

Aus dem Institut für Agrarökologie

Ulrich Dämmgen (Ed.)

**Nationaler Inventarbericht 2004 - Berichterstattung
unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten
Nationen : Teilbericht für die Quellgruppe
Landwirtschaft**

Manuskript, zu finden in www.fal.de

Published as: Landbauforschung Völkenrode Sonderheft 260

**Braunschweig
Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL)
2004**

Sonderheft 260
Special Issue



Landbauforschung
Völkenrode
FAL Agricultural Research

**Nationaler Inventarbericht 2004 —
Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention
der Vereinten Nationen —
Teilbericht für die Quellgruppe Landwirtschaft**

herausgegeben von
Ulrich Dämmgen

Inhaltsübersicht

Nationaler Inventarbericht 2004 – Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen: Teilbericht für die Quellgruppe Landwirtschaft. Einführung <i>U. Dämmgen</i>	1
Herausforderungen der Emissionsberichterstattung für die Bundesrepublik Deutschland. – Stand und Anforderungen an die Berechnung land- und forstwirtschaftlicher Emissionen <i>M. Strogies</i>	3
Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft – Nationaler Emissionsbericht (NIR) 2004, Teil 1: Bericht <i>U. Dämmgen, M. Lüttich, H. Döhler, B. Eurich-Menden, B. Osterburg</i>	7
Calculations of Emissions from German Agriculture – National Emission Inventory Report (NIR) 2004 for 2002. Part 2: Tables Berechnung der Emissionen aus der Landwirtschaft – Nationaler Emissionsbericht (NIR) 2004 für 2002. Teil 2: Tabellen <i>M. Lüttich, U. Dämmgen, B. Eurich-Menden, H. Döhler, B. Osterburg</i>	33
Calculations of Emissions from german Agriculture – National Emission Inventory Report (NIR) 2004 for 2002. Part 3: Methods and Data (GAS-EM) Berechnung der Emissionen aus der Landwirtschaft – Nationaler Emissionsbericht (NIR) 2004 für 2002. Teil 3: Methoden und Daten (GAS-EM) <i>U. Dämmgen, M. Lüttich, B. Eurich-Menden, H. Döhler, B. Osterburg</i>	199
Emissions from Land Use Change & Forestry – National Inventory Report (NIR) 2004 <i>O. Heinemeyer, A. Gensior, Th. Schmidt</i>	263

Errata

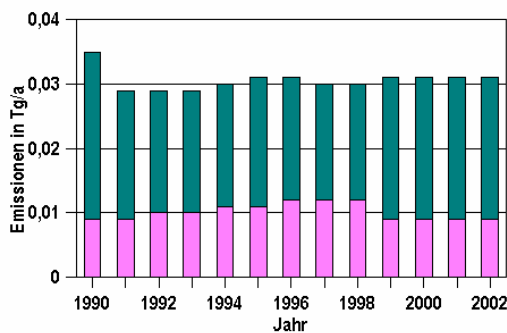
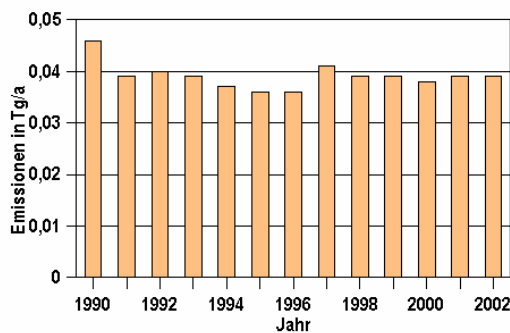
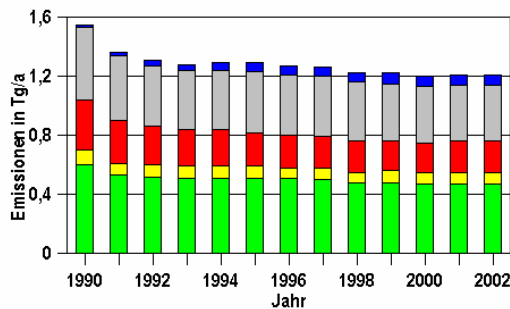
Landbauforschung
Völkenrode
FAL Agricultural Research

Nationaler Inventarbericht 2004 —
Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention
der Vereinten Nationen —
Teilbericht für die Quellgruppe Landwirtschaft

herausgegeben von
Ulrich Dämmgen

In den nationalen Inventarbericht 2004 haben sich einige Fehler eingeschlichen, die wir zu korrigieren bzw. zu beachten bitten.

• Seite 11, Abbildung 2 ersetzen



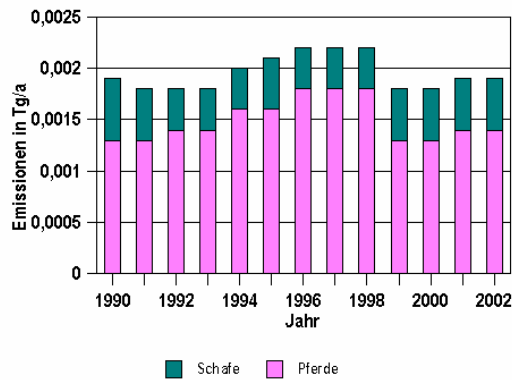
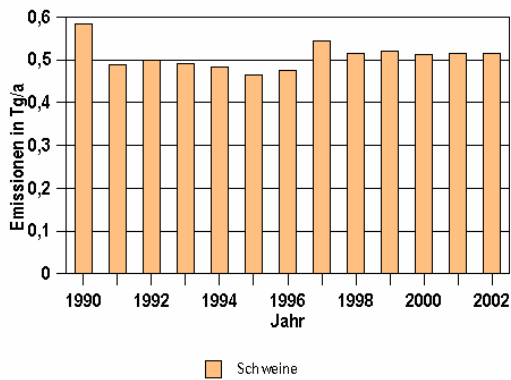
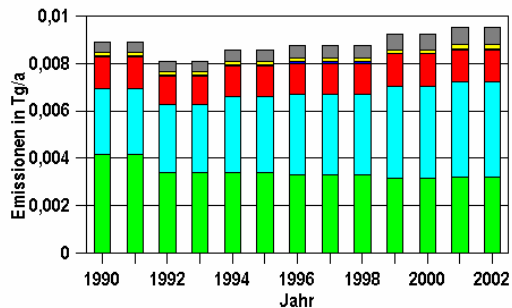
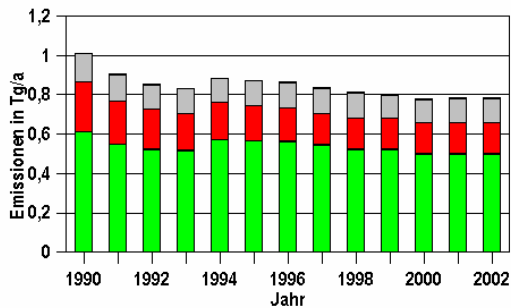
■ Schweine

■ Schafe ■ Pferde

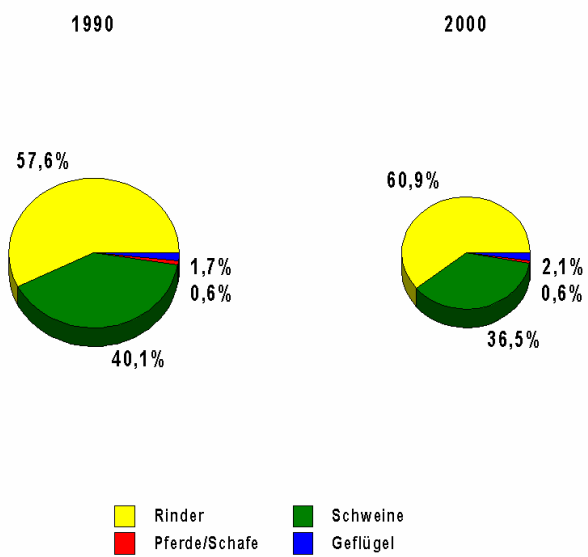
• Seite 17, Tabelle 4, Spalte 2

E_{CH_4} für 1990: 1,61 statt 1,16 Tg a⁻¹ CH₄

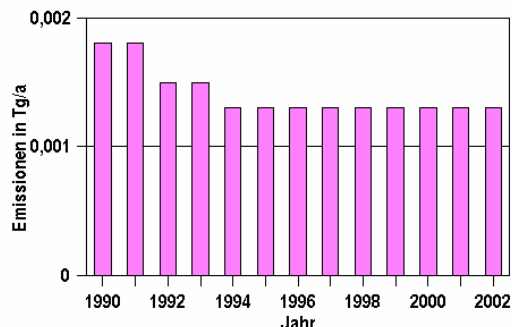
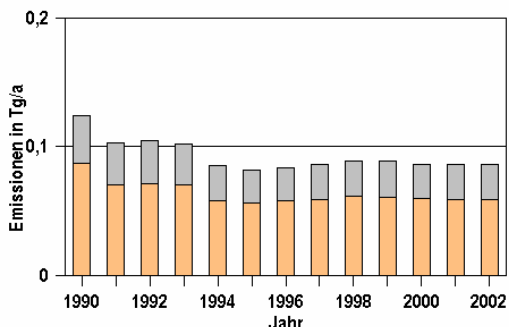
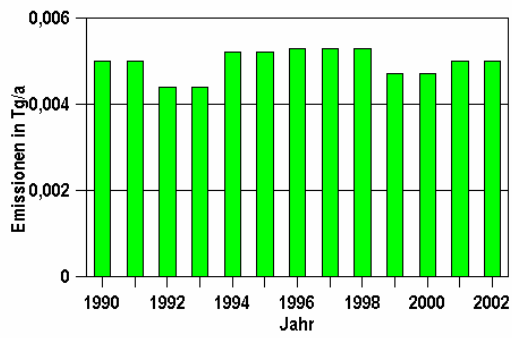
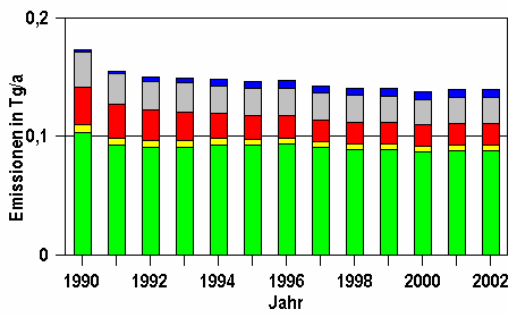
• Seite 17, Abbildung 4 ersetzen



• Seite 18, Abbildung 5 ersetzen



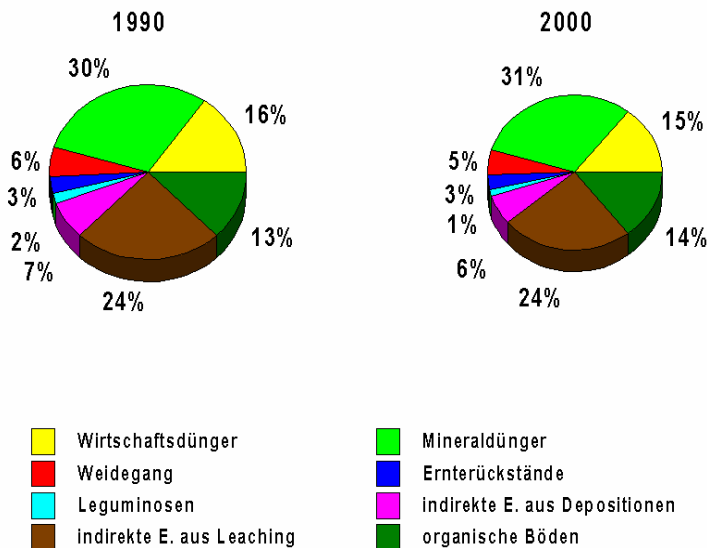
• Seite 18, Abbildung 6 ersetzen



• Seite 26, Tabelle 11 ersetzen

Jahr	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
E_{N_2O}	141	130	125	121	115	120	120	119	121	123	125	121	120
E_{NO}	65	59	57	55	51	54	55	54	55	56	57	55	54
E_{NH_3}	121	111	104	106	98	108	109	109	114	120	121	129	129

• Seite 26, Abbildung 11 ersetzen



• Seite 50, Tabelle EM1001.05 ersetzen

Tabelle EM1001.05: \sum N₂O-Emissionen aus gedüngten Kulturen in Gg a⁻¹ N₂O
 \sum N₂O emissions from cultures with fertilizers in Gg a⁻¹ N₂O

Bericht: CRF/NFR 4D1

Rechenverfahren: Summe der Emissionen aus Tabelle EM1001.02 bis EM1001.04

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	4,5	3,8	3,8	3,7	3,7	4,1	4,4	4,4	4,1	4,6	4,7	4,2	4,1
Bayern	13,5	13,4	12,5	11,5	11,3	11,3	11,3	11,5	11,8	11,7	12,7	11,3	11,2
Brandenburg	6,3	5,8	5,5	5,3	4,9	5,2	5,5	5,3	5,2	5,5	5,3	5,4	5,3
Hessen	2,3	2,4	2,0	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,1	2,4	2,4	2,1	2,2
Mecklenburg-Vorpommern	9,0	8,4	7,9	7,6	6,7	7,4	7,1	6,6	7,2	6,9	7,2	7,4	7,2
Niedersachsen	17,8	16,5	17,1	16,8	16,6	17,6	17,3	17,0	17,0	17,3	17,0	17,0	16,8
Nordrhein-Westfalen	8,5	7,5	8,1	8,4	7,7	7,5	7,3	7,1	7,2	8,2	8,0	7,1	6,8
Rheinland-Pfalz	1,9	2,0	1,9	1,7	1,6	1,5	1,6	1,6	1,6	1,1	1,1	1,3	1,4
Saarland	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Sachsen	3,1	2,6	2,3	2,2	1,9	2,6	2,3	2,3	2,5	2,7	2,7	2,6	2,8
Sachsen-Anhalt	4,9	4,4	4,0	3,7	3,1	3,3	3,8	3,6	3,8	4,2	4,4	4,5	4,2
Schleswig-Holstein	7,0	6,7	6,4	6,5	6,5	6,8	6,6	6,6	6,7	6,6	6,8	6,9	6,7
Thüringen	2,6	2,3	2,1	2,0	1,6	1,8	1,8	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1
Stadtstaaten	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Deutschland	81,6	76,2	73,8	71,4	67,8	71,3	71,2	70,4	71,4	73,3	74,5	72,0	71,1
Deutschland in Tg a ⁻¹	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07

• Seite 93, Tabelle ersetzen

Zusammenstellung: Summe der Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft in Tg a⁻¹

Summary: Total emissions from German agriculture in Tg a⁻¹

Schadstoff (Kurzname)	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
NH ₃	0,70	0,62	0,61	0,60	0,57	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,57	0,59	0,59
N ₂ O	0,16	0,14	0,14	0,13	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
CH ₄	3,21	2,81	2,70	2,65	2,71	2,68	2,67	2,68	2,61	2,59	2,53	2,55	2,55
NO	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
NMVOG - C	0,30	0,27	0,26	0,26	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23
NMVOG - S	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Pestizide - C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Limestone - CO ₂	2,48	1,88	1,40	1,41	1,21	1,45	1,49	1,55	1,76	1,79	2,01	1,72	1,81

Nationaler Inventarbericht 2004 - Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen: Teilbericht für die Quellgruppe Landwirtschaft

Einführung

Ulrich Dämmgen¹

Die Notwendigkeit des Schutzes der Erdatmosphäre vor Einflüssen, die ihre chemische Zusammensetzung und damit auch wichtige physikalische Eigenschaften ändern, hat zu einer Reihe von internationalen Abkommen geführt. Ihnen gemeinsam ist die Gewissheit, dass grenzüberschreitende Luftverschmutzung eingedämmt werden soll. Zu diesen Abkommen zählen insbesondere

- Richtlinie 92/72/EWG des Rates vom 21. September 1992 über die Luftverschmutzung durch Ozon
- Richtlinie 80/779/EWG des Rates vom 15. Juli 1980 über Grenzwerte und Leitwerte der Luftqualität für Schwefeldioxid und Schwebstaub
- Richtlinie 96/62/EG des Rates vom 27. September 1996 über die Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität
- Übereinkommen vom 13. November 1979 über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung, mit den Protokollen von Sofia (1988), Genf (1991) und Göteborg (1999)
- Richtlinie 2001/81/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2001 über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe
- Klimarahmenübereinkommen der Vereinten Nationen (UNFCCC)
- Protokoll von Kyoto zum UNFCCC

Die Abkommen erfordern u.a. die Quantifizierung der Emissionen in sog. Emissionsinventaren. Sie enthalten Berichtspflichten.

Nationale Berichtspflichten ergeben sich

- aus dem Umweltinformationsgesetz,
- gegenüber dem deutschen Bundestag

Die Emissionsinventare sind so zu gestalten, dass ihre Qualität (Bearbeitungstiefe, Transparenz, Vergleichbarkeit, Vollständigkeit, Genauigkeit), ihre Disaggregation und ihre räumliche und zeitliche Auflösung den Anforderungen der unterschiedlichen Berichtspflichten genügen.

Entsprechend der Ressortvereinbarung zwischen dem Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft und dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit über den Daten- und Informationsaustausch und den Betrieb einer gemeinsamen Datenbank vom 02.04.2001 ist die Erfassung der Emissionen von Spurengasen und Stäuben aus der Landwirtschaft und die Erstellung entsprechender Inventare Aufgabe des BMVEL und seiner nachgeordneten Einrichtungen. Die FAL erhielt den Auftrag, federführend die entsprechenden Berichte zu erarbeiten und vorzustellen.

FAL und des KTBL erstellen ein dem Stand des Wissens entsprechendes Inventar aller landwirtschaftlichen Emissionen mit einer ausführlichen Dokumentation. Zur Befriedigung der einzelnen Berichtspflichten werden vom UBA hieraus Teilbereiche ausgegliedert und nach den jeweiligen Kriterien geordnet. Der vorliegende Bericht ist deshalb deutlich umfangreicher als der sog. Nationale Inventarbericht. Er enthält neben dem eigentlichen Berichtstext die Dokumentation der angewendeten Verfahren und der Datengrundlagen und einen ausführlichen Tabellenteil. Auf diese Weise erlaubt er auch die Diskussion von Einzelheiten und ermöglicht das Suchen nach Lösungen auf breiterer Ebene.

Es ist beabsichtigt, einen Bericht dieser Art regelmäßig zu veröffentlichen. Über den zukünftigen Grad der Detailliertheit entscheiden dann letztlich neben den internationalen Berichtspflichten selbst die Anforderungen und Anregungen der Nutzer. Um solche Anregungen wird hiermit gebeten.

¹ Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Institut für Agrarökologie, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig, Germany

Herausforderungen der Emissionsberichterstattung für die Bundesrepublik Deutschland — Stand und Anforderungen an die Berechnung land- und forstwirtschaftlicher Emissionen¹

Michael Strogies²

Deutschland ist in verschiedenen Ebenen und aus mehreren Gründen Verpflichtungen zur Verminderung der Freisetzung von Luftschadstoffen eingegangen. Hierzu gehören u.a. im Rahmen der Vereinten Nationen die Konventionen zur Vermeidung und Verminderung weitreichender grenzüberschreitender Luftverunreinigungen (UNECE CLRTAP³ mit seinen inzwischen 8 Protokollen) und die Klimarahmenkonvention (UNFCCC⁴ einschließlich des Kyoto-Protokolls) sowie im europäischen Kontext die Richtlinien zur Einhaltung nationaler Emissionsziele und der europäische CO₂-Beobachtungsmechanismus. Neben diesen Verpflichtungen, aus denen sich die Notwendigkeit zur Berechnung quellgruppenspezifischer nationaler Gesamtemissionen ergibt, bestehen weitere Regelungen zur Berichterstattung anlagenbezogener Emissionsdaten. Hierfür sind die europäischen Regelungen für Großfeuerungsanlagen, das europäische Schadstoffregister EPER⁵ und das zukünftig zu errichtende Schadstoffregister PRTR⁶ zu nennen. Die Gründe und Ursachen für die Verabschiedung der vorgenannten Regelungen sind:

- Vermeidung bzw. Verminderung der Effekte der Klimaänderung
- Schutz der Ozonschicht
- Vermeidung von Versauerung und Eutrophierung in Ökosystemen
- Bekämpfung der Entstehung von bodennahem Ozon
- Einhaltung von Luftqualitätsstandards
- Vermeidung gefährlicher (toxischer) Luftbelastungen
- Öffentlichkeitsinformation

Zur Erfüllungskontrolle der eingegangenen Verpflichtungen ist eine zeitnahe Erfassung, Bewertung, Berechnung und Berichterstattung der jeweiligen Emissionsfrachten durch die vorgenannten Regelungen gefordert. Im Regelfall ist nach Ablauf eines Jahres über die Emissionsdaten und -inventare zu berichten. Gleichzeitig werden insbesondere durch das Kyoto-Protokoll, dessen Regelungen gegenwärtig durch den geänderten europäischen CO₂-Beobachtungsmechanismus in nationales Recht umgesetzt werden, durch die Verknüpfung umweltstrategischer Ziele mit flexiblen ökonomischen Instrumenten (Emissionshandel sowie gemeinsame Projekte mit Entwicklungsländern bzw. entwickelten Industrienationen) zu deren Zielerreichung weitere sehr hohe Anforderungen an die Emissionsermittlung gestellt. Diese sind durch die Forderung nach Transparenz der Ermittlung und Berichterstattung, Vergleichbarkeit mit Ergebnissen mit denen anderer Länder, Konsistenz der berichteten Zeitreihen, Vollständigkeit der Einbeziehung aller Quellen und Senken in das Inventar sowie Genauigkeit der Emissionsergebnisse charakterisiert. Genügte vor 10 Jahren noch die Angabe von Emissionsfrachten, so werden jetzt die durch die vorgenannten Anforderungen abgeleiteten Berichterstattungsbestandteile Dokumentation der Quellen aller verwendeten Daten und Verfahren, detaillierte Verfahrensbeschreibungen, Angabe der Fehlerbandbreiten der Berechnungsergebnisse sowie der Sicherstellung eines Qualitätsmanagements für den gesamten Prozess der Datenerhebung, Berechnung und Berichterstattung der Emissionsinventare gefordert. Hierdurch ergeben sich völlig neue Anforderungen an den Grad der Vernetzung aller Aktivitäten, die zur Berechnung der Emissionsinventare notwendig sind. Das Kyoto-Protokoll fordert aus diesem Grund in seinem Artikel 5.1 die Bildung eines nationalen Systems zur Emissionsberichterstattung. Dieses soll in einer Art Netzwerkverbund sicherstellen, dass der gesamte national verfügbare Sachverstand ressortübergreifend in die Berechnung und Berichterstattung zu den Emissionen einbezogen wird. Durch den europäischen CO₂-Beobachtungsmechanismus wird gefordert, die Bildung dieses na-

¹ Aus Gründen der Vereinfachung wird hier von Emissionen gesprochen, obwohl immer die Berechnung der Emissionen aus Quellen sowie komponentenabhängig auch die Einbindung solcher Gase in Senken gemeint ist.

² Umweltbundesamt, Fachgebiet II 6.3 "Emissionssituation", Postfach 330022, 14191 Berlin

³ UNECE Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (LRTAP) aus dem Jahre 1979 – Siehe auch: <http://www.unece.org/env/lrtap/>

⁴ UN Framework Convention for the Climate Change aus dem Jahr 1992 – daraus abgeleitet das Kyoto-Protokoll on the reduction of greenhouse gas emissions of CO₂, CH₄, N₂O, HFC's, PFC's and SF₆ – Siehe auch: <http://www.unfccc.de>

⁵ EPER: COMMISSION DECISION of 17 July 2000 on the implementation of a European pollutant emission register (EPER) according to Article 15 of Council Directive 96/61/EC concerning integrated pollution prevention and control (IPPC) – Siehe auch: <http://www.eper.de/start.htm>

⁶ PRTR: UNECE Protocol on Pollutant release and transfer registers vom 21. Mai 2003 – Siehe auch: <http://www.prtr.de>

tionalen Systems weitestgehend bis Ende 2005 abgeschlossen zu haben – das Kyoto-Protokoll selbst räumt hierfür einen Zeitraum bis zum 31.12.2006 ein.

Es ergeben sich hieraus direkt neue Anforderungen auch an die Zusammenarbeit des Umweltressorts – und hier werden die Arbeiten federführend durch das Umweltbundesamt koordiniert – mit den anderen für Teilbereiche oder Quellgruppen zuständigen Bundesministerien (Wirtschaft, Verkehr, Land- und Forstwirtschaft...) und deren nachgeordneten Behörden.

Für den Bereich der land- und forstwirtschaftlich verursachten Emissionen hat sich hierbei in den letzten Jahren bereits im Vorgriff auf absehbaren internationalen Anforderungen eine beachtenswerte Entwicklung vollzogen, die durchaus als beispielgebend für die noch ausstehenden und zu treffenden Regelungen mit den anderen Ressorts und Einrichtungen bezeichnet werden muss.

Mitte der 90er Jahre wurden z.B. im Waldzustandbericht der Bundesregierung noch Bandbreiten für die Emission von Ammoniak in der Bundesrepublik angegeben, deren untere Grenze durch die Berechnungen des landwirtschaftlichen Behörden und deren obere Grenze durch die Berechnungen des Umweltbundesamtes gebildet wurde. Eine wechselseitige Diskussion und Abstimmung der Ergebnisse schien damals auf Grund mangelnder Abstimmung kaum möglich. Dieser Zustand hat sich heute grundlegend gewandelt. Auf der Basis einer Ressortvereinbarung zur Führung von Datenbanken und dem Austausch der jeweils benötigten Daten und Angaben werden Fragestellungen zur Ermittlung relevanten der Emissionen in enger Zusammenarbeit bearbeitet. So beinhaltet die hier vorliegende Zusammenstellung einen Überblick der Basisinformationen und Methoden, mit denen gegenwärtig die Berichterstattung zu land- und forstwirtschaftlichen Emissionen sowie der Auswirkungen der Änderung der Flächennutzung auf die Emissionsbilanz. Insbesondere vor dem Hintergrund, dass durch das Kyoto-Protokoll erstmals neben der Berechnung der Emissionen aus Quellen auch die Einbindung von Treibhausgasen in Senken zu bilanzieren ist, ist eine Erfüllung der Vorgaben des Kyoto-Protokolls an die Berechnung und Berichterstattung der Treibhausgase ohne diese enge Zusammenarbeit im vorgegebenen Zeitrahmen nicht möglich.

Gegenwärtig stellt sich die Zusammenarbeit wie folgt dar:

- a) In den nachgeordneten Einrichtungen des BMVEL (in erster Linie in der FAL) werden dezentrale detaillierte Datenbanken und Berechnungsmodelle betrieben, die u.a. eine Quantifizierung der relevanten Emissionen aus der Land- und Forstwirtschaft ermöglichen. Darüber hinaus dienen diese Datenbanken jedoch auch noch eigenen Zielstellungen der jeweiligen Einrichtungen.
- b) Über eine definierte Schnittstelle erfolgt jährlich der Abgleich aggregierter Ergebnisse und Basisinformationen mit der für die internationale Berichterstattung entwickelte Zentraldatenbank (ZSE = zentrales System Emissionen) im Umweltbundesamt.
- c) Parallel dazu werden die entsprechenden textlichen Ausarbeitungen zur Beschreibung der Emissionsermittlung erarbeitet und in den nationalen Inventarbericht (NIR) aufgenommen.
- d) Über das ZSE werden die Datenzusammenstellungen vorgenommen, die für die jeweilige Berichterstattung notwendig sind.
- e) Nach der Ressortabstimmung erfolgt dann über das Bundesumweltministerium die Übermittlung der Daten und Informationen an den jeweiligen Adressaten der Berichtsverpflichtung. Diese Zusammenstellungen bestehen im Regelfall aus einer detaillierten umfangreichen tabellarischen Datenzusammenstellung und einer textlichen Beschreibung der Ermittlung dieser Emissionen.
- f) Der sich anschließende internationale Überprüfungsprozess der vorgelegten nationalen Informationen wird ebenfalls in enger Kooperation bearbeitet.

Weitere noch umzusetzende An- und Herausforderungen an die Ermittlung und Berechnung land- und forstwirtschaftlicher Emissionen bestehen in der Quantifizierung der Genauigkeiten der verwendeten Basisinformationen und Methoden sowie der sich daraus ableitenden Fehlerbandbreiten der Ergebnisse der Emissionsberechnung. Weiterhin ist im Rahmen eines Gesamtkonzeptes die Umsetzung der Anforderungen eines Qualitätsmanagements über den gesamten Prozess von der regelmäßigen Erhebung der notwendigen Basisdaten bis hin zur Berechnung und Berichterstattung der Emissionen erforderlich. Perspektivisch ist die Einbeziehung land- und forstwirtschaftlich verursachter Emissionen in die Anwendung der flexiblen ökonomischen Instrumente vorzubereiten. Dies wird einerseits durch die Mechanismen des Kyoto-Protokolls erforderlich, andererseits sehen auch die Regelungen des europäischen Emissionshandels vor, beginnend mit der 2. Verpflichtungsperiode ab 2008, neben Kohlenstoffdioxid auch Methan und Lachgas in den Handel einzubeziehen.

Emissions from German Agriculture — National Emission Inventory Report (NIR) 2004 Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft — Nationaler Emissionsbericht (NIR) 2004

Ulrich Dämmgen¹, Manfred Lüttich, Helmut Döhler², Brigitte Eurich-Menden and Bernhard Osterburg³

I Gliederung

Die Darstellung der Berechnung der Emissionen aus der Landwirtschaft folgt der Ordnung und den Vorschriften der entsprechenden UNFCCC-Richtlinie (UNFCCC 2003) und der UN ECE Nomenclature for Reporting (NFR) entsprechend UN ECE (2002).

Sie enthält insgesamt 3 Teile:

Teil 1: Bericht

Der Bericht fasst die Aspekte der Ermittlung landwirtschaftlicher Emissionen so zusammen, wie sie für den Nationalen Inventar-Bericht benötigt werden. Er beschränkt sich nicht auf Treibhausgase.

