



AgEcon SEARCH

RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.

Diskussionsbeiträge

Anmerkungen

Stickstoffabgabe - der Schlüssel zur Lösung ökologischer und agrarstruktureller Probleme der Landwirtschaft?

Rolf Werner und Stephan Dabbert

Die Kritik von S t a m e r (1989, S. 315) an der Stickstoffsteuer erscheint auf den ersten Blick plausibel und man kann ihm wenigstens teilweise zustimmen, wenn man wie er den hohen anthropogenen Eintrag reaktiven Stickstoffs in die Ökosphäre nur von der Seite des Grundwassers betrachtet. Nun wissen wir Ökonomen, daß jede Münze zwei Seiten und einen Rand hat. Die Seiten können wir jede für sich und nacheinander problemlos überblicken. Den Rand im Ganzen zu überblicken, ist ohne technische Hilfsmittel unmöglich. Ähnlich schwer haben wir es, wenn wir alle Probleme der Verwendung reaktiven Stickstoffs simultan betrachten und beurteilen wollen.

Um dieses Problem der Komplexität der Zusammenhänge in Ökosystemen einer Lösung näher zu bringen, lenken wir die Betrachtung auf die Hydrosphäre, Pedosphäre, Atmosphäre und die Biosphäre.

S t a m e r (1989, S. 315) hat sich mit Teilen der Pedosphäre und der Hydrosphäre, nämlich dem Grundwasser beschäftigt. Seine naturwissenschaftliche Betrachtung ist allerdings unvollständig. Man könnte sie bereits für das Grundwasser auf eine wesentlich größere Zahl von Arbeiten ausdehnen und mit diesem Stand des Wissens zu einer anderen Beurteilung kommen (vgl. etwa verschiedene Beiträge in: Nitrogen in Agricultural Soils, 1982; Nitrat-Nitrit-Nitrosamine in Gewässern, 1982; Nitrat - ein Problem für unsere Trinkwasserversorgung, 1983; Bodennutzung und Nitrataustrag, 1985; Nitrat im Grundwasser, 1985; Nitratbelastungen des Grundwassers, 1987; sowie S c h w e i g e r et al., 1989).

Diese Untersuchungen zeigen nicht, „daß Stickstoffauswaschungen . . . weniger von der Mineraldüngung“ abhängen, „solange diese ordnungsgemäß erfolgt“. Sie zeigen auch nicht, „daß es bei den Stickstoffauswaschungen eine Grundlast gibt, die sich nicht vermeiden läßt“.

Die Untersuchungen zeigen, daß es keine pflanzenbauliche Erzeugung gibt, bei der im Boden-Wasser-Pflanze-System pflanzenverfügbarer Stickstoff vollständig in Pflanzenertrag umgewandelt wird. Transformationsverluste in die Hydro- und die Atmosphäre treten zwangsläufig auf, wenn Stickstoff zwischen mobilen und immobilen Fraktionen im Boden-Wasser-Pflanze-System ausgetauscht wird. Da sich pflanzenverfügbarer Stickstoff aus natürlichen Quellen im Gegensatz zu Stickstoff aus anthropogenen Quellen nicht vollständig quantifizieren läßt, während sich anthropogene Stickstoffzüge mit den Ernteprodukten im Gegensatz zu „Stickstoffsinks“ in die N-Fractionen des N-Pools in der Pedosphäre, der Hydrosphäre und der Atmosphäre wiederum sicher ermitteln lassen, kann man fast alles glauben oder in Frage stellen, was mit noch so aufwendigen naturwissenschaftlichen Versuchsanstellungen ermittelt und ausgesagt werden kann. In der Tendenz erkennt man aber, daß die Höhe unvermeidbarer Stickstoffverluste bei „ordnungsgemäß“ optimal an die wirtschaftlichen und natürlichen Rahmenbedingungen angepaßter Wirtschaftsweisen in bezug auf Fruchtfolge, Bodenbearbeitung, Pflanzenschutz und Düngung im wesentlichen von der Wahl der Düngungshöhe abhängt (vgl. etwa d e H a e n, 1982, S. 446 f.; K l i n g, 1985, S. 186 und W e r n e r, R., 1989, S. 122).

