerten von landwirtschaftlich genutzten Böden, die im Rahmen der Schutzgebiets- und Ausgleichsverordnung (SchALVO) in den Wasserschutzgebieten beprobt wurden, das Auswaschungspotential quantifiziert werden. Der Nitratgehalt im Herbst gilt als Maß für die potentiell im Herbst-Winter-Zeitraum auswaschbare Nitratmenge, wobei vereinfachend weitere Faktoren vernachlässigt werden, welche die Nitrat-Auswaschung beeinflussen können, wie z. B. die

- N-Mineralisierung aus oder N-Festlegung in organischer Substanz,
- N-Aufnahme der Pflanzendecke und
- Denitrifikation.

Unberücksichtigt bleiben auch die Auswaschungsgefährdung der Böden und der tatsächliche Sickerwasseranfall, die erheblichen Einfluss auf die tatsächliche Nitrat-Auswaschung haben. In der vorliegenden Arbeit wird somit vereinfachend anhand der Herbstnitratgehalte abgeschätzt, welchen Beitrag der Ökolandbau potentiell zur Verringerung der Nitrat-Auswaschung in Baden-Württemberg leistet. Dabei wird untersucht, ob die Herbst-Nitratgehalte der ökologisch wirtschaftenden Betriebe niedriger sind als die der konventionell wirtschaftenden und welchen Beitrag das Frucht-

folgesystem zur Verringerung des Auswaschungspotentials beisteuert.

Datengrundlage und Auswertung

Die Bewirtschaftungsauflagen der SchALVO von 1988 schränken die ordnungsgemäße Bewirtschaftung in den Wasserschutzgebieten ein; dies gilt sowohl für konventionelle Betriebe als auch für die des Ökolandbaus. Seit der Novellierung 2001 gelten in den Problem- und Sanierungsgebieten besondere Auflagen bezüglich:

- N-Düngung im Frühjahr und nach der Ernte,
- Begrünung,
- Einarbeitungszeitpunkt der Begrünung,
- Termin der Bodenbearbeitung,
- Verfahren der Bodenbearbeitung sowie
- Bewässerung.

Der vorliegende Vergleich der Herbst-Nitratgehalte für ökologische und konventionelle Bewirtschaftung erfolgt somit für Gebiete, die bereits seit mehr als 20 Jahren durch eine grundwasserschonende Bewirtschaftung geprägt sind. Die Zahl der ökologisch bewirtschafteten Flächen ist wesentlich geringer als die der konventionell bearbeiteten, so dass der Median des Nitratgehaltes als Vergleichsgröße geeigneter ist als der Mittelwert. Da Nitratgehalte keine Normalverteilung aufweisen, sondern linkssteil verteilt sind, ist der Median etwas (5–10 kg N/ha) niedriger als der arithmetische Mittelwert. Ferner wurde die Vergleichbarkeit der Datensätze durch weitere Datenselektion verbessert (vgl. FINCK et al., 2013). Schließlich konnten für 22 Kulturen die Herbst-Nitratgehalte zwischen Ökolandbau und konventionellem Landbau in Baden-Württemberg verglichen werden (siehe Abb. 1).

Herbst-Nitratgehalte bei den Kulturarten

Die Nitratgehalte für Silomais, Sommerweizen, Reben, Sonnenblumen und Gemüse sind im konventionellen Anbau deutlich höher als im Ökolandbau (Abb. 1).

Der auffällig niedrigere Wert bei Silomais für den Ökolandbau könnte folgende Ursachen haben:

- niedrigerer Viehbesatz mit entsprechend niedrigerem Wirtschaftsdüngereinsatz und Verzicht auf zusätzliche Mineraldüngung;

- geringerer Einsatz von Gärresten,
- weniger Futtermittelzukauf,
- häufigere Einsaat von Untersaaten oder
- nachfolgende Begrünung.

Geringere Herbst-Nitratwerte bei Sommerweizen sind vermutlich dadurch bedingt, dass Sommerweizen konventionell nur als E-Weizen mit entsprechender Qualitäts-Spättdüngung angebaut wird, während dies im Ökolandbau beim Einsatz von organischen Düngern nicht möglich ist.