Teil 2: Tabellen

Die Tabellen enthalten für alle Bundesländer mit Ausnahme der Stadtstaaten

- die Zeitreihen der Emissionen
- die Zeitreihen der relevanten Aktivitäten
- die Zeitreihen wichtiger emissionserklärender Variablen
- die Zeitreihen der implizierten Emissionsfaktoren

Teil 3: Methoden

Zusammengestellt sind alle für die Berechnung der Emissionen wesentlichen Einzelheiten

- Beschreibung bzw. Abgrenzung der Aktivitäten
- Herkunft der Emissionsfaktoren einschließlich der Grundlagen zu ihrer Berechnung
- räumliche und zeitliche Auflösung der zugrunde liegenden Berechnungen
- Literatur
- Ergänzende Unterlagen (z.B. Einzelheiten zu Temperaturverteilungen und zur Bodennutzung)

¹ Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Institut für Agrarökologie, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig, Germany

² Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, Bartningstr. 49, 64289 Darmstadt, Germany

³ Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Institut für Betriebswirtschaft, Agrarstruktur und Ländlichen Räume, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig, Germany

Calculations of Emissions from German Agriculture — National Emission Inventory Report (NIR) 2004 for 2002

Berechnungen der Emissionen aus der Landwirtschaft — Nationaler Emissionsbericht (NIR) 2004 für 2002

Part 1: Report

Teil 1: Bericht

Ulrich Dämmgen¹, Manfred Lüttich¹, Helmut Döhler², Brigitte Eurich-Menden² and Bernhard Osterburg³

Inhaltsübersicht

1 Methodenübersicht	9
2 Landwirtschaftliche Quellen und die Quantifizierung ihrer Emissionen bzw. Depositionen in den Jahren 1990 bis 2002	9
2.1 Fermentation bei Verdauung (4.A)	9
2.1.1 Beschreibung der Quellgruppe (4.A)	9
2.1.2 Methodische Aspekte (4.A)	9
2.1.3 Emissionen (4.A)	10
2.1.4 Unsicherheiten und Zeitreihenkonsistenz (4.A)	12
2.1.5 Quellenspezifische Qualitätssicherung/-kontrolle und Verifizierung (4.A)	12
2.1.6 Quellenspezifische Rückrechnungen (4.A)	12
2.1.7 Geplante Verbesserungen (quellenspezifisch) (4.A)	12
2.1.8 Hinweise auf Methoden und Daten	13
2.2 Wirtschaftsdünger-Management (4.B)	13
2.2.1 Beschreibung der Quellgruppe (4.B)	13
2.2.2 Methodische Aspekte (4.B)	13
2.2.3 Emissionen	15
2.2.4 Unsicherheiten und Zeitreihenkonsistenz (4.B)	21
2.2.5 Quellenspezifische Qualitätssicherung/-kontrolle und Verifizierung (4.B)	21
2.2.6 Quellenspezifische Rückrechnungen (4.B)	21
2.2.7 Geplante Verbesserungen (quellenspezifisch) (4.B)	22
2.2.8 Hinweise auf Methoden und Daten	23
2.3 Landwirtschaftliche Böden (4.D)	23
2.3.1 Beschreibung der Quellgruppe (4.D)	23
2.3.2 Methodische Aspekte (4.D)	23
2.3.3 Emissionen	25
2.3.4 Unsicherheiten und Zeitreihenkonsistenz (4.D)	27
2.3.5 Quellenspezifische Qualitätssicherung/-kontrolle und Verifizierung (4.D)	27
2.3.6 Quellenspezifische Rückrechnungen (4.D)	27
2.3.7 Geplante Verbesserungen (quellenspezifisch) (4.D)	28
2.3.8 Hinweise auf Methoden und Daten	29
2.4 Brandrodung (4.E)	29
2.5 Verbrennen von Ernterückständen auf der Fläche (4.F)	29
2.6 Pestizide (4.G)	29
2.6.1 Beschreibung der Quellgruppe (4.G)	29
2.6.2 Methodische Aspekte (4.G)	29
2.6.3 Emissionen	29

¹ Federal Agricultural Research Centre, Institute of Agroecology, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig, Germany

² Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, Bartningstr. 49, 64289 Darmstadt, Germany

³ Federal Agricultural Research Centre, Institute of Farm Economics and Rural Studies, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig, Germany

2.6.4 Unsicherheiten und Zeitreihenkonsistenz (4.G)	29
2.6.5 Quellenspezifische Qualitätssicherung/-kontrolle und Verifizierung (4.G)	29
2.6.6 Quellenspezifische Rückrechnungen (4.G)	30
2.6.7 Geplante Verbesserungen (quellenspezifisch) (4.G)	30
2.6.8 Hinweise auf Methoden und Daten	30
2.7 Kohlenstoffdioxid aus landwirtschaftlichen Böden (5.D)	30
2.7.1 Beschreibung der Quellgruppe (5.D)	30
2.7.2 Methodische Aspekte (5.D)	30
2.7.3 Emissionen (5.D)	30
2.7.4 Unsicherheiten und Zeitreihenkonsistenz (5.D)	30
2.7.5 Quellenspezifische Qualitätssicherung/-kontrolle und Verifizierung (5.D)	30
2.7.6 Quellenspezifische Rückrechnungen (5.D)	30
2.7.7 Geplante Verbesserungen (quellenspezifisch) (5.D)	31
2.7.8 Hinweise auf Methoden und Daten	31
3 Schritte zur Verbesserung der zukünftigen Inventare	31
4 Summe landwirtschaftlicher Emissionen	31
5 Prognosen landwirtschaftlicher Emissionen	31
6 Literatur	32

1 Methodenübersicht

Die deutschen Inventare der Gase für

- Methan (CH₄),
- Nichtmethan-Kohlenwasserstoffe (NMVOC) und
- Kohlenstoffdioxid (CO₂),
- Ammoniak (NH₃),
- Distickstoffoxid (N₂O) und
- Stickstoffmonoxid (NO)

aus landwirtschaftlichen Quellen wurden unter Nutzung der jeweiligen Handbücher der United Nations Economic Commission for Europe (UN/ECE, zitiert als EMEP/CORINAIR 2003) und des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, zitiert als IPCC 1996, 2000) sowie nach weiteren dokumentierten Quellen erstellt. Die relevanten Emissionen von

- Distickstoff (N₂)

sind für die Berechnungen indirekter Emissionen erforderlich. Sie wurden ebenfalls berücksichtigt.

Die Berechnungsmethoden und die Bereitstellung der Aktivitätsdaten sind in Teil 3 (Methoden und Daten - GAS-EM) ausführlich beschrieben:

Die Aktivitätsdaten wurden fast ausschließlich amtlichen Statistiken entnommen. Lücken, die bei den Neuen Bundesländern für die Jahre 1990 bis 1993 auftraten, wurden durch Expertenschätzung geschlossen. Die ausgebrachten Mengen an persistenten Pflanzenschutzmitteln wurden von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) übermittelt. Die Flächen landwirtschaftlich genutzter organische Böden wurden vom Zentrum für Agrarlandschafts- und Landnutzungsforschung (ZALF) ermittelt.

Für die in Deutschland zu behandelnden Tiere fehlen Zahlen für Ziegen, Esel und Maultiere völlig (sie sind allerdings auch nicht relevant; vgl. hierzu Teil 3, Kap. 4.4.3.1 und 4.4.5.1). Die Zahlen für Pferde werden nur teilweise durch die amtlichen Tierzählungen erfasst. Die jeweiligen Anzahlen der Pelztiere wurden durch BMVEL bei den einzelnen Ländern erfragt und teilweise geschätzt.

Wichtige Parameter, die die Haltung von Tieren, die Lagerung der Wirtschaftsdünger und ihre Ausbringung betreffen, wurden modelliert. (Siehe Dämmgen et al. 2004, Kap. 4.4, Vorbemerkung.)

2 Landwirtschaftliche Quellen und die Quantifizierung ihrer Emissionen bzw. Depositionen in den Jahren 1990 bis 2002

2.1 Fermentation bei Verdauung (4.A)

Mikrobielle Umsetzungen, insbesondere von Cellulose, im Magen von Wiederkäuern setzen CH₄ frei. Die pro Tier und Zeiteinheit abgegebenen Mengen sind abhängig von der Tierart, der individuellen Leistung und der Nahrungszusammensetzung.

2.1.1 Beschreibung der Quellgruppe (4.A)

Deutschland berichtet über die Emissionen von CH₄ aus der Fermentation in Magen und Darm bei der Haltung von Milchkühen, anderen Rindern (Kälbern, Bullen, Färsen und Mutterkühen), Schweinen, Schafen und Pferden. Für die Behandlung von Geflügel fehlen Methoden; die entstandenen Mengen werden als vernachlässigbar angesehen.

2.1.2 Methodische Aspekte (4.A)

Die Emissionsberechnung basiert auf Methoden, die in EMEP/CORINAIR (2003) als einfachere Methoden beschrieben sind; sie sind von IPCC Tier 1 (1996) übernommen. Die Emissionsfaktoren spiegeln die Situation Deutschlands im Prinzip wider; benutzt werden die default values für Westeuropa aus den IPCC Guidelines (IPCC 1996) bzw. EMEP/CORINAIR (2003). Die Berechnung erfolgt für Landkreise.

Wesentliche Grundlage der Aktivitätsdaten sind die Tierzählungen der Jahre 1990, 1992, 1994, 1996, 1999 und 2001. Eine Interpolation der Tierzahlen zur Beschreibung der Jahre ohne Tierzählungen fand nicht statt. Als weitere emissionserklärende Variable wurden bei Milchkühen die Milchleistungen öffentlichen Statistiken entnom-

men, alle anderen wichtigen Variablen wurden modelliert. Zur Beschreibung der Vorgehensweise siehe Döhler et al. (2002), Kap. 2.

2.1.2.1 Methan-Emissionen aus der Milchkuh-Haltung (4.A.1a)

Für Milchkühe wurde vorläufig ein Leistung und Körpergewicht berücksichtigender Regressionsansatz verwendet.

$$EF_{CH_4} = \alpha \cdot (\beta + \gamma \cdot Y + \delta \cdot w^{0.75})$$

mit		(A) Fütterung basiert auf Gras/Grassilage		
		(B) Fütterung basiert auf Mais/Maissilage		
wobei	EF_{CH_4}	Methan-Emission	kg Tier ⁻¹ a ⁻¹ CH ₄	
	α	Konstante	0,365 kg g ⁻¹ d a ⁻¹	
	β	Konstanten	A: $\beta = 55$ g Tier ⁻¹ d ⁻¹ CH ₄	B: $\beta = 26$ g Tier ⁻¹ d ⁻¹ CH ₄
	γ	Faktor	A: $\gamma = 4,5$ g kg ⁻¹	B: $\gamma = 5,1$ g kg ⁻¹
	Y	Milchleistung	kg Tier ⁻¹ d ⁻¹	
	δ	Faktor	A: $\delta = 1,2$ g kg ^{-0.75} Tier ^{0.25} d ⁻¹ CH ₄	B: $\delta = 1,8$ g kg ^{-0.75} Tier ^{0.25} d ⁻¹ CH ₄
	w	Lebendgewicht	kg Tier ¹	

Die Milchleistung wird der Statistik (Kreise) entnommen. Die Fütterung wird aus dem Agrarsektormodell RAUMIS ermittelt. Das Körpergewicht wird wegen fehlender Daten ebenfalls aus der Milchleistung berechnet. Zu weiteren Einzelheiten siehe Dämmgen et al. 2004, Kap. 4.4.1. Die CH₄-Emissionsfaktoren in Deutschland bewegen sich zwischen 85,4 kg Tier⁻¹ a⁻¹ CH₄ und 131,5 kg Tier⁻¹ a⁻¹ CH₄ (Kreismittel, 2002); sie liegen im nationalen Mittel bei 94,3 kg Tier⁻¹ a⁻¹ CH₄ (1990) und 102,7 kg Tier⁻¹ a⁻¹ CH₄ (2002).

Die Anwendung der Gleichungen unterschätzt wahrscheinlich die Emissionen (vgl. Dämmgen et al., 2004, Kap. 6.2, und Bertilsson, 2002).

2.1.2.2 Methan-Emissionen aus der Haltung (Fermentation bei der Verdauung) aller anderen Säugetiere (4.A)

Für alle anderen Säugetiere wurde das Tier-1-Verfahren entsprechend

$$E_{CH_4_A} = EF_A \cdot n_A$$

mit	E_{CH_4}	CH ₄ -Emission	kg a ⁻¹ CH ₄
	A	Tierklasse	
	EF	Emissionsfaktor	kg Tier ⁻¹ a ⁻¹ CH ₄
	n	Anzahl der Tiere	

angewendet. Für jede Tierart wurden die default-Werte (Emissionsfaktoren) nach IPCC (1996), Kap. 4, Tab. A4 und Tab. 4-3, eingesetzt:

männliche und weibliche Mastrinder	84 kg Tier ⁻¹ a ⁻¹ CH ₄
Kälber	33 kg Tier ⁻¹ a ⁻¹ CH ₄
Mutterkühe	100 kg Tier ⁻¹ a ⁻¹ CH ₄
Schafe	8 kg Tier ⁻¹ a ⁻¹ CH ₄
Pferde	18 kg Tier ⁻¹ a ⁻¹ CH ₄
Schweine	1,5 kg Tier ⁻¹ a ⁻¹ CH ₄

Deutschland berichtet nicht über die Emissionen von Eseln und Maultieren, Ziegen und Gehegewild (NE).

2.1.3 Emissionen (4.A)

Die Zeitreihe der Gesamtemissionen geht aus hervor, die Aufschlüsselung nach Tierarten aus Tabelle 1 und den Abbildungen 1 und 2 hervor:

Landwirtschaftliche CH₄-Emissionen in Deutschland entstammen fast vollständig aus der Rinderhaltung. Die Anteile aus der Schweinehaltung sind gering, die aller anderen Tiere vernachlässigbar klein. Innerhalb der Rinder sind Milchkühe die bedeutendste Gruppe. Die Abnahme der Emissionen seit 1990 ist (bei steigenden Emissionsfaktoren für Milchkühe und gleichbleibenden Emissionsfaktoren für alle anderen Tiere) eine Folge rückgängiger Tierzahlen.

Tabelle 1: CH₄-Emissionen E_{CH_4} aus der Tierhaltung (Fermentation bei der Verdauung). Angaben für Deutschland in Tg a⁻¹ CH₄

Jahr	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
E_{CH_4}	1,63	1,44	1,38	1,35	1,36	1,36	1,35	1,32	1,30	1,29	1,26	1,28	1,28

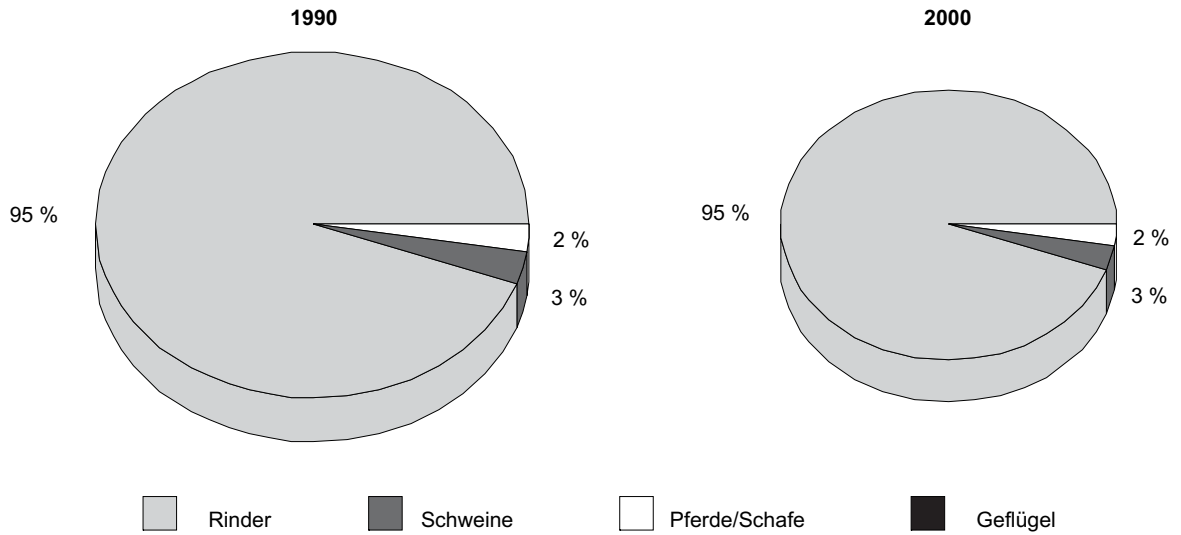


Abbildung 1: CH₄-Emissionen E_{CH_4} aus der Tierhaltung (Fermentation bei der Verdauung). Angaben für 1990 (links) und 2000 (rechts)

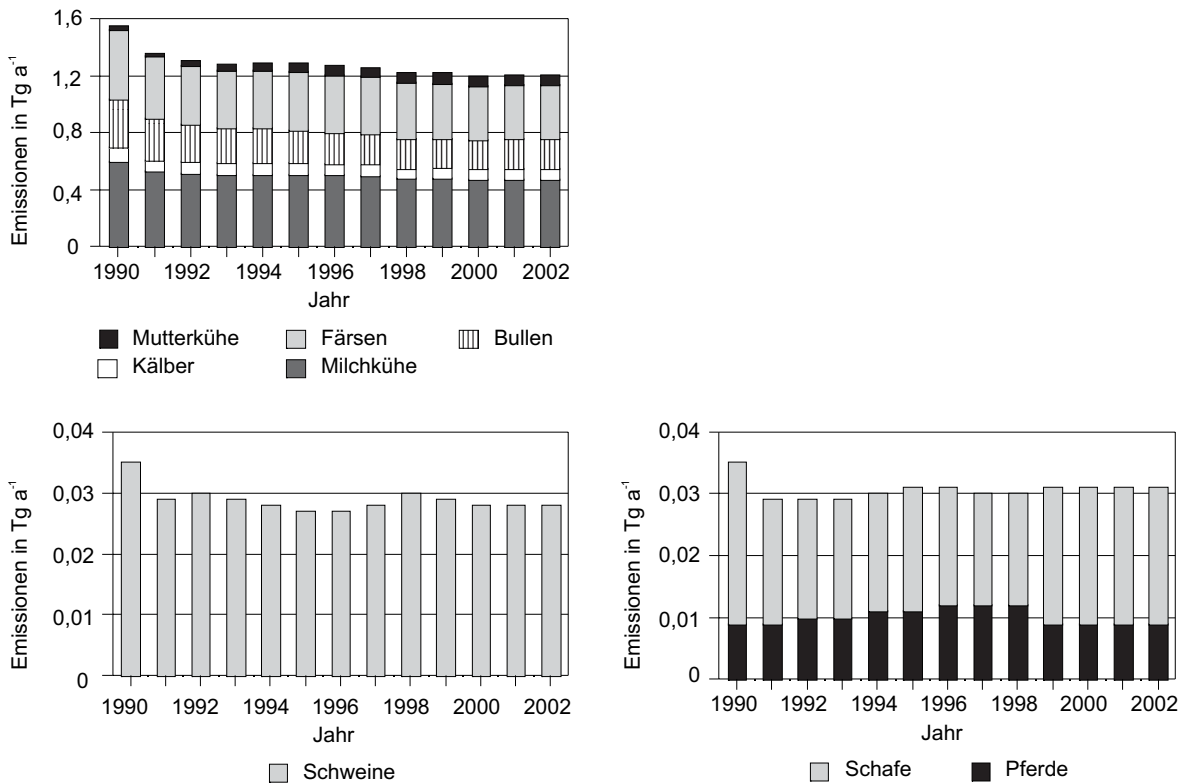


Abbildung 2: Zeitreihen der CH₄-Emissionen E_{CH_4} der betrachteten Tierkategorien. Oben links: Rinder; unten links: Schweine; unten rechts: Pferde und Schafe. Angaben in Tg CH₄ a⁻¹

2.1.4 Unsicherheiten und Zeitreihenkonsistenz (4.A)

2.1.4.1 Relevante Tierzahlen

Die Unsicherheiten der Methan-Emissionsfaktoren liegen in der Größenordnung von 30 %, die der Tierzahlen pro Klasse bei 10 % (EMEP/CORINAIR 2000, Kapitel B 1040 6). Für die Neuen Länder wurden die Tierzahlen und ihre regionale Verteilung für die Jahre 1990 und 1991 mit dem Modell RAUMIS berechnet, das regionale Daten für landwirtschaftliche Produktionsprozesse und Produkte liefert. Da die Datenquellen mit den Jahren nicht variieren, wird die Zeitreihe als im Wesentlichen konsistent betrachtet. Im Jahr 1998 wurde das Agrarstatistikgesetz geändert. Hiermit änderten sich die Erhebungsgrundlagen für die Ermittlung der Tierzahlen zum Teil erheblich. Auswirkungen werden vor allem auf die Anzahl der Pferde beobachtet. Die für das Land Thüringen ermittelten Auswirkungen der Änderung des Agrarstatistikgesetzes gehen aus Tabelle 2 hervor:

Tabelle 2: Prozentuale Unterschiede der Tierzahlen, die sich aus der Änderung des Agrarstatistikgesetzes (BML, 1998) ergeben haben. Beispielhafte Ergebnisse für Thüringen (TMLNU 2000)

Kategorie	Unterschied: (alt – neu)/neu (%)
Rinder	1,2
Schweine	1,3
Schafe	10,6
Pferde	40,3
Geflügel	4,3

2.1.4.2 Emissionsfaktoren

Für die *Milchkuh-Haltung* sind die aus der Leistung und Körpergewicht berücksichtigenden Methodik errechneten Emissionen wahrscheinlich systematisch zu gering (vgl. Dämmgen et al., 2004, Kap. 6.2, und Bertilsson, 2002). In Anlehnung an EMEP/CORINAIR (2003) (Kapitel B1040-6) wird ein Fehler für die Emissionsfaktoren in der Größenordnung von 30 % angesehen.

2.1.5 Quellspezifische Qualitätssicherung/-kontrolle und Verifizierung (4.A)

Eine Qualitätskontrolle (Verifizierung) fand nicht statt. Zukünftige QA/QC-Verfahren setzen die weitere Entwicklung der Methoden (Anwendung von Tier 2) und die bessere Auflösung der Aktivitätsdaten (insbesondere Daten zur Fütterung auf Kreisebene) voraus.

2.1.6 Quellspezifische Rückrechnungen (4.A)

Im Gegensatz zu früheren Berechnungen wurden bei der Berechnung der Emissionen auch die Tiere aus den Stadtstaaten Bremen, Hamburg und Berlin eingeschlossen.

Die Emissionen aus der Fermentation bei der Verdauung wurden für die gesamte Zeitreihe nach der gleichen Methode berechnet (default-Emissionsfaktoren). Für die Emissionen aus der Milchkuhhaltung wurden bisher ebenfalls default-Emissionsfaktoren verwendet. Dieser Bericht verwendet nationale Emissionsfaktoren, die die Leistung- und Gewichtsabhängigkeit der CH₄-Emission widerspiegeln (vgl. Tabelle 3).

Tabelle 3: Mittlere Emissionsfaktoren für CH₄-Emissionen EF_{CH_4} aus der Tierhaltung (Fermentation bei der Verdauung). Angaben für Deutschland in kg Tier⁻¹ a⁻¹ CH₄ bei der Verwendung von default-Werten (NIR 2003) und nationalen Werten (NIR 2004).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
NIR 2003	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
NIR 2004	94,3	94,6	96,3	97,1	97,2	98,2	98,7	99,1	99,8	101,0	101,9	102,7	102,7

2.1.7 Geplante Verbesserungen (quellspezifisch) (4.A)

Es ist geplant, die Fermentation bei der Verdauung ab 2004 nach Tier 2 zu berechnen. Die Anwendung entsprechender Gleichungen (siehe Dämmgen et al. 2004, Kap. 6.3) setzt allerdings voraus, dass die Datenbasis zur Be-

schreibung der Häufigkeitsverteilungen der Rationsgestaltung bei Milchkühen sowie der Leistung (Gewichtszunahme) bei Mastrindern und Mastschweinen durch Umfragen ermittelt worden ist.

2.1.8 Hinweise auf Methoden und Daten

Beschreibung der Methoden:	Dämmgen et al. (2004), Kap. 4.4
Emissionsdaten:	Lüttich et al. (2004), Tab. EM1004.01 bis EM1004.11
Aktivitätsdaten:	Lüttich et al. (2004), Tab. AC1005.01 bis AC1005.19
Zusätzliche Informationen:	Lüttich et al. (2004), Tab. AI1005CAT.01 – AI1005.CAT.56, AI1005PSH.01 – AI1005PSH.48
Resultierende Emissionsfaktoren:	Lüttich et al. (2004), Tab. IEF1004.01 bis IEF1004.09

2.2 Wirtschaftsdünger-Management (4.B)

2.2.1 Beschreibung der Quellgruppe (4.B)

Bei der Lagerung von Wirtschaftsdüngern im Stall, auf befestigten Flächen außerhalb des Stalls, im Lager (im engeren Sinne) und bei der Ausbringung werden CH₄ und NMVOC sowie NH₃, N₂O, NO, und N₂ freigesetzt. Mit NMVOC können auch schwefelhaltige Spezies emittiert werden. Die Emissionen sind abhängig von der Tierart, der Tierleistung, der Ernährung, den in bestimmten Aufenthaltsräumen (Weide, Stall, befestigte Flächen) verbrachten Zeiten, artspezifischem Verhalten beim Absetzen von Kot und Harn sowie Stalltyp, Stroheinsatz, Lagerungstyp und -dauer, Ausbringungsart, -ort und -zeitpunkt sowie der Einarbeitung von Wirtschaftsdüngern. Zwischen festen und flüssigen Wirtschaftsdüngern sowie aufbereiteten und unaufbereiteten Düngern muss unterschieden werden.

Die Emissionssituation für die einzelnen Gase wird in Tabellen (2 bis 6) und Abbildungen (3 bis 12) zusammenfassend dargestellt.

Deutschland berichtet nicht über Esel und Maultiere, Ziegen sowie über Gehegewild.

Für Pelztiere existiert keine Zeitreihe. Die für das Jahr 2000 ermittelten Tierzahlen lassen erkennen, dass keinerlei Einfluss auf die Gesamtemissionen von Ammoniak haben. Weitere Emissionen wurden nicht berechnet.

2.2.2 Methodische Aspekte (4.B)

2.2.2.1 Relevante Tierzahlen

Im Regelfall werden die Emissionen einer Tierkategorie mit den Tierzahlen der Gesamtpopulation berechnet. Bei den *Schweinen* werden jedoch bei der Berechnung der Emissionen der N-Spezies Mastschweine und Sauen getrennt behandelt. Die Emissionsfaktoren für Sauen schließen die Emissionen der Ferkel und der Eber ein. Das bisher verwendete Rechenverfahren für die Berechnung der CH₄-Emissionen benötigt die Gesamtzahl der Schweine als Aktivität. Bei den *Schafen* werden die Emissionen der N-Spezies aus den Angaben für die weiblichen Schafe zur Zucht berechnet, wobei der Emissionsfaktor Lämmer und Hammel einschließt. Die Emissionen von CH₄ dagegen werden aus den Zahlen der Gesamtpopulation der Schafe bestimmt.

2.2.2.2 Ausscheidungen

C-Spezies: Für Deutschland sind keine Ausscheidungen für „volatile solids“ verfügbar. Die Rechnungen beruhen auf den default-Ausscheidungen, die bei IPCC (1996), Tabellen B-1 und B-7 angegeben sind:

Milchkühe	5,08 kg Tier ⁻¹ d ⁻¹ C
männliche und weibliche Mastrinder	2,99 kg Tier ⁻¹ d ⁻¹ C
Kälber	1,46 kg Tier ⁻¹ d ⁻¹ C
Mutterkühe	5,08 kg Tier ⁻¹ d ⁻¹ C
Schweine	0,50 kg Tier ⁻¹ d ⁻¹ C
Schafe	0,40 kg Tier ⁻¹ d ⁻¹ C
Pferde	1,72 kg Tier ⁻¹ d ⁻¹ C
Geflügel	0,10 kg Tier ⁻¹ d ⁻¹ C

Die Berechnung der NMVOC-Emissionen beruht auf dem Wissen über die Menge der NH₃-Emissionen, da die beiden Stoffgruppen über den Mechanismus der Bildung miteinander verknüpft sind.

N-Spezies: Für Milchkühe werden die N-Ausscheidungen in Abhängigkeit von Milchleistung berechnet:

$$m_{N_{\text{excr}}} = m_0 + a \cdot m_{\text{milch}}$$

mit	$m_{N_{\text{excr}}}$	Masse des ausgeschiedenen N	kg Tier ⁻¹ · a ⁻¹ N
	m_0	48,5 kg Tier ⁻¹ a ⁻¹ N	
	a	0,0095 kg N (kg Milch) ⁻¹	
	m_{milch}	Milchleistung	kg Tier ⁻¹ a ⁻¹ Milch

Eine zusätzliche Korrektur berücksichtigt die Fütterung (Anteil Gras/Grassilage). Milchleistungen werden kreisweise der Statistik entnommen, die Zusammensetzung der Ration kreisweise mit RAUMIS modelliert. Zu Einzelheiten der Methode siehe Dämmgen et al. (2004), Kapitel 4.9.1., zur zeitlich und räumlich aufgelösten N-Ausscheidung Lüttich et al. (2004), Tabellen AI1005CAT.08, AI1005CAT18 und ähnliche Tabellen)

Für alle anderen Tiere wurden die N-Ausscheidungen der deutschen Literatur (im wesentlichen Düngeverordnung, zu Details siehe Dämmgen et al., 2004, Kapitel 4.9.2 bis 4.9.9) entnommen. Im Einzelnen wurden verwendet:

männliche Mastrinder	42 kg Tier ⁻¹ a ⁻¹ N		
weibliche Mastrinder	44 kg Tier ⁻¹ a ⁻¹ N		
Kälber	16 kg Tier ⁻¹ a ⁻¹ N		
Mutterkühe	96 kg Tier ⁻¹ a ⁻¹ N		
Mastschweine	13 kg Tier ⁻¹ a ⁻¹ N	phasengefüttert	11 kg Tier ⁻¹ a ⁻¹ N
Sauen	36 kg Tier ⁻¹ a ⁻¹ N	phasengefüttert	29 kg Tier ⁻¹ a ⁻¹ N
Schafe	13 kg Tier ⁻¹ a ⁻¹ N		
Pferde	64 kg Tier ⁻¹ a ⁻¹ N		
Legehennen	0,74 kg Tier ⁻¹ a ⁻¹ N	phasengefüttert	0,71 kg Tier ⁻¹ a ⁻¹ N
Masthühnchen und -hähnchen	0,29 kg Tier ⁻¹ a ⁻¹ N		
Junghennen	0,28 kg Tier ⁻¹ a ⁻¹ N		
Gänse	0,73 kg Tier ⁻¹ a ⁻¹ N		
Enten	0,60 kg Tier ⁻¹ a ⁻¹ N		
Puten	1,50 kg Tier ⁻¹ a ⁻¹ N	phasengefüttert	1,41 kg Tier ⁻¹ a ⁻¹ N

Bei Tieren mit Lebensdauern < 1 a wurde die Zahlen für Tierplätze bei durchschnittlicher Umtriebszeit berechnet. Der Anteil an leicht umsetzbarem Stickstoff (total ammoniacal N: TAN) wurde wie folgt angesetzt:

Rinder	0,50 kg kg ⁻¹ N
Schweine	0,66 kg kg ⁻¹ N
Schafe	0,40 kg kg ⁻¹ N
Pferde	0,40 kg kg ⁻¹ N
Geflügel	0,70 kg kg ⁻¹ N

2.2.2.3 Rechenverfahren für Stickstoffflüsse im Wirtschaftsdüngermanagement

Zur Berechnung der Verluste von gasförmigen N-Spezies wird das Massenfluss-Verfahren angewandt. Das Verfahren verfolgt den Fluss des gesamten im Kot und Urin abgesetzten Stickstoffs als Gesamt-N sowie als leicht in Ammoniak umsetzbares N (TAN). Der Stofffluss teilt sich dabei auf in Weide- und Stallhaltung, berücksichtigt bei der Stallhaltung die in Deutschland gängigen Haltungsverfahren für gülle- und strohbasierte Systeme und lagert die bei beiden Typen entstehenden Mengen in den in Deutschland üblichen Vorrichtungen. Die dort gelagerten Exkremate werden dann mit den jeweils verfügbaren Techniken ausgebracht. Die Einarbeitungszeiten werden berücksichtigt.