Sehr viel wesentlicher ist allerdings, daß S t a m e r (1989) bei seinen Überlegungen zum Grundwasserschutz vergessen hat, seinen Blick auf die Oberflächengewässer, die Atmosphäre und die Biosphäre zu richten. Diese Einengung des Blickfeldes auf ein zunächst augenfälliges Problem ist eine psychologische Falle und selbst Ökonomen, die sich im allgemeinen um strategisches Den-

ken in komplexen Situationen bemühen, sind davor nicht gefeit (vgl. D ö r n e r, 1989).

Die Oberflächengewässer nehmen große Mengen reaktiven Stickstoffs aus der Landwirtschaft auf. W. W e r n e r (1989) kommt zu dem Ergebnis, daß Landwirtschaft zu 43 Prozent am gesamten Stickstoffeintrag in die bundesdeutschen Fließgewässer in Höhe von insgesamt 755 000 t N beiträgt. Er fordert eine flächendeckende Verminderung der N-Einträge durch Landwirtschaft, die nicht nur eingeeignet unter dem Aspekt der Trinkwassergewinnung in Wasserschutzzonen erfolgen sollte.

Landwirtschaft ist eine bedeutende Quelle für Einträge reaktiven Stickstoffs in die Atmosphäre. B a c h (1987, S. 103 f.) weist für die bundesdeutsche LF einen durchschnittlichen Stickstoffüberschuß von rund 100 kg je Hektar und Jahr nach (vgl. auch UBA, 1989, S. 186). Davon gehen bei einer Grundwasserneubildung von 200 mm und 50 mg Nitrat pro Liter nur 23 kg an das Grundwasser verloren. Der Rest entweicht in die Luft oder reichert sich im Boden an. Gasförmige N-Verluste von über 100 kg je Hektar und Jahr wurden mehrfach gemessen (J a g n o w und S ö c h t i g, 1981, S. 225 f.).

Da es sich in der Regel nicht um unschädlichen Luftstickstoff handelt und sich reaktive Gase wie Stickoxide und Ammoniak nicht unbegrenzt in der Atmosphäre anreichern, werden diese gasförmigen N-Verluste ubiquitär verteilt eingetragen. Die Anreicherung der reaktiven Stickstoffgase in der Luft trägt auch zum Ozonabbau und zum Treibhauseffekt bei (UBA, 1989, S. 225).

N-Depositen aus der Luft verändern die Biosphäre. E l l e n b e r g (1986) kommt zu dem Ergebnis, daß die allgemeine Eutrophierung durch Einträge von Pflanzennährstoffen über die Luft zum Verschwinden gerade der wertvolleren Arten, insbesondere lichtbedürftigen und Hungerkünstlern, die auf Stickstoffmangelstandorten leben, führt. W e l l e r (1983) schätzt, daß über die allgemeine Luftverschmutzung flächendeckend 35-40 kg N je Hektar eingetragen werden. „Dies entspricht dem Nährstoffentzug einer zweischürigen Wiese oder einer Wiese mit Streuobstbau. Borstgrasrasen, Braunsseggenmoore, Kalkflachmoore wären . . . auch ohne direkte Eingriffe erloschen“ (K a u l e, 1986, S. 196).

Kann man in Anbetracht dieser Zusammenhänge noch argumentieren, „das Problem sind die durchlässigen Böden“ (S t a m e r, 1989, S. 315 f.), wenn man weiß, was der Boden nicht durchläßt, speichert oder der Pflanze zur Verfügung stellt, geht an die Atmosphäre verloren? Wir glauben nein, zumindest wenn man das eine Problem für so wichtig hält wie das andere und gleichzeitig die Dynamik der globalen N-Kreislaufprozesse in Rechnung stellt. Denn einerseits dauert es gerade auf den guten Böden bis zu 30 Jahre, bis reaktiver Stickstoff, der in den Boden eingetragen wird, nach seiner Auswaschung aus der Pedosphäre im Grundwasser erscheint (T i m m e r m a n n, N u s k e - S c h ü l e r und S y r i n g, 1987, S. 84) und andererseits wird reaktiver Stickstoff, der aus der Pedosphäre auf seinem Weg in den Grundwasserleiter ausgeatmet wird und sich nicht „klimaschädlich“ in der Atmosphäre halten kann, unkontrolliert in Land und Wasser eingetragen. Soweit die „ökologische“, naturwissenschaftlich belegbare Argumentation.

