

FORSCHUNGSINSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSPOLITIK
AN DER UNIVERSITÄT MAINZ

JÜRGEN HIPPCHEN

Stickstoffausgasungen
aus der Agrarproduktion
als Umweltproblem



DUNCKER & HUMBLLOT / BERLIN

VERÖFFENTLICHUNGEN
DES FORSCHUNGSINSTITUTS FÜR WIRTSCHAFTSPOLITIK
AN DER UNIVERSITÄT MAINZ

Herausgegeben von

HARTWIG BARTLING WERNER ZOHLNHÖFER
WALTER HAMM HELMUT DIEDERICH

Schriftleiter

PETER VEST

BAND 53

Das Forschungsinstitut für Wirtschaftspolitik an der Universität Mainz hat ein doppeltes Ziel: Es möchte die Grundlagen der Ordnung der Wirtschaft — Geld, Eigentum und Wettbewerb — untersuchen und hofft, Verbesserungen der geltenden Ordnung vorschlagen zu können. Daneben will das Institut von dem gewonnenen Standpunkt aus zu aktuellen Spezialfragen der Wirtschaftspolitik Stellung nehmen. Es dient weder Interessenten noch Interessentenorganisationen. Die Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeit des Instituts einem breiteren Kreis zugänglich zu machen, ist der Sinn dieser Schriftenreihe.

Stickstoffausgasungen aus der Agrarproduktion als Umweltproblem

Von

Dr. Jürgen Hippchen



DUNCKER & HUMBLOT / BERLIN

CIP-Titelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Hippchen, Jürgen:

Stickstoffausgasungen aus der Agrarproduktion als Umweltproblem /
von Jürgen Hippchen. – Berlin : Duncker und Humblot, 1997

(Veröffentlichungen des Forschungsinstituts für Wirtschaftspolitik
an der Universität Mainz; Bd. 53)

Zugl.: Mainz, Univ., Diss., 1995

ISBN 3-428-08664-3

Alle Rechte vorbehalten

© 1997 Duncker & Humblot GmbH, Berlin

Satz: FfW Mainz

Druck: Berliner Buchdruckerei Union GmbH, Berlin

Printed in Germany

ISSN 0542-1497

ISBN 3-428-08664-3

Gedruckt auf alterungsbeständigem (säurefreiem) Papier
entsprechend ISO 9706 

Vorwort

Die vorliegende Studie ist während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Angestellter im Fachbereich Rechts- und Wirtschaftswissenschaften an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz entstanden. Die Untersuchung wurde finanziell unterstützt vom Zentrum für Umweltforschung an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz und vom Sparkassen- und Giroverband Rheinland-Pfalz. Dafür danke ich sehr herzlich.

Für wertvolle Diskussionen und konstruktive Ratschläge danke ich ganz besonders meinem akademischen Lehrer, Herrn Universitätsprofessor Dr. Hartwig Bartling. Danken möchte ich auch Herrn Universitätsprofessor Dr. Werner Zohlnhöfer für seine fruchtbaren Anregungen und seine Mitwirkung am Promotionsverfahren als Zweitgutachter. Mein besonderer Dank geht an meine Kollegin Frau Diplom-Volkswirtin Petra Carl sowie meine Kollegen Herrn Diplom-Volkswirt Frank Fichert, Herrn Dr. Andreas Hemmersbach und Herrn Dr. Alexander Pett für unzählige Diskussionen, wertvolle Anregungen und nicht zuletzt das freundschaftliche Verhältnis.

Zur technischen Bewältigung der Untersuchung trugen vor allem Frau Diplom-Volkswirtin Antje Geldsetzer und Herr cand. rer. pol. Jörg Röhrich bei, die einen Großteil der graphischen Aufbereitung des Datenmaterials übernahmen. Mein ganz besonderer Dank gilt Frau Jutta Sack, die gewissenhaft und mit hohem Einsatz die umfangreichen Satzarbeiten erledigte.

Nicht zuletzt gebührt mein Dank allen Freunden und Bekannten, die mich in schwierigen Phasen verständnisvoll aufmunterten.