Die Angaben werden für jeden Landkreis mit Hilfe des Agrarsektormodells RAUMIS ermittelt. Im Prinzip resultiert für jede Tierkategorie und jeden Kreis in jedem Jahr ein anderer Emissionsfaktor. Zu Einzelheiten siehe Dämmgen et al. (2004), Kapitel 4.4 und die dort zitierte Literatur.

2.2.2.4 Weidegang, Stalltyp und Aufstallungsdauer

Bei den Rindern wird die Dauer der Weideperiode, die mittlere Weidedauer pro Tag und die mittleren Aufenthalte im Melkstall zur Aufteilung der Exkremate auf Weide und Stall herangezogen.

Alle in Deutschland üblichen Stallkategorien werden berücksichtigt. Über die Häufigkeitsverteilungen wird bei Lüttich et al. (2004), Tabellen AI1005CAT.05, AI1005CAT.06, AI1005CAT.15 und ähnliche informiert. Die Daten sind in den IPCC-Berichtstabellen 4.B(a) und 4 B(b) (additional information) zusammengestellt.

2.2.2.5 Gülle- und Mist-Aufbereitung

Zwischen aufbereiteten und unaufbereiteten Düngern muss unterschieden werden (z.B. Gülle-Separation, Biogas-Gewinnung, Festmist-Kompostierung). Die Aufbereitung von Düngern ist noch nicht Gegenstand dieses Berichts, da Häufigkeitsverteilungen (Gülle) oder Rechenverfahren (Festmist) fehlen.

2.2.2.6 Lagerung

Zwischen festen und flüssigen Wirtschaftsdüngern wird unterschieden. Die in Deutschland gängigen Lagerungsverfahren werden berücksichtigt. Tägliche Ausbringung ist in Deutschland unüblich; offene Lagunen werden nicht benutzt. Über die Häufigkeitsverteilungen der Lagerungsformen wird berichtet (IPCC Berichtstabelle 4.B(b)).

2.2.2.7 Ausbringung

Die Art der Ausbringung und der Zeitpunkt der nachfolgenden Einarbeitung ist für die Berechnung der NH_3 -Emissionen und die Bestimmung der dem Boden mit Wirtschaftsdüngern zugefügten N-Mengen wichtig. Unterschiede werden für Gülle Breitverteilung, Schleppschläuche und Schleppschuhe, für Mist nur Breitverteilung. Ackerland (brach und mit Vegetation) und Grünland werden unterschieden. Einarbeitungszeiten werden gestuft (< 1 h, < 4 h, < 6 h, < 12 h, < 24 h, ohne Einarbeitung) berücksichtigt.

2.2.3 Emissionen

2.2.3.1 Methan-Emissionen aus dem Wirtschaftsdünger-Management (4.B)

Im Prinzip wird versucht, das Massenflusskonzept auf die Flüsse von Kohlenstoff-Spezies anzuwenden, wo immer das möglich ist. Die bei IPCC (1996) angegebenen Tabellen im Appendix B geben hierzu notwendige Informationen ohne nationale Bezüge.

Die Berechnung der CH_4 -Emissionen basiert auf den Methoden, die in EMEP/CORINAIR (2003) als einfachere Methode beschrieben sind; die Methode entspricht der von IPCC (1996) mit den Änderungen von IPCC (2000) für die Behandlung flüssiger Wirtschaftsdünger IPCC, 2000, Tabelle 4.10). Die Emissionsfaktoren spiegeln die Situation Deutschlands im Prinzip wider. Für die Ausscheidungen (V_S) und die maximale Methan-Bildungskapazität (B_0) werden noch die default-Werte für Westeuropa aus EMEP/CORINAIR (Kapitel B1040-4; IPCC, 1996, Tabelle B-2) benutzt.

Die Berechnungen erfolgen für Landkreise. Zu Einzelheiten siehe Dämmgen et al. (2004), Kap. 4.4.

In Tabelle 3 ist die Zeitreihe der CH_4 -Emissionen aus dem Wirtschaftsdünger-Management zusammengestellt. Sie lässt einen Rückgang der Emissionen erkennen, der im Wesentlichen auf die Jahre nach der deutschen Vereinigung beschränkt ist und hierbei auf die Verringerung der Rinderbestände (Abbildung 4). Zur Gesamtemission tragen die Rinder zu zwei Dritteln und die Schweine mit einem Drittel bei. Die Emissionen aus der Geflügelhaltung und aus der Haltung von Pferden und Schafen sind demgegenüber vernachlässigbar. (vgl. Abbildungen 3 und 4).

2.2.3.2 Emissionen von Nichtmethan-Kohlenwasserstoffen (Kohlenstoff und Schwefel) aus dem Wirtschaftsdünger-Management (erste Schätzung)

Bei der mikrobiellen Umsetzung von Proteinen im Wirtschaftsdünger (etwa 50 % des in den Ausscheidungen enthaltenen Stickstoffs sind in Proteinen gebunden) entstehen gleichzeitig Ammoniak (NH_3) und Nichtmethan-Kohlenwasserstoffe (NMVOC). Die weitgehende Proportionalität der Emissionen von NH_3 - und NMVOC-Emissionen aus unterschiedlichen Wirtschaftsdüngern wurde im Vereinigten Königreich dazu benutzt, ein erstes NMVOC-Emissionsinventar zu erstellen. Deutschland hat die dort angesetzten relativen Emissionsfaktoren dazu benutzt, eine erste Schätzung der Emissionen von NMVOC aus der Tierhaltung vorzunehmen. (Zu Einzelheiten siehe Dämmgen et al, 2004, Kapitel 4.5.1.2.1). Die Zeitreihe ist in Tabelle 4, die Zusammensetzung lässt sich aus den Abbildungen 5 und 6 ableiten. wiedergegeben. Nach dem Rückgang der Tierzahlen als Folge der deutschen Vereinigung bleiben die Emissionen ab etwa 1994 konstant. Obschon zahlen für Pferde wegen des fehlenden Rechenverfahrens nicht verfügbar sind, lässt sich erkennen, dass die Emissionen überwiegend der Rinderhaltung, insbesondere der Milchkuh-Haltung, zuzuordnen sind.

Die Emissionen an S mit NMVOC belaufen sich diesen Schätzungen zufolge auf etwa 0,03 bis 0,04 Tg a⁻¹ (Tabelle 4). Zur möglichen Bedeutung dieser Emissionen für SO₂-Konzentrationen und -Flüsse bzw. für die Versauerung von Ökosystemen siehe die Darstellung in Dämmgen et al, 2004, Kapitel 6.5).

2.2.3.3 Distickstoffoxid-, Stickstoffmonoxid- und Distickstoff-Emissionen aus dem Wirtschaftsdünger-Management

Die Berechnungsverfahren für N₂O- und NO-Emissionen und die entsprechenden Standardwerte für Lagerungstypen wurden IPCC 2-4.33 sowie 4.10 ff entnommen. Sie wurden auf die Stickstoff-Mengen angewendet, die nach dem Massenfluss-Verfahren für die Lagerung berechnet wurden. Die bei der Bildung von N₂O gleichzeitig entstehenden Mengen von N₂ wurden im Hinblick auf die Berechnung von indirekten Emissionen nach Literaturdaten geschätzt. Die Emissionsfaktoren (Gülle-basierte Systeme: $EF_{N_2O} = EF_{NO} = 0,001 \text{ kg kg}^{-1} \text{ N}$, $EF_{N_2} = 0,007 \text{ kg kg}^{-1} \text{ N}$; Stroh-basierte Systeme: $EF_{N_2O} = EF_{NO} = 0,02 \text{ kg kg}^{-1} \text{ N}$, $EF_{N_2} = 0,14 \text{ kg kg}^{-1} \text{ N}$) wurden aus IPCC (1996), Tabelle 4-22 entnommen bzw. aus ihnen abgeleitet.

Die Berechnungen erfolgen für Landkreise. Zu Einzelheiten siehe Dämmgen et al. (2004), Kapitel 4.9.

Die Ergebnisse der Berechnungen der N₂O- und NO-Emissionen sind in der Tabelle 5 und in den Abbildungen 7 und 8 zusammengestellt. Da N₂O- und NO-Emissionen proportional sind, wurde auf eine entsprechende Darstellung der NO-Emissionen verzichtet.

Tabelle 4: CH₄-Emissionen E_{CH_4} aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management). Angaben für Deutschland in Tg a⁻¹ CH₄

Jahr	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
E_{CH_4}	1,16	1,40	1,36	1,33	1,38	1,35	1,35	1,39	1,34	1,33	1,30	1,31	1,31

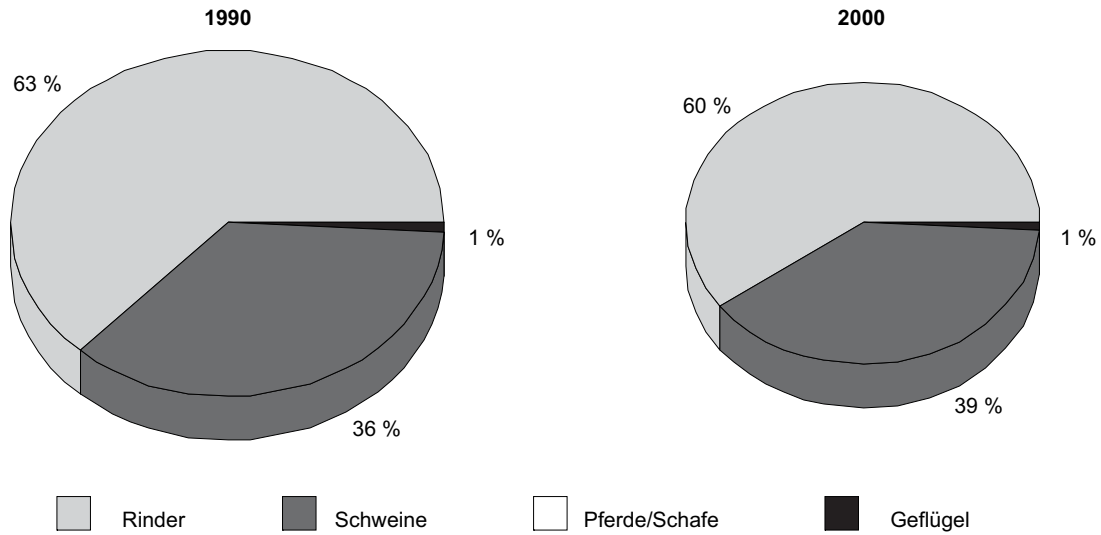


Abbildung 3: CH₄-Emissionen E_{CH_4} aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management). Angaben für 1990 (links) und 2000 (rechts)

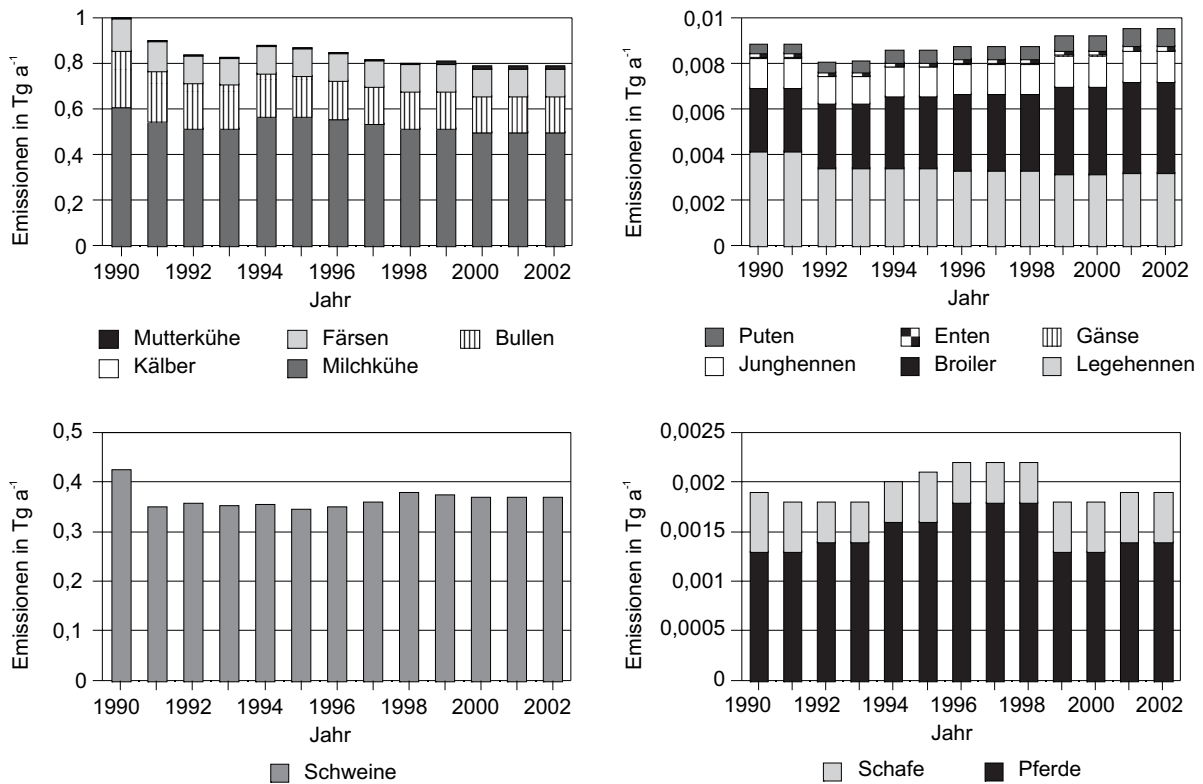


Abbildung 4: Zeitreihen der CH₄-Emissionen E_{CH_4} der betrachteten Tierkategorien. Oben links: Rinder; unten links: Schweine; unten rechts: Pferde und Schafe. Angaben in Tg a⁻¹ CH₄

Tabelle 5: NMVOC-Emissionen E_{NMVOC} aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management) und die Emissionen an darin gebundenem Schwefel E_{S} . Angaben für Deutschland in $\text{Tg a}^{-1} \text{C}$ bzw. Tg S a^{-1}

Jahr	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
E_{NMVOC}	0,30	0,27	0,26	0,26	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23
E_{S}	0,045	0,040	0,039	0,038	0,037	0,036	0,037	0,037	0,037	0,036	0,035	0,036	0,036

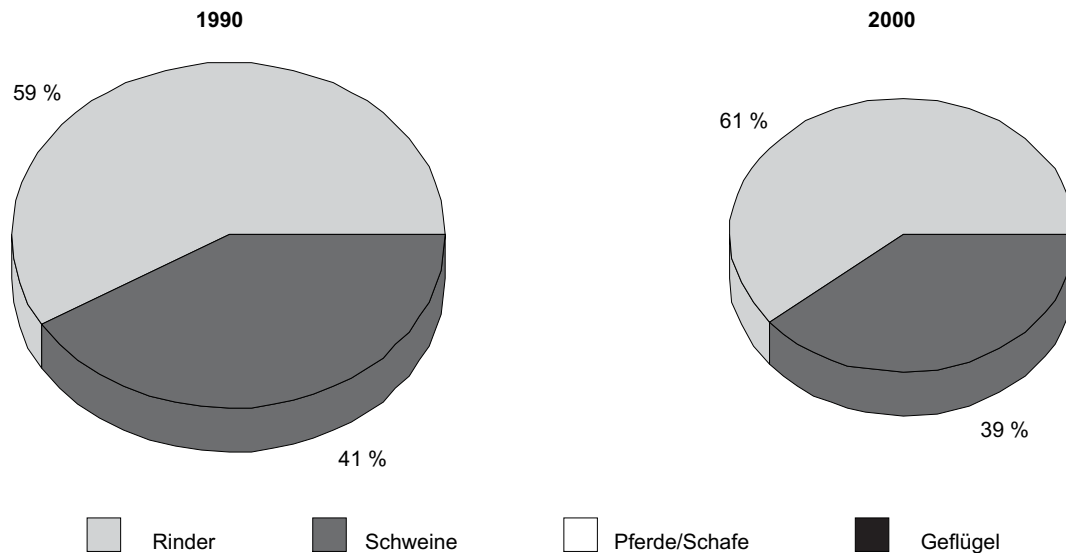


Abbildung 5: NMVOC-Emissionen E_{NMVOC} aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management). Angaben für 1990 (links) und 2000 (rechts)

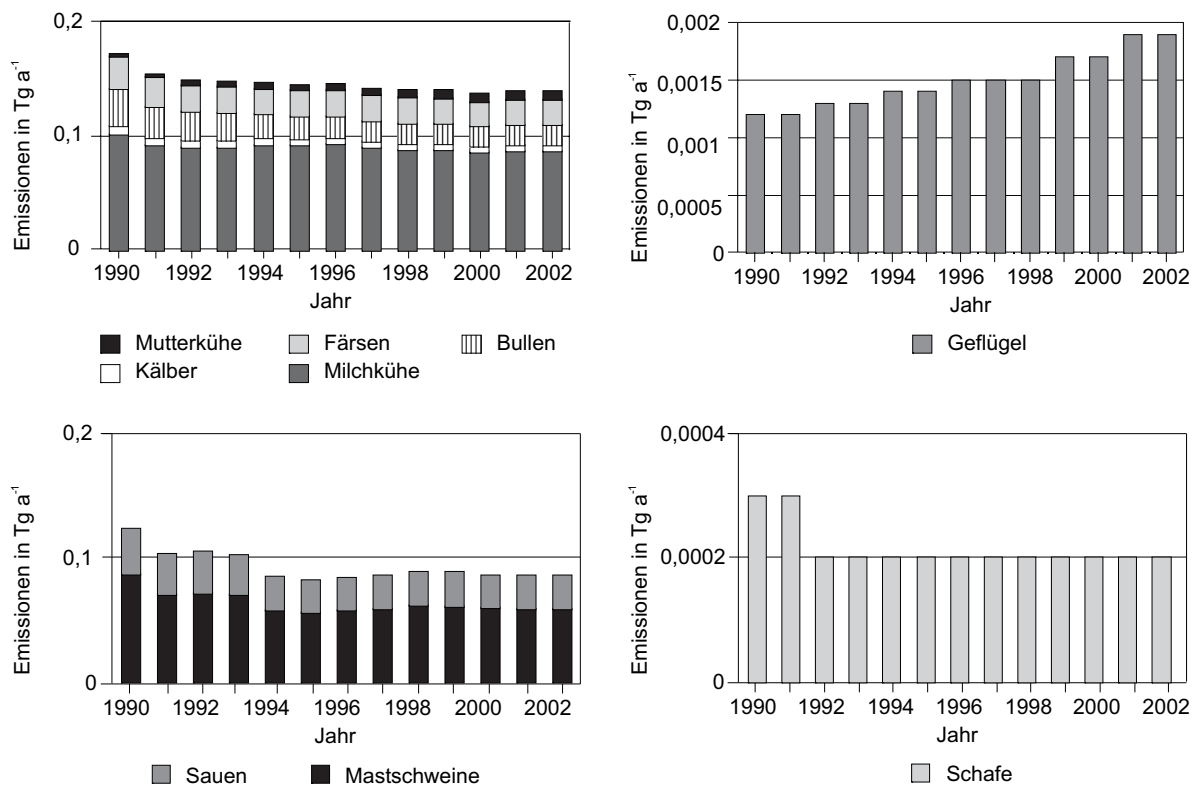


Abbildung 6: Zeitreihen der NMVOC-Emissionen E_{NMVOC} der betrachteten Tierkategorien. Oben links: Rinder; unten links: Schweine; unten rechts: Geflügel und Schafe. Angaben in Tg C a^{-1}

Tabelle 6: N₂O-Emissionen $E_{N_{2O}}$ aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management). Angaben für Deutschland in Gg a⁻¹ N₂O bzw. NO

Jahr	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
$E_{N_{2O}}$	14,4	12,8	12,5	12,5	10,1	10,1	10,2	10,2	10,0	9,8	9,7	9,8	9,8
E_{NO}	19,7	17,5	17,0	16,9	13,8	13,8	14,0	13,8	13,7	13,4	13,2	13,3	13,3

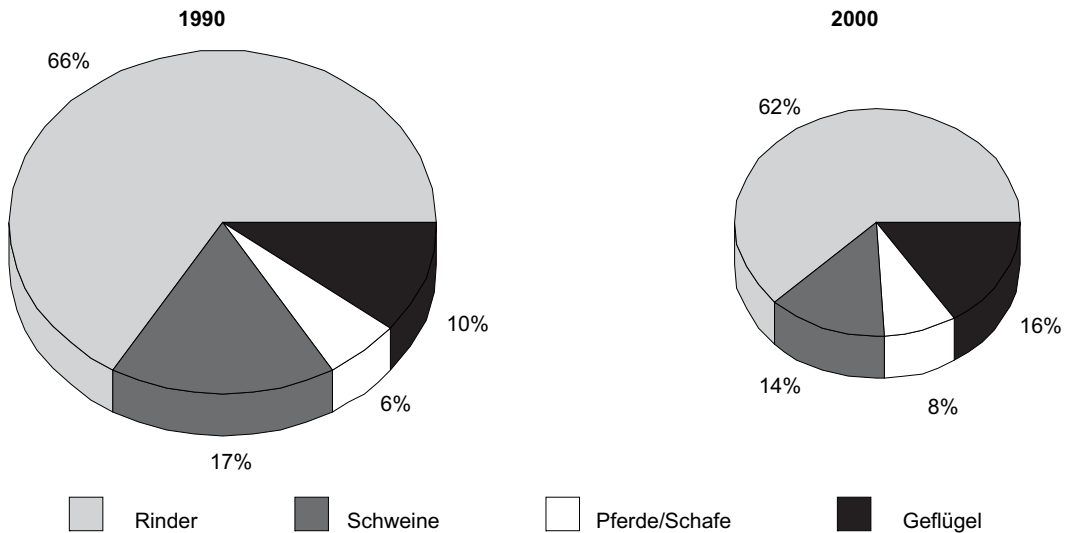


Abbildung 7: N₂O-Emissionen $E_{N_{2O}}$ aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management). Angaben für 1990 (links) und 2000 (rechts)

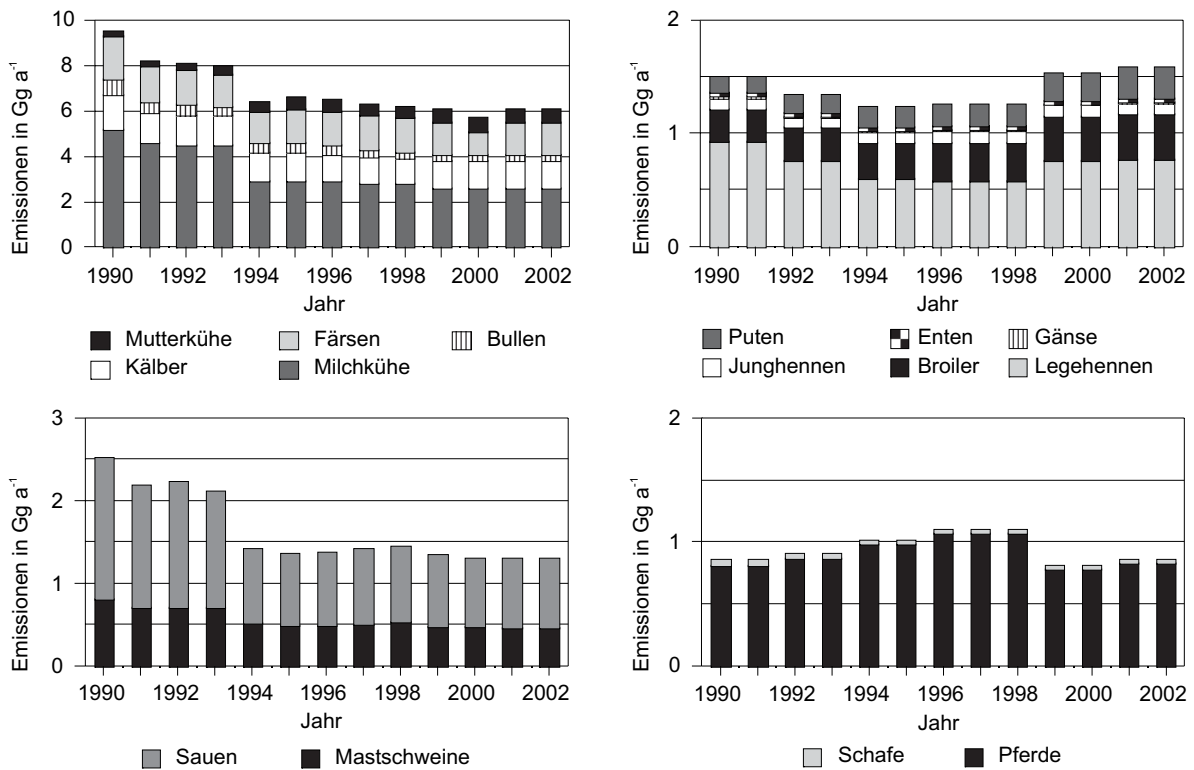


Abbildung 8: Zeitreihen der N₂O-Emissionen $E_{N_{2O}}$ der betrachteten Tierkategorien. Oben links: Rinder; unten links: Schweine; oben rechts: Geflügel; unten rechts: Pferde und Schafe. Angaben in Gg N₂O a⁻¹

Tabelle 7: NH₃-Emissionen E_{NH_3} aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management) nach Tierkategorien. Angaben für Deutschland in Tg a⁻¹ NH₃

Jahr	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
E_{NH_3}	0,58	0,51	0,50	0,50	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,46	0,45	0,46	0,46

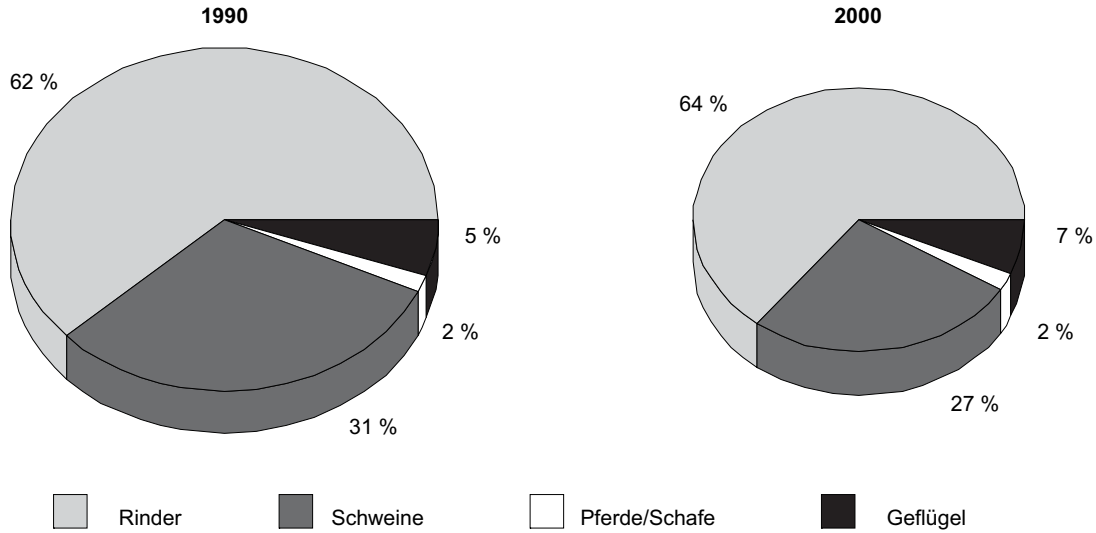


Abbildung 9: NH₃-Emissionen E_{NH_3} aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management). Angaben für 1990 (links) und 2000 (rechts)

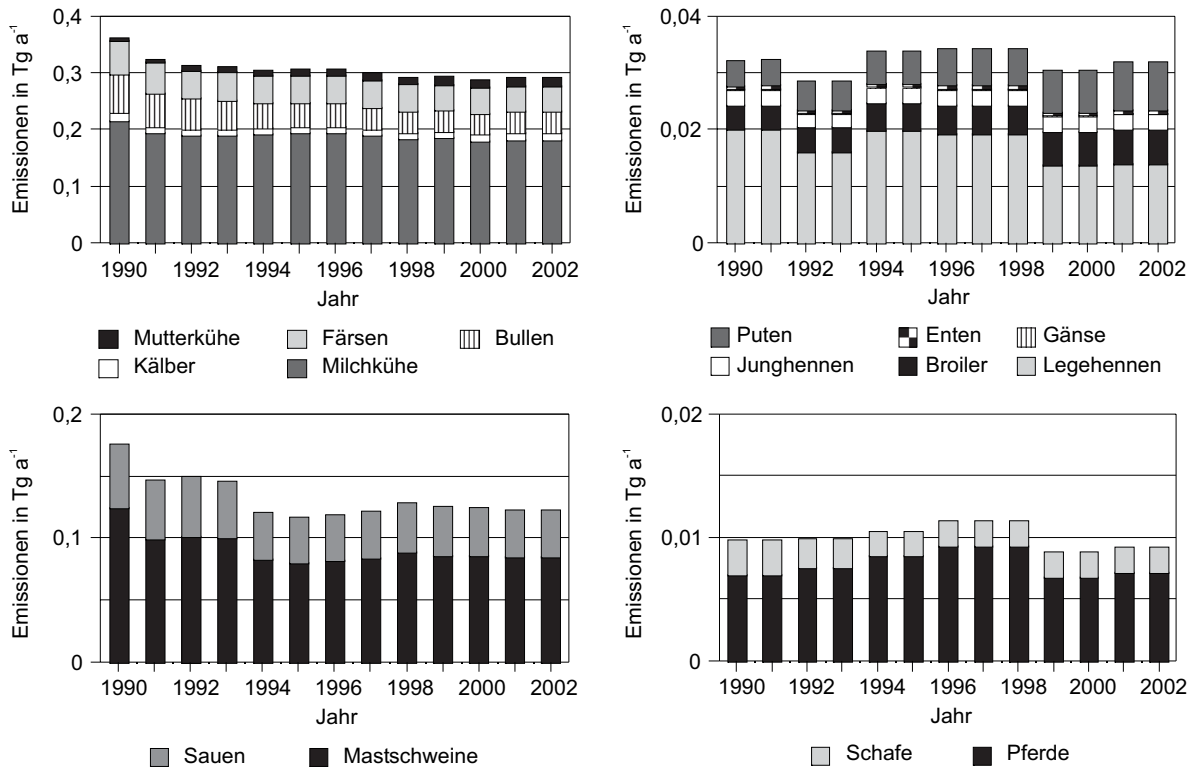


Abbildung 10: Zeitreihen der NH₃-Emissionen E_{NH_3} der betrachteten Tierkategorien. Oben links: Rinder; unten links: Schweine; oben rechts: Geflügel; unten rechts: Pferde und Schafe. Angaben in Tg a⁻¹ NH₃

2.2.3.4 Ammoniak-Emissionen aus dem Wirtschaftsdünger-Management

Den Berechnungen der NH_3 -Emissionen liegt das bei Dämmgen et al. (2004) Kap. 2 und 4.9 beschriebene Massenflussverfahren zugrunde, das die Massenströme N-haltiger Spezies von ihrer Ausscheidung bis zur Einarbeitung in den Boden verfolgt. Es wird für Rinder, Schweine, Pferde, Schafe und Geflügel angewandt. Neben den N-Strömen aus den Ausscheidungen werden die Einträge aus Stroh erfasst.