Die ökonomische Argumentation kann zunächst einmal, wie bei S t a m e r (1989, S. 316), partiell geführt werden. Man sollte bei seiner theoretischen Argumentation allerdings auf das dokumentierte Literaturwissen, etwa über die Ökonomik von Grundwasserschutzmaßnahmen zurückgreifen. E n g l a n d (1986, S. 13) und W i l l i a m s (1984) favorisieren eine Stickstoffsteuer, um die Kosten für die englische Wasseraufbereitung zu decken, weil dieser Weg kostengünstiger sei als der flächendeckende Grundwasserschutz durch eine drastische Stickstoffabgabe. In Frankreich wird ähnlich diskutiert, aber mit dem Ziel, landwirtschaftliche Einkommenseinbußen durch Auflagen in Wasserschutzgebieten kompensieren zu können.

Bundesdeutsche Arbeiten lassen den Schluß zu, daß die Effizienz einer Stickstoffabgabe ausreicht, um bei flächendeckender Wirkung den schutzgebietsbezogenen Umweltnutzen am kostengünstigsten zu erreichen (O'Hara, 1984, S. 127 ff.; Haase, 1987, S. 96; Streicher, 1987, S. 199 f.; Werner, R., 1989, S. 212 ff. und S. 240 f.). In besonders "environmentally sensitive areas" sind in der Regel zusätzliche Grundwasserschutzmaßnahmen notwendig. Bei Erhebung einer drastischen Stickstoffabgabe in Verbindung mit der Quasi-Kontingentierung von Stickstoff und der Begrenzung der Güllendüngung auf 1,5 Dungeinheiten je Hektar LF sind die auszuweisenden Schutzgebiete relativ klein (vgl. Weinschenck und Werner, 1989a und b). Sie dürften in etwa die Größe haben, die aus wasserhygienischen Gründen notwendig ist.

Erweitert man die ökonomische Argumentation auf den Umweltnutzen in der gesamten Ökosphäre, dann nimmt die Effizienz der flächendeckend wirkenden Stickstoffabgabe zu. Da die Stickstoffabgabe nur auf mineralischen Stickstoffhandelsdüngern erhoben werden soll, hört man häufig das Argument, „Gülle sei das eigentliche Umweltproblem“. Das stimmt allerdings nur zum Teil, denn - und das gilt für sämtliche organischen Stickstoffformen in landwirtschaftlichen Betrieben, also auch für selbsterzeugte Bodenfruchtbarkeit - der Betriebswert dieser Wirtschaftsdünger steigt mit der Abgabe. Wirtschaftsdünger werden daher sorgfältiger und ertragswirksamer eingesetzt. Es nehmen aber auch die Transportwürdigkeit und die Wirtschaftlichkeit der Aufbereitung von Gülle zu einem handelsfähigen Mehrnährstoffdünger in vielen Fällen so weit zu, daß selbst bei regional sehr hohem Viehbesatz der Anreiz einer drastischen Stickstoffabgabe ausreicht, Gülleüberschußprobleme relativ kurzfristig zu lösen. Der in der Veredlung anfallende Stickstoff wird durch Substitution des unter hohem Energieaufwand synthetisch hergestellten mineralischen Stickstoffs über den arbeitsteilig geschlossenen Kreislauf zur pflanzlichen Erzeugung umweltfreundlich „entsorgt“.

Aufgrund der komplementären Beziehungen zwischen Stickstoffdüngung und chemischer Pflanzenbehandlung geht mit dem Stickstoffeinsatz der Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel zurück. Ob die N-Transformation bei vermindertem Pflanzenschutz auf niedrigem N-Düngungsniveau höher oder geringer ist als auf hohem N-Düngungsniveau mit unvermindertem Pflanzenschutz, hängt zum einen von der Enge der Komplementarität zwischen Düngung und Pflanzenschutz ab und zum anderen davon, ob man nur die Erträge der Ernteprodukte oder die Erträge in der gesamten, erzeugten Bio-(Pflanzen)masse berücksichtigt.