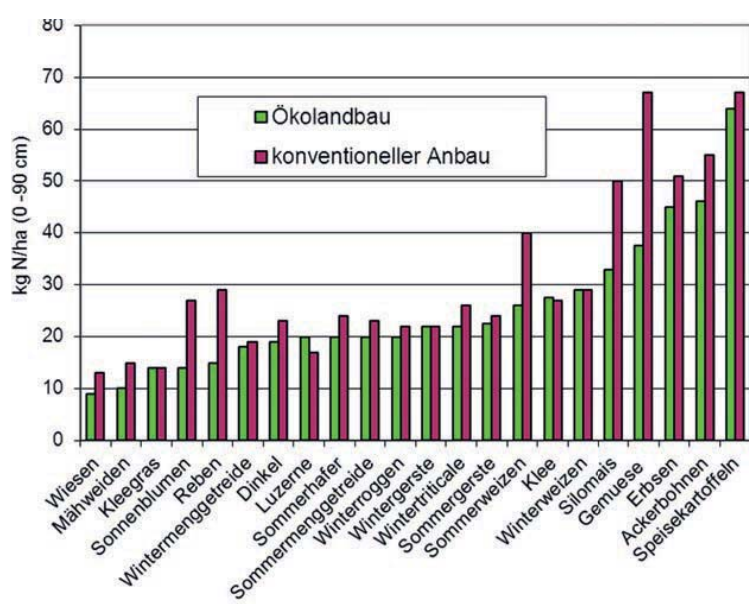
Eine mögliche Ursache für die niedrigeren Nitratgehalte bei Gemüse im Freiland ist eine geringere Düngermenge im Ökolandbau. Allerdings umfasst die Kulturgruppe „Gemüse im Freiland“, des Gemeinsamen Antrags (GA) zahlreiche verschiedene Gemüsekulturen mit deutlich unterschiedlichen Herbst Nitratwerten. Die geringeren Nitratwerte bei Ökoflächen können somit auch durch eine andere Zusammensetzung an Gemüsekulturen bedingt sein.

Auch für Ackerbohnen, Erbsen, Mähweiden, Wintertriticale, Sommerhafer, Dinkel, Wiese, Speisekartoffeln, Sommergetreide, Winterroggen, Sommergerste und Wintergetreide sind die Nitratgehalte im konventionellen Anbau etwas höher als im Ökolandbau. Für Winterweizen, Wintergerste und Kleeergas ergibt sich kein Unterschied. Klee und Luzerne weisen im Ökolandbau einen etwas höheren Herbst-Nitratgehalt auf.

Die untersuchten Gebiete sind seit mehr als 20 Jahren durch eine grundwasserschonende Bearbeitung geprägt.

Die Nitratgehalte unterscheiden sich am stärksten bei Silomais, Sommerweizen, Reben, Sonnenblumen und Gemüse.

Abbildung 1
Kulturspezifische Herbst-Nitratgehalte (Median 0-90 cm) für ökologisch und konventionell bewirtschaftete Flächen in Wasserschutzgebieten.
Daten: 1996-2011, LTZ.



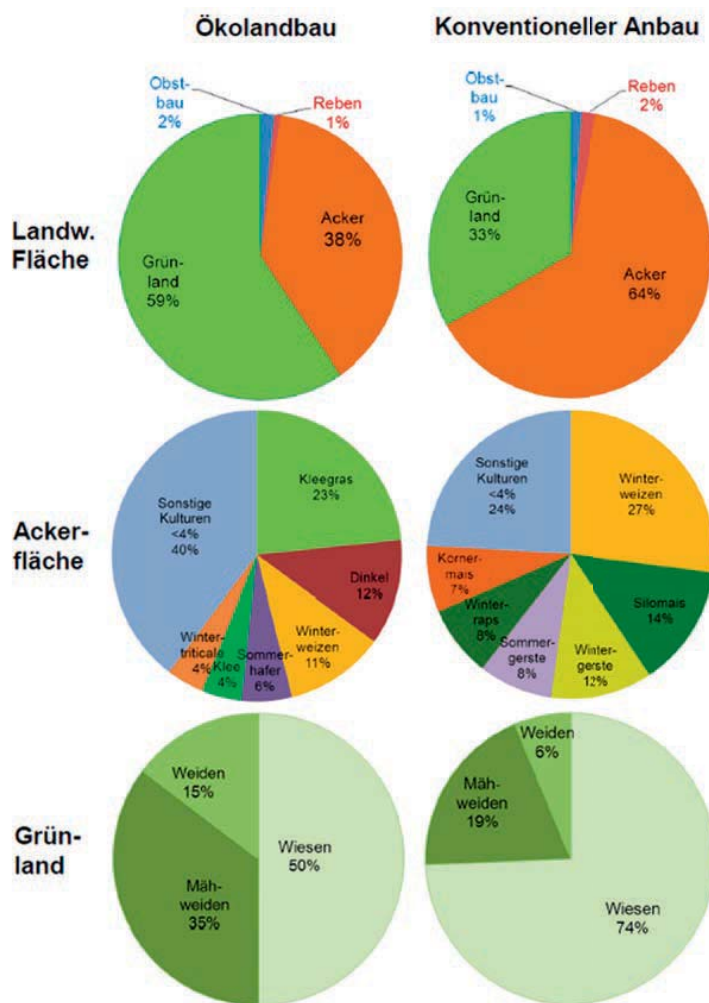


Abbildung 2
Anbauverhältnisse auf der landwirtschaftlich genutzten Fläche sowie der Acker- und Grünlandfläche in Baden-Württemberg bei ökologischem und konventionellem Anbau. Daten: MLR, GA 2011.