Bei Milchkühen wird die N-Ausscheidung als Funktion von Leistung und Futterzusammensetzung berechnet, bei den übrigen Rindern werden die für Deutschland üblichen Daten eingesetzt. Bei Mastschweinen, Legehennen und Masthähnchen wird die Fütterung berücksichtigt.

Die Berechnungen erfolgen für Landkreise. Zu Einzelheiten siehe Dämmgen et al. (2004), Kap. 4.9.

Für Pelztierarten wird das einfachere Verfahren angewendet. Der default-Wert von EMEP/CORINAIR (2003) B1090-9 wird verwendet ($EF_{\text{NH}_3} = 1,69 \text{ kg Tier}^{-1} \text{ a}^{-1} \text{ NH}_3$) verwendet. Die Berechnung erfolgt nur für das Jahr 2000 und für Bundesländer. Die relevante Gesamtzahl beträgt 100626 Tiere, die resultierende Emission $0,17 \text{ Gg a}^{-1} \text{ NH}_3$. Sie wird im Folgenden nicht weiter berücksichtigt. Die Haltung von Pelztieren in Deutschland wird durch gesetzliche Reglementierung so stark eingeschränkt, dass die Emissionen auch in Zukunft nicht mehr erörtert werden müssen.

Zwei Drittel der NH_3 -Emissionen aus dem Wirtschaftsdüngermanagement entstammte im Jahr 2000 der Rinderhaltung, ein Viertel der Schweinehaltung, ein Zehntel der Haltung von Geflügel, Schafen und Pferden. Bei insgesamt rückläufigen Emissionen stieg der relative Anteil der Emissionen aus der Rinderhaltung und der Geflügelhaltung geringfügig an, während der der Schweinehaltung abnahm (Tabelle 7, Abbildungen 11 und 12).

2.2.4 Unsicherheiten und Zeitreihenkonsistenz (4.B)

Die Unsicherheiten sind in EMEP/CORINAIR (2003) dargestellt und gelten bis auf weiteres auch für Deutschland, d.h. 10 % für die Tierzahlen und 30 % für die Emissionsfaktoren von CH_4 und NH_3 . Für die anderen Emissionsfaktoren sind die Fehler nicht bekannt.

Die Zeitreihe ist hinsichtlich der Tierzahlen inkonsistent: (Zu Einzelheiten siehe die Ausführungen in Kapitel 2.1.4.1 dieses Berichts)

Die Zahlen zum Wirtschaftsdünger-Management sind aufgrund einer Datenbasis modelliert, die als unzureichend angesehen wird (Übertragung von Befragungsdaten in Modellkreisen auf weitere Kreise, vgl. Döhler et al. 2002). Das Ausmaß der Unsicherheit kann nicht geschätzt werden.

2.2.5 Quellenspezifische Qualitätssicherung/-kontrolle und Verifizierung (4.B)

Eine Qualitätssicherung im Sinne einer Verifizierung wurde nicht durchgeführt. Zukünftige QA/QC-Verfahren setzen die weitere Entwicklung der Methoden und die bessere Auflösung der Aktivitätsdaten voraus, darüber hinaus eine bessere Datenlage zur Beschreibung des Wirtschaftsdünger-Managements. Hierzu zählen insbesondere die Erfassung von Parametern zur Fütterung, Leistung (Schlachtgewicht, Mastdauer, etc.), Haltung (Weidengang, Stallform), Lagerungsform, Ausbringungspraktiken, etc. Sie müssen durch Befragungen erhalten werden.

2.2.6 Quellenspezifische Rückrechnungen (4.B)

Im Gegensatz zu früheren Berechnungen wurden auch die Tiere in den Stadtstaaten Bremen, Hamburg und Berlin eingeschlossen.

2.2.6.1 Methan-Emissionen aus dem Wirtschaftsdünger-Management (4.B)

Rückrechnungen wurden aufgrund veränderter methane conversion factors (MCF) für Flüssigmist-Lagerung nach IPCC (2000) erforderlich. Die MCF für Flüssigmist-Systeme wurden von 10 % (IPCC, 1996, Tabelle B-6) auf 39 % (IPCC, 2000, Tabelle 4.10) angehoben. Bei den Rückrechnungen wurden außerdem die Häufigkeitsverteilungen der in Deutschland üblichen Lagerungsmöglichkeiten (kreisweise) berücksichtigt. Die Rechnungen für NIR 2003 hatten feste Emissionsfaktoren für jede Tierart verwendet. Die Unterschiede sind erheblich (vgl. Tabelle 8).

Tabelle 8: CH₄-Emissionen E_{CH_4} aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdüngermanagement). Angaben für Deutschland in Tg a⁻¹ CH₄. Emissionen bei der Verwendung von default-Werten (NIR 2003) und nationalen Werten sowie aktualisierten $EF_{\text{N}_2\text{O}}$ (NIR 2004)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
NIR 2003	0,27	0,24	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	
NIR 2004	1,45	1,26	1,22	1,19	1,25	1,23	1,23	1,20	1,20	1,19	1,16	1,16	1,16

2.2.6.2 Emissionen von Nichtmethan-Kohlenwasserstoffen aus dem Wirtschaftsdünger-Management (4.B)

NMVOC Emissionen wurden zum ersten Mal geschätzt.

2.2.6.3 Emissionen von Stickstoff-Spezies aus dem Wirtschaftsdünger-Management (4.B)

Distickstoffoxid-Emissionen wurden für dieses Inventar mit Hilfe des Massenfluss-Ansatzes berechnet. Als Quelle für die Emission N-haltiger Spezies wurde jeweils die TAN-Fraktion (TAN: total ammoniacal nitrogen) angesehen. Als Emissionsfaktoren wurden die default-Werte eingesetzt. Zu Einzelheiten siehe Dämmgen et al. (2004), Kapitel 4.9. Der Massenfluss-Ansatz wurde für das vorliegende Inventar zum ersten Mal umfassend angewendet. Alle entsprechenden Emissionen wurden daher neu berechnet. Die erheblichen Änderungen gehen aus Tabelle 9 hervor.

Tabelle 9: N₂O-Emissionen $E_{\text{N}_2\text{O}}$ aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdüngermanagement). Angaben für Deutschland in Tg a⁻¹ N₂O. Emissionen bei der Verwendung von default-Werten (NIR 2003) und nationalen Werten sowie aktualisierten $EF_{\text{N}_2\text{O}}$ (NIR 2004)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
NIR 2003	30,9	27,0	26,0	25,6	25,4	25,1	25,1	24,7	24,7	24,5	24,0	24,1	
NIR 2004	14,4	12,8	12,5	12,4	10,1	10,1	10,2	10,1	10,0	9,8	9,7	9,8	9,8

2.2.6.4 Ammoniak-Emissionen aus dem Wirtschaftsdünger-Management (4.B)

Die konsequente Anwendung des Massenfluss-Modells wurde gegenüber den Berechnungen des Vorjahres weiter diversifiziert und Programmfehler beseitigt. Die berichteten Emissionen umfassen nicht mehr die Emissionen aus dem Weidegang. Die Änderungen zwischen beiden Inventaren sind aus Tabelle 10 ersichtlich.

Tabelle 10: NH₃-Emissionen E_{NH_3} aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdüngermanagement). Angaben für Deutschland in Tg a⁻¹ N₂O. Emissionen einschließlich Weidegang (NIR 2003) und ohne Weidegang mit aktualisierten Aktivitätsdaten und korrigierten Programmen (NIR 2004). NIR 2004 schließt die Stadtstaaten mit ein

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
NIR 2003	0,60	0,53	0,52	0,50	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,47	0,46	0,47	
NIR 2004	0,58	0,51	0,50	0,50	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,46	0,45	0,46	0,46

2.2.7 Geplante Verbesserungen (quellenspezifisch) (4.B)

Das Massenfluss-Modell zur Berechnung von Emissionen N-haltiger Spezies bedarf im Bereich der oxidierten Spezies einer Aktualisierung. Insbesondere sind die Emissionsfaktoren auf TAN abzustimmen.

Die Anwendung des Massenfluss-Modells (siehe Dämmgen et al., 2004, Kapitel 4.9) setzt allerdings voraus, dass die Datenbasis zur Beschreibung der Häufigkeitsverteilungen der Rationsgestaltung bei Milchkühen sowie der Stalltypen, Lagerungsverfahren und Ausbringungsmethoden durch Umfragen ermittelt worden ist.

2.2.8 Hinweise auf Methoden und Daten

Beschreibung der Methoden:	Dämmgen et al. (2004), Kap. 4.5
Emissionsdaten:	Lüttich et al. (2004), Tab. EM1005.01 bis EM1005.32
Aktivitätsdaten:	Lüttich et al. (2004), Tab. AC1005.01 bis AC1005.19
Zusätzliche Informationen:	Lüttich et al. (2004), Tab. AI1005CAT.01 – AI1005.CAT.56, AI1005PSH.01 – AI1005PSH.48
Resultierende Emissionsfaktoren:	Lüttich et al. (2004), Tab. IEF1005.01 bis IEF1004.46

2.3 Landwirtschaftliche Böden (4.D)

2.3.1 Beschreibung der Quellgruppe (4.D)

Das Inventar enthält direkte N₂O-, NO- und NH₃-Emissionen aus der Stickstoff-Düngung mit mineralischen N-Düngern, Wirtschaftsdüngern sowie aus der biologischen N-Fixierung und Pflanzenrückständen im Boden. N₂O-Emissionen durch die Kultivierung von organischen Böden sind ebenfalls als eine direkte Emissionsquelle eingeschlossen.

Indirekte N₂O-Emissionen werden berechnet aus der atmosphärischen Deposition von reaktiven N-Spezies (NH₃ und NO) aus landwirtschaftlichen Quellen, dem ausgewaschenen N und dem Abfluss von aufgebrachtem N.

Pflanzenbestände sind im Prinzip immer aus Quellen von flüchtigen organischen Verbindungen. Eine erste Schätzung entsprechender Emissionen für wichtige Fruchtarten wurde vorgenommen.

Landwirtschaftliche Böden sind Senken für atmosphärisches Methan, das von methanotrophen Bakterien oxidiert wird.

Die Berechnungen erfolgen für Bundesländer.

2.3.2 Methodische Aspekte (4.D)

Die Berechnungsmethoden folgen in den meisten Fällen den Vorgaben der einfacheren Methode, wie sie in EMEP/CORINAIR (2003) beschrieben ist. Wo immer möglich, werden nationale Angaben verwendet. Spezifische Einzelheiten gehen aus den folgenden Abschnitten hervor.

Die Anbauflächen werden aus der Offizialstatistik für jedes Jahr übernommen.

2.3.2.1 Methan-Konsumption von landwirtschaftlichen Böden (4.D)

Die Berechnung der CH₄-Deposition beruht auf einem Vorschlag von Boeckx und Van Cleemput (2001), die die verfügbaren Ergebnisse europäischer Messungen zusammenfassen. Unterschieden werden danach Grünlandflächen ($EF_{CH_4} = -2,5 \text{ kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1} \text{ CH}_4$) und Ackerland ($EF_{CH_4} = -1,5 \text{ kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1} \text{ CH}_4$).

2.3.2.2 Emissionen von Nichtmethan-Kohlenwasserstoffen aus landwirtschaftlichen Böden und Kulturen (4.D)

Die Größenordnung der NMVOC-Emissionen aus Pflanzen wurde anhand des bei EMEP/CORINAIR (2003) angegebenen Verfahrens geschätzt. Einzelheiten sind in Dämmgen et al. (2004), Kap. 4.1.5 beschrieben.

2.3.2.3 Distickstoffoxid- und Stickstoffmonoxid-Emissionen aus landwirtschaftlichen Böden (4.D)

Die Berechnung beruht auf der Annahme, dass die Emission der beiden Gase den N-Einträgen ins System im Mittel proportional ist. Die Einträge aus Mineraldüngern werden der amtlichen Statistik entnommen, die Einträge aus Wirtschaftsdüngern folgen aus den Berechnungen der N-Flüsse im Wirtschaftsdünger-Management.

2.3.2.4 Ammoniak-Emissionen aus landwirtschaftlichen Böden und Kulturen (4.D)

NH₃-Emissionen werden als im Mittel den N-Einträgen proportionale Stoffflüsse angesehen. Sie sind von der Art des Düngers, dem pH-Wert des Bodens, den Bestand (Ackerland, Grünland) und der Bodentemperatur abhängig. Deutschland berichtet zurzeit nur nach Düngerarten differenzierte NH₃-Emissionen. Dabei werden folgende Emissionsfaktoren für Region B (mittlere Lufttemperatur im Frühling $6 \text{ °C} < t_s < 13 \text{ °C}$; EMEP/CORINAIR, 2003) angewendet:

Kalkammonsalpeter

0,015 kg kg⁻¹ N

Ammoniumnitrat	0,015 kg kg ⁻¹ N
Ammoniak	0,03 kg kg ⁻¹ N
Harnstoff	0,17 kg kg ⁻¹ N
andere Einkomponenten N-Dünger	0,015 kg kg ⁻¹ N
NP-Dünger	0,02 kg kg ⁻¹ N
NK- und NPK-Dünger	0,015 kg kg ⁻¹ N
Ammoniumnitrat-Harnstoff-Lösung	0,09 kg kg ⁻¹ N
andere Ammoniumnitrat-Dünger, Kalkstickstoff	0,015 kg kg ⁻¹ N
Ammoniumsulfat	0,02 kg kg ⁻¹ N
Nitrat (z.B. Kaliumnitrat)	0,005 kg kg ⁻¹ N

Die Düngermengen werden der amtlichen Statistik entnommen. Die dort aufgeführten Mengen an verkauften Düngern werden als angewendete Mengen angesehen. Lücken, die bei den Neuen Bundesländern für die Jahre 1990 bis 1993 auftraten, wurden durch Expertenschätzung geschlossen.

Die Angaben werden auf der Länderebene berechnet. Einzelheiten sind in Dämmgen et al. (2004), Kapitel 4.1.1 beschrieben.

2.3.2.5 Distickstoffoxid-, Stickstoffmonoxid- und Ammoniak-Emissionen aus landwirtschaftlichen Böden (Leguminosen) (4.D)

Die mit durch Leguminosen fixierten N-Mengen werden aus den Anbauflächen (amtliche Statistik) und nationalen Mittelwerten der flächenspezifischen N-Fixierung berechnet. Unterschieden werden:

Hülsenfrüchte	250 kg ha ⁻¹ N
Klee, Klee/Gras, Klee/Luzerne	200 kg ha ⁻¹ N
Luzerne	300 kg ha ⁻¹ N

Als Emissionsfaktoren werden verwendet:

NH ₃	1,0 kg kg ⁻¹ N
N ₂ O	0,0125 kg kg ⁻¹ N
NO	0,007 kg kg ⁻¹ N

Die Anbauflächen sind bei Lüttich et al. (2004) angegeben (siehe Kapitel 2.4.7).

2.3.2.6 Distickstoffoxid- und Stickstoffmonoxid-Emissionen aus landwirtschaftlichen Böden (Ernterückstände) (4.D)

Die mit den Ernterückständen im Boden verbleibenden N-Mengen werden aus der Anbaufläche und den kulturspezifischen N-Rückständen berechnet:

$$E_{N_{2}O_{Crop}} = EF_{N_{2}O} \cdot m_{N_{Crop}} \cdot A_{Crop}$$

mit	$E_{N_{2}O, crop}$	N ₂ O-Emission aus dem Anbau einer Feldfrucht
	$EF_{N_{2}O}$	Emissionsfaktor
	$m_{N, Crop}$	Stickstoffmenge in Ernterückständen
	A_{Crop}	Anbauflächen einer Feldfrucht

Die Rechnungen benutzen default-Emissionsfaktoren für die Berechnung der Emissionen aus Mineraldünger- und Wirtschaftsdünger-Anwendungen (IPCC, 1996, Tabelle 4-19; EMEP/CORINAIR 2003, B1010-15: $EF_{N_{2}O} = 0,0125$ kg kg⁻¹ N; $EF_{NO} = 0,007$ kg kg⁻¹ N; $EF_{N_{2}} = 0,1$ kg kg⁻¹ N). Die gleichen Faktoren werden auch auf die in Ernterückständen gebundenen N-Mengen angewendet.

Die N-Mengen in den Ernterückständen gehen aus der folgenden Zusammenstellung hervor:

Weizen	17 kg ha ⁻¹ N
Roggen	14 kg ha ⁻¹ N
Wintergerste	12 kg ha ⁻¹ N
Sommergerste	9 kg ha ⁻¹ N
Hafer	14 kg ha ⁻¹ N
Triticale	12 kg ha ⁻¹ N

Körnermais	60 kg ha ⁻¹ N
Silomais	26,7 kg ha ⁻¹ N
Raps	15 kg ha ⁻¹ N
Zuckerrübe	22 kg ha ⁻¹ N
Futterrübe	0,11 kg ha ⁻¹ N
Klee, Klee-Gras, Klee-Luzerne	40 kg ha ⁻¹ N
Luzerne	158 kg ha ⁻¹ N
Gras	30 kg ha ⁻¹ N
Kartoffeln	10 kg ha ⁻¹ N

Die Anbauflächen sind Bei Lüttich et al. (2004) zusammengestellt (siehe Kapitel 2.4.7)

2.3.2.7 Distickstoffoxid-Emissionen aus organischen Böden (4.D)

Die aus genutzten organischen Böden freigesetzten N₂O-Mengen werden nach der einfacheren Methode berechnet. Sie werden als flächenproportional angesehen. Die relevanten Flächen wurden aus Flächennutzungskarten und Bodenkarten durch Verschneiden ermittelt (Einzelheiten hierzu siehe Dämmgen et al., 2004, Kapitel 6.2). Als Emissionsfaktor wurde der default-Faktor ($EF_{N_2O} = 8 \text{ kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1} \text{ N}_2\text{O-N}$) (EMEP/CORINAIR 2003, B1020-22) verwendet.

2.3.2.8 Distickstoffoxid-Emissionen aus beim Weidegang ausgeschiedenen Exkrementen (4.D)

Die aus dem Weidegang resultierenden Emissionen von N-Spezies werden aus den anteiligen Ausscheidungen auf der Weide bei der Behandlung der Wirtschaftsdünger nach dem Massenfluss-Verfahren für jede Tierart kreisweise berechnet und für die Bundesländer aufsummiert (Einzelheiten hierzu siehe Dämmgen et al., 2004, Kapitel 4.9).

Als Emissionsfaktoren werden verwendet (EMEP/CORINAIR 2003, B1010-13; IPCC 1996, Tabelle 4-22):

NH ₃	0,075 kg kg ⁻¹ N
N ₂ O	0,02 kg kg ⁻¹ N
NO	0,02 kg kg ⁻¹ N

2.3.2.9 Indirekte Distickstoffoxid-Emissionen als Folge atmosphärischer Deposition (4.D)

Indirekte N₂O-Emissionen ergeben sich aus der Deposition von reaktiven N-Spezies, die aus landwirtschaftlichen Quellen stammen. Einbezogen wurden die NH₃- und die NO-Emissionen aus dem Wirtschaftsdünger-Management, der Anwendung von Mineraldüngern, dem Leguminosen-Anbau und dem Weidegang. Die Emission wird als der emittierten Menge proportional angesehen. Als Emissionsfaktor wird der default-Faktor verwendet ($EF_{N_2O} = 0,01 \text{ kg kg}^{-1} \text{ N}$; IPCC 1996, Tabelle 4-23).

2.3.2.10 Indirekte Distickstoffoxid-Emissionen als Folge von Auswaschung und Oberflächenabfluss (4.D)

Auswaschung und Oberflächenabfluss von N-Spezies führen zu N₂O-Bildung. Die Menge wird als der in den Boden eingetragenen N-Menge proportional angesehen. Als relevante Mengen werden die mit Leguminosen und Ernterückständen in den Boden gelangenden N-Mengen angesehen. Hiervon gelten im einfacheren Verfahren 30 % als auswaschbar. Der Emissionsfaktor beträgt $EF_{N_2O} = 0,025 \text{ kg kg}^{-1} \text{ N}_2\text{O-N}$; IPCC 1996, Tabelle 4-23).

2.3.3 Emissionen

N₂O-Emissionen aus Böden wurden für die Anwendung von Wirtschafts- und Mineraldüngern, Ausscheidungen beim Weidegang, für die Bewirtschaftung organischer Böden, für Ernterückstände, Leguminosen-Anbau und als Folge von Depositionen (aus landwirtschaftlichen Quellen) sowie Auswaschung und Oberflächenabfluss berechnet.

NO-Emissionen werden für die Anwendung von Wirtschafts- und Mineraldüngern berechnet, ebenso für Ausscheidungen beim Weidegang, für Ernterückstände und für Leguminosen-Anbau bestimmt.

NH₃-Emissionen wurden für die Anwendungen von Wirtschafts- und Mineraldüngern, Weidegang und Leguminosen-Anbau erhalten.

Die Ergebnisse der Rechnungen sind in Tabelle 11 sowie in den Abbildungen 13 bis 15 dargestellt bzw. veranschaulicht.

Tabelle 11: N₂O-, NO- und NH₃-Emissionen E_{N_2O} , E_{NO} und E_{NH_3} aus landwirtschaftlich genutzten Böden. Angaben für Deutschland in Gg a⁻¹ N₂O, Gg a⁻¹ NO und Gg a⁻¹ NH₃

Jahr	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
E_{N_2O}	105	95	91	89	84	88	88	87	88	90	90	88	87
E_{NO}	67	61	59	57	53	56	56	56	56	58	58	57	56
E_{NH_3}	121	111	104	106	98	108	109	109	114	120	121	129	129

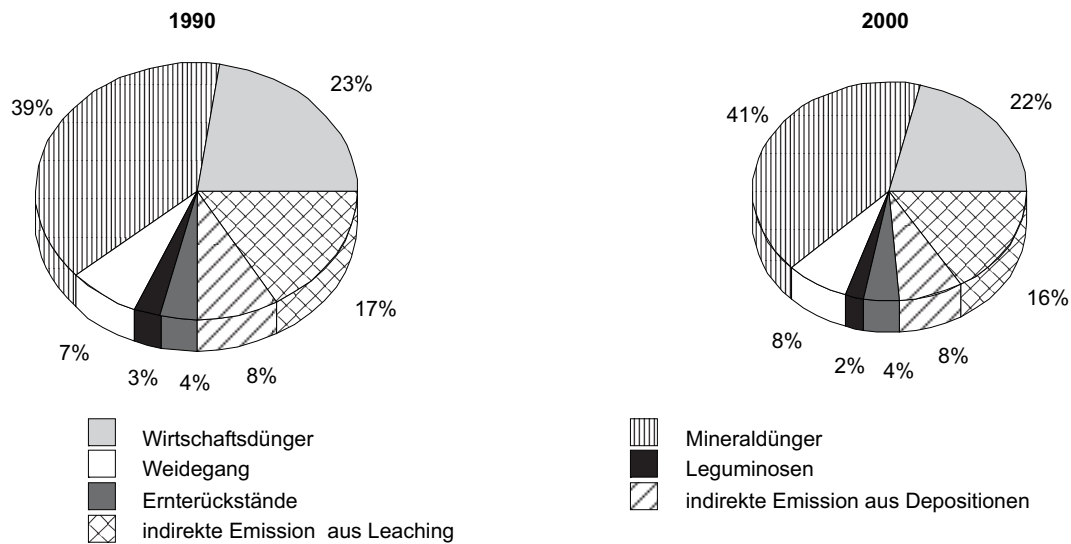


Abbildung 11: N₂O-Emissionen E_{N_2O} aus landwirtschaftlich genutzten Böden. Angaben für 1990 (links) und 2000 (rechts)

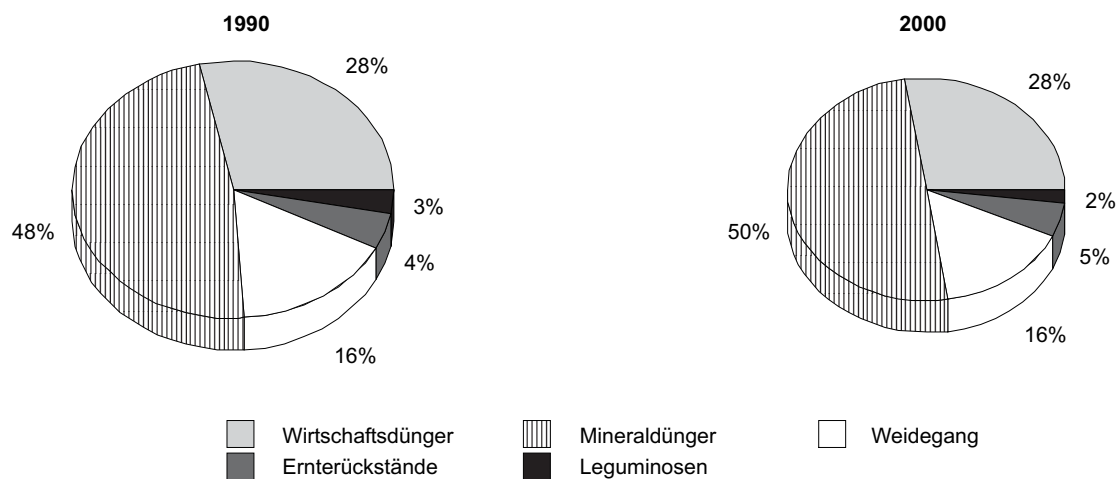


Abbildung 12: NO-Emissionen E_{NO} aus landwirtschaftlich genutzten Böden. Angaben für 1990 (links) und 2000 (rechts)

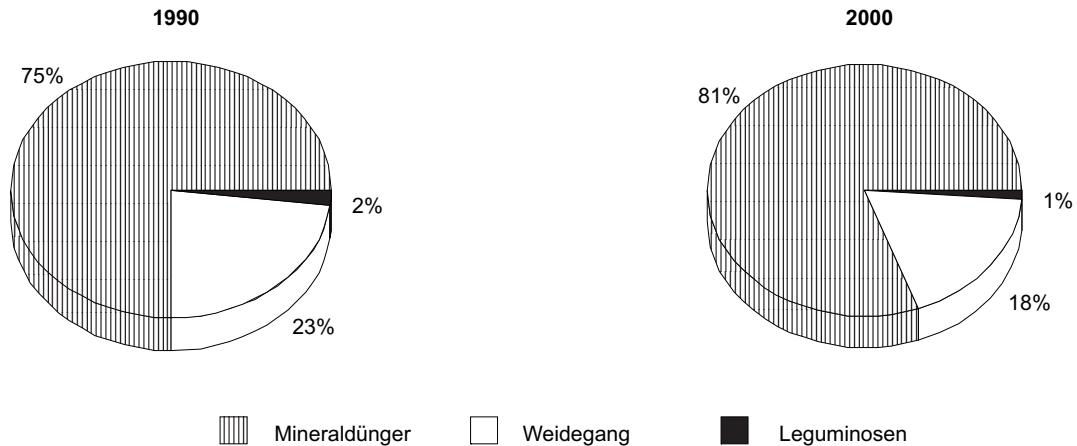


Abbildung 13: NH₃-Emissionen E_{NH_3} aus landwirtschaftlich genutzten Böden. Angaben für 1990 (links) und 2000 (rechts)

2.3.4 Unsicherheiten und Zeitreihenkonsistenz (4.D)

Die Unsicherheiten sind in EMEP/CORINAIR (2003) dargestellt und gelten bis auf weiteres auch für Deutschland. Die dort ausführlich diskutierten Fehler lassen den Schluss zu, dass die Fehler bei den relevanten Flächen in der Größenordnung von 10 % liegen, der Fehler bei den Emissionen in der Größenordnung von 50 % liegt. Die Zeitreihe ist konsistent. Eine Verifizierung fand nicht statt.

2.3.5 Quellenspezifische Qualitätssicherung/-kontrolle und Verifizierung (4.D)

Zukünftige QA/QC-Verfahren setzen die weitere Entwicklung der Methoden und die bessere Auflösung der Aktivitätsdaten voraus. Umfragen sollen Auskunft über das Düngeverhalten der Landwirte geben. In Kombination mit räumlich hoch aufgelösten Temperaturangaben soll die räumliche und zeitliche Auflösung des Inventars erhöht werden.

2.3.6 Quellenspezifische Rückrechnungen (4.D)

2.3.6.1 Methan-Konsumption von landwirtschaftlichen Böden (4.D)

Eine erste Schätzung der CH₄-Konsumption im Vorjahr benutzte einen nicht nach Senken differenzierten Faktor ($EF_{CH_4} = -0,5 \text{ kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1} \text{ CH}_4$), der zudem deutlich unter den jetzt angenommen lag. Die Unterschiede gehen aus Tabelle 12 hervor.

Tabelle 12: CH₄-Depositionen D_{CH_4} in landwirtschaftlich genutzte Böden. Angaben für Deutschland in $\text{Tg a}^{-1} \text{ CH}_4$. Depositionen bei der Verwendung von default-Werten (EMEP/CORINAIR 2003, B1010-16) (NIR 2003) und nationalen EF_{CH_4} (NIR 2004)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
NIR 2003	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
NIR 2004	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03

2.3.6.2 Distickstoffoxid- und Stickstoffmonoxid-Emissionen aus landwirtschaftlichen Böden (4.D)

Im Vorjahr wurden die mit Wirtschaftsdüngern eingetragenen Stickstoff-Mengen nach dem default-Verfahren geschätzt. Das vorliegende Inventar bedient sich der nach dem Massenfluss-Verfahren berechneten Werte. Die letzte Auflage des EMEP/CORINAIR-Guidebooks (2003) enthielt einen deutlich höheren Emissionsfaktor für NO.

Die indirekten Emissionen als Folge von Auswaschung wurden erstmals berücksichtigt. Die Zeitreihen für N₂O und NO wurden daher neu berechnet.

Im Vorjahr wurden die mit Wirtschaftsdüngern eingetragenen Stickstoff-Mengen nach dem default-Verfahren (IPCC, 1996, Kapitel 4.5.2) geschätzt. Das vorliegende Inventar bedient sich der nach dem Massenfluss-Verfahren berechneten Werte für die N-Einträge in Böden.