Gewidmet ist diese Arbeit meiner Frau und meinen Eltern, die mir während meiner Zeit am Lehrstuhl sehr viel Verständnis entgegenbrachten und mir jederzeit den erforderlichen Rückhalt gaben.

Jürgen Hippchen

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis.....	XIV
Abbildungsverzeichnis	XVI
Anhangverzeichnis.....	XVIII
Abkürzungsverzeichnis	XIX
Verzeichnis chemischer Formeln und Maßeinheiten.....	XXIV
Teil A: Einführung und Problemlage.....	1
1. Untersuchungsziel und Vorgehensweise	1
2. Analyse agrarer Schadstoffemissionen	7
2.1 Charakterisierung maßgeblicher Stoffe und deren Umweltproblematik	7
2.1.1 Landwirtschaftliche Schadstoffbelastungen im Überblick.....	7
2.1.2 Vertiefte Analyse ausgewählter Schadstoffe ..	10
2.1.2.1 Methan.....	10
2.1.2.2 Kohlendioxid.....	17
2.1.2.3 Phosphat.....	19
2.1.2.4 Pflanzenschutzmittel	22
2.1.2.5 Schwermetalle	28
2.1.3 Stickstoff als besondere Umweltbelastung	31
2.1.3.1 Stickstoffkreislauf, Düngereentwicklung und Stickstoffbilanz.....	31
2.1.3.2 Stickstoffbelastete Umweltbereiche einschließlich möglicher Rückwirkungen auf die belebte Natur	48

2.1.3.2.1	Grund- und Oberflächenwasserbelastung.....	48
2.1.3.2.2	Bodenbelastung	58
2.1.3.2.3	Atmosphärische Stickstoffbelastungen.....	62
2.2	Gesamtbeurteilung agrarer Umweltgefährdungspotentiale.....	93
2.3	Zum Ausmaß der erforderlichen Emissionsreduktion.....	98
2.3.1	Handlungsbedarf für eine Agrar-Umweltpolitik zur Verringerung gasförmiger Stickstoffemissionen.....	98
2.3.2	Ableitung spezifischer umweltpolitischer Ziele für Lachgas- und Ammoniakemissionen	107
2.3.2.1	Emissionsspezifische Besonderheiten von Ammoniak und Lachgas	107
2.3.2.2	Abbau von Stickstoffbilanzüberschüssen als ursachenadäquate Politik zur Reduktion von Lachgas- und Ammoniakausgasungen.....	113
2.3.2.3	Lachgasemissionen.....	115
2.3.2.3.1	Bestimmung des notwendigen Reduktionsvolumens....	115
2.3.2.3.2	Konkretisierung von Zielwerten für die Regelgrößen	117
2.3.2.4	Ammoniakemissionen	121
2.3.2.4.1	Bestimmung des notwendigen Reduktionsvolumens....	121
2.3.2.4.2	Konkretisierung von Zielwerten für die Regelgrößen	122

Teil B: Notwendigkeit, Anforderungen und Instrumentarium einer Umweltpolitik	126
1. Spezielle Umweltpolitik zur Korrektur reiner Marktergebnisse	126
1.1 Umweltproblematik.....	126
1.2 Ökonomische Ursachen ökologischer Fehlentwicklungen	129
1.2.1 Grundlegende Bemerkungen.....	129
1.2.2 Die Umwelt als öffentliches Gut.....	131
1.2.3 Zur Theorie externer Effekte.....	134
1.3 Konsequenzen der Fehlallokation im Umweltbereich	135
2. Beurteilungskriterien umweltschutzpolitischer Instrumente	141
2.1 Erstellen eines Kriterienkataloges	141
2.2 Ökologische Effektivität.....	143
2.3 Ökonomische Effizienz	144
2.4 Gesellschaftliche Akzeptanz.....	146
2.5 Administrativ-rechtliche Handhabung.....	149
2.6 Politische Durchsetzbarkeit	152
3. Umweltschutzpolitische Instrumente.....	155
3.1 Überblick und Klassifizierung umweltschutzpolitischer Instrumente	155
3.2 Auflagen	159
3.3 Zertifikate	168
3.4 Abgaben und Subventionen.....	176
3.5 Umweltaufklärung	189