Unterschiede in der Fruchtfolge

Bei der Bewertung der wasserschutzrelevanten Wirkung des Ökolandbaus gegenüber konventionellem Anbau sind neben den kulturspezifischen Nitratgehalten auch die Fruchtfolgen bzw. Anbauverhältnisse zu berücksichtigen. Während im konventionellen Anbau Grünland knapp 1/3 der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) umfasst und Ackerbau knapp 2/3, ist das Verhältnis im Ökolandbau etwa umgekehrt (Abb. 2 oben). Betrachtet man die Anbauverhältnisse auf der Ackerfläche, so ergeben sich folgende wesentlichen Unterschiede (Abb. 2 mittig):

- Im Ökolandbau wird Winterweizen in deutlich geringerem Umfang angebaut und Sommer- sowie Wintergerste spielen keine Rolle. Stattdessen wird Dinkel, Wintertriticale und Sommerhafer ausgesät.

- Als Ackerfutter dienen Klee und Klee gras, während Silomais, Winterweizen und Körnermais kaum angebaut werden.
- Die Grünlandfläche besteht im Ökolandbau zu 50 % aus Weiden und Mähweiden, während deren Anteil im konventionellen Anbau nur etwa ein Viertel beträgt (Abb. 2 unten).

Abschätzung des flächengewichteten Auswaschungspotentials

Für die Abschätzung des mittleren Auswaschungspotentials für Ökolandbau und für konventionellen Anbau wurden die kulturspezifischen Nitratgehalte mit den Anbauflächen gewichtet. Für die Ackerfläche ergibt sich ein Nitratgehalt von 32 kg N/ha bei konventionellem Anbau und 23 kg N/ha beim Ökolandbau (Abb. 3). Dieser Unterschied von 9 kg N/ha bzw. 28 % beruht zu 1/3 auf den geringeren Nitratgehalten; zu 2/3 sind die unterschiedlichen Anbauverhältnisse der Ackerbaukulturen (v. a. kein Silomais und Raps im Ökolandbau) verantwortlich.

Der Nitratgehalt für Grünland liegt im Ökolandbau mit 10 kg N/ha um 3 kg N/ha (23 %) niedriger als im konventionellen Anbau, was auf die etwas niedrigeren Nitratwerte für Mähweiden und Wiesen im Ökolandbau zurückzuführen ist. Im Weinbau liegt der Nitratgehalt für den Ökolandbau um 13 kg N/ha (45 %) niedriger als im konventionellen Landbau.

Für die landwirtschaftlich genutzte Fläche LF (Acker-, Grünland-, Weinbau- und Obstbaufläche) insgesamt ergibt sich ein Nitratgehalt von 25 kg N/ha konventionell und 15 kg N/ha im Ökolandbau. Dieser Unterschied von 10 kg N/ha (40 %) zugunsten des Ökolandbaus gegenüber dem konventionellen Anbau ist zu jeweils etwa 1/3 auf geringere Nitratwerte der einzelnen Kulturarten, eine im Ökolandbau weiter und vielfältiger gestaltete ackerbauliche Fruchtfolge und einem geringeren Ackeranteil respektive höheren Grünlandanteil zurückzuführen (Abb. 4).

Zusammenfassung

Aktuelle Ergebnisse aus langjährigen Lysimeterversuchen in Hessen und Sachsen zeigen, dass der Ökolandbau nicht per se zu einer geringeren Nitrat auswaschung führt. Die schwerer kalkulierbaren N-Mobilisierungsprozesse (legume N₂-Bindung, Einsatz organischer Dünger, Verbleib von Wurzelrückständen) können das Auswaschungsrisiko