Die letzte Auflage des EMEP/CORINAIR-Guidebooks (2003) enthielt einen deutlich höheren Emissionsfaktor für NO als EMEP/CORINAIR (2002) ($EF_{NO} = 0,007 \text{ kg kg}^{-1} \text{ NO-N}$). Der zuvor benutzte Faktor betrug $EF_{NO} = 0,003 \text{ kg kg}^{-1} \text{ NO-N}$.

Die indirekten Emissionen als Folge von Auswaschung wurden erstmals berücksichtigt.

Die Zeitreihen für N_2O und NO wurden daher neu berechnet. Die Änderungen gehen aus den Tabelle 13 und 14 hervor.

Tabelle 13: N_2O -Emissionen E_{N_2O} aus landwirtschaftlich genutzten Böden. Angaben für Deutschland in $Tg \text{ a}^{-1}$ N_2O . Emissionen bei der Verwendung von default-Werten (IPCC 1996) (NIR 2003), unter Berücksichtigung von Auswaschung und nationalen Daten für N-Einträge aus der Tierhaltung in Böden (NIR 2004)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
NIR 2003	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	
NIR 2004	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,10	0,10

Tabelle 14: NO-Emissionen E_{NO} aus landwirtschaftlich genutzten Böden. Angaben für Deutschland in $Tg \text{ a}^{-1}$ NO. Emissionen für Mineraldünger (EMEP/CORINAIR 2002) (NIR 2003), zusätzlich für Anwendung von Wirtschaftsdünger, Leguminosen, Ernterückstände und Weidegang, mit veränderten Emissionsfaktoren und unter Berücksichtigung nationaler Daten für N-Einträge aus der Tierhaltung in Böden (NIR 2004)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
NIR 2003	0,015	0,014	0,013	0,012	0,011	0,012	0,012	0,012	0,012	0,013	0,013	0,012	
NIR 2004	0,065	0,059	0,057	0,055	0,051	0,054	0,054	0,054	0,055	0,056	0,057	0,055	0,054

2.3.6.3 Ammoniak-Emissionen aus landwirtschaftlichen Böden (4.D)

Ammoniak-Emissionen waren im NIR 2003 für die Emissionen aus der Mineraldüngeranwendung (EMEP/CORINAIR 2002, verbessertes Verfahren) und den Leguminosen-Anbau (EMEP/CORINAIR, einfacheres Verfahren) berechnet worden. Die Rechnungen in NIR 2004 berücksichtigen die mit Leguminosen fixierten N-Mengen.

Die NH_3 -Emissionen beim Weidegang waren im NIR 2003 in den Emissionen aus der Tierhaltung enthalten. Sie werden im NIR 2004 als Emissionen aus Böden gesondert aufgeführt. Diese waren im NIR 2003 mit einem geringfügig anderen Emissionsfaktor berechnet worden.

Zu Einzelheiten siehe Tabelle 15.

Tabelle 15: NH_3 -Emissionen E_{NH_3} aus landwirtschaftlich genutzten Böden. Angaben für Deutschland in $Tg \text{ a}^{-1}$ NH_3 . Emissionen für Mineraldünger und Leguminosen-Anbau (EMEP/CORINAIR 2002) (NIR 2003), zusätzlich für Anwendung von Wirtschaftsdünger, Leguminosen, Ernterückstände und Weidegang, mit veränderten Emissionsfaktoren und unter Berücksichtigung nationaler Daten für N-Einträge aus der Tierhaltung in Böden (NIR 2004)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
NIR 2003	103	93	88	88	81	91	91	91	96	102	104	109	
NIR 2004	121	111	104	106	98	108	109	109	114	120	121	129	129

2.3.7 Geplante Verbesserungen (quellenspezifisch) (4.D)

Zukünftige Berechnungen der indirekten Emissionen werden N-Massenfluss-Rechenverfahren für die Tierhaltung nutzen und die Verwendung von default values vermeiden. Da Methoden zur Bestimmung von N_2O - und NO-Emissionen aus aufgebrauchten N-Mengen als unangemessen angesehen werden, sollten zukünftig Bodenchemie-Modelle zur Berechnung von Emissionen herangezogen werden.

2.3.8 Hinweise auf Methoden und Daten

Beschreibung der Methoden:	Dämmgen et al. (2004), Kap. 4.1 und 4.2
Emissionsdaten:	Lüttich et al. (2004), Tab. EM1001.01 bis EM1001.10, EM1002.01-EM1002.13
Aktivitätsdaten:	Lüttich et al. (2004), Tab. AC1001.01 bis AC1001.08, AC1002.01 bis AC1002.21
Zusätzliche Informationen:	Lüttich et al. (2004), Tab. AI1001.01 – AI1001.04
Resultierende Emissionsfaktoren:	Lüttich et al. (2004), Tab. IEF1001.01 bis IEF1001.08, IEF1002.01 bis IEF1002.09

2.4 Brandrodung (4.E)

Brandrodung wird in Deutschland nicht praktiziert (not occurring).

2.5 Verbrennen von Ernterückständen auf der Fläche (4.F)

Das Verbrennen von Ernterückständen ist in Deutschland untersagt. Die genehmigten Ausnahmen lassen sich nicht erfassen. Sie werden als irrelevant angesehen (not occurring).

2.6 Pestizide (4.G)

2.6.1 Beschreibung der Quellgruppe (4.G)

Im integrierten Pflanzenbau werden landwirtschaftliche Kulturen präventiv und in aktuellen Notfall mit Pflanzenschutzmitteln behandelt. Einige der in der Umwelt persistenten Pestizide sind berichtspflichtig. Nur diese werden im vorliegenden Inventar behandelt. In Deutschland wurde ausschließlich Lindan eingesetzt.

2.6.2 Methodische Aspekte (4.G)

Angewendet wird das einfachere Verfahren nach EMEP/CORINAIR (2003). Es ordnet den ausgebrachten Mengen einen festen Emissionsfaktor zu ($EF_{\text{Lindan}} = 0,5 \text{ kg kg}^{-1}$). Statt der ausgebrachten Menge wird die verkaufte Menge angesetzt. Einzelheiten sind in Dämmgen et al. (2004), Kapitel 4.6.1 beschrieben. Die Rechnungen werden für die Fläche der gesamten Bundesrepublik durchgeführt. Die ausgebrachten Mengen an persistenten Pflanzenschutzmitteln wurden von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) übermittelt.

2.6.3 Emissionen

Die Emissionen sind in Tabelle 16 zusammengestellt. Pestizide, die im Sinne dieses Inventars relevant sind, werden in Deutschland nicht mehr ausgebracht.

Tabelle 16: Pestizid-Emissionen E_{Pest} aus landwirtschaftlich genutzten Böden. Angaben für Deutschland in Gg a^{-1}

Jahr	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
E_{Pest}	14,9	15,8	9,1	5,8	4,6	3,2	4,6	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

2.6.4 Unsicherheiten und Zeitreihenkonsistenz (4.G)

Unsicherheiten bei den Aktivitätsdaten sind schwer zu schätzen. Die Zeitreihen werden als konsistent angesehen.

2.6.5 Quellspezifische Qualitätssicherung/-kontrolle und Verifizierung (4.G)

Wegen des Fehlens aktueller Emissionen wird von einer Qualitätskontrolle der historischen Daten abgesehen.

2.6.6 Quellspezifische Rückrechnungen (4.G)

Die Emissionen wurden erstmals berechnet.

2.6.7 Geplante Verbesserungen (quellspezifisch) (4.G)

Keine

2.6.8 Hinweise auf Methoden und Daten

Beschreibung der Methoden: Dämmgen et al. (2004), Kap. 4.6.1
 Emissionsdaten: Lüttich et al. (2004), Tab. EM1006.01
 Aktivitätsdaten: Lüttich et al. (2004), Tab. AC1006.01
 Zusätzliche Informationen: keine
 Resultierende Emissionsfaktoren: keine

2.7 Kohlenstoffdioxid aus landwirtschaftlichen Böden (5.D)

2.7.1 Beschreibung der Quellgruppe (5.D)

Die Auffüllung der in landwirtschaftlichen Böden genutzten Puffer geschieht billig und wirkungsvoll mit Kalk. Der dabei eingesetzte Kalk setzt unabhängig von dem Verfahren der Aufbereitung Kohlenstoffdioxid frei, dessen Menge dem stöchiometrischen Verhältnis entspricht. Das vorliegende Inventar berücksichtigt die Menge der unterschiedlichen statistisch erfassten Düngelkalle sowie die Kalkmengen im Kalkammonsalpeter.

Deutschland unterscheidet nicht zwischen Kalk und Dolomit, sondern nach Aufbereitungsarten. Die Statistiken geben jeweils CaO-Gehalte an.

2.7.2 Methodische Aspekte (5.D)

Die Methode berechnet die Verluste aufgrund der Stöchiometrie unter der Annahme, dass letztlich die gesamte als Carbonat gebundene C-Menge als CO₂ freigesetzt wird.

Für die neuen Bundesländer wurden die Aufwandmengen an Düngelkalk für die Jahre 1990 bis 1993 durch das Umweltbundesamt geschätzt.

2.7.3 Emissionen (5.D)

Die aus den Aufwandmengen berechneten Emissionen sind in Tabelle 17 zusammengestellt.

Tabelle 17: Kohlenstoffdioxid-Emissionen E_{CO_2} aus landwirtschaftlich genutzten Böden. Angaben für Deutschland in $\text{Gg a}^{-1} \text{CO}_2$

Jahr	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
E_{Pest}	163	153	208	158	181	169	170	170	172	154	135	134	149

2.7.4 Unsicherheiten und Zeitreihenkonsistenz (5.D)

Die in den Statistiken angegebenen Zahlen werden als sicher angesehen. Die Zeitreihen sind konsistent.

2.7.5 Quellspezifische Qualitätssicherung/-kontrolle und Verifizierung (5.D)

Die Natur des Emissionsvorgangs macht eine Verifizierung überflüssig.

2.7.6 Quellspezifische Rückrechnungen (5.D)

Die Emissionen wurden erstmals berechnet.

2.7.7 Geplante Verbesserungen (quellenspezifisch) (5.D)

Keine

2.7.8 Hinweise auf Methoden und Daten

Beschreibung der Methoden: Dämmgen et al. (2004), Kap. 4.6.2
 Emissionsdaten: Lüttich et al. (2004), Tab. EM1006.02
 Aktivitätsdaten: Lüttich et al. (2004), Tab. AC1006.02
 Zusätzliche Informationen: keine
 Resultierende Emissionsfaktoren: keine

3 Schritte zur Verbesserung der zukünftigen Inventare

- Erhebung regionaler Daten insbesondere zur Häufigkeitsverteilung bei der Haltung von Nutztieren
- Erhebung regionaler Daten zur Anwendung von Mineraldüngern
- Erhöhung der räumlichen Auflösung der Emission der reaktiven Gase (CH₄, NH₃, NO)
- Entwicklung von an deutsche Datensätze angepassten Verfahren zur Ermittlung der CH₄-Emissionen aus der Verdauung als Funktion von Leistung und Fütterung für die wichtigen Tierkategorien
- Einbeziehung von Immobilisierung und Mobilisierung von N-Spezies im Wirtschaftsdünger-Management bei strohbasiereten Verfahren
- Einbeziehung von Verfahren zur Biogas-Gewinnung
- Erhöhung der zeitlichen Auflösung der Emissionen reaktiver Gase auf 1 Monat (insbesondere NH₃)

4 Summe landwirtschaftlicher Emissionen

Die landwirtschaftlichen Emissionen sind in Tabelle 8 zusammengestellt. Sie enthält neben den oben beschriebenen Emissionen auch die Summe der Emissionen von Pestiziden E_{Pest} und von Kohlenstoffdioxid aus der Anwendung von Düngerkalk E_{CO_2} .

Tabelle 18: Summe der landwirtschaftlichen Emissionen, Stand September 2003

Jahr	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
E_{CH_4}	Tg a ⁻¹	3,12	2,81	2,70	2,65	2,71	2,68	2,61	2,68	2,61	2,59	2,53	2,55	2,55
E_{NMVOC}	Tg a ⁻¹	0,30	0,26	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
E_{S}	Tg a ⁻¹	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04
$E_{\text{N}_2\text{O}}$	Tg a ⁻¹	0,14	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,11	0,11
E_{NO}	Tg a ⁻¹	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
E_{NO_x} *	Tg a ⁻¹	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,11	0,10	0,10	0,11	0,11	0,10	0,10
E_{NH_3}	Tg a ⁻¹	0,70	0,62	0,61	0,60	0,57	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,57	0,59	0,59
E_{Pest}	Mg a ⁻¹	14,9	15,8	9,1	5,8	4,6	3,2	4,6	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E_{CO_2}	Tg a ⁻¹	2,48	1,88	1,40	1,41	1,21	1,45	1,49	1,55	1,76	1,79	2,01	1,72	1,81

* Angaben der NO-Emissionen der vorigen Zeile als NO_x-Emissionen, berechnet als NO₂!

5 Prognosen landwirtschaftlicher Emissionen

Am 26.6.2003 beschlossen die Agrarminister der Europäischen Union in Luxemburg eine weitreichende Reform der gemeinsamen Agrarpolitik. Diese Reform erlaubt zahlreiche Ausgestaltungsmöglichkeiten. Zum Zeitpunkt der Abfassung dieses Berichtes waren die nationalen Spielräume noch nicht zu schätzen. Administrative Vorgaben werden erst in einigen Monaten folgen. Zu erwarten sind weitreichende Einkommensumverteilungen, die zu erheblichen Änderungen insbesondere bei der Rinderhaltung führen werden (Isermeyer 2003 a, b). Angesichts der Bedeutung der Rinderhaltung bei den Emissionen von Methan und Ammoniak erscheint jede Modellierung von Szenarien ebenso wenig sinnvoll wie eine Fortschreibung des status quo.

6 Literatur

- Boeckx P, Van Cleemput O (2001) Estimates of N₂O and CH₄ fluxes from agricultural lands in various regions in Europe. *Nutr Cycl Agroecosyst* 60, 35-47
- Dämmgen U, Lüttich M, Döhler H, Eurich-Menden B, Osterburg B (2004) Calculations of Emissions from German Agriculture. National Emission Inventory Report (NIR) 2004 for 2002. Calculations of Emissions from German Agriculture – National Emission Inventory Report (NIR 2004 for 2002), Part 3. Methods and Data (GAS-EM). In: Dämmgen U (Hrsg.) Nationaler Inventarbericht 2004 - Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen: Teilbericht für die Quellgruppe Landwirtschaft. *Landbauforsch. Völkenrode SH 260*, 199-261
- Döhler H, Eurich-Menden B, Dämmgen U, Osterburg B, Lüttich M, Bergschmidt A, Berg W, Brunsch R (2002) BMVEL/UBA-Ammoniak-Emissionsinventar der deutschen Landwirtschaft und Minderungsszenarien bis zum Jahr 2010. Forschungsbericht 299 42 245/02. Umweltbundesamt Texte 05/02. Umweltbundesamt, Berlin
- EMEP/CORINAIR (2003): Joint EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook. 3rd ed., EEA, Copenhagen. <http://reports.eea.eu.int/EMEP/CORINAIR3/en/page019.html/>
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (1996) Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Vol. 3. Greenhouse Gas Inventory Reference Manual. IPCC WGI Technical Support Unit, Bracknell
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2000) Good Practice Guidance and Uncertainty Measurement in National Greenhouse Gas Inventories. IPCC National Greenhouse Gas Inventories programme. Technical Support Unit. Hayama
- Isermeyer F (2003a) Wirkungen des Entkopplungsvorschlags der Europäischen Kommission. Arbeitsbericht 01/2003, Institut für Betriebswirtschaft, Agrarstruktur und ländliche Räume der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig. (download aus <http://bal.fal.de>)
- Isermeyer F (2003b) Umsetzung des Luxemburger Beschlusses zur EU-Agrarreform in Deutschland: eine erste Einschätzung. Arbeitsbericht 03/2003, Institut für Betriebswirtschaft, Agrarstruktur und ländliche Räume der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig. (download aus <http://bal.fal.de>)
- Lüttich M, Dämmgen U, Eurich-Menden B, Döhler H, Osterburg B (2004) Calculations of Emissions from German Agriculture – National Emission Inventory Report (NIR 2004 for 2002). Part 2. Tables. In: Dämmgen U (Hrsg.) Nationaler Inventarbericht 2004 - Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen: Teilbericht für die Quellgruppe Landwirtschaft. *Landbauforsch. Völkenrode SH 260*, 33-197
- UN ECE – United Nations Economic Commission for Europe, Economic and Social Council (2002) Draft Guidelines for Estimating and Reporting Emissions Data. EB.AIR/GE.1/2002/7, dd. 2 July 2002. <http://www.unece.org/env/documents/2002/eb/ge1/eb.air.ge.1.2002.7.e.pdf>
- UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change (2003) Review of the Implementation of Commitments and Other Provisions of the Convention. National Communications: Greenhouse Gas Inventories from Parties Included in the Annex I to the Convention. UNFCCC guidelines on reporting and review. FCCC/CP/2002/8 dd 28 March 2003

Calculations of Emissions from German Agriculture – National Emission Inventory Report (NIR) 2004 for 2002

Berechnungen der Emissionen aus der Landwirtschaft – Nationaler Emissionsbericht (NIR) 2004 für 2002

Part 2: Tables

Teil 2: Tabellen

Manfred Lüttich¹, Ulrich Dämmgen¹, Brigitte Eurich-Menden², Helmut Döhler² and Bernhard Osterburg³

1 Inhaltsübersicht

1 Table of Contents

chapter / table			page
1	Einführung	Introduction	47
2	Emissionen	Emissions	49
2.1	Emissionen aus gedüngten landwirtschaftlichen Nutzflächen	Emissions from cultures with fertilizers	49
EM1001.01	NH ₃ -Emissionen aus Mineraldüngern	NH ₃ emissions from mineral fertilizers	49
EM1001.02	N ₂ O-Emissionen aus Mineraldüngern	N ₂ O emissions from mineral fertilizers	49
EM1001.03	N ₂ O-Emissionen aus Wirtschaftsdüngern	N ₂ O emissions from manure	49
EM1001.04	N ₂ O-Emissionen aus organischen Böden	N ₂ O emissions from cultivated histosols	50
EM1001.05	Σ N ₂ O-Emissionen aus gedüngten Kulturen	Σ N ₂ O emissions from cultures with fertilizers	50
EM1001.06	NO-Emissionen aus Mineraldüngern	NO emissions from mineral fertilizers	50
EM1001.07	NO-Emissionen aus Wirtschaftsdüngern	NO emissions from manure	51
EM1001.08	Σ NO-Emissionen aus gedüngten Kulturen	Σ NO emissions from cultures with fertilizers	51
EM1001.09	CH ₄ -Deposition in Böden	CH ₄ deposition to soils	51
EM1001.10	NM VOC-Emissionen aus landwirtschaftlichen Pflanzen	NM VOC emissions from agricultural plants	52
2.2	Emissionen aus ungedüngten landwirtschaftlichen Nutzflächen	Emissions from cultures without fertilizers	52
EM1002.01	NH ₃ -Emissionen aus Leguminosenanbau	NH ₃ emissions from legums	52
EM1002.02	NH ₃ -Emissionen beim Weidegang	NH ₃ emissions from animal grazing	52
EM1002.03	Σ NH ₃ -Emissionen aus ungedüngten Kulturen	Σ NH ₃ emissions from cultures without fertilizers	53
EM1002.04	N ₂ O-Emissionen aus Leguminosenanbau	N ₂ O emissions from legums	53
EM1002.05	N ₂ O-Emissionen beim Weidegang	N ₂ O emissions from animal grazing	53
EM1002.06	N ₂ O-Emissionen aus Ernterückständen	N ₂ O emissions from crop residues	54
EM1002.07	Indirekte N ₂ O-Emissionen als Folge von Depositionen von reaktivem N	Indirect N ₂ O emissions resulting from depositions of reactive N	54
EM1002.08	Indirekte N ₂ O-Emissionen als Folge von ausgewaschenem und abgeflossenem N	Indirect N ₂ O emissions resulting from leached and run-off N	54
EM1002.09	Σ N ₂ O-Emissionen aus ungedüngten Kulturen	Σ N ₂ O emissions from cultures without fertilizers	55
EM1002.10	NO-Emissionen aus Leguminosenanbau	NO emissions from legums	55

¹ Federal Agricultural Research Centre (FAL), Institute of Agroecology, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig, Germany

² Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, Bartningstr. 49, 64289 Darmstadt, Germany

³ Federal Agricultural Research Centre (FAL), Institute of Farm Economics and Rural Studies, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig, Germany

EM1002.11	NO-Emissionen beim Weidegang	NO emissions from animal grazing	55
EM1002.12	NO-Emissionen aus Ernterückständen	NO emissions from crop residues	56
EM1002.13	Σ NO-Emissionen aus ungedüngten Kulturen	Σ NO emissions from cultures without fertilizers	56
2.3	Methan-Emissionen aus der Tierhaltung (Verdauung)	Methane emissions from enteric fermentation	56
EM1004.01	CH ₄ -Emissionen aus der Tierhaltung (enteric fermentation), Milchkühe	CH ₄ emissions from animal husbandry (enteric fermentation), dairy cows	56
EM1004.02	dito Kälber	ditto calves	57
EM1004.03	dito Bullen	ditto bulls	57
EM1004.04	dito Färsen	ditto heifers	57
EM1004.05	dito Mutterkühe	ditto suckling cows	58
EM1004.06	Σ CH ₄ -Emissionen aus der Tierhaltung (enteric fermentation), Rinder ohne Milchkühe	Σ CH ₄ emissions from animal husbandry (enteric fermentation), other cattle	58
EM1004.07	Σ CH ₄ -Emissionen aus der Tierhaltung (enteric fermentation), Rinder	Σ CH ₄ emissions from animal husbandry (enteric fermentation), cattle	58
EM1004.08	CH ₄ -Emissionen aus der Tierhaltung (enteric fermentation), Schafe	CH ₄ emissions from animal husbandry (enteric fermentation), sheep	59
EM1004.09	dito Schweine	ditto pigs	59
EM1004.10	dito Pferde	ditto horses	59
EM1004.11	Σ CH ₄ -Emissionen aus der Tierhaltung (enteric fermentation)	Σ CH ₄ emissions from animal husbandry (enteric fermentation)	60
2.4	Emissionen aus der Haltung von landwirtschaftlichen Nutztieren – Wirtschaftsdünger-Management I. Organische Verbindungen	Emissions from animal husbandry – manure – management I. Organic compounds	60
EM1005.01	CH ₄ -Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Milchkühe	CH ₄ emissions from animal husbandry (manure management), dairy cows	60
EM1005.02	dito Kälber	ditto calves	60
EM1005.03	dito Bullen	ditto bulls	61
EM1005.04	dito Färsen	ditto heifers	61
EM1005.05	dito Mutterkühe	ditto suckling cows	61
EM1005.06	Σ CH ₄ -Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Rinder ohne Milchkühe	Σ CH ₄ emissions from animal husbandry (manure management), other cattle	62
EM1005.07	Σ CH ₄ -Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Rinder	Σ CH ₄ emissions from animal husbandry (manure management), cattle	62
EM1005.08	CH ₄ -Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Schweine	CH ₄ emissions from animal husbandry (manure management), pigs	62
EM1005.09	dito Schafe	ditto sheep	63
EM1005.10	dito Pferde	ditto horses	63
EM1005.11	dito Legehennen	ditto laying hens	63
EM1005.12	dito Masthähnchen und –hühnchen	ditto broilers	64
EM1005.13	dito Junghennen	ditto pullets	64
EM1005.14	dito Gänse	ditto geese	64
EM1005.15	dito Enten	ditto ducks	65
EM1005.16	dito Puten	ditto turkeys	65
EM1005.17	Σ CH ₄ -Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), anderes Geflügel	Σ CH ₄ emissions from animal husbandry (manure management), other poultry	65
EM1005.18	Σ CH ₄ -Emissionen aus der Tierhaltung	Σ CH ₄ emissions from animal husbandry	66

	(Wirtschaftsdünger-Management), Geflügel	(manure management), poultry	
EM1005.19	Σ CH ₄ -Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Tierhaltung insgesamt	Σ CH ₄ emissions from animal husbandry (manure management), all animals	66
EM1005.20	Σ CH ₄ -Emissionen aus der Tierhaltung (enteric fermentation und Wirtschaftsdünger-Management), Tierhaltung insgesamt	Σ CH ₄ emissions from animal husbandry (enteric fermentation and manure management), all animals	66
EM1005.21	Σ NMVOC-C-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Rinder	Σ NMVOC-C emissions from animal husbandry (manure management), cattle	67
EM1005.22	ditto Schweine	ditto pigs	67
EM1005.23	ditto Schafe	ditto sheep	67
EM1005.24	ditto Pferde	ditto horses	68
EM1005.25	ditto Geflügel	ditto poultry	68
EM1005.26	ditto Tierhaltung insgesamt	ditto all animals	68
EM1005.27	Σ NMVOC-S-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Rinder	Σ NMVOC-S emissions from animal husbandry (manure management), cattle	69
EM1005.28	ditto Schweine	ditto pigs	69
EM1005.29	ditto Schafe	ditto sheep	69
EM1005.30	ditto Pferde	ditto horses	70
EM1005.31	ditto Geflügel	ditto poultry	70
EM1005.32	ditto Tierhaltung insgesamt	ditto all animals	70
2.5	Emissionen aus der Anwendung von Pestiziden und Düngekalk	Emissions from the application of pesticides and limestone	71
EM1006.01	C-Emissionen aus Pestiziden	C emissions with pesticides	71
EM1006.02	CO ₂ -Emissionen aus Düngekalkanwendung in der Landwirtschaft	CO ₂ emissions from liming in agriculture	71
EM1006.03	CO ₂ -Emissionen aus Düngekalkanwendung in der Forstwirtschaft	CO ₂ emissions from liming in forestry	71
2.6	Emissionen aus der Haltung von landwirtschaftlichen Nutztieren – Wirtschaftsdünger-Management II. Stickstoff-Verbindungen	Emissions from animal husbandry – manure – management II. Nitrogen compounds	72
EM1009.01	NH ₃ -Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Milchkühe	NH ₃ emissions from animal husbandry (manure management), dairy cows	72
EM1009.02	ditto Kälber	ditto calves	72
EM1009.03	ditto Bullen	ditto bulls	72
EM1009.04	ditto Färsen	ditto heifers	73
EM1009.05	ditto Mutterkühe	ditto suckling cows	73
EM1009.06	Σ NH ₃ -Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Rinder ohne Milchkühe	Σ NH ₃ emissions from animal husbandry (manure management), other cattle	73
EM1009.07	Σ NH ₃ -Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Rinder	Σ NH ₃ emissions from animal husbandry (manure management), cattle	74
EM1009.08	NH ₃ -Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Mast Schweine	NH ₃ emissions from animal husbandry (manure management), fattening pigs	74
EM1009.09	ditto Sauen	ditto sows	74
EM1009.10	Σ NH ₃ -Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management),	Σ NH ₃ emissions from animal husbandry (manure management), pigs	75

	Schweine		
EM1009.11	NH ₃ -Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Schafe	NH ₃ emissions from animal husbandry (manure management), sheep	75
EM1009.12	dito Pferde	ditto horses	75
EM1009.13	dito Legehennen	ditto laying hens	76
EM1009.14	dito Masthähnchen und –hühnchen	ditto broilers	76
EM1009.15	dito Junghennen	ditto pullets	76
EM1009.16	dito Gänse	ditto geese	77
EM1009.17	dito Enten	ditto ducks	77
EM1009.18	dito Puten	ditto turkeys	77
EM1009.19	Σ NH ₃ -Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), anderes Geflügel	Σ NH ₃ emissions from animal husbandry (manure management), other poultry	78
EM1009.20	Σ NH ₃ -Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Geflü- gel	Σ NH ₃ emissions from animal husbandry (manure management), poultry	78
EM1009.21	Σ NH ₃ -Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Tierhal- tung insgesamt	Σ NH ₃ emissions from animal husbandry (manure management), all animals	78
EM1009.22	N ₂ O-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Milch- kühe	N ₂ O emissions from animal husbandry (manure management), dairy cows	79
EM1009.23	dito Kälber	ditto calves	79
EM1009.24	dito Bullen	ditto bulls	79
EM1009.25	dito Färsen	ditto heifers	80
EM1009.26	dito Mutterkühe	ditto suckling cows	80
EM1009.27	Σ N ₂ O-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Rinder ohne Milchkühe	Σ N ₂ O emissions from animal husbandry (manure management), other cattle	80
EM1009.28	Σ N ₂ O-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Rinder	Σ N ₂ O emissions from animal husbandry (manure management), cattle	81
EM1009.29	N ₂ O-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Mast- schweine	N ₂ O emissions from animal husbandry (manure management), fattening pigs	81
EM1009.30	dito Sauen	ditto sows	81
EM1009.31	Σ N ₂ O-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Schweine	Σ N ₂ O emissions from animal husbandry (manure management), pigs	82
EM1009.32	N ₂ O-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Schafe	N ₂ O emissions from animal husbandry (manure management), sheep	82
EM1009.33	dito Pferde	ditto horses	82
EM1009.34	dito Legehennen	ditto laying hens	83
EM1009.35	dito Masthähnchen und –hühnchen	ditto broilers	83
EM1009.36	dito Junghennen	ditto pullets	83
EM1009.37	dito Gänse	ditto geese	84
EM1009.38	dito Enten	ditto ducks	84
EM1009.39	dito Puten	ditto turkeys	84
EM1009.40	Σ N ₂ O-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), anderes Geflügel	Σ N ₂ O emissions from animal husbandry (manure management), other poultry	85
EM1009.41	Σ N ₂ O-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Geflü- gel	Σ N ₂ O emissions from animal husbandry (manure management), poultry	85
EM1009.42	Σ N ₂ O-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Tierhal- tung insgesamt	Σ N ₂ O emissions from animal husbandry (manure management), all animals	85
EM1009.43	NO-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirt- schaftsdünger-Management), Milchkühe	NO emissions from animal husbandry (manure management), dairy cows	86