Teil C: Maßnahmen zur Reduktion gasförmiger Stickstoffemissionen aus der Landwirtschaft	192
1. Beseitigung der EU-Agrarpreisstützung	192
2. Lachgasemissionen	199
2.1 Ursachen der Stickstoffüberschüsse als Anhaltspunkte zur Wahl geeigneter Instrumente.....	199
2.2 Abschichtung geeigneter Maßnahmen zur Verwirklichung der Stickstoffdüngungsziele.....	203
2.3 Umweltaufklärung über Information und Beratung ...	207
2.3.1 Organisation und Inhalte der Beratungsdienste.....	207
2.3.2 Ursachen für den bisher nur geringen Wirkungsgrad des Informationsinstruments	210
2.3.3 Empfehlungen zur Neuausrichtung des Beratungsinstruments.....	217
2.3.3.1 Pflanzenentzugsorientierte Stickstoffdüngung als Beratungsziel	217
2.3.3.2 Kritische Würdigung der bisherigen Beratungspraxis.....	220
2.3.3.3 Betonung ökonomischer Eigeninteressen bei der Entwicklung neuer Beratungsstrategien	228
2.4 Abgaben und Subventionen als ergänzende Instrumente	242
2.4.1 Abgaben auf mineralische Stickstoffdünger...	242
2.4.1.1 Bestehende Regelungen	242
2.4.1.2 Wirkungsanalyse zur „ökologischen Effektivität“	243
2.4.1.3 Wirkungsanalyse zur „ökonomischen Effizienz“	252

2.4.1.4	Wirkungsanalyse im Lichte weiterer Beurteilungskriterien.....	255
2.4.2	Subventionierung eines verminderten mineralischen Stickstoffdüngereinsatzes.....	267
2.4.2.1	Bestehende Regelungen.....	267
2.4.2.2	Wirkungsanalyse.....	269
2.5	Abschließende Beurteilung der Maßnahmen zur Verringerung der Lachgasemissionen.....	274
3.	Ammoniakemissionen.....	278
3.1	Ursachen der Ammoniakausgasungen als Anhaltspunkte zur Wahl geeigneter Instrumente.....	278
3.2	Abschichtung geeigneter Maßnahmen zur Verwirklichung der Reduktionsziele.....	281
3.3	Wirkungen einer Stickstoffabgabe auf die Ammoniakausgasungen.....	285
3.4	Auflagen.....	289
3.4.1	Bestehende Regelungen.....	289
3.4.2	Bestandsobergrenzen in der Viehhaltung.....	296
3.4.3	Ausbringungs-, haltungs- und lagerungsspezifische Vorschriften.....	313
3.5	Emissionsorientierte flächenbezogene Tierbestandsobergrenzen als flexibilisierte Auflagenregelung zur Reduzierung der Ausgasungen bei der Ausbringung von Wirtschaftsdünger.....	327
3.5.1	Ausgestaltung.....	327
3.5.2	Wirkungsanalyse.....	333
3.5.3	Weitere Ausgestaltung der flächengebundenen Ausbringungsreglementierung.....	343

3.6 Maßnahmen zum Schutz besonders sensibler Flächen vor hohen Ammoniaketrägen	347
3.6.1 Abgrenzung des Schutzgebiets und des Regelungsraums	347
3.6.2 Technologische Ansatzstelle und Abschichtung geeigneter Instrumente.....	356
3.6.3 Einzelbetriebliche Vorgaben zum Tierhöchstbesatz.....	360
3.6.4 Gebietsbezogene Tierbesatzhöchstgrenzen	362
3.6.5 Kompensationsregelungen	363
3.6.5.1 Vorbemerkungen.....	363
3.6.5.2 Bubble-Politik	364
3.6.5.3 Offset-Politik.....	367
3.6.5.4 Banking-Regelung.....	373
3.6.5.5 Praktische Umsetzung	376
3.6.6 Zertifikate.....	384
3.6.6.1 Vorbemerkungen.....	384
3.6.6.2 Ausgestaltung handelbarer Emissionszertifikate	386
3.6.6.3 Wirkungsanalyse zur „ökologischen Effektivität“.....	391
3.6.6.4 Wirkungsanalyse zur „ökonomischen Effizienz“	394
3.6.6.5 Verteilungs- und Wettbewerbswirkungen	396
3.6.6.6 Wirkungsanalyse zur „administrativ-rechtlichen Praktikabilität“ und „politischen Durchsetzbarkeit“	405