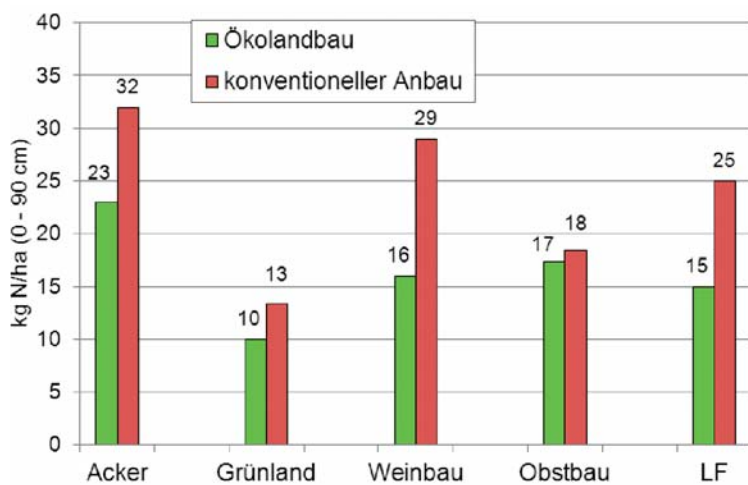


Abbildung 3
Mit der Anbaufläche gewichtete Herbst-Nitratgehalte (Median 0-90 cm) für ökologisch und konventionell bewirtschaftete Flächen in Wasserschutzgebieten. Daten: 1996-2011, LTZ

siko insbesondere im Herbst-Winter-Zeitraum erhöhen. Deshalb ist auch im Ökolandbau eine grundwasserschonende Bewirtschaftungsweise zu beachten, z.B. ein/eine

- flache, nicht-wendende Bodenbearbeitung,
- angepasster Leguminosenanteil,
- „heiler Umbruch“⁽¹⁾ bei mehrjährigen Leguminosenbeständen,
- Anbau von (winterharten) Zwischenfrüchten, um den Stickstoff für die Folgekultur zu konservieren,
- späte Einarbeitung der Begrünung und
- reduzierte organische Düngung im Herbst.

Diese und weitere Maßnahmen werden in den Wasserschutzgebieten Baden-Württembergs mit der SchALVO umgesetzt. Anhand der Nitratgehalte, die im Rahmen der SchALVO-Herbstkontrollaktionen festgestellt wurden, ist eine vereinfachte Abschätzung der Wirkung des Ökolandbaus hinsichtlich der Verringerung des Nitrat-Auswaschungspotentials möglich. Die Nitratgehalte zeigen häufig nur geringe Unterschiede zwischen ökologischem und konventionellem Anbau. Verbesserungspotential im konventionellen Anbau gibt es v. a. bei Gemüse, Silomais, Reben, Sommerweizen und Sonnenblumen. Je nach Flächenanteil im Wasserschutzgebiet können auch Kulturen mit nur leicht niedrigeren Herbst-Nitratwerten (z. B. Dinkel, Sommerhafer,

1) wendende Bodenbearbeitung ohne vorherige Narbenzerstörung

Winterroggen) einen deutlichen Beitrag zur Reduzierung des Auswaschungspotentials leisten.

Für eine Gesamtbewertung des Auswaschungspotentials für den ökologischen bzw. konventionellen Landbau wurden die kulturspezifischen Herbst-Nitratgehalte mit den jeweiligen Anbauflächen in Baden-Württemberg gewichtet. Auf die LF bezogen liegt der mit der Anbaufläche gewichtete Median für den Ökolandbau um 10 kg N/ha (40 %) niedriger als für den konventionellen Anbau. Dieser Unterschied ist zu jeweils etwa 1/3 auf geringere Nitratwerte, die Fruchtfolgegestaltung im Ackerbau und einen geringeren Ackeranteil respektive höheren Grünlandanteil im Ökolandbau gegenüber konventionellem Anbau zurückzuführen.

Literaturangaben

FINCK, M., REINSCH, M., HARTWIG, H. (2013): Verringerung des Nitratauswaschungspotentials in Baden-Württemberg durch Ökologischen Landbau. VDLUFA-Schriftenreihe 69, S. 209 – 216.

Kooperation LYSIMETER (2013): Wirkung landwirtschaftlicher Nutzung auf die N-Auswaschung anhand langjähriger Lysimetermessungen in Mittel- und Nordostdeutschland und Schlussfolgerungen für die Minimierung der N-Befruchtung der Gewässer. ISBN 978-3-00-044252-0. Hrsg.: Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Gülzow. ■

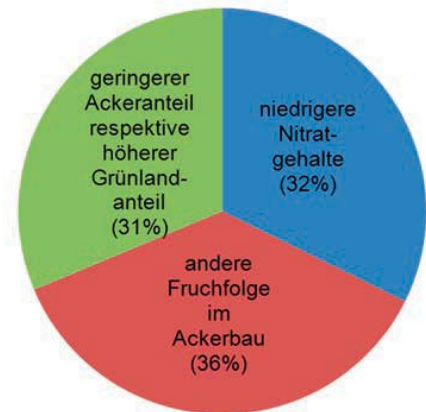


Abbildung 4
Beitrag verschiedener Faktoren zur Verringerung des Auswaschungspotentials im Ökolandbau gegenüber konventionellem Landbau in Baden-Württemberg.



Dr. Margarete Finck
LTZ Augustenberg
Tel. 0721/ 9468-120
margarete.finck@ltz.
bwl.de