EM1009.44	ditto Kälber	ditto calves	86
EM1009.45	ditto Bullen	ditto bulls	86
EM1009.46	ditto Färsen	ditto heifers	87
EM1009.47	ditto Mutterkühe	ditto suckling cows	87
EM1009.48	Σ NO-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Rinder ohne Milchkühe	Σ NO emissions from animal husbandry (manure management), other cattle	87
EM1009.49	Σ NO-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Rinder	Σ NO emissions from animal husbandry (manure management), cattle	88
EM1009.50	NO-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Mastschweine	NO emissions from animal husbandry (manure management), fattening pigs	88
EM1009.51	ditto Sauen	ditto sows	88
EM1009.52	Σ NO-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Schweine	Σ NO emissions from animal husbandry (manure management), pigs	89
EM1009.53	NO-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Schafe	N ₂ O emissions from animal husbandry (manure management), sheep	89
EM1009.54	ditto Pferde	ditto horses	89
EM1009.55	ditto Legehennen	ditto laying hens	90
EM1009.56	ditto Masthähnchen und -hühnchen	ditto broilers	90
EM1009.57	ditto Junghennen	ditto pullets	90
EM1009.58	ditto Gänse	ditto geese	91
EM1009.59	ditto Enten	ditto ducks	91
EM1009.60	ditto Puten	ditto turkeys	91
EM1009.61	Σ NO-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), anderes Geflügel	Σ NO emissions from animal husbandry (manure management), other poultry	92
EM1009.62	Σ NO-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Geflügel	Σ NO emissions from animal husbandry (manure management), poultry	92
EM1009.63	Σ NO-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Tierhaltung insgesamt	Σ NO emissions from animal husbandry (manure management), all animals	92
	Summe der Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft	Total emissions from German agriculture	93
3	Aktivitäten	Activities	94
3.1	Emissionen aus gedüngten landwirtschaftlichen Nutzflächen	Emissions from Cultures with Fertilizers	94
AC1001.01	Anwendung von Stickstoff-Mineraldüngern, Gesamtmenge	Application of nitrogen fertilizers, total amount	94
AC1001.02	Anwendung von Stickstoff-Mineraldüngern, Harnstoff	Application of nitrogen fertilizers, urea	94
AC1001.03	ditto Ammoniumnitrat-Harnstoff-Lösung	ditto ammonium nitrate urea solution	94
AC1001.04	Anwendung von Wirtschaftsdüngern	Application of animal manures	95
AC1001.05	Fläche bewirtschafteter organischer Böden	Area of cultivated organic soils	95
AC1001.06	Gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche	Total agricultural land use area	95
AC1001.07	Landwirtschaftliche Nutzfläche, Ackerland	Agricultural land use area, arable land	96
AC1001.08	ditto Dauergrünland	ditto permanent grassland	96
3.2	Emissionen aus ungedüngten landwirtschaftlichen Nutzflächen	Emissions from cultures without fertilizers	96

AC1002.01	Landwirtschaftliche Nutzfläche, Leguminosen	Agricultural land use area, legumes	96
AC1002.02	ditto Klee, Klee/Gras	ditto clover, clover/grass	97
AC1002.03	ditto Luzerne	ditto alfalfa	97
AC1002.04	ditto Hülsenfrüchte	ditto pulses	97
AC1002.05	ditto Weizen	ditto wheat	98
AC1002.06	ditto Roggen	ditto rye	98
AC1002.07	ditto Wintergerste	ditto winter barley	98
AC1002.08	ditto Sommergerste	ditto spring barley	99
AC1002.09	ditto Hafer	ditto oats	99
AC1002.10	ditto Triticale	ditto triticale	99
AC1002.11	ditto Körnermais	ditto maize	100
AC1002.12	ditto Silomais	ditto maize for silage	100
AC1002.13	ditto Winterraps	ditto winter rape	100
AC1002.14	ditto Zuckerrüben	ditto sugar beet	101
AC1002.15	ditto Futterrüben	ditto fodder beet	101
AC1002.16	ditto Grasanbau	ditto gras, fodder production	101
AC1002.17	ditto Kartoffeln	ditto potatoes	102
AC1002.18	Beim Weidegang ausgeschiedene Stickstoff-Menge	Nitrogen excreted during grazing	102
AC1002.19	Atmosphärische Deposition von reaktiven Stickstoffspezies aus landwirtschaftlichen Emissionen	Atmospheric deposition of reactive nitrogen species from agricultural sources	102
AC1002.20	Stickstoff-Einträge in den Boden durch Wirtschaftsdünger- und Mineraldüngeranwendung	Nitrogen inputs into soil from animal manures and mineral fertilizers	103
AC1002.21	Ausgewaschene Stickstoff-Menge nach Einträgen in den Boden durch Wirtschaftsdünger- und Mineraldüngeranwendung	Leached nitrogen resulting from inputs into soil from animal manures and mineral fertilizers	103
3.3	Tierzahlen	Animal numbers	103
AC1005.01	Milchkühe	Dairy cows	103
AC1005.02	Kälber	Calves	104
AC1005.03	Bullen	Bulls	104
AC1005.04	Färsen	Heifers	104
AC1005.05	Mutterkühe	Suckling cows	105
AC1005.06	Σ Rinder ohne Milchkühe	Σ Other cattle	105
AC1005.07	Mastschweine	Fattening pigs	105
AC1005.08	Sauen	Sows	106
AC1005.09	Schweine insgesamt	Total pigs	106
AC1005.10	Mutterschafe	Ewes	106
AC1005.11	Schafe insgesamt	Total sheep	107
AC1005.12	Pferde	Horses	107
AC1005.13	Legehennen	Laying hens	107
AC1005.14	Masthühnchen- und hähnchen	Broilers	108
AC1005.15	Junghennen	Pullets	108
AC1005.16	Gänse	Geese	108
AC1005.17	Enten	Ducks	109
AC1005.18	Puten	Turkeys	109
AC1005.19	Σ Geflügel	Σ poultry	109
3.4	Anwendung von Pestiziden und Düngerkalk	Application of pesticides and lime	110
AC1006.1	Pestizide	pesticides	110
AC1006.2	Düngerkalk als CaO	lime as CaO	110
AC1006.3	Düngerkalk als CaCO ₃	lime as CaCO ₃	110

AC1006.4	Calciumammoniumnitrat als CaO	calcium ammonium nitrate as CaO	111
4	Resultierende Emissionsfaktoren	Implied emission factors	112
4.1	Gedüngte Kulturen	Cultures with fertilizers	112
IEF1001.01	NH ₃ -Emissionsfaktor für die Anwendung von Mineraldüngern	NH ₃ emission factor for the application of mineral fertilizers	112
IEF1001.02	N ₂ O-Emissionsfaktor für die Anwendung von Mineraldüngern	N ₂ O emission factor for the application of mineral fertilizers	112
IEF1001.03	N ₂ O-Emissionsfaktor für die Anwendung von Wirtschaftsdüngern	N ₂ O emission factor for the application of animal manure	112
IEF1001.04	N ₂ O-Emissionsfaktor für bewirtschaftete organische Böden	N ₂ O emission factor for cultivated histosols	113
IEF1001.05	NO-Emissionsfaktor für die Anwendung von Mineraldüngern	NO emission factor for the application of mineral fertilizers	113
IEF1001.06	NO-Emissionsfaktor für die Anwendung von Wirtschaftsdüngern	NO emission factor for the application of animal manure	113
IEF1001.07	CH ₄ -Depositionsfaktor für Böden	CH ₄ deposition factor for soils	114
IEF1001.08	NM VOC-Emissionsfaktor für landwirtschaftliche Pflanzen	NM VOC emission factor for agricultural plants	114
4.2	Ungedüngte Kulturen	Cultures without fertilizers	114
IEF1002.01	NH ₃ -Emissionsfaktor für Leguminosenanbau	NH ₃ emission factor for cultivation of legumes	114
IEF1002.02	NH ₃ -Emissionsfaktor für Weidegang	NH ₃ emission factor for grazing	115
IEF1002.03	N ₂ O-Emissionsfaktor für Leguminosenanbau	N ₂ O emission factor for cultivation of legumes	115
IEF1002.04	N ₂ O-Emissionsfaktor für Weidegang	N ₂ O emission factor for grazing	115
IEF1002.05	N ₂ O-Emissionsfaktor für Ernterückstände	N ₂ O emission factor for crop residues	116
IEF1002.06	N ₂ O-Emissionsfaktor für indirekte Emissionen als Folge von Depositionen	N ₂ O emission factor for indirect emissions resulting from depositions	116
IEF1002.07	N ₂ O-Emissionsfaktor für indirekte Emissionen als Folge von Leaching und Auswaschung	N ₂ O emission factor for indirect emissions resulting from leaching and run-off	116
IEF1002.08	NO-Emissionsfaktor für Leguminosenanbau	NO emission factor for cultivation of legumes	117
IEF1002.09	NO-Emissionsfaktor für Weidegang	NO emission factor for grazing	117
IEF1002.10	NO-Emissionsfaktor für Ernterückstände	NO emission factor for crop residues	117
4.3	Tierhaltung (Enteric fermentation)	Animal husbandry (enteric fermentation)	118
IEF1004.01	CH ₄ -Emissionsfaktor für Tierhaltung (enteric fermentation), Milchkühe	CH ₄ emission factor for animal husbandry (enteric fermentation), dairy cows	118
IEF1004.02	ditto Kälber	ditto calves	118
IEF1004.03	ditto Bullen	ditto bulls	118
IEF1004.04	ditto Färsen	ditto heifers	119
IEF1004.05	ditto Mutterkühe	ditto suckling cows	119
IEF1004.06	ditto Rinder ohne Milchkühe	ditto other cattle	119
IEF1004.07	ditto Schweine	ditto pigs	120
IEF1004.08	ditto Schafe	ditto sheep	120
IEF1004.09	ditto Pferde	ditto horses	120
4.3	Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management). I. Organische Verbindungen	Animal husbandry (manure management). I Organic compounds	121

IEF1005.01	CH ₄ -Emissionsfaktor für Tierhaltung (Wirtschaftsdüner-Management), Milch- kühe	CH ₄ emission factor for animal husbandry (manure management), dairy cows	121
IEF1005.02	dito Kälber	ditto calves	121
IEF1005.03	dito Bullen	ditto bulls	121
IEF1005.04	dito Färsen	ditto heifers	122
IEF1005.05	dito Mutterkühe	ditto suckling cows	122
IEF1005.06	dito Rinder ohne Milchkühe	ditto other cattle	122
IEF1005.07	dito Schweine	ditto pigs	123
IEF1005.08	dito Schafe	ditto sheep	123
IEF1005.09	dito Pferde	ditto horses	123
IEF1005.10	dito Legehennen	ditto laying hens	124
IEF1005.11	dito Masthähnchen und –hühnchen	ditto broilers	124
IEF1005.12	dito Junghennen	ditto pullets	124
IEF1005.13	dito Gänse	ditto geese	125
IEF1005.14	dito Enten	ditto ducks	125
IEF1005.15	dito Puten	ditto turkeys	125
IEF1005.16	dito Geflügel insgesamt	ditto poultry	126
IEF1005.17	NMVOC-C-Emissionsfaktor für Tierhal- tung (Wirtschaftsdünger-Management)	NMVOC-C emission factor for animal husbandry (manure management)	126
IEF1005.18	dito Kälber	ditto calves	126
IEF1005.19	dito Bullen	ditto bulls	127
IEF1005.20	dito Färsen	ditto heifers	127
IEF1005.21	dito Mutterkühe	ditto suckling cows	127
IEF1005.22	dito Mastschweine	ditto fattening pigs	128
IEF1005.23	dito Sauen	ditto sows	128
IEF1005.24	dito Schafe	ditto sheep	128
IEF1005.25	dito Pferde	ditto horses	129
IEF1005.26	dito Legehennen	ditto laying hens	129
IEF1005.27	dito Masthähnchen und –hühnchen	ditto broilers	129
IEF1005.28	dito Junghennen	ditto pullets	130
IEF1005.29	dito Gänse	ditto geese	130
IEF1005.30	dito Enten	ditto ducks	130
IEF1005.31	dito Puten	ditto turkeys	131
IEF1005.32	NMVOC-S-Emissionsfaktor für Tierhal- tung (Wirtschaftsdünger-Management), Milchkühe	NMVOC-S emission factor for animal husbandry (manure management), dairy cows	131
IEF1005.33	dito Kälber	ditto calves	131
IEF1005.34	dito Bullen	ditto bulls	132
IEF1005.35	dito Färsen	ditto heifers	132
IEF1005.36	dito Mutterkühe	ditto suckling cows	132
IEF1005.37	dito Mastschweine	ditto fattening pigs	133
IEF1005.38	dito Sauen	ditto sows	133
IEF1005.39	dito Schafe	ditto sheep	133
IEF1005.40	dito Pferde	ditto horses	134
IEF1005.41	dito Legehennen	ditto laying hens	134
IEF1005.42	dito Masthähnchen und –hühnchen	ditto broilers	134
IEF1005.43	dito Junghennen	ditto pullets	135
IEF1005.44	dito Gänse	ditto geese	135
IEF1005.45	dito Enten	ditto ducks	135
IEF1005.46	dito Puten	ditto turkeys	136
4.4	Tierhaltung (Wirtschaftsdünger- Management).I I. Stickstoff- Verbindungen	Animal husbandry (manure manage- ment). II Nitrogen compounds	136
IEF1009.01	NH ₃ -Emissionsfaktor für Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Milch-	NH ₃ emission factor for animal husbandry (manure management), dairy cows	136

	kühe		
IEF1009.02	dito Kälber	ditto calves	136
IEF1009.03	dito Bullen	ditto bulls	137
IEF1009.04	dito Färsen	ditto heifers	137
IEF1009.05	dito Mutterkühe	ditto suckling cows	137
IEF1009.06	dito Mastschweine	ditto fattening pigs	138
IEF1009.07	dito Sauen	ditto sows	138
IEF1009.08	dito Schafe	ditto sheep	138
IEF1009.09	dito Pferde	ditto horses	139
IEF1009.10	dito Legehennen	ditto laying hens	139
IEF1009.11	dito Masthähnchen und –hühnchen	ditto broilers	139
IEF1009.12	dito Junghennen	ditto pullets	140
IEF1009.13	dito Gänse	ditto geese	140
IEF1009.14	dito Enten	ditto ducks	140
IEF1009.15	dito Puten	ditto turkeys	141
IEF1009.16	N ₂ O-Emissionsfaktor für Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Milch- kühe	N ₂ O emission factor for animal husbandry (manure management), dairy cows	141
IEF1009.17	dito Kälber	ditto calves	141
IEF1009.18	dito Bullen	ditto bulls	142
IEF1009.19	dito Färsen	ditto heifers	142
IEF1009.20	dito Mutterkühe	ditto suckling cows	142
IEF1009.21	dito Mastschweine	ditto fattening pigs	143
IEF1009.22	dito Sauen	ditto sows	143
IEF1009.23	dito Schafe	ditto sheep	143
IEF1009.24	dito Pferde	ditto horses	144
IEF1009.25	dito Legehennen	ditto laying hens	144
IEF1009.26	dito Masthähnchen und –hühnchen	ditto broilers	144
IEF1009.27	dito Junghennen	ditto pullets	145
IEF1009.28	dito Gänse	ditto geese	145
IEF1009.29	dito Enten	ditto ducks	145
IEF1009.30	dito Puten	ditto turkeys	146
IEF1009.31	NO-Emissionsfaktor für Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Milch- kühe	NO emission factor for animal husbandry (manure management), dairy cows	146
IEF1009.32	dito Kälber	ditto calves	146
IEF1009.33	dito Bullen	ditto bulls	147
IEF1009.34	dito Färsen	ditto heifers	147
IEF1009.35	dito Mutterkühe	ditto suckling cows	147
IEF1009.36	dito Mastschweine	ditto fattening pigs	148
IEF1009.37	dito Sauen	ditto sows	148
IEF1009.38	dito Schafe	ditto sheep	148
IEF1009.39	dito Pferde	ditto horses	149
IEF1009.40	dito Legehennen	ditto laying hens	149
IEF1009.41	dito Masthähnchen und –hühnchen	ditto broilers	149
IEF1009.42	dito Junghennen	ditto pullets	150
IEF1009.43	dito Gänse	ditto geese	150
IEF1009.44	dito Enten	ditto ducks	150
IEF1009.45	dito Puten	ditto turkeys	151
5	Zusätzliche Informationen	Additional Information	152
5.1	Gedüngte und ungedüngte Kulturen	Cultures with and without fertilizer	152
AI1001.01	Anteil des Mineraldünger-Stickstoffs, der als NH ₃ und NO emittiert wird (Frac- GASF)	Fraction of mineral fertilizer nitrogen emitted as NH ₃ and NO (FracGASF)	152

AI1001.02	Anteil der Stickstoff-Ausscheidung bei der Viehhaltung, der als NH ₃ und NO emittiert wird (FracGASM)	Fraction of nitrogen excreted in animal husbandry emitted as NH ₃ and NO (FracGASM)	152
AI1001.03	Anteil der Stickstoff-Ausscheidung bei der Viehhaltung, der beim Weidegang anfällt (FracGRAZ)	Fraction of nitrogen excreted in animal husbandry returned to soil during grazing (FracGRAZ)	152
AI1001.04	Anteil der Stickstoff-Einträge in den Boden durch Mineraldünger- und Wirtschaftsdüngeranwendung, die ausgewaschen werden (FracLEACH)	Fraction of nitrogen returned to soil with mineral fertilizers and manure management, which is leached (FracLEACH)	153
5.2	Rinder	Cattle	154
5.2.1	Milchkühe	Dairy cows	154
AI1005CAT.01	Milchleistung, in kg Tier-1 d-1	milk yield, in kg animal-1 d-1	154
AI1005CAT.02	Milchleistung, in kg Tier-1 a-1	milk yield, in kg animal-1 a-1	154
AI1005CAT.03	Gewicht	live weight	154
AI1005CAT.04	durchschnittliche Dauer der Weideperiode	mean duration of grazing period	155
AI1005CAT.05	Anteil der Haltungsformen, güllebasierte Systeme	share of housing types, slurry based systems	155
AI1005CAT.06	ditto strohbasierte Systeme	ditto straw based systems	155
AI1005CAT.07	VS-Ausscheidungen	VS excretion	156
AI1005CAT.08	N-Ausscheidungen	N excretion	156
AI1005CAT.09	Wirtschaftsdünger-Management, güllebasierte Systeme, in % des ausgeschiedenen N	manure management systems, slurry based systems, in % of N excreted	156
AI1005CAT.10	ditto strohbasierte Systeme	ditto straw based systems	157
AI1005CAT.11	ditto Weidegang	ditto pasture	157
5.2.2	Kälber	Calves	157
AI1005CAT.12	Gewichtszunahme	Live weight gain	157
AI1005CAT.13	Gewicht	live weight	158
AI1005CAT.14	durchschnittliche Dauer der Weideperiode	mean duration of grazing period	158
AI1005CAT.15	Anteil der Haltungsformen, güllebasierte Systeme	share of housing types, slurry based systems	158
AI1005CAT.16	ditto strohbasierte Systeme	ditto straw based systems	159
AI1005CAT.17	VS-Ausscheidungen	VS excretion	159
AI1005CAT.18	N-Ausscheidungen	N excretion	159
AI1005CAT.19	Wirtschaftsdünger-Management, güllebasierte Systeme, in % des ausgeschiedenen N	manure management systems, slurry based systems, in % of N excreted	160
AI1005CAT.20	ditto strohbasierte Systeme	ditto straw based systems	160
AI1005CAT.21	ditto Weidegang	ditto pasture	160
5.2.3	Bullen	Bulls	161
AI1005CAT.22	Gewichtszunahme	Live weight gain	161
AI1005CAT.23	Gewicht	live weight	161
AI1005CAT.24	durchschnittliche Dauer der Weideperiode	mean duration of grazing period	161
AI1005CAT.25	Anteil der Haltungsformen, güllebasierte Systeme	share of housing types, slurry based systems	162
AI1005CAT.26	ditto strohbasierte Systeme	ditto straw based systems	162
AI1005CAT.27	VS-Ausscheidungen	VS excretion	162

AI1005CAT.28	N-Ausscheidungen	N excretion	163
AI1005CAT.29	Wirtschaftsdünger-Management, güllebasierte Systeme, in % des ausgeschiedenen N	Manure management systems, slurry based systems, in % of N excreted	163
AI1005CAT.30	ditto strohbasierte Systeme	ditto straw based systems	163
AI1005CAT.31	ditto Weidegang	ditto pasture	164
5.2.4	Färsen	Heifers	164
AI1005CAT.32	Gewichtszunahme	Live weight gain	164
AI1005CAT.33	Gewicht	live weight	164
AI1005CAT.34	durchschnittliche Dauer der Weideperiode	mean duration of grazing period	165
AI1005CAT.35	Anteil der Haltungsformen, güllebasierte Systeme	share of housing types, slurry based systems	165
AI1005CAT.36	ditto strohbasierte Systeme	ditto straw based systems	165
AI1005CAT.37	VS-Ausscheidungen	VS excretion	166
AI1005CAT.38	N-Ausscheidungen	N excretion	166
AI1005CAT.39	Wirtschaftsdünger-Management, güllebasierte Systeme, in % des ausgeschiedenen N	Manure management systems, slurry based systems, in % of N excreted	166
AI1005CAT.40	ditto strohbasierte Systeme	ditto straw based systems	167
AI1005CAT.41	ditto Weidegang	ditto pasture	167
5.2.5	Mutterkühe	Suckling cows	167
AI1005CAT.42	Leistungswert	Performance descriptor	167
AI1005CAT.43	Gewicht	live weight	168
AI1005CAT.44	durchschnittliche Dauer der Weideperiode	Mean duration of grazing period	168
AI1005CAT.45	Anteil der Haltungsformen, güllebasierte Systeme	Share of housing types, slurry based systems	168
AI1005CAT.46	ditto strohbasierte Systeme	ditto straw based systems	169
AI1005CAT.47	VS-Ausscheidungen	VS excretion	169
AI1005CAT.48	N-Ausscheidungen	N excretion	169
AI1005CAT.49	Wirtschaftsdünger-Management, güllebasierte Systeme, in % des ausgeschiedenen N	Manure management systems, slurry based systems, in % of N excreted	170
AI1005CAT.50	ditto strohbasierte Systeme	ditto straw based systems	170
AI1005CAT.51	ditto Weidegang	ditto pasture	170
5.2.6	Rinder ohne Milchkühe	Other cattle	171
AI1005CAT.52	mittlere VS-Ausscheidungen	Mean VS excretion	171
AI1005CAT.53	mittlere N-Ausscheidungen	Mean N excretion	171
AI1005CAT.54	Wirtschaftsdünger-Management, güllebasierte Systeme, in % des ausgeschiedenen N	Manure management systems, slurry based systems, in % of N excreted	171
AI1005CAT.55	ditto strohbasierte Systeme	ditto straw based systems	172
AI1005CAT.56	ditto Weidegang	ditto pasture	172
5.3	Schweine	Pigs	173
5.3.1	Mastschweine	Fattening pigs	173
AI1005PSH.01	Gewichtszunahme	Live weight gain	173
AI1005PSH.02	Gewicht	live weight	173
AI1005PSH.03	durchschnittliche Dauer der Weideperiode	Mean duration of grazing period	173

	riode		
AI1005PSH.04	Anteil der Haltungformen, güllebasier- te Systeme	Share of housing types, slurry based systems	174
AI1005PSH.05	ditto strohbasierte Systeme	ditto straw based systems	174
AI1005PSH.06	VS-Ausscheidungen	VS excretion	174
AI1005PSH.07	N-Ausscheidungen	N excretion	175
AI1005PSH.08	Wirtschaftsdünger-Management, gülle- basierte Systeme, in % des ausgeschiede- nen N	Manure management systems, slurry based systems, in % of N excreted	175
AI1005PSH.09	ditto strohbasierte Systeme	ditto straw based systems	175
AI1005PSH.10	ditto Weidegang	ditto pasture	176
5.3.2	Sauen	Sows	176
AI1005PSH.11	Leistungswert	Performance descriptor	176
AI1005PSH.12	Gewicht	Live weight	176
AI1005PSH.13	durchschnittliche Dauer der Weidepe- riode	Mean duration of grazing period	177
AI1005PSH.14	Anteil der Haltungformen, güllebasier- te Systeme	Share of housing types, slurry based systems	177
AI1005PSH.15	ditto strohbasierte Systeme	ditto straw based systems	177
AI1005PSH.16	VS-Ausscheidungen	VS excretion	178
AI1005PSH.17	N-Ausscheidungen	N excretion	178
AI1005PSH.18	Wirtschaftsdünger-Management, gülle- basierte Systeme, in % des ausgeschiede- nen N	Manure management systems, slurry based systems, in % of N excreted	178
AI1005PSH.19	ditto strohbasierte Systeme	ditto straw based systems	179
AI1005PSH.20	ditto Weidegang	ditto pasture	179
5.3.3	Schweine insgesamt	Pigs (total)	179
AI1005PSH.21	VS-Ausscheidungen	VS excretion	179
AI1005PSH.22	N-Ausscheidungen	N excretion	180
AI1005PSH.23	Wirtschaftsdünger-Management, gülle- basierte Systeme, in % des ausgeschiede- nen N	Manure management systems, slurry based systems, in % of N excreted	180
AI1005PSH.24	ditto strohbasierte Systeme	ditto straw based systems	180
AI1005PSH.25	ditto Weidegang	ditto pasture	181
5.4	Schafe	Sheep	181
AI1005PSH.26	Mutterschafe, Leistungswert	Ewes, performance descriptor	181
AI1005PSH.27	Mutterschafe, Gewicht	Ewes, live weight	181
AI1005PSH.28	Schafe insgesamt, Leistungswert	Sheep (total), performance descriptor	182
AI1005PSH.29	Schafe insgesamt, Gewicht	Sheep (total), live weight	182
AI1005PSH.30	Schafe, durchschnittliche Dauer der Weideperiode	Sheep, Mean duration of grazing period	182
AI1005PSH.31	Schafe, Anteil der Haltungformen, gül- lebasierte Systeme	Sheep, share of housing types, slurry based systems	183
AI1005PSH.32	ditto strohbasierte Systeme	ditto straw based systems	183
AI1005PSH.33	Schafe, VS-Ausscheidungen	Sheep, VS excretion	183
AI1005PSH.34	Mutterschafe, N-Ausscheidungen	Ewes, N excretion	184
AI1005PSH.35	Schafe, N-Ausscheidungen	Sheep, N excretion	184
AI1005PSH.36	Schafe, Wirtschaftsdünger- Management, güllebasierte Systeme, in % des ausgeschiedenen N	Sheep, manure management systems, slurry based systems, in % of N excreted	184
AI1005PSH.37	ditto strohbasierte Systeme	ditto straw based systems	185
AI1005PSH.38	ditto Weidegang	ditto pasture	185

5.5	Pferde	Horses	185
AI1005PSH.39	Leistungswert	Performance descriptor	185
AI1005PSH.40	Gewicht	Live weight	186
AI1005PSH.41	durchschnittliche Dauer der Weideperiode	Mean duration of grazing period	186
AI1005PSH.42	Anteil der Haltungsformen, güllebasierte Systeme	Share of housing types, slurry based systems	186
AI1005PSH.43	ditto strohbasierte Systeme	ditto straw based systems	187
AI1005PSH.44	VS-Ausscheidungen	VS excretion	187
AI1005PSH.45	N-Ausscheidungen	N excretion	187
AI1005PSH.46	Wirtschaftsdünger-Management, güllebasierte Systeme, in % des ausgeschiedenen N	Manure management systems, slurry based systems, in % of N excreted	188
AI1005PSH.47	ditto strohbasierte Systeme	ditto straw based systems	188
AI1005PSH.48	ditto Weidegang	ditto pasture	188
5.6	Geflügel	Poultry	189
5.6.1	Legehennen	Laying hens	189
AI1005POU.01	Leistungswert	Performance descriptor	189
AI1005POU.02	Gewicht	Live weight	189
AI1005POU.03	VS-Ausscheidungen	VS excretion	189
AI1005POU.04	N-Ausscheidungen	N excretion	190
5.6.2	Masthähnchen und -hühnchen	Broilers	190
AI1005POU.05	Leistungswert	Performance descriptor	190
AI1005POU.06	Gewicht	Live weight	190
AI1005POU.07	VS-Ausscheidungen	VS excretion	191
AI1005POU.08	N-Ausscheidungen	N excretion	191
5.6.3	Junghennen	Pullets	191
AI1005POU.09	Leistungswert	Performance descriptor	191
AI1005POU.10	Gewicht	Live weight	192
AI1005POU.11	VS-Ausscheidungen	VS excretion	192
AI1005POU.12	N-Ausscheidungen	N excretion	192
5.6.4	Gänse	Geese	193
AI1005POU.13	Leistungswert	Performance descriptor	193
AI1005POU.14	Gewicht	Live weight	193
AI1005POU.15	VS-Ausscheidungen	VS excretion	193
AI1005POU.16	N-Ausscheidungen	N excretion	194
5.6.5	Enten	Ducks	194
AI1005POU.17	Leistungswert	Performance descriptor	194
AI1005POU.18	Gewicht	Live weight	194
AI1005POU.19	VS-Ausscheidungen	VS excretion	195
AI1005POU.20	N-Ausscheidungen	N excretion	195
5.6.6	Puten	Turkeys	195
AI1005POU.21	Leistungswert	Performance descriptor	195

AI1005POU.22	Gewicht	Live weight	196
AI1005POU.23	VS-Ausscheidungen	VS excretion	196
AI1005POU.24	N-Ausscheidungen	N excretion	196
5.6.7	Geflügel insgesamt	Poultry	197
AI1005POU.25	VS-Ausscheidungen	VS excretion	197
AI1005POU.26	N-Ausscheidungen	N excretion	197

1 Einführung

Das Kapitel enthält alle Tabellen, die zum Verständnis des nationalen Emissionsinventarberichts erforderlich sind.

Die Ordnung und Nummerierung der Tabellen berücksichtigt

- die Kategorien
 - Emissionen (EM)
 - Aktivitäten (AC)
 - resultierende Emissionsfaktor (IEF)
 - zusätzliche Informationen (AI)
- die Emittenten in der Ordnung der Selected Nomenclature for Air Pollutants (SNAP)
 - Emissionen aus gedüngten landwirtschaftlichen Nutzflächen (1001)
 - Emissionen aus ungedüngten landwirtschaftlichen Nutzflächen (1002)
 - Methan-Emissionen aus der Verdauung (1004)
 - Emissionen aus dem Wirtschaftsdünger-Management (C-Spezies) (1005)
 - Pestizide und Düngekalk (1006)
 - Emissionen aus dem Wirtschaftsdünger-Management (N-Spezies) (1009)

- die laufende Nummer der Tabelle für diesen Emittenten

Sind bei einem Emittenten mehrere Gase zu berücksichtigen, so folgen sie einander in der Reihenfolge

- Ammoniak (NH₃)
- Lachgas (N₂O)
- Stickstoffmonoxid (NO)
- Methan (CH₄)
- Nichtmethankohlenwasserstoffe (NMVOC)

- die Tierart

Tiere werden in der Reihenfolge

- Milchkühe
- Kälber
- Bullen (männliche Mastrinder)
- Färsen (weibliche Mastrinder)
- Mutterkühe
- Mastschweine
- Sauen
- Schafe
- Pferde
- Legehennen
- Masthähnchen und –hähnchen
- Junghennen
- Gänse
- Enten
- Puten

behandelt.

1 Introduction

This chapter contains all those tables which needed to understand the national inventory report.