3.6.7 Vergleichende Gegenüberstellung von Zertifikat- und Kompensationsregelung	409
3.7 Abschließende Beurteilung der Maßnahmen zur Verringerung der Ammoniakemissionen.....	414
Teil D: Zusammenfassung.....	420
Anhang	429
Literaturverzeichnis.....	434

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Charakteristika der Treibhausgase.....	11
Tabelle 2:	Kohlendioxidfreisetzung aus landwirtschaftlichen und nichtlandwirtschaftlichen Bereichen	19
Tabelle 3:	Düngemittelverbrauch in der BRD	36
Tabelle 4:	Nährstoffzufuhr durch Stallung	39
Tabelle 5:	Stickstoffbilanz bezogen auf verschiedene Betriebstypen	42
Tabelle 6:	Gesamt-Stickstoffbilanz der Landwirtschaft in der BRD	46
Tabelle 7:	Anteile der Landwirtschaft an den Stickstoff-Einträgen in die Oberflächengewässer verschiedener Länder bzw. Regionen Westeuropas.....	55
Tabelle 8:	Ammoniak-Emissionen der Landwirtschaft ausgewählter Länder	69
Tabelle 9:	Vergleich von NO ₂ -N-Emissionen eines Durchschnitts-Kfz bzw. -Pkw und NH ₃ -N-Emissionen einer Großvieheinheit in der Bundesrepublik Deutschland	71
Tabelle 10:	Quellen der Stickoxide in der Troposphäre.	81
Tabelle 11:	Quellen des Distickstoffoxids	83
Tabelle 12:	Grobabschätzung der N ₂ O-Emissionen in der Bundesrepublik Deutschland	86

Tabelle 13:	Geschätzte Anteile der verschiedenen Verursacherbereiche weltweit am zusätzlichen, anthropogen bedingten Treibhauseffekt.....	89
Tabelle 14:	Tatsächliche und tolerierbare Stickstoff-Einträge in naturnahe Ökosysteme Westeuropas und daraus abgeleitete Forderungen nach dem Ausmaß der Einschränkung von Stickstoff-Emissionen.....	99
Tabelle 15:	Relative emissionsbezogene Treibhauspotentiale der wichtigsten anthropogenen Treibhausgase für verschiedene Zeitabschnitte ab Emissionsdatum	104
Tabelle 16:	Notwendige Emissionsreduzierungen klimarelevanter Spurengase zur Stabilisierung der atmosphärischen Treibhausgaskonzentrationen auf derzeitigem Niveau.....	106
Tabelle 17:	Mittelwerte von Stickstoffbilanzgrößen in den alten (1991) und neuen Bundesländern (1987/89)	120
Tabelle 18:	Länderspezifische Gülleverordnungen.....	298
Tabelle 19:	Ansatzpunkte zur Minderung von Ammoniakemissionen	304