Die Stickstoffabgabe hat aber nicht nur umweltökonomische sondern auch agrarstrukturelle Vorteile. Da die Flächenerträge bei einer drastischen Stickstoffabgabe niedriger sind, bleiben mehr Flächen und Gebiete in der Produktion als bei weiterer Öffnung der Agrarmärkte (Weinschenck, 1986, S. 321 ff.; Weinschenck und Werner, 1987, S. 42 ff.). Die Märkte können auf dem Niveau der Inlandsnachfrage ins Gleichgewicht gebracht werden. Die höheren Kosten der umweltverträglicheren Produktion rechtfertigen dabei die Ausdehnung und Vervollkommnung des inländischen Agraraußenschutzes, wenn die Kosten der Umwelt am Weltmarkt nicht oder nicht in ausreichendem Maße internalisiert sind (Dubgaard, 1989, S. 46 f.).

Verknüpft man sämtliche regionalen und interregionalen, ökonomischen und ökologischen Wirkungen einer drastischen Stickstoffabgabe in Form der Quasi-Kontingentierung zu einem Gesamtbild der Argumentation, dann verliert die von Stamer (1989, S. 316) vorgeschlagene Strategie der Segregation und Segmentierung der Agrarlandschaft in „ordnungsgemäß zu bewirtschaftende“ und „ordnungsgemäß zu bewirtschaftende“ Gebiete an Überzeugungskraft. Überzeugender wäre eine Politik, in der die strategische Maßnahme der drastischen Verteuerung von Stickstoff in Form der Quasi-Kontingentierung durch taktische Maßnahmen der Agrarumwelt- und Agrarsozialpolitik flankiert wird. Die Gebiete und die Anzahl der Betriebe, für die flankierende Maßnahmen notwendig werden, sind kleiner als bei Stamer's Strategie, weil die strategische Maßnahme die flankierenden Ziele nicht konterkariert, sondern unterstützt.

Die Bestimmung der optimalen Kombination zwischen strategischen und flankierenden Maßnahmen richtet sich nach der einfachen Formel, je höher die Kosten der Durchsetzung regional und

betrieblich gezielter, flankierender Maßnahmen im Vergleich zu denen der generellen und allgemein verbindlichen, strategischen sind, um so tiefer sollte die optimale Intensität der Landschaftsnutzung durch Landwirtschaft strategisch unterhalb der für viele Regionen hinreichenden Begrenzung der Intensität der Landschaftsnutzung durch Landwirtschaft vermindert werden (vgl. Werner, R., 1989, S. 241 f.). Das optimale Gleichgewicht zwischen strategisch interregional und taktisch regional gesteuerter Agrar- und Umweltpolitik kann nur in sehr aufwendigen, interregionalen Systemmodellen ermittelt werden. Da diese Modelle beim derzeitigen Stand des Wissens nicht spezifiziert werden können, kann die optimale Kombination globaler und regionaler Maßnahmen nur durch praktische Politik mit dem Risiko des "trial and error" bestimmt werden.

Bei bescheideneren Versuchen, die optimale Maßnahmenkombination abzuschätzen, könnte man jetzt fortfahren, sich in partiellen Betrachtungen zu verlieren, an Milton Friedman erinnern (Stamer, 1989, S. 316) und die Dinge so hinnehmen, wie sie ein freier Markt der reinen Lehre nach alleine regelt (vgl. Samuelson und Nordhaus, 1987, S. 530 f.). Das sollten aber gerade wir Ökonomen nicht tun, da wir die Möglichkeiten von Fehlallokationen auf unregulierten Märkten kennen.