The tables are arranged and numbered as follows

- categories
 - emissions (EM)
 - activities (AC)
 - implied emission factors (IEF)
 - additional information (AI)
- sources as classified in the Selected Nomenclature for Air Pollutants (SNAP)
 - emissions from cultures with fertilizers (1001)
 - emissions from cultures without fertilizers (1002)
 - methane emissions from enteric fermentation (1004)
 - emissions from manure management regarding C species (1005)
 - pesticides and limestone (1006)
 - emissions from manure management regarding N species (1009)

- the series number for the respective source

-

Are more than one trace gas attributed to one source, then they are ordered as follows

- ammonia (NH₃)
- loughing gas, nitrous oxide (N₂O)
- nitric oxide (NO)
- methane (CH₄)
- non-methane volatile organic compounds (NMVOC)

- animal category

animals are listed in the sequence

- dairy cows
- calves
- bulls (male beef cattle)
- heifers (female beef cattle)
- suckling cows
- fattening pigs
- sows
- sheep
- horses
- laying hens
- broilers
- pullets
- geese
- ducks
- turkeys

- den Grad der Aggregation

Den Tabellen für ein Gas in einer Kategorie und für eine einzelne Tierart folgen die jeweils möglichen Aggregationen zu Tiergruppen. Sie sind durch ein Σ gekennzeichnet.

Die Tabellen der Gruppe „Aktivitäten“ folgen der Anordnung der Tabellen der Emissionen sinngemäß. Die relevanten Flächen sind allerdings zu den Blöcken AC1001 zusammengefasst, die relevanten Tierzahlen und Haltungsformen zu AC1005.

Die Tabellen der Gruppe „resultierende Emissionsfaktoren“ weisen die gleiche Katalogisierung auf wie die dazu gehörenden Tabellen der Emissionen.

Die Tabellen der Gruppe „Zusätzliche Informationen“ orientieren sich an der Anordnung der Gruppe „Aktivitäten“ und enthalten Variablen, die zur Berechnung von Emissionen benötigt werden. Die Auflistung ist nicht erschöpfend.

- the degree of aggregation

Aggregated tables for a particular gas follow the tables for single animal categories whenever necessary. They are characterized by Σ .

The tables describing activities are ordered in the same way as the tables for emissions. However, all areas (of crops) are to be found under AC1001, all animal numbers and details of management under AC1005.

The order of tables containing implied emission factors follows that of the tables of the respective emissions.

The tables containing additional information are ordered in the same way as the respective activities. They contain variables which are needed to calculate emissions. This list of tables is not complete.

Tabelle EM1002.12: NO-Emissionen aus Ernterückständen in Gg a⁻¹ NO
NO emissions from crop residues in Gg a⁻¹ NO

Bericht: NFR 4D1
 Rechenverfahren: EMEP/CORINAIR Simpler Methodology; GAS-EM Kap. 4.2.3
 Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Bayern	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Brandenburg	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Hessen	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Mecklenburg-Vorpommern	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Niedersachsen	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5
Nordrhein-Westfalen	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Rheinland-Pfalz	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Saarland	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sachsen	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Sachsen-Anhalt	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Schleswig-Holstein	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
Thüringen	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1
Stadtstaaten	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deutschland	3,3	3,1	2,9	2,9	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	2,9	2,9	2,9	2,9
Deutschland in Tg a ⁻¹ (gerundet)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabelle EM1002.13: Σ NO-Emissionen aus ungedüngten Kulturen in Gg a⁻¹ NO
 Σ NO emissions from cultures without fertilizers in Gg a⁻¹ NO

Bericht: NFR 4D1
 Rechenverfahren: Summe der Emissionen aus Tabelle EM1002.10 bis EM1002.12
 Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Bayern	3,1	3,0	3,0	3,0	2,8	2,8	2,8	2,7	2,7	2,7	2,6	2,7	2,7
Brandenburg	1,3	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Hessen	0,6	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5
Mecklenburg-Vorpommern	1,2	0,9	0,8	0,9	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Niedersachsen	2,7	2,6	2,6	2,6	2,4	2,4	2,5	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3
Nordrhein-Westfalen	1,8	1,7	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6
Rheinland-Pfalz	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Saarland	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Sachsen	0,9	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6
Sachsen-Anhalt	1,3	0,8	0,6	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Schleswig-Holstein	1,1	1,0	1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0
Thüringen	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Stadtstaaten	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deutschland	16,4	14,8	14,1	14,2	13,2	13,5	13,7	13,7	13,8	13,5	13,2	13,4	13,3
Deutschland in Tg a ⁻¹ (gerundet)	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Tabelle EM1004.01: CH₄-Emissionen aus der Tierhaltung (enteric fermentation), Milchkühe, in Gg a⁻¹ CH₄
CH₄ emissions from animal husbandry (enteric fermentation), dairy cows, in Gg a⁻¹ CH₄

Bericht: CRF/NFR 4A1a
 Rechenverfahren: National Approach; GAS-EM Kap. 4.4.1
 Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	51,4	48,9	47,7	46,9	46,7	46,6	46,0	44,1	42,1	42,0	41,1	40,4	40,4
Bayern	167,4	159,8	154,8	150,6	150,3	148,5	148,1	143,8	140,9	140,5	138,5	137,3	137,3
Brandenburg	31,3	24,1	22,8	23,8	22,8	23,4	23,8	23,4	22,6	22,6	21,9	21,4	21,4
Hessen	21,8	20,1	18,5	18,9	18,4	18,4	18,2	17,3	17,3	17,4	16,0	17,3	17,3
Mecklenburg-Vorpommern	32,4	23,4	21,7	23,6	22,4	23,6	23,8	23,7	21,7	22,0	21,5	21,1	21,1
Niedersachsen	93,5	89,2	86,4	86,1	86,3	87,7	86,9	83,3	81,4	81,7	77,3	78,6	78,6
Nordrhein-Westfalen	50,7	48,1	46,8	46,4	47,5	47,1	46,7	45,5	42,8	43,3	40,3	42,1	42,1
Rheinland-Pfalz	16,2	15,1	14,6	14,5	14,2	14,2	14,3	13,7	13,2	13,3	12,8	13,0	13,0
Saarland	1,9	1,8	1,7	1,7	1,7	1,6	1,7	1,6	1,5	1,6	1,5	1,5	1,5
Sachsen	37,0	24,8	24,9	25,1	25,6	25,7	25,7	26,3	25,0	24,8	24,8	24,3	24,3
Sachsen-Anhalt	26,4	16,3	17,0	17,7	18,0	18,2	18,4	18,5	17,6	18,4	17,9	17,4	17,4
Schleswig-Holstein	43,8	42,9	41,8	41,1	40,8	41,0	41,2	39,2	38,9	37,1	35,6	36,6	36,6
Thüringen	24,4	17,5	17,4	17,7	17,2	17,0	17,2	17,1	16,5	16,0	15,9	15,6	15,6
Stadtstaaten	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5
Deutschland	599,1	532,7	516,7	514,9	512,4	513,4	512,7	498,0	482,2	481,2	465,5	467,1	467,1
Deutschland in Tg a ⁻¹ (gerundet)	0,60	0,53	0,52	0,51	0,51	0,51	0,51	0,50	0,48	0,48	0,47	0,47	0,47

Manfred Lüttich, Ulrich Dämmgen, Brigitte Eurich-Menden, Helmut Döhler and Bernhard Osterburg

**Tabelle EM1004.02: CH₄-Emissionen aus der Tierhaltung (enteric fermentation), Kälber, in Gg a⁻¹ CH₄
CH₄ emissions from animal husbandry (enteric fermentation), calves, in Gg a⁻¹ CH₄**

Bericht: CRF/NFR 4A1b
Rechenverfahren: IPCC Tier 1; GAS-EM Kap. 4.4.2
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	7,8	7,1	6,9	6,8	6,9	6,8	6,7	6,4	5,9	6,3	5,9	6,1	6,1
Bayern	23,2	21,8	20,9	21,0	20,9	20,3	20,6	19,7	18,6	20,4	20,2	21,0	21,0
Brandenburg	5,3	3,4	3,2	3,1	3,3	3,4	3,1	2,9	3,1	3,7	3,6	3,6	3,6
Hessen	3,2	2,6	2,6	2,6	2,5	2,6	2,5	2,2	2,1	2,7	2,4	2,5	2,5
Mecklenburg-Vorpommern	5,3	2,9	2,5	2,6	3,0	3,0	2,9	2,6	2,6	3,1	3,2	3,2	3,2
Niedersachsen	18,6	17,2	17,7	17,7	17,8	17,9	18,0	16,9	15,9	17,5	17,2	16,0	16,0
Nordrhein-Westfalen	10,8	9,6	9,8	9,5	9,4	9,5	8,8	8,4	8,1	8,9	8,7	8,0	8,0
Rheinland-Pfalz	2,3	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,8	2,2	2,2	2,2	2,2
Saarland	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Sachsen	5,6	3,3	3,0	2,9	3,0	2,9	2,7	2,6	2,7	2,7	2,6	2,7	2,7
Sachsen-Anhalt	4,2	2,0	1,9	1,8	2,0	2,0	1,9	1,7	1,8	1,9	1,9	1,8	1,8
Schleswig-Holstein	8,8	8,5	8,4	8,3	8,0	8,3	8,0	7,4	7,3	7,2	6,8	6,5	6,5
Thüringen	3,9	2,5	2,5	2,4	2,5	2,4	2,2	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9
Stadtstaaten	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Deutschland	99,4	83,3	81,9	81,3	81,7	81,5	79,7	75,1	72,3	79,0	76,9	76,0	76,0
Deutschland in Tg a ⁻¹ (gerundet)	0,10	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08

**Tabelle EM1004.03: CH₄-Emissionen aus der Tierhaltung (enteric fermentation), Bullen, in Gg a⁻¹ CH₄
CH₄ emissions from animal husbandry (enteric fermentation), bulls, in Gg a⁻¹ CH₄**

Bericht: CRF 4A1b
Rechenverfahren: IPCC Tier 1; GAS-EM Kap. 4.4.2
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	24,6	23,0	20,9	19,9	19,5	18,5	17,6	16,3	15,9	16,0	15,2	15,0	15,0
Bayern	71,7	66,7	64,0	59,8	58,3	55,6	54,0	53,4	51,5	51,0	50,6	50,9	50,9
Brandenburg	19,7	13,4	10,9	9,9	9,1	8,7	7,8	7,0	6,6	6,2	5,8	5,7	5,7
Hessen	12,2	11,9	10,0	9,0	8,8	8,5	8,3	7,7	7,6	6,7	6,6	6,5	6,5
Mecklenburg-Vorpommern	20,0	11,8	8,1	7,5	7,2	6,6	5,7	4,8	4,8	4,8	4,7	5,2	5,2
Niedersachsen	63,9	61,3	58,1	56,0	56,2	54,1	52,6	49,6	51,6	51,5	51,7	55,5	55,5
Nordrhein-Westfalen	47,1	43,3	41,2	39,5	39,6	37,5	35,5	33,2	31,9	31,3	31,1	31,1	31,1
Rheinland-Pfalz	7,5	7,1	6,7	6,0	6,3	5,9	5,9	5,2	5,2	4,6	4,6	4,4	4,4
Saarland	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8
Sachsen	17,2	10,7	7,8	6,8	7,1	6,3	5,4	4,3	3,9	3,6	3,5	3,5	3,5
Sachsen-Anhalt	16,4	8,0	6,6	5,3	5,2	4,8	4,0	3,4	3,2	3,2	2,9	3,1	3,1
Schleswig-Holstein	24,3	23,2	21,5	21,1	20,9	20,6	19,9	19,1	19,8	20,2	19,7	21,7	21,7
Thüringen	13,4	8,6	6,6	5,8	5,6	5,1	4,6	4,0	3,6	3,4	3,3	3,4	3,4
Stadtstaaten	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
Deutschland	339,7	290,5	263,9	247,9	245,0	233,5	222,5	209,2	206,8	203,7	200,9	207,0	207,0
Deutschland in Tg a ⁻¹ (gerundet)	0,34	0,29	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,21	0,20	0,20	0,21	0,21

**Tabelle EM1004.04: CH₄-Emissionen aus der Tierhaltung (enteric fermentation), Färsen, in Gg a⁻¹ CH₄
CH₄ emissions from animal husbandry (enteric fermentation), heifers, in Gg a⁻¹ CH₄**

Bericht: CRF 4A1b
Rechenverfahren: IPCC Tier 1; GAS-EM Kap. 4.4.2
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	38,6	37,1	35,6	34,7	35,3	35,9	35,9	35,0	34,8	32,1	32,2	30,6	30,6
Bayern	120,2	121,8	112,6	111,2	110,5	110,8	112,1	110,3	110,4	108,0	105,9	113,9	113,9
Brandenburg	28,2	21,6	16,5	16,4	17,8	18,0	19,1	18,6	17,2	16,6	15,7	15,4	15,4
Hessen	19,0	18,0	17,5	17,0	16,5	16,7	16,9	17,1	16,9	15,5	15,1	15,0	15,0
Mecklenburg-Vorpommern	29,6	20,5	13,9	15,6	15,2	15,7	16,6	16,4	16,2	15,4	14,3	14,0	14,0
Niedersachsen	81,7	79,1	74,9	72,3	73,3	75,1	75,0	74,4	76,0	71,3	70,5	70,4	70,4
Nordrhein-Westfalen	45,6	43,0	41,9	40,4	40,8	41,2	41,7	39,9	39,9	37,0	36,8	35,9	35,9
Rheinland-Pfalz	15,1	14,8	13,4	13,3	13,0	13,3	13,4	13,4	12,9	12,4	12,3	11,9	11,9
Saarland	1,6	1,7	1,5	1,6	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5
Sachsen	28,6	18,8	15,3	14,9	16,7	17,1	17,3	17,4	17,1	16,2	15,4	14,7	14,7
Sachsen-Anhalt	24,3	14,4	11,7	11,2	11,4	11,8	12,0	11,7	11,3	11,2	10,7	10,4	10,4
Schleswig-Holstein	40,3	38,7	37,9	37,9	36,9	36,9	38,0	37,1	37,9	38,3	38,2	38,1	38,1
Thüringen	19,5	14,0	11,6	11,0	11,5	11,9	12,0	12,0	11,6	11,0	10,4	10,0	10,0
Stadtstaaten	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Deutschland	492,9	444,4	405,2	398,3	401,0	406,6	412,1	405,6	404,6	387,1	379,7	382,4	382,4
Deutschland in Tg a ⁻¹ (gerundet)	0,49	0,44	0,41	0,40	0,40	0,41	0,41	0,41	0,40	0,39	0,38	0,38	0,38

Tabelle EM1004.05: CH₄-Emissionen aus der Tierhaltung (enteric fermentation), Mutterkühe, in Gg a⁻¹ CH₄
 CH₄ emissions from animal husbandry (enteric fermentation), suckling cows, in Gg a⁻¹ CH₄

Bericht: CRF 4A1b
 Rechenverfahren: IPCC Tier 1: GAS-EM Kap. 4.4.2
 Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	2,1	2,3	3,5	4,0	4,6	4,6	5,1	5,7	5,5	6,3	6,2	6,5	6,5
Bayern	1,9	1,8	4,4	4,9	6,0	6,7	6,6	6,8	6,5	8,3	8,6	8,4	8,4
Brandenburg	1,1	1,1	2,9	3,2	5,3	6,3	7,2	8,0	9,2	9,8	10,1	10,1	10,1
Hessen	1,5	1,6	2,4	2,7	3,0	3,3	3,7	3,8	3,7	4,0	4,2	4,3	4,3
Mecklenburg-Vorpommern	0,9	1,1	3,2	3,7	4,5	5,0	5,2	5,5	6,2	7,3	7,7	7,6	7,6
Niedersachsen	3,0	3,1	5,9	5,9	6,4	6,2	6,8	6,8	6,9	7,4	7,6	8,2	8,2
Nordrhein-Westfalen	3,4	3,5	5,4	5,7	6,0	6,3	6,3	6,0	6,5	6,5	6,7	7,0	7,0
Rheinland-Pfalz	2,3	2,9	4,1	4,5	4,7	5,1	4,9	4,8	5,0	5,2	5,4	5,3	5,3
Saarland	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9
Sachsen	1,1	1,1	1,5	2,1	2,7	2,9	3,0	3,1	3,5	3,6	3,7	3,8	3,8
Sachsen-Anhalt	0,5	0,5	0,9	1,1	1,7	2,6	2,2	2,1	2,2	2,5	2,6	2,7	2,7
Schleswig-Holstein	1,9	2,3	3,4	3,7	4,0	4,1	4,3	3,9	4,0	4,5	4,7	4,8	4,8
Thüringen	0,7	0,9	1,3	1,8	2,4	3,0	3,1	3,3	3,8	3,9	3,9	3,9	3,9
Stadtstaaten	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Deutschland	21,0	23,0	39,7	44,2	52,3	57,0	59,4	60,8	64,0	70,5	72,5	73,6	73,6
Deutschland in Tg a ⁻¹ (gerundet)	0,02	0,02	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07

Tabelle EM1004.06: Σ CH₄-Emissionen aus der Tierhaltung (enteric fermentation), Rinder ohne Milchkuhe, in Gg a⁻¹ CH₄
 Σ CH₄ emissions from animal husbandry (enteric fermentation), other cattle, in Gg a⁻¹ CH₄

Bericht: CRF 4A1b
 Rechenverfahren: Summe der Emissionen aus Tabelle EM1004.02 bis EM1004.05
 Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	73,1	69,6	66,9	65,5	66,2	65,9	65,3	63,4	62,0	60,7	59,4	58,3	58,3
Bayern	216,9	212,1	201,9	196,8	195,7	193,3	193,2	190,1	187,0	187,8	185,3	194,2	194,2
Brandenburg	54,3	39,5	33,6	32,6	35,4	36,4	37,2	36,5	36,1	36,3	35,3	34,7	34,7
Hessen	35,9	34,2	32,5	31,2	30,8	31,1	31,3	30,7	30,4	28,8	28,4	28,2	28,2
Mecklenburg-Vorpommern	55,8	36,3	27,7	29,3	29,9	30,4	30,4	29,3	29,8	30,6	29,9	30,0	30,0
Niedersachsen	167,2	160,7	156,6	151,9	153,7	153,2	152,4	147,7	150,4	147,7	147,1	150,0	150,0
Nordrhein-Westfalen	106,8	99,4	98,3	95,0	95,8	94,4	92,3	87,4	86,5	83,7	83,3	81,9	81,9
Rheinland-Pfalz	27,1	26,9	26,2	25,8	26,0	26,3	26,2	25,3	24,9	24,4	24,4	23,8	23,8
Saarland	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	3,5	3,4	3,5	3,5
Sachsen	52,4	33,9	27,6	26,8	29,5	29,3	28,4	27,4	27,2	26,1	25,2	24,6	24,6
Sachsen-Anhalt	45,4	24,9	21,2	19,5	20,3	21,2	20,1	19,0	18,5	18,8	18,1	18,0	18,0
Schleswig-Holstein	75,3	72,6	71,2	71,1	69,7	69,9	70,3	67,6	69,0	70,2	69,4	71,2	71,2
Thüringen	37,5	26,0	21,9	20,9	22,0	22,4	21,9	21,3	21,0	20,3	19,5	19,2	19,2
Stadtstaaten	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2
Deutschland	952,9	841,2	790,6	771,6	780,0	778,7	773,7	750,6	747,7	740,3	730,0	738,9	738,9
Deutschland in Tg a ⁻¹ (gerundet)	0,95	0,84	0,79	0,77	0,78	0,78	0,77	0,75	0,75	0,74	0,73	0,74	0,74

Tabelle EM1004.07: Σ CH₄-Emissionen aus der Tierhaltung (enteric fermentation), Rinder, in Gg a⁻¹ CH₄
 Σ CH₄ emissions from animal husbandry (enteric fermentation), cattle, in Gg a⁻¹ CH₄

Bericht: CRF 4A1b
 Rechenverfahren: Summe der Emissionen aus Tabelle EM1004.01 bis EM1004.05
 Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	124,5	118,5	114,7	112,4	112,9	112,5	111,4	107,5	104,2	102,7	100,6	98,7	98,7
Bayern	384,3	371,9	356,8	347,4	345,9	341,8	341,4	334,0	328,0	328,3	323,8	331,4	331,4
Brandenburg	85,6	63,6	56,3	56,4	58,3	59,8	61,0	59,9	58,7	58,9	57,2	56,1	56,1
Hessen	57,6	54,2	50,9	50,1	49,2	49,4	49,5	48,0	47,7	46,2	44,4	45,5	45,5
Mecklenburg-Vorpommern	88,2	59,7	49,4	53,0	52,3	53,9	54,2	52,9	51,5	52,5	51,4	51,2	51,2
Niedersachsen	260,7	249,9	243,0	238,0	240,0	241,0	239,2	231,0	231,8	229,4	224,3	228,7	228,7
Nordrhein-Westfalen	157,6	147,5	145,0	141,5	143,3	141,4	139,0	132,9	129,3	127,0	123,6	124,0	124,0
Rheinland-Pfalz	43,4	42,1	40,8	40,3	40,2	40,5	40,5	39,0	38,1	37,7	37,3	36,8	36,8
Saarland	5,4	5,3	5,2	5,2	5,1	5,1	5,2	5,1	5,1	5,0	4,9	5,1	5,1
Sachsen	89,5	58,7	52,6	51,9	55,0	55,0	54,1	53,7	52,3	50,9	50,0	48,9	48,9
Sachsen-Anhalt	71,8	41,2	38,2	37,2	38,3	39,3	38,5	37,5	36,1	37,2	36,0	35,4	35,4
Schleswig-Holstein	119,1	115,5	113,0	112,3	110,5	110,9	111,5	106,8	107,9	107,4	104,9	107,7	107,7
Thüringen	61,9	43,5	39,3	38,7	39,2	39,3	39,1	38,4	37,5	36,3	35,4	34,9	34,9
Stadtstaaten	2,4	2,4	2,1	2,1	2,0	2,0	1,9	1,8	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7
Deutschland	1552,1	1373,9	1307,3	1286,4	1292,4	1292,0	1286,4	1248,6	1229,9	1221,4	1195,5	1206,1	1206,1
Deutschland in Tg a ⁻¹ (gerundet)	1,55	1,37	1,31	1,29	1,29	1,29	1,29	1,25	1,23	1,22	1,20	1,21	1,21

Manfred Lüttich, Ulrich Dämmgen, Brigitte Eurich-Menden, Helmut Döhler and Bernhard Osterburg

Tabelle EM1005.03: CH₄-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Bullen, in Gg a⁻¹ CH₄
CH₄ emissions from animal husbandry (manure management), bulls, in Gg a⁻¹ CH₄

Bericht: CRF/NFR 4B1b
Rechenverfahren: EMEP/CORINAIR Simpler Methodology; GAS-EM Kap. 4.5.2
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	18,0	16,9	15,3	14,6	14,3	13,7	13,0	12,0	11,7	11,9	11,3	11,2	11,2
Bayern	53,4	49,8	47,8	44,6	44,5	42,5	41,2	40,8	39,3	39,2	38,9	39,1	39,1
Brandenburg	9,4	6,4	5,2	4,7	4,3	4,1	3,6	3,3	3,1	3,0	2,8	2,7	2,7
Hessen	8,7	8,5	7,1	6,4	6,5	6,3	6,1	5,7	5,6	5,0	5,0	4,8	4,8
Mecklenburg-Vorpommern	9,6	5,6	3,9	3,6	3,5	3,2	2,8	2,3	2,3	2,3	2,3	2,5	2,5
Niedersachsen	52,0	49,9	47,2	45,6	45,8	44,0	42,8	40,4	42,0	41,9	42,1	45,2	45,2
Nordrhein-Westfalen	38,3	35,2	33,5	32,1	32,2	30,4	28,8	26,9	25,9	25,4	25,3	25,3	25,3
Rheinland-Pfalz	5,8	5,6	5,2	4,7	4,8	4,6	4,6	4,0	4,0	3,6	3,6	3,4	3,4
Saarland	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6
Sachsen	12,8	7,9	5,8	5,1	5,1	4,5	3,9	3,1	2,8	2,6	2,6	2,5	2,5
Sachsen-Anhalt	11,3	5,3	4,4	3,5	3,3	3,0	2,5	2,2	2,0	2,2	1,9	2,0	2,0
Schleswig-Holstein	19,8	18,9	17,5	17,2	17,0	16,7	16,2	15,5	16,1	16,5	16,1	17,6	17,6
Thüringen	10,2	6,6	5,1	4,4	4,2	3,8	3,4	3,0	2,7	2,6	2,5	2,5	2,5
Stadtstaaten	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Deutschland	250,6	217,7	199,1	187,5	186,5	177,9	170,1	160,2	158,7	157,0	155,0	159,8	159,8
Deutschland in Tg a ⁻¹ (gerundet)	0,25	0,22	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16

Tabelle EM1005.04: CH₄-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Färsen, in Gg a⁻¹ CH₄
CH₄ emissions from animal husbandry (manure management), heifers, in Gg a⁻¹ CH₄

Bericht: CRF/NFR 4B1b
Rechenverfahren: EMEP/CORINAIR Simpler Methodology; GAS-EM Kap. 4.5.2
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	11,6	11,1	10,7	10,4	10,4	10,6	10,6	10,3	10,2	9,5	9,5	8,9	8,9
Bayern	45,8	46,2	42,7	42,2	41,8	41,9	42,4	41,7	41,7	40,9	40,1	43,2	43,2
Brandenburg	4,7	3,6	2,8	2,8	3,0	3,0	3,2	3,1	2,9	2,8	2,6	2,6	2,6
Hessen	8,5	8,0	7,8	7,5	7,3	7,4	7,5	7,6	7,5	6,9	6,7	6,6	6,6
Mecklenburg-Vorpommern	5,0	3,4	2,3	2,6	2,6	2,6	2,8	2,8	2,7	2,6	2,4	2,4	2,4
Niedersachsen	25,3	24,7	23,4	22,5	22,9	23,5	23,5	23,3	23,8	22,5	22,2	22,2	22,2
Nordrhein-Westfalen	10,5	9,9	9,6	9,3	9,4	9,4	9,6	9,1	9,2	8,5	8,5	8,3	8,3
Rheinland-Pfalz	4,0	3,9	3,5	3,5	3,4	3,4	3,5	3,5	3,3	3,2	3,2	3,1	3,1
Saarland	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
Sachsen	6,9	4,6	3,7	3,6	3,9	4,0	4,1	4,1	4,0	4,0	3,8	3,6	3,6
Sachsen-Anhalt	2,7	1,5	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1
Schleswig-Holstein	14,5	13,9	13,6	13,7	13,3	13,3	13,7	13,4	13,6	13,8	13,7	13,7	13,7
Thüringen	2,6	1,9	1,6	1,5	1,7	1,8	1,8	1,8	1,7	1,6	1,5	1,5	1,5
Stadtstaaten	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Deutschland	142,8	133,5	123,6	121,5	121,4	122,9	124,3	122,5	122,6	117,9	116,0	117,9	117,9
Deutschland in Tg a ⁻¹ (gerundet)	0,14	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12

Tabelle EM1005.05: CH₄-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Mutterkühe, in Gg a⁻¹ CH₄
CH₄ emissions from animal husbandry (manure management), suckling cows, in Gg a⁻¹ CH₄

Bericht: CRF/NFR 4B1b
Rechenverfahren: EMEP/CORINAIR Simpler Methodology; GAS-EM Kap. 4.5.2
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	0,3	0,3	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9
Bayern	0,3	0,3	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	1,1	1,2	1,2	1,2
Brandenburg	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Hessen	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
Mecklenburg-Vorpommern	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Niedersachsen	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4
Nordrhein-Westfalen	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Rheinland-Pfalz	0,3	0,3	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6
Saarland	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Sachsen	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Sachsen-Anhalt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Schleswig-Holstein	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Thüringen	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Stadtstaaten	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deutschland	1,6	1,8	3,1	3,4	3,9	4,2	4,4	4,5	4,6	5,1	5,2	5,3	5,3
Deutschland in Tg a ⁻¹ (gerundet)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01

Tabelle EM1005.06: Σ CH₄-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Rinder ohne Milchkühe, in Gg a⁻¹ CH₄
 Σ CH₄ emissions from animal husbandry (manure management), other cattle, in Gg a⁻¹ CH₄

Bericht: CRF/NFR 4B1b
 Rechenverfahren: Summe der Emissionen aus Tabelle EM1005.02 bis EM1005.05
 Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	30,2	28,6	26,8	25,8	25,6	25,1	24,5	23,3	22,9	22,5	21,8	21,2	21,2
Bayern	100,3	97,0	91,8	88,2	87,8	85,9	85,2	84,1	82,6	81,8	80,8	84,1	84,1
Brandenburg	14,3	10,1	8,1	7,6	7,5	7,4	7,2	6,8	6,4	6,2	5,8	5,7	5,7
Hessen	17,4	16,7	15,1	14,2	14,1	14,0	13,9	13,6	13,4	12,2	12,0	11,8	11,8
Mecklenburg-Vorpommern	14,8	9,2	6,4	6,4	6,3	6,1	5,8	5,3	5,3	5,2	5,0	5,2	5,2
Niedersachsen	78,1	75,3	71,5	69,0	69,6	68,4	67,2	64,5	66,6	65,4	65,3	68,3	68,3
Nordrhein-Westfalen	49,3	45,6	43,7	41,9	42,1	40,5	39,0	36,7	35,7	34,5	34,3	34,2	34,2
Rheinland-Pfalz	10,1	9,8	9,3	8,8	8,8	8,7	8,7	8,2	8,0	7,5	7,5	7,2	7,2
Saarland	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1
Sachsen	20,0	12,7	9,7	9,0	9,3	8,9	8,3	7,5	7,2	7,0	6,7	6,5	6,5
Sachsen-Anhalt	14,2	6,9	5,7	4,8	4,7	4,5	4,0	3,6	3,4	3,5	3,2	3,3	3,3
Schleswig-Holstein	34,7	33,2	31,6	31,4	30,8	30,6	30,5	29,4	30,3	30,8	30,3	31,9	31,9
Thüringen	13,0	8,7	6,8	6,1	6,2	5,9	5,5	5,0	4,7	4,5	4,3	4,3	4,3
Stadtstaaten	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Deutschland	398,3	355,8	328,5	315,1	314,6	307,7	301,4	289,7	288,3	282,7	278,8	285,5	285,5
Deutschland in Tg a ⁻¹ (gerundet)	0,40	0,36	0,33	0,32	0,31	0,31	0,30	0,29	0,29	0,28	0,28	0,29	0,29

Tabelle EM1005.07: Σ CH₄-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Rinder, in Gg a⁻¹ CH₄
 Σ CH₄ emissions from animal husbandry (manure management), cattle, in Gg a⁻¹ CH₄