Abbildungsverzeichnis

Abbildung	1: Zusammenhänge zwischen agraren Schadstoffemissionen, landwirtschaftlichen Emissionsquellen und Umweltschädigungen.....	9
Abbildung	2: Methan-Emissionen aus verschiedenen Quellen.....	13
Abbildung	3: Zusammenhang zwischen landwirtschaftlichem und methanspezifischem Anteil am zusätzlichen Treibhauseffekt ...	14
Abbildung	4: Stickstoffvorkommen und -formen.....	32
Abbildung	5: Einteilung nach verschiedenen Düngemitteltypen	33
Abbildung	6: Stickstoff-Kreislauf.....	35
Abbildung	7: Ertragskurven bei den Nährstoffen Stickstoff, Phosphor und Kali	37
Abbildung	8: Stickstoffverluste in die Umweltmedien am Mineral- und Wirtschaftsdüngeranfall bzw. -verbrauch 1988/89	44
Abbildung	9: Gesundheitliche Wirkungen von Nitrat auf den menschlichen Organismus.....	53
Abbildung	10: Ammoniakemissionen aus unterschiedlichen Quellen	65
Abbildung	11: Wirkungen der Stickoxid- und Lachgasemissionen auf die Atmosphäre	94

Abbildung 12:	Landwirtschaftlich bedingte Umweltproblembereiche aus Stickstoffemissionen in bezug auf die Umweltmedien.....	97
Abbildung 13:	Zur Ausgasung von Lachgas in Abhängigkeit von der N-Düngung.....	119
Abbildung 14:	Mittlere Depositionsraten von NH_4^+ im Freiland.....	125
Abbildung 15:	Wirkungskanäle schadstoffspezifischer Umweltbelastungen.....	127
Abbildung 16:	Diskrepanz zwischen einzelwirtschaftlichen und gesamtwirtschaftlichen Kosten der Umweltinanspruchnahme.....	133
Abbildung 17:	Minimierung der volkswirtschaftlichen Gesamtkosten von Umweltbelastungen....	137
Abbildung 18:	Beurteilungskriterien umweltpolitischer Instrumente.....	143
Abbildung 19:	Übersicht über umweltpolitische Instrumente.....	158
Abbildung 20:	Emissionsmengensteuerung durch Ausgabe von Zertifikaten.....	169
Abbildung 21:	Emissionsmengensteuerung durch Abgaben bzw. Subventionen.....	180
Abbildung 22:	Wirkungen von technischem Fortschritt und einer Verkleinerung des ökologischen Rahmens auf die Zielverwirklichung.....	184
Abbildung 23:	Viehbesatz und Ammoniakemissionen.....	279

Anhangverzeichnis

Anhang A 1:	Beitrag verschiedener Länder zur NH_x-Konzentration und NH_x-Deposition in der Bundesrepublik Deutschland	429
Anhang A 2:	Wirtschaftlichkeitsvergleich zwischen Mineraldüngung und Gölledüngung.....	430
Anhang A 3:	Emissionsminderung und Kosten verschiedener Flüssigmistausbringungsverfahren	432
Anhang A 4:	NH_3-Reduktionspotential und Kosten verschiedener Gölleabdeckungen.....	433

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
a.a.O.	am angegebenen Ort
AbfG	Abfallgesetz
Abs.	Absatz
AGÖL	Arbeitsgemeinschaft Ökologischer Landbau
AID	Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
Art.	Artikel
Aufl.	Auflage
Bd.	Band
BEF	Bundesamt für Ernährung und Forstwirtschaft
BGW	Bundesverband der Deutschen Gas- und Wasserwirtschaft e.V.
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BINE	Bürger-Information Neue Energietechniken - Nachwachsende Rohstoffe - Umwelt
BMFT	Bundesministerium für Forschung und Technologie
BML	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
BMR	Bundesverband der Maschinenringe e.V.
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BR Deutschland	Bundesrepublik Deutschland
bspw.	beispielsweise

BUND	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V.
bzw.	beziehungsweise
ca.	zirka
CAA	Clean Air Act
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DGAU	Deutsche Gesellschaft für Agrar- und Umweltpolitik e. V.
d. h.	das heißt
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
DLG	Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e. V.
DNR	Deutscher Naturschutzring e. V.
d. Verf.	der Verfasser
EEA	Einheitliche Europäische Akte
EG	Europäische Gemeinschaft
EPA	Environmental Protection Agency (US- Umweltschutzbehörde)
et al.	et altera
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
EuGH	Europäischer Gerichtshof
e. V.	eingetragener Verein
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
EWGV	EWG-Vertrag
f.	folgend
FAC	Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrikulturchemie und Umwelthygiene