Unsere Aufgabe sollte es sein, Fehlallokationen in allen Ressourcenbereichen frühzeitig zu erkennen, die Konsequenzen naturwissenschaftlicher Erkenntnisse zu berücksichtigen und die sich ergebenden Alternativen „wirtschaftlichen Handelns“ zu beurteilen. Wirtschaftliches Handeln heißt dabei nicht, das Referenzsystem der reinen Lehre in die Praxis zu übernehmen, sondern in der Regel, ein Maximum an freien Entscheidungsmöglichkeiten und ein Minimum an Bürokratie zu institutionalisieren. Gezielt ausgewählte und entschlossen eingeführte Umweltabgaben können helfen, dieses Ziel bei gleichzeitig ressourcenschonendem Marktwirtschaften zu erreichen. Dabei immer und in jedem Einzelfall ressourcenschonendes Wirtschaften erreichen zu wollen, hieße aber, „effizientes Wirtschaften“ zu unterbinden. Daran ist weder Stamer noch uns gelegen. Im Prinzip folgen Stamer und wir dem gemeinsamen Ziel, im wissenschaftlichen Diskurs wenigstens annähernd zur Bestimmung einer bestmöglichen Politik beizutragen, damit die Freiheitsgrade des politischen "trial and error" minimiert werden.

Literaturverzeichnis

- Bach, M.: Die potentielle Nitrat-Belastung des Sickerwassers durch die Landwirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland. - In: Meyer, B. und Ulrich, B. (Hrsg.): Göttinger bodenkundliche Berichte 93. Göttingen 1987. - Bodennutzung und Nitrataustrag. - In: Literaturauswertung über die Situation bis 1984 in der Bundesrepublik Deutschland. DVWK Schriften 73. O. O. 1985. - Haasen, H. de: Economic Aspects of Policies to Control Nitrate Contamination Resulting from Agricultural Production. - European Review of Agricultural Economics, Vol. 9, 1982, S. 443-465. - Dörner, D.: Die Logik des Mißlingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen. - Hamburg 1989. - Dubgaard, A.: The Need for a Common Environmental Policy for EC Agriculture. - In: Dubgaard, A. und Nielsen, A. H. (Hrsg.): Economic Aspects of Environmental Regulations in Agriculture. Kiel 1989, S. 35-48. - Ellenberg, H.: Immissionen - Produktivität der Krautschicht - Populationsdynamik des Rehwilds: ein Versuch zum Verständnis ökologischer Zusammenhänge. - Natur und Landschaft 61 (1986). - Englund, R. A.: Reducing the Nitrogen Input on Arable Farms. - Journal of Agricultural Economics, Vol. 37/1, 1986, S. 13-34. - Haase, K.: Emissionsvermeidung oder Immissionsbeseitigung zur Einhaltung des Nitratgrenzwertes im Trinkwasser - eine gesamtwirtschaftliche Kosten-Nutzen-Analyse. - Nitratbelastung des Grundwassers - ökonomische Beurteilung von Alternativen, Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Reihe A: Angewandte Wissenschaft, Heft 347, Teil 2. Münster-Hiltrup 1987. - Jagnow, G. und Söchtig, H.: Stickstoffverluste aus dem Boden in die Atmosphäre und das Grundwasser - Möglichkeiten ihrer Begrenzung. - Berichte über Landwirtschaft, Sonderheft 197. Münster-Hiltrup 1981, S. 223-235. - Kaul, G.: Arten- und Biotopschutz. - Stuttgart 1986. - Kling, A.: Optimale Stickstoffdüngung ausgewählter Ackerfrüchte aus ökonomischer Sicht. - Dissertation, München 1985. - Nitratbelastung des Grundwassers. - Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Reihe A: Angewandte Wissenschaft, Heft 350. Münster-Hiltrup 1987. - Nitrat - ein Problem für unsere Trinkwasserversorgung. - Arbeiten der DLG, Band 177. Frankfurt am Main 1983. - Nitrat im Grund-