FAL	Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft
ff.	fortfolgend
FIP	Fördergemeinschaft Integrierter Pflanzenbau
GATT	General Agreement on Tariffs and Trade
GG	Grenzwinn
GK	Grenzkosten
GS	Grenzscha-den
GSK	Grenzscha-denskosten
GVK	Grenzvermeidungskosten
GWP	Greenhouse Warming Potential (Treibhauspotential)
HdWW	Handbuch der Wirtschaftswissenschaft
Hrsg.	Herausgeber
i.d.R.	in der Regel
Info.	Information
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IVA	Industrieverband Agrar e.V.
IWS	Institut für wassergefährdende Stoffe an der Technischen Universität Berlin
Jg.	Jahrgang
Kfz	Kraftfahrzeug
KTBL	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.
LAI	Länderausschuß für Immissionsschutz
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LUFA	Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt

MAK-Wert	Maximaler-Arbeitsplatzkonzentrations-Wert
MIK-Wert	Maximaler Immissionskonzentrations-Wert
N.F.	Neue Folge
No.	Numero
Nr.	Nummer
o. ä.	oder ähnliches
o. J.	ohne Jahr
o. O.	ohne Ort
o. S.	ohne Seite
o. V.	ohne Verfasser
Pkt.	Punkt
Pkw	Personenkraftwagen
PSM	Pflanzenschutzmittel
S.	Seite
SGU	Schweizerische Gesellschaft für Umweltschutz
sog.	sogenannte
SRU	Rat von Sachverständigen für Umweltfragen
TAB	Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag
TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
TZ	Textziffer
u. a.	unter anderem/und andere
UBA	Umweltbundesamt
UPI	Umwelt- und Prognose-Institut Heidelberg e.V.

US	United States
USA	United States of America
u. U.	unter Umständen
UV	ultraviolett
VCI	Verband der Chemischen Industrie e. V.
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VDLUFA	Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten
verb.	verbesserte
vgl.	vergleiche
VO	Verordnung
Vol.	Volume
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
wib	Woche im Bundestag
WIFO	Österreichisches Institut für Wirtschafts- forschung
WiSt	Wirtschaftswissenschaftliches Studium
WISU	Das Wirtschaftsstudium
WSI	Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliches Institut des Deutschen Gewerkschaftsbundes GmbH
z. B.	zum Beispiel

Verzeichnis chemischer Formeln und Maßeinheiten

C	Celsius, Kohlenstoff
Ca	Calcium
CaO	Kalk
Cd	Cadmium
CH₄	Methan
CO₂	Kohlendioxid
Cu	Kupfer
DE	Dungeinheiten
FCKW	Fluorchlorkohlenwasserstoff
GV	Großvieh
GVE	Großvieheinheiten
ha	Hektar
K	Kalium
kg	Kilogramm
LF	Landwirtschaftliche Nutzfläche
Mg	Magnesium
Mio	Millionen
N₍₂₎	(elementarer) Stickstoff
NH₃	Ammoniak
NH₄⁺	Ammonium
NO	Stickstoffmonoxid
N₂O	Distickstoffoxid, Lachgas
NO₂	Stickstoffdioxid
NO₂⁻	Nitrit

NO_3^-	Nitrat
NO_x	Stickoxide
O_3	Ozon
P	Phosphor
P_2O_5	Phosphat
ppm	parts per million
t	Tonnen