wasser. - Herkunft, Wirkungen, Vermeidung. VCH-Verlagsgesellschaft, Weinheim 1985. - DFG (Hrsg.): Nitrat-Nitrit-Nitrosamine in Gewässern. Weinheim 1982. - Nitrogen in Agricultural Soils. - In: Stevenson, F. J. (Hrsg.): Series Agronomy, No. 22. Madison 1982. - O'Hara, S.: Externe Effekte der Stickstoffdüngung, Probleme ihrer Bewertung und Ansätze zu ihrer Verminderung aus ökonomischer und ökologischer Sicht. - In: de Haen, H.: Landwirtschaft und Umwelt, Schriften zur Umweltökonomik, Band 1. Kiel 1984. - Samuelson, P. A. und Nordhaus, W. D.: Volkswirtschaftslehre. Grundlagen der Makro- und Mikroökonomie. Band 2. - 8. grundlegend überarbeitete dt. Auflage, Köln 1987. - Schweiger, P., Binkelle, V. und Traub, R.: Nitrat im Grundwasser. - Agrar- und Umweltforschung in Baden-Württemberg, Band 20. Stuttgart 1989. - Stamer, H.: Anmerkungen zum Problem der Stickstoffsteuer. - Agrarwirtschaft 38 (1989), Heft 10, S. 315-317. - Streicher, M.: Fallstudie zur Einkommenswirkung verschiedener Grundwasserschutzmaßnahmen. - In: Urff, W. von und Zapf, R. (Hrsg.): Landwirtschaft und Umwelt - Fragen und Antworten aus der Sicht der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V., Band 23. Münster-Hiltrup 1987, S. 193-201. - Timmermann, F., Nuske-Schüler, A. und Syring, K.-M.: Produktionsökologische Funktion für düngungs- und bodenbürtige Nitratbelastungen des Grundwassers aus landwirtschaftlichen Flächen. - Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Reihe A: Angewandte Wissenschaft, Heft 350. Münster-Hiltrup 1987, S. 69-84. - UBA; Daten zur Umwelt 1988/89. - Berlin 1989. - Weinschenck, G.: Der ökonomische oder der ökologische Weg. - Agrarwirtschaft 35 (1986), Heft 11, S. 321-327. - Weinschenck, G. und Werner, R.: Der ökonomische und der ökologische Weg. - Protokoll der Evangelischen Akademie Bad Boll 34/87 (1987), S. 27-51. - Weinschenck, G. und Werner, R.: Einkommenswirkungen ökologischer Forderungen an die Landwirtschaft. - Schriftenreihe der Landwirtschaftlichen Rentenbank, Bd. 1. Frankfurt am Main 1989a. - Weinschenck, G. und Werner, R.: Methoden und Modelle zur Optimierung der Landschaftsnutzung durch Landwirtschaft. - In: Hanf, C.-H. und Schepfer, W. (Hrsg.): Neuere Forschungskonzepte und -methoden in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V., Band 25. Münster-Hiltrup 1989b, S. 91-100. - Weller, F.: Stickstoffumsatz in einigen obstbaulich genutzten Böden Südwestdeutschlands. - Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde 146 (1983), S. 261-270. - Werner, R.: Methoden und Modelle zur Optimierung der Intensität der Landschaftsnutzung durch Landwirtschaft und erste Ergebnisse. - In: de Haen, H. (Hrsg.): Landwirtschaft und Umwelt, Schriften zur Umweltökonomik, Band 4. Kiel 1989. - Werner, W.: Landwirtschaft und Gewässerschutz. - Agra-Europe, 38/89 (1989), blau S. 1-7. - Williams, N. T.: Assessing the Cost of Environmental Legislation to the Farmer. - In: Duesenberg, B. und Girling, B. (Hrsg.): The Impact of Environmental Legislation upon Agriculture. Wye College, 1984.

Verfasser: Dr. Rolf Werner und Stephan Dabbert (Master of Science/USA), Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre der Universität Hohenheim (410A), Postfach 70 05 62, 7000 Stuttgart 70

Erwiderung zur Stickstoffabgabe

Hans Stamer

Meinen Anmerkungen zum Problem der Einführung einer Stickstoffsteuer im Oktoberheft der Agrarwirtschaft (Stamer, 1989) widersprechen Werner und Dabbert (1990). Sie halten meine naturwissenschaftliche Betrachtung für unvollständig und plädieren für die Einführung einer drastischen Stickstoffabgabe. Diese ist für sie „... der Schlüssel zur Lösung der ökologischen und agrarstrukturellen Probleme der Landwirtschaft.“ Zu ihren Ausführungen mit diesem „Allround-Lösungsvorschlag“ möchte ich folgen-des erwidern.

1 Zur Höhe der Überdüngung

Werner und Dabbert (1990) beziehen sich auf Bach und unterstellen, daß unsere Landwirtschaft einen Stickstoffüberschuß von 100 kg N je ha landwirtschaftlicher Nutzfläche verursacht. Dies sind 1,2 Mill. t und entspricht nahezu der gesamten N-

*1) Geschätzt nach einer Aufteilung von Ottow et al. (1990, S. 8).

Mineraldüngung. Zu 43 % ist die Landwirtschaft - so schreiben sie - am gesamten Stickstoffeintrag in die bundesdeutschen Fließgewässer verantwortlich. Eine „naturegegebene Grundlast“ bzw. einen „unvermeidlichen Verlust“ gibt es für sie nicht. Die Höhe der Stickstoffabgabe bedingt die Höhe der Stickstoffverluste. Weniger Mineraldünger streuen - wie beispielsweise im alternativen Landbau oder nach der Erhebung einer sehr hohen Stickstoffabgabe - würde nach dieser Argumentation die Stickstoffverunreinigungen weitgehend beseitigen.

Die o.g. Differenz der N-Gabe zum N-Entzug in Höhe von etwa 100 kg ist nach meinem naturwissenschaftlichen Erkenntnisstand, der sich auf Untersuchungen in Schleswig-Holstein von Blume (Blume et al., 1989, S. 33 ff.) stützt, aber wie folgt zu sehen:

- Etwa 14 kg/ha N sind Verluste durch Ammoniakverdunstung; sie werden durch die Viehhaltung und durch die Güllewirtschaft verursacht. Sie fallen überwiegend aus der Atmosphäre mit den Niederschlägen wieder auf den Boden und tragen zur Düngung, aber auch zur Versauerung der Böden bei. Als Strategie empfiehlt Blume: „Eine Ammoniumbelastung der Atmosphäre läßt sich wirksam nur vermindern durch Eindringen von Jauche und Gülle in den Boden“ (Blume et al., 1989, S. 41), d. h., er empfiehlt ein „ordnungsgemäßes Wirtschaften.“ Die Einführung einer Stickstoffabgabe stellt keine wirklich wirksame Maßnahme zur Verminderung der Ammoniumbelastung dar.

- Etwa 28 kg/ha N sind Stickstoffverluste durch Denitrifikation. Diese Verluste entstehen dadurch, daß Mikroorganismen Nitrat zu gasförmigen Stickstoffverbindungen veratmen. Intensive Mineralisationsprozesse verursachen einen hohen Sauerstoffbedarf, der durch Nitrat ersetzt wird, wenn die Sauerstoffzufuhr durch eine hohe Feuchtigkeit, Bodenverdichtung etc. gehemmt wird. Auf lehmigem Boden sind die Verluste durch Denitrifikation wesentlich höher als auf Sandböden. Blume schreibt hierzu: „... ein Teil gelangte als Ammoniak in die Atmosphäre und ein Teil wurde durch Denitrifikation in unschädlichen, elementaren Stickstoff umgewandelt“ (Blume et al., 1989, S. 36), von den o.g. 28 kg/ha N vermutlich etwa 90 %*1). Es besteht nun aber der Verdacht, daß die Freisetzung von Stickoxiden - insbesondere von Lachgas (N₂O) - auch zum Treibhauseffekt beitragen kann. Ottow et al., 1990, S. 10). Auch wenn hier gewisse Zusammenhänge wohl nicht zu leugnen sind, dürfte die Einführung einer Stickstoffabgabe die Denitrifikation aber nur wenig beeinflussen.