Teil A: Einführung und Problemlage

1. Untersuchungsziel und Vorgehensweise

Neben der preiswerten und sicheren Agrargüterversorgung für Verbraucher, der Einkommensparität für Landwirte und der internationalen Arbeitsteilung stellt auch der Umweltschutz heute ein Hauptziel der Agrarpolitik dar.¹ In der Bundesrepublik Deutschland standen in den ersten beiden Nachkriegsjahrzehnten weniger die Umweltproblematik im Landwirtschaftsbereich, sondern vielmehr die agrarpolitischen Ziele Versorgungs- und Einkommenssicherung im Mittelpunkt des Interesses. "Bei der bisherigen Entwicklung der Landwirtschaft haben ökologische Ziele und Begrenzungen mit dem Ziel einer umweltgerechten Produktion keine Rolle gespielt. Die Entwicklung der Landwirtschaft wurde je nach gebietstypischer Betriebsgröße und Produktionsstruktur ausschließlich von der technischen Entwicklung und den ökonomisch erreichbaren Zielen gesteuert. Dabei sind vielfältige Umweltbelastungen entstanden."² So hat nicht zuletzt vor dem Hintergrund einer gestiegenen Sensibilisierung der Öffentlichkeit für Umweltbelange die Diskussion über Umweltbelastungen im Agrarbereich sukzessive zugenommen.³ Auslöser für das Erkennen des

¹ Der Zielkatalog der EG-Agrarpolitik ist festgelegt im Artikel 39 des EWG-Vertrages von 1957 und verzichtete zunächst vollständig auf eine Berücksichtigung umweltrelevanter Zielvorstellungen. Auch in dem 1955 von der Bundesrepublik beschlossenen Landwirtschaftsgesetz spielten Umweltprobleme noch keine Rolle. Sowohl in der EU als auch in der Bundesrepublik Deutschland sind erst wesentlich später Umweltprobleme erkannt und Maßnahmen zur Problemlösung beschlossen worden. Für die EU bildet das 1973 verabschiedete erste Aktionsprogramm für den Umweltschutz die Grundlage der EU-Umweltpolitik, für die Bundesrepublik Deutschland begründet das Umweltprogramm der Bundesregierung von 1971 den Beginn einer nachhaltigen Berücksichtigung des Umweltschutzes (vgl. etwa WERSCHNITZKY, U., *Agrarwirtschaft und Umwelt*, in: URFF, W. VON, MEYER, H. VON (Hrsg.), *Landwirtschaft, Umwelt und ländlicher Raum*, Baden-Baden 1987, S. 191 ff.).

² KNAUER, N., Einführung, in: Vorstand des Dachverbandes Wissenschaftlicher Gesellschaften der Agrar-, Forst-, Ernährungs-, Veterinär- und Umweltforschung e.V. (Hrsg.), *Umweltgerechte Agrarproduktion*, Schriftenreihe Agrarspectrum, Bd. 18, Frankfurt/M. 1991, S. 7.

³ Einen tiefergehenden Überblick liefert bspw. CONRAD, J., *Nitratdiskussion und Nitratpolitik in der Bundesrepublik Deutschland*, Berlin 1990.

Problembereiches "Landwirtschaft und Umwelt" waren Mitte der 70er Jahre die Veröffentlichung "Roter Listen", die auf einen enormen Rückgang der Arten aufmerksam machte, sowie das steigende Bewußtsein über Gefährdungspotentiale bei der Pflanzenschutzmittelanwendung. Ende der 70er Jahre belebte die Kontroverse um gesundheitsgefährdende Rückstände an polychlorierten Kohlenwasserstoffen in der Muttermilch erneut die Agrar-Umwelt-Diskussion. Den vorläufigen Höhepunkt der Debatte bildete in den 80er Jahren die Nitratbelastung des Grund- bzw. Trinkwassers.

Im Zeitablauf ist die öffentliche Diskussion über agrare Umweltbelastungen ständig breiter und intensiver geworden. Auch die Aufdeckung neuer Gefährdungspotentiale für die Umwelt durch die Landwirtschaft⁴ deutet darauf hin, daß die Umweltauswirkungen der agraren Produktionstätigkeiten lange Zeit unterschätzt worden sind. So überrascht es keinesfalls, daß in jüngster Zeit staatlicher Handlungsbedarf bei den durch landwirtschaftliche Produktion bedingten Schadstoffemissionen auf der umweltpolitischen Prioritätenskala weit nach oben gerückt ist. "Die Landwirtschaft gilt gegenwärtig als eines der dringendsten Problemfelder der Umweltpolitik."⁵ Allerdings ist die Betrachtungsweise der Umweltbelastungen im Agrarbereich meist sehr pauschalierend bzw. undifferenziert und geht mit einer vereinfachenden, häufig ideologisch sowie emotional geprägten Diskussion der Agrar-Umwelt-Problematik, in der der Landwirtschaft oft die Rolle des Sündenbocks zukommt, einher. Erst eine sachliche, von einer solchen verallgemeinernden Sichtweise abrückende, differenziertere Betrachtung zeigt die Bereiche auf, in denen der Landwirtschaft die Verantwortung für konkrete Umweltbelastungen zuzuordnen ist.

⁴ Neuerlich wird die Beteiligung der Landwirtschaft an der Emission der für den Treibhauseffekt und Klimaveränderungen verantwortlichen Spurengase diskutiert.

⁵ GAWEL, E., Die Agrarwirtschaft als Objekt der Umweltpolitik, in: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, Heft 2, 1993, S. 257.

Zwischen Landwirtschaft und Umwelt bestehen diverse Wechselwirkungen. So nutzt zum einen die Landwirtschaft die Umweltmedien als Produktionsfaktoren, zum anderen beeinflusst sie die Qualität dieser Medien durch die konkrete Landbewirtschaftung. "Die Landwirtschaft nutzt von den verschiedenen Naturpotentialen eines Standortes oder einer Landschaft das biotische Ertragspotential. Das Recht zu dieser Nutzung ist mit dem Eigentum an Grund und Boden verbunden. Dieses Eigentum berechtigt aber nicht zur Belastung anderer Naturpotentiale. Schutzkonzepte müssen dafür sorgen, daß andere Potentiale frei von Belastungen bleiben. Dazu gehört auch, daß die verschiedenen Nebenwirkungen der landwirtschaftlichen Produktionsverfahren genauer erfaßt und in Zukunft so weit wie möglich ausgeschlossen werden."⁶ Um die von der landwirtschaftlichen Produktion - sowohl vom Ackerbau als auch von der Viehwirtschaft - auf die Umweltmedien einwirkenden Belastungen beurteilen zu können und somit die Verursacherrolle der Landwirtschaft an den Umweltbeeinträchtigungen zu verdeutlichen, ist es zunächst angebracht, einen zusammenfassenden Überblick über die landwirtschaftlichen Schadstoffemissionen zu geben.

Aufgrund lückenhafter empirischer Informationsgrundlagen fehlen allerdings quantitativ exakte Maße zur Abschätzung der Umweltbeeinträchtigungen sowie der dadurch verursachten Kosten.⁷ Weil eine Monetarisierung von Kostenkomponenten

⁶ KNAUER, N., a.a.O., S. 8.

⁷ So ermitteln WINJE, D. et al. in einer Studie über die gewässerverschmutzungsbedingten Kosten der Wasserversorgung in der Bundesrepublik einen monetären Wert von 780,1 Mio. DM für das Jahr 1983. Bei unveränderter Emission der berücksichtigten Schadstoffe wird sich dieser Wert in Zukunft um 923,1 Mio. DM auf 1.703,2 Mio. DM erhöhen. Von den zusätzlich anfallenden Kosten der Wasseraufbereitung (923,1 Mio. DM) lassen sich allein 558,4 Mio. DM auf die Einhaltung des Nitratgrenzwertes und 262,7 Mio. DM auf die Entfernung von PSM zurückführen (vgl. genauer WINJE, D., HOMANN, H., LÜHR, H.-P., BÖTOW, E., Der Einfluß der Gewässerverschmutzung auf die Kosten der Wasserversorgung in der Bundesrepublik Deutschland, Berichte 2/91 des Umweltbundesamtes, Berlin 1991, S. 206 f.). TEUFEL, D. et al. errechnen dagegen ökologische Kosten (soziale Kosten) der Nitratbelastung des Grundwassers durch die Landwirtschaft in Höhe von 35 Mrd. DM pro Jahr. Die Kosten der Nitratbeseitigung selbst für die Trinkwasserversorgung werden hier nur auf etwa 1 Mrd. DM geschätzt (vgl. TEUFEL, D.,