- Etwa 60 kg/ha N sind Verluste durch Auswaschung aus dem Wurzelraum. Bei lehmigen Ackerböden werden Austräge von 30 bis 35 kg/ha gemessen und bei Sandböden von etwa 90 bis 100 kg/ha N (Blume, et al., 1989, S. 37, Tab. 3). Deutlich geringer sind die Auswaschungen unter Weideland und unter Wald. Aber auch auf sandigen Böden unter Wald werden noch 19-24 kg/ha N ausgewaschen und auf Lehmböden unter Wald 7 kg/ha. Auf Böden, die nachweislich seit 35 Jahren keine Mineraldünger mehr erhalten haben, weil sie alternativ bewirtschaftet werden, hat Blume - wie in meinem Diskussionsbeitrag erwähnt - eine Stickstoffauswaschung von 59 kg/ha N auf sandigem Podsol-Boden nachgewiesen. Bei konventioneller Bewirtschaftung war die N-Auswaschung auf diesem Standort nur 12 % höher. Auf Lehmböden ist diese Differenz teilweise noch geringer, sie kann auf Sandböden auch größer sein, wie Blume in seiner Tabelle 3 zeigt.

Übersicht 1 weist die Nährstoffeinträge in Fließgewässer aus. Bei der Berechnung der N-Einträge ins Drainwasser gehen Werner und Olf (o. J., Tab. 1) davon aus, daß aus sandigem Acker etwa 40 kg N/ha und aus lehmigem Acker etwa 20 kg N/ha, aus Moor 50 kg N/ha und aus Grünland etwa 4 kg N/ha eintragen. Hinzu kommt noch etwa 1 kg NH₄/ha aus Grünland und 6 kg NH₄/ha aus Hochmoor. Diese Werte sind im Vergleich zu dem, was zuvor gesagt wurde, eher vorsichtig kalkuliert.

Die in Übersicht 1 angegebenen 345 000 t N, die in das Drain- und Grundwasser ausgewaschen, sind zwar 43 % der Gesamteinträge von etwa 800 000 t N im Jahr 1987, aber sie sind zum Teil als „naturegegebene Auswaschung“ oder als Grundlast zu bezeichnen. Über

Diskussionsbeiträge
Übersicht 1: Kalkulierte Nährstoffeinträge in die Bundesrepublik Deutschland
Einträge
Gesamteinträge
nach Werner und Olf (1987) nach Industrieverband
davon aus Grün- und Ackerland
nach Werner und Olf (1987) nach Industrieverband
aus Ernteeisen, Aussträge und
nach Werner und Olf (1987) nach Industrieverband
Ottow, Werner und
Landwirtschaftsverband (1988, 7)
die Höhe dieses Anteils läßt
Agrar (1988, Tabelle 1 und 2)
Blume et al. (1989, S. 41)
von ca. 40 kg/ha N über den
Es spricht von einem durchschnittlichen
von 50 kg/ha N. Auf die Auswaschung
von gutem Boden 20-25 kg N
Als Strategie für die Verminderung
zu vermindern
Durchsetzung einer ordnungsgemäßen
Auswertung von Nährstoffen
die Verschärfung von Auflagen
Nach Ertrag der Ernteeisen
mündet die Verwendung der
gewonnenen Nährstoffeinträge
genau gelöst. Blume et al.
Sandigen Böden mit niedrigem
einer Landwirtschaft und Grün-
land. Bei düngungsarmen Böden
nach ausreichendem Schutz.
Die die Getreideernte
liegt es nahe, etwa 100 kg/ha
100 kg/ha N und mehr auszuwaschen
Deckungsbeitrag überschätzen.
5-10 kg/ha ausgewaschen. Dieser N-
die Erhaltung des Stickstoffes
auf etwa 1,50 DM/ha N, was
Gehalt und mit dem
(1989, S. 63) selbst schon
sogar eine beachtliche Vermin-
derungsrate von 10-20 %
Lachgas und Nitrosen.
Lachgas: ein verminderter
Stickstoffeintrag
Betrags von 1 kg N/ha
von 30 kg/ha Getreide aus Getreide
eines eingetragenen Getreide
70 kg/ha = 175 - DM/ha für
relative Kosten für Düngung
haben, ich kann nur zwei mögliche
Stickstoffverluste auf 6 DM/ha
bei der Landwirtschaft und für
den Preisindex zu groß.
2.2 Im Vergleich der N-Auswaschung
Der größte Teil des Stickstoffes
erträgt im Winter und Frühjahr
einer Getreide. Mit jedem N-
Das zeigen auch die Nitrat-
auf dem Acker im Winter
Gesamteinträge. Sie sind etwas
Werner, 1987, S. 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000