Bericht: CRF/NFR 4B1b
 Rechenverfahren: Summe der Emissionen aus Tabelle EM1005.01 bis EM1005.05
 Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	77,1	73,1	69,2	67,6	73,9	72,9	71,5	68,0	65,8	66,1	64,0	62,4	62,4
Bayern	254,4	244,7	232,0	225,4	245,2	240,6	239,1	233,5	228,2	228,4	223,5	225,6	225,6
Brandenburg	38,9	28,9	25,5	25,4	32,9	33,0	32,9	31,6	30,0	29,4	27,9	27,0	27,0
Hessen	37,1	34,6	32,5	30,9	32,3	31,9	31,6	30,3	29,9	29,4	27,9	28,3	28,3
Mecklenburg-Vorpommern	40,7	27,8	23,0	24,0	31,7	32,3	31,8	30,7	28,2	28,1	27,0	26,6	26,6
Niedersachsen	194,4	185,9	178,1	173,5	177,4	177,4	174,7	167,9	167,5	165,0	160,4	163,9	163,9
Nordrhein-Westfalen	112,8	105,3	101,4	98,5	102,6	99,7	97,5	93,7	89,1	87,9	84,2	85,6	85,6
Rheinland-Pfalz	27,6	25,9	24,3	23,7	25,2	24,8	24,8	23,6	22,8	22,6	21,9	21,8	21,8
Saarland	3,5	3,3	3,2	3,1	3,2	3,1	3,1	3,0	3,0	3,0	2,8	2,9	2,9
Sachsen	51,1	33,4	29,9	28,9	30,0	29,2	28,7	28,1	26,4	25,2	24,4	23,7	23,7
Sachsen-Anhalt	39,6	22,3	20,6	20,1	23,9	23,6	23,2	22,5	20,9	21,7	20,7	20,2	20,2
Schleswig-Holstein	94,1	90,8	87,0	85,7	83,2	82,4	82,4	78,9	78,9	77,3	74,0	76,5	76,5
Thüringen	37,6	26,0	23,4	23,0	22,5	21,8	21,4	20,7	19,5	18,8	18,0	17,4	17,4
Stadtstaaten	1,7	1,7	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1
Deutschland	1010,6	903,8	851,5	831,2	885,2	874,1	863,9	833,7	811,3	803,9	778,1	783,2	783,2
Deutschland in Tg a ⁻¹ (gerundet)	1,01	0,90	0,85	0,83	0,89	0,87	0,86	0,83	0,81	0,80	0,78	0,78	0,78

Tabelle EM1005.08: CH₄-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Schweine, in Gg a⁻¹ CH₄
 CH₄ emissions from animal husbandry (manure management), pigs, in Gg a⁻¹ CH₄

Bericht: CRF/NFR 4B8
 Rechenverfahren: EMEP/CORINAIR Simpler Methodology; GAS-EM Kap. 4.5.4
 Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	33,2	32,4	33,5	34,4	38,5	37,3	38,2	39,0	41,1	41,3	40,0	41,3	41,3
Bayern	47,6	47,4	49,2	48,9	58,1	53,7	55,0	57,0	59,6	63,2	61,4	62,2	62,2
Brandenburg	42,7	22,5	21,5	20,1	16,0	14,7	15,0	15,4	17,0	15,8	15,5	15,3	15,3
Hessen	11,4	10,9	11,1	10,9	11,9	11,4	11,3	11,5	12,3	12,6	12,0	11,8	11,8
Mecklenburg-Vorpommern	34,3	20,0	16,8	13,7	12,8	11,1	12,3	12,7	13,0	13,7	13,4	13,4	13,4
Niedersachsen	151,4	147,1	153,4	153,3	147,0	143,9	148,0	151,7	160,3	161,0	158,3	160,2	160,2
Nordrhein-Westfalen	125,9	120,4	125,2	125,5	122,4	119,7	122,7	180,6	132,4	132,3	131,1	130,4	130,4
Rheinland-Pfalz	7,8	7,4	7,4	7,1	7,2	6,5	6,5	6,6	6,9	6,6	6,5	6,3	6,3
Saarland	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3
Sachsen	30,9	16,3	15,6	14,1	12,1	11,1	11,2	11,5	12,5	12,1	12,0	12,1	12,1
Sachsen-Anhalt	40,3	19,2	18,2	16,9	14,6	14,6	14,6	15,3	16,9	17,8	17,1	16,8	16,8
Schleswig-Holstein	31,0	29,8	30,0	29,6	28,1	27,2	27,8	28,1	28,9	29,3	29,3	29,7	29,7
Thüringen	26,4	14,7	15,4	14,6	13,6	13,4	13,0	13,4	14,2	13,2	13,5	13,9	13,9
Stadtstaaten	0,7	0,7	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Deutschland	583,9	489,2	497,9	489,6	483,1	465,2	476,2	543,3	515,6	519,4	510,6	513,9	513,9
Deutschland in Tg a ⁻¹ (gerundet)	0,58	0,49	0,50	0,49	0,48	0,47	0,48	0,54	0,52	0,52	0,51	0,51	0,51

Tabelle EM1005.18: Σ CH₄-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Geflügel, in Gg a⁻¹ CH₄
 Σ CH₄ emissions from animal husbandry (manure management), poultry, in Gg a⁻¹ CH₄

Bericht: CRF/NFR 4B9
 Rechenverfahren: Summe der Emissionen aus Tabelle EM1005.11 bis EM1005.16
 Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,40	0,40	0,40	0,40
Bayern	1,00	1,00	0,94	0,94	0,90	0,90	0,86	0,86	0,86	0,82	0,82	0,82	0,82
Brandenburg	0,64	0,64	0,41	0,41	0,46	0,47	0,48	0,48	0,48	0,54	0,54	0,58	0,58
Hessen	0,22	0,22	0,20	0,20	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,16	0,16	0,16	0,16
Mecklenburg-Vorpommern	0,46	0,46	0,34	0,34	0,56	0,56	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,58	0,58
Niedersachsen	3,23	3,23	3,35	3,35	3,55	3,55	3,72	3,72	3,72	4,03	4,03	4,23	4,23
Nordrhein-Westfalen	0,91	0,91	0,89	0,89	0,84	0,84	0,85	0,85	0,85	0,84	0,84	0,84	0,84
Rheinland-Pfalz	0,23	0,23	0,21	0,21	0,17	0,17	0,15	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14
Saarland	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02
Sachsen	0,50	0,50	0,28	0,28	0,45	0,45	0,43	0,43	0,43	0,50	0,50	0,54	0,54
Sachsen-Anhalt	0,58	0,58	0,48	0,48	0,50	0,50	0,53	0,53	0,53	0,59	0,59	0,60	0,60
Schleswig-Holstein	0,28	0,28	0,26	0,26	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,25	0,25	0,23	0,23
Thüringen	0,37	0,36	0,28	0,28	0,28	0,28	0,33	0,33	0,33	0,36	0,36	0,39	0,39
Stadtstaaten	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Deutschland	8,88	8,89	8,09	8,09	8,58	8,58	8,78	8,78	8,78	9,23	9,23	9,52	9,52
Deutschland in Tg a ⁻¹ (gerundet)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Tabelle EM1005.19: Σ CH₄-Emissionen (Wirtschaftsdünger-Management), Tierhaltung insgesamt, in Gg a⁻¹ CH₄
 Σ CH₄ emissions from animal husbandry (manure management), all animals, in Gg a⁻¹ CH₄

Bericht:
 Rechenverfahren: Summe der Emissionen aus Tabelle EM1005.07, EM1005.08, EM1005.09, EM1005.10 und EM1005.18
 Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	111,0	106,2	103,4	102,6	113,1	110,9	110,4	107,6	107,6	108,0	104,6	104,3	104,3
Bayern	303,3	293,4	282,4	275,6	304,6	295,6	295,3	291,8	289,1	292,7	286,0	289,0	289,0
Brandenburg	82,3	52,2	47,5	45,9	49,4	48,2	48,5	47,6	47,6	45,8	44,1	43,1	43,1
Hessen	48,9	45,9	43,9	42,1	44,5	43,6	43,3	42,1	42,5	42,2	40,2	40,4	40,4
Mecklenburg-Vorpommern	75,5	48,3	40,2	38,2	45,1	44,0	44,7	44,0	41,8	42,4	41,0	40,6	40,6
Niedersachsen	349,3	336,5	335,1	330,5	328,3	325,2	326,8	323,7	331,9	330,3	323,0	328,7	328,7
Nordrhein-Westfalen	239,9	226,8	227,8	225,2	226,2	220,6	221,3	275,6	222,7	221,4	216,4	217,2	217,2
Rheinland-Pfalz	35,6	33,6	32,0	31,1	32,6	31,6	31,6	30,4	29,9	29,4	28,7	28,3	28,3
Saarland	4,0	3,7	3,6	3,5	3,6	3,5	3,5	3,4	3,3	3,4	3,2	3,3	3,3
Sachsen	82,5	50,3	45,8	43,3	42,6	40,8	40,4	40,1	39,5	37,8	36,9	36,5	36,5
Sachsen-Anhalt	80,6	42,2	39,3	37,5	39,1	38,9	38,4	38,5	38,3	40,1	38,5	37,7	37,7
Schleswig-Holstein	125,5	121,0	117,4	115,7	111,7	110,0	110,6	107,4	108,2	107,0	103,8	106,7	106,7
Thüringen	64,5	41,1	39,2	37,9	36,5	35,5	34,8	34,5	34,1	32,4	32,0	31,7	31,7
Stadtstaaten	2,4	2,4	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,2	1,2	1,1	1,1
Deutschland	1605,3	1403,7	1359,4	1330,7	1378,9	1349,9	1351,1	1388,0	1337,9	1334,3	1299,6	1308,5	1308,5
Deutschland in Tg a ⁻¹ (gerundet)	1,61	1,40	1,36	1,33	1,38	1,35	1,35	1,39	1,34	1,33	1,30	1,31	1,31

Tabelle EM1005.20: Σ CH₄-Emissionen (enteric fermentation, Wirtschaftsdünger-Management), Tierhaltung insges., in Gg a⁻¹ CH₄
 Σ CH₄ emissions from animal husbandry (manure management), all animals, in Gg a⁻¹ CH₄

Bericht:
 Rechenverfahren: Summe der Emissionen aus Tabelle EM1004.11 und Tabelle EM1005.19
 Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	242,2	231,1	224,8	221,8	233,0	230,3	228,9	222,3	219,0	217,6	212,0	210,1	210,1
Bayern	697,6	675,2	649,5	633,6	660,9	647,6	647,0	636,3	627,8	632,0	620,7	631,3	631,3
Brandenburg	173,2	119,2	106,7	105,1	110,1	110,4	112,0	110,0	109,0	107,5	104,0	101,8	101,8
Hessen	110,1	103,5	98,3	95,6	97,2	96,4	96,1	93,6	93,7	91,8	88,0	89,2	89,2
Mecklenburg-Vorpommern	168,6	110,7	91,9	93,2	99,2	99,6	100,7	98,8	95,2	96,9	94,4	93,8	93,8
Niedersachsen	624,3	600,1	592,4	582,7	582,5	580,0	580,3	569,2	578,8	574,6	562,0	572,5	572,5
Nordrhein-Westfalen	410,0	386,3	385,4	379,2	382,1	374,3	372,9	425,1	365,2	360,9	352,3	353,7	353,7
Rheinland-Pfalz	81,3	77,9	75,1	73,6	75,1	74,4	74,3	71,6	70,2	69,3	68,0	67,2	67,2
Saarland	9,7	9,3	9,1	9,0	9,0	8,8	9,0	8,8	8,7	8,7	8,3	8,6	8,6
Sachsen	176,7	111,5	100,7	97,4	99,8	98,0	96,6	95,9	93,9	90,9	89,1	87,7	87,7
Sachsen-Anhalt	158,7	86,5	80,3	77,2	79,7	80,7	79,3	78,3	77,0	79,9	76,9	75,5	75,5
Schleswig-Holstein	249,5	241,2	235,3	232,6	226,9	225,7	226,8	218,9	220,9	220,3	214,6	220,3	220,3
Thüringen	131,6	87,8	81,6	79,7	78,8	78,0	77,0	76,0	74,7	71,6	70,5	69,7	69,7
Stadtstaaten	5,0	5,0	3,9	3,9	3,6	3,6	3,4	3,4	3,4	3,2	3,2	3,0	3,0
Deutschland	3238,3	2845,4	2735,1	2684,8	2737,8	2707,8	2704,2	2708,0	2637,4	2625,2	2564,1	2584,5	2584,5
Deutschland in Tg a ⁻¹ (gerundet)	3,24	2,85	2,74	2,68	2,74	2,71	2,70	2,71	2,64	2,63	2,56	2,58	2,58

Tabelle EM1005.24: Σ NMVOC-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Pferde, in Gg a⁻¹ C
 Σ NMVOC emissions from animal husbandry (manure management), horses, in Gg a⁻¹ C

Bericht:
 Rechenverfahren: keine Berechnung / no calculation
 Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Tabelle EM1005.25: Σ NMVOC-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Geflügel, in Gg a⁻¹ C
 Σ NMVOC emissions from animal husbandry (manure management), poultry, in Gg a⁻¹ C

Bericht:
 Rechenverfahren: EMEP/CORINAIR First Estimate; GAS-EM Kap. 4.5.7.2.2
 Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	0,31	0,31	0,31	0,31	0,37	0,37	0,36	0,36	0,36	0,29	0,29	0,30	0,30
Bayern	0,54	0,54	0,52	0,52	0,60	0,60	0,56	0,56	0,56	0,45	0,45	0,46	0,46
Brandenburg	0,38	0,39	0,21	0,22	0,25	0,26	0,27	0,27	0,27	0,29	0,29	0,31	0,31
Hessen	0,15	0,15	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,11	0,11	0,11	0,11
Mecklenburg-Vorpommern	0,28	0,28	0,15	0,15	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,24	0,24
Niedersachsen	1,63	1,63	1,71	1,71	2,12	2,12	2,20	2,20	2,20	1,96	1,96	2,10	2,10
Nordrhein-Westfalen	0,56	0,56	0,56	0,56	0,65	0,65	0,64	0,64	0,64	0,52	0,52	0,52	0,52
Rheinland-Pfalz	0,11	0,11	0,10	0,10	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,08	0,08	0,07	0,07
Saarland	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sachsen	0,33	0,33	0,19	0,19	0,25	0,25	0,23	0,23	0,23	0,25	0,25	0,26	0,26
Sachsen-Anhalt	0,32	0,32	0,21	0,21	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,26	0,26	0,29	0,29
Schleswig-Holstein	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,12	0,12	0,11	0,11
Thüringen	0,22	0,22	0,16	0,16	0,14	0,14	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,19	0,19
Stadtstaaten	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Deutschland	5,00	5,00	4,44	4,44	5,23	5,23	5,29	5,29	5,29	4,73	4,73	4,96	4,96
Deutschland in Tg a ⁻¹ (gerundet)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabelle EM1005.26: Σ NMVOC-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Tierhaltung insgesamt, in Gg a⁻¹ C
 Σ NMVOC emissions from animal husbandry (manure management), all animals, in Gg a⁻¹ C

Bericht:
 Rechenverfahren:
 Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	24,6	23,7	23,7	23,5	21,3	21,1	21,0	20,6	20,4	20,5	20,1	20,1	20,1
Bayern	61,0	59,0	58,7	56,9	54,0	52,6	53,0	52,3	51,9	52,1	51,3	51,6	51,6
Brandenburg	18,1	11,8	10,9	10,7	10,0	10,0	10,2	10,2	10,3	10,0	9,8	9,8	9,8
Hessen	11,4	10,9	10,4	10,5	10,1	10,0	10,0	9,9	10,0	9,8	9,3	9,6	9,6
Mecklenburg-Vorpommern	17,9	11,7	10,0	9,6	8,9	8,9	9,2	9,2	9,0	9,3	9,2	9,0	9,0
Niedersachsen	59,0	57,2	57,8	57,7	54,2	54,1	54,5	54,3	55,3	54,5	53,0	54,3	54,3
Nordrhein-Westfalen	37,9	35,8	36,4	36,0	32,8	32,4	32,4	32,1	32,6	32,4	31,5	31,7	31,7
Rheinland-Pfalz	7,0	6,8	6,7	6,5	6,4	6,3	6,3	6,1	6,0	5,9	5,8	5,7	5,7
Saarland	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7
Sachsen	16,5	10,4	9,6	9,3	7,7	7,7	7,5	7,6	7,7	7,5	7,5	7,4	7,4
Sachsen-Anhalt	16,0	8,7	8,4	8,0	7,1	7,2	7,1	7,2	7,4	7,7	7,4	7,3	7,3
Schleswig-Holstein	20,9	20,3	20,1	19,8	19,7	19,7	19,8	19,2	19,4	19,1	18,8	19,2	19,2
Thüringen	12,6	8,2	8,2	8,1	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,1	6,2	6,3	6,3
Stadtstaaten	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Deutschland	304,2	265,7	261,9	257,5	239,5	237,3	238,4	235,9	237,6	235,9	230,9	233,0	233,0
Deutschland in Tg a ⁻¹ (gerundet)	0,30	0,27	0,26	0,26	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23

Tabelle EM1006.01: C-Emissionen aus Pestiziden, in Mg a⁻¹ C**C emissions with pesticides, in Mg a⁻¹ C**

Bericht: NFR 4G

Rechenverfahren: EMEP/CORINAIR Simpler Methodology; GAS-EM Kap. 4.6.1

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Deutschland	14,9	15,8	9,1	5,8	4,6	3,2	4,6	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deutschland in Tg a ⁻¹ (gerundet)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabelle EM1006.02: CO₂-Emissionen aus Düngekalkanwendung in der Landwirtschaft, in Gg a⁻¹ CO₂**CO₂ emissions from liming in agriculture, in Gg a⁻¹ CO₂**

Bericht: CRF/NFR 5D

Rechenverfahren: EMEP/CORINAIR Simpler Methodology; GAS-EM Kap. 4.6.2

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	60,1	62,1	64,2	49,7	46,6	55,9	54,3	67,7	76,3	72,0	74,0	76,1	89,5
Bayern	371,6	346,0	257,3	270,3	259,6	260,1	291,5	290,3	355,0	302,4	346,3	306,0	335,0
Brandenburg	352,0	178,4	82,8	81,7	89,6	132,9	71,8	67,2	100,6	93,8	161,2	81,3	121,9
Hessen	81,8	77,7	81,8	80,5	71,1	77,6	73,7	71,0	81,0	71,8	86,2	73,6	82,5
Mecklenburg-Vorpommern	246,7	130,4	65,4	63,9	52,8	64,3	66,5	85,1	102,2	271,6	226,2	189,2	160,5
Niedersachsen	362,1	357,2	271,6	272,8	212,4	236,7	263,4	323,9	328,7	299,6	352,0	315,1	340,4
Nordrhein-Westfalen	236,3	257,6	244,5	274,8	221,7	241,9	287,0	242,9	266,5	233,0	267,7	235,9	263,4
Rheinland-Pfalz	61,4	48,5	43,5	45,5	40,1	41,0	41,2	43,7	49,4	38,1	40,4	37,2	43,2
Saarland	5,1	5,5	4,4	4,9	4,9	4,8	6,9	3,8	3,1	1,7	1,8	1,9	3,5
Sachsen	291,8	147,2	67,6	66,9	60,2	135,7	120,2	124,5	162,2	147,4	153,1	118,9	104,0
Sachsen-Anhalt	182,3	95,2	46,7	45,7	37,7	43,6	40,7	69,2	67,8	66,1	95,1	84,6	67,8
Schleswig-Holstein	105,8	108,9	134,8	123,9	96,1	126,7	145,4	142,2	136,3	163,6	173,3	175,8	167,2
Thüringen	122,9	64,7	32,3	31,5	18,8	33,5	24,7	20,3	32,0	30,9	32,2	26,7	26,5
Stadtstaaten	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deutschland	2479,9	1879,4	1397,0	1412,1	1211,7	1454,7	1487,2	1551,8	1761,2	1792,0	2009,5	1722,3	1805,4
Deutschland in Tg a ⁻¹ (gerundet)	2,48	1,88	1,40	1,41	1,21	1,45	1,49	1,55	1,76	1,79	2,01	1,72	1,81

Tabelle EM1006.03: CO₂-Emissionen aus Düngekalkanwendung in der Forstwirtschaft, in Gg a⁻¹ CO₂**CO₂ emissions from liming in forestry, in Gg a⁻¹ CO₂**

Bericht: CRF/NFR 5D

Rechenverfahren: EMEP/CORINAIR Simpler Methodology; GAS-EM Kap. 4.6.2

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	11,8	7,7	10,4	10,6	5,1	3,3	10,9	6,2	10,4	8,8	11,8	17,6	31,8
Bayern	0,9	1,2	3,2	3,6	0,3	7,0	5,6	0,8	0,1	2,2	4,2	0,3	0,7
Brandenburg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Hessen	17,9	32,7	53,6	24,5	21,6	23,5	33,0	25,4	17,8	23,4	23,8	10,1	14,5
Mecklenburg-Vorpommern	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niedersachsen	42,4	37,6	43,4	30,2	37,0	20,8	24,5	31,5	21,6	27,9	23,4	21,6	27,1
Nordrhein-Westfalen	37,3	17,0	35,7	25,0	31,7	29,6	16,1	26,6	19,9	9,1	10,2	39,5	29,4
Rheinland-Pfalz	49,2	54,4	60,8	62,9	54,5	56,3	50,6	30,6	53,5	33,4	39,1	24,6	25,6
Saarland	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	3,3
Sachsen	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	6,5	19,4	40,8	45,3	39,7	15,0	10,7	15,8
Sachsen-Anhalt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Schleswig-Holstein	3,5	2,1	1,0	0,7	0,1	1,2	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	1,0	0,0
Thüringen	0,0	0,0	0,0	0,0	26,9	18,9	9,9	7,7	3,5	8,0	7,7	8,6	0,7
Stadtstaaten	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deutschland	163,0	152,7	208,1	157,5	181,2	168,8	170,4	169,6	172,1	154,4	135,3	134,0	148,8
Deutschland in Tg a ⁻¹ (gerundet)	0,16	0,15	0,21	0,16	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17	0,15	0,14	0,13	0,15

Tabelle EM1009.19: \sum NH₃-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), "Weiteres Geflügel", in Gg a⁻¹ NH₃
 \sum NH₃ emissions from animal husbandry (manure management), other poultry, in Gg a⁻¹ NH₃

Bericht: NFR 4B10
 Rechenverfahren: Summe der Emissionen aus Tabelle EM1009.15 bis EM1009.18
 Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9
Bayern	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0
Brandenburg	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	0,8
Hessen	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Mecklenburg-Vorpommern	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5
Niedersachsen	3,3	3,3	3,6	3,6	3,9	3,9	4,6	4,6	4,6	4,9	4,9	5,3	5,3
Nordrhein-Westfalen	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7
Rheinland-Pfalz	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Saarland	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sachsen	0,3	0,3	0,2	0,2	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3
Sachsen-Anhalt	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,6	0,6	0,8	0,8
Schleswig-Holstein	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Thüringen	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
Stadtstaaten	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deutschland	8,0	8,0	8,2	8,2	9,1	9,1	9,8	9,8	9,8	10,9	10,9	12,0	12,0
Deutschland in Tg a ⁻¹ (gerundet)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Tabelle EM1009.20: \sum NH₃-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Geflügel, in Gg a⁻¹ NH₃
 \sum NH₃ emissions from animal husbandry (manure management), poultry, in Gg a⁻¹ NH₃

Bericht:
 Rechenverfahren: Summe der Emissionen aus Tabelle EM1009.13 bis EM1009.18
 Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	2,0	2,0	2,0	2,0	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	1,9	1,9	1,9	1,9
Bayern	3,5	3,5	3,4	3,4	3,9	3,9	3,6	3,6	3,6	2,9	2,9	2,9	2,9
Brandenburg	2,4	2,5	1,4	1,4	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,9	1,9	2,0	2,0
Hessen	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,7	0,7	0,7	0,7
Mecklenburg-Vorpommern	1,8	1,8	1,0	1,0	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,6	1,6
Niedersachsen	10,5	10,5	11,0	11,0	13,6	13,6	14,2	14,2	14,2	12,6	12,6	13,5	13,5
Nordrhein-Westfalen	3,6	3,6	3,6	3,6	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	3,3	3,3	3,4	3,4
Rheinland-Pfalz	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5
Saarland	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Sachsen	2,1	2,1	1,2	1,2	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7
Sachsen-Anhalt	2,0	2,0	1,3	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,7	1,7	1,9	1,9
Schleswig-Holstein	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,8	0,8	0,7	0,7
Thüringen	1,4	1,4	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2
Stadtstaaten	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deutschland	32,2	32,2	28,6	28,6	33,7	33,8	34,1	34,1	34,1	30,5	30,5	32,0	32,0
Deutschland in Tg a ⁻¹ (gerundet)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

Tabelle EM1009.21: \sum NH₃-Emissionen aus der Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Tierhaltung insgesamt, in Gg a⁻¹ NH₃
 \sum NH₃ emissions from animal husbandry (manure management), all animals, in Gg a⁻¹ NH₃

Bericht:
 Rechenverfahren: Summe der Emissionen aus Tabelle EM1009.07, EM1009.10, EM1009.11, EM1009.12, EM1009.20
 Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	48,1	46,3	46,2	45,8	42,5	42,1	42,0	41,1	40,4	40,0	39,2	39,2	39,2
Bayern	120,7	116,7	115,7	112,3	107,8	105,6	106,0	104,4	103,5	103,2	101,8	102,5	102,5
Brandenburg	33,5	23,1	20,6	20,4	20,1	20,3	20,7	20,7	20,8	20,4	20,0	20,1	20,1
Hessen	22,1	21,1	20,0	20,1	19,8	19,7	19,8	19,4	19,7	18,9	17,9	18,6	18,6
Mecklenburg-Vorpommern	32,9	22,3	18,6	18,3	18,1	18,4	18,9	18,8	18,4	18,9	18,6	18,5	18,5
Niedersachsen	113,6	110,3	111,1	110,9	108,0	108,1	109,0	108,0	109,4	106,7	104,0	107,1	107,1
Nordrhein-Westfalen	68,8	65,2	66,0	65,3	60,9	60,3	60,3	59,4	59,9	58,5	56,8	57,4	57,4
Rheinland-Pfalz	14,0	13,5	13,4	13,1	13,1	13,0	13,0	12,6	12,4	12,0	11,8	11,7	11,7
Saarland	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4
Sachsen	31,6	20,7	18,8	18,3	16,0	16,0	15,7	15,9	15,9	15,5	15,6	15,5	15,5
Sachsen-Anhalt	29,1	16,8	15,8	15,2	14,2	14,4	14,4	14,5	14,7	15,1	14,7	14,6	14,6
Schleswig-Holstein	40,8	39,8	39,4	38,8	39,1	39,1	39,4	38,1	38,5	37,5	36,9	37,8	37,8
Thüringen	23,4	16,0	15,5	15,3	12,4	12,3	12,5	12,5	12,5	12,1	12,2	12,4	12,4
Stadtstaaten	1,0	1,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5
Deutschland	581,2	514,4	503,4	496,2	474,2	471,4	473,8	467,5	468,2	460,7	451,7	457,5	457,5
Deutschland in Tg a ⁻¹ (gerundet)	0,58	0,51	0,50	0,50	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,46	0,45	0,46	0,46

Zusammenstellung: Summe der Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft in Tg a⁻¹
Summary: Total emissions from German agriculture in Tg a⁻¹

Schadstoff (Kurzname)	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
NH ₃	0,70	0,62	0,61	0,60	0,57	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,57	0,59	0,59
N ₂ O	0,14	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,11	0,11
CH ₄	3,21	2,81	2,70	2,65	2,71	2,68	2,67	2,68	2,61	2,59	2,53	2,55	2,55
NO	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
NM VOC - C	0,30	0,27	0,26	0,26	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23
NM VOC - S	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Pestizide - C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Limestone - CO ₂	2,48	1,88	1,40	1,41	1,21	1,45	1,49	1,55	1,76	1,79	2,01	1,72	1,81

Tabellen der Aktivitäten Tables of activities

Tabelle AC1001.01: Anwendung von Stickstoff-Mineraldüngern, Gesamtmenge, in Gg N a⁻¹
Application of nitrogen fertilizers, total amount, in Gg N a⁻¹

Bericht: CRF/NFR 4D1
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	135,5	104,7	105,3	96,9	98,2	117,9	130,1	133,1	118,3	143,8	154,5	126,7	124,7
Bayern	362,3	365,3	322,6	278,0	265,5	266,0	264,8	282,0	296,7	294,8	349,3	272,3	270,1
Brandenburg	113,7	108,7	97,0	88,6	67,4	80,8	92,2	83,8	77,4	92,4	85,6	87,0	81,9
Hessen	73,7	81,3	60,0	57,1	55,7	61,4	66,2	70,6	65,9	81,9	86,6	66,7	75,6
Mecklenburg-Vorpommern	224,0	214,1	191,1	174,6	132,7	165,7	150,5	126,9	156,9	139,4	155,7	169,0	155,7
Niedersachsen	346,3	289,4	315,0	301,1	293,5	343,0	326,3	317,0	313,7	329,3	322,0	317,8	306,0
Nordrhein-Westfalen	272,3	231,0	259,8	274,2	239,4	226,7	217,0	211,8	218,0	269,0	262,3	214,3	201,0
Rheinland-Pfalz	66,3	68,0	63,9	57,3	49,8	47,4	52,7	50,0	52,1	27,3	26,0	39,5	44,8
Saarland	5,0	5,0	6,1	3,4	2,9	2,5	2,4	3,9	2,4	1,9	1,0	1,3	1,5
Sachsen	94,5	90,3	80,6	73,7	56,0	93,0	75,7	74,0	87,6	94,3	94,6	90,6	99,4
Sachsen-Anhalt	160,2	153,2	136,7	124,9	94,9	103,6	127,0	116,2	129,4	149,1	155,7	164,8	148,1
Schleswig-Holstein	194,2	180,7	166,9	169,3	170,9	186,8	179,4	181,4	182,9	181,8	190,4	193,7	185,2
Thüringen	87,5	83,7	74,7	68,2	51,9	60,7	60,7	68,0	67,5	69,2	71,3	72,2	76,3
Stadtstaaten	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deutschland	2135,5	1975,4	1879,6	1767,3	1578,6	1755,4	1744,9	1718,7	1768,8	1874,1	1955,1	1815,9	1770,5
Deutschland in Tg a ⁻¹ (gerundet)	2,14	1,98	1,88	1,77	1,58	1,76	1,74	1,72	1,77	1,87	1,96	1,82	1,77

Tabelle AC1001.02: Anwendung von Stickstoff-Mineraldüngern, Harnstoff, in Gg N a⁻¹
Application of nitrogen fertilizers, urea, in Gg N a⁻¹

Bericht: CRF/NFR 4D1
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	2,8	1,4	2,3	2,5	3,0	4,0	4,4	6,2	5,6	8,0	16,0	6,7	7,0
Bayern	9,8	7,6	10,3	5,9	4,9	6,2	7,9	6,2	7,7	11,3	12,4	9,6	11,5
Brandenburg	11,4	10,9	9,7	8,9	6,7	7,9	9,4	11,2	12,8	19,6	11,2	15,7	12,7
Hessen	2,0	5,2	2,3	2,3	3,0	5,6	7,2	8,5	8,3	8,9	7,9	10,2	13,6
Mecklenburg-Vorpommern	62,6	59,9	53,4	48,8	37,1	50,5	38,6	38,3	36,7	35,3	46,7	68,4	60,6
Niedersachsen	45,0	35,4	37,6	33,5	36,8	32,7	33,4	29,1	34,5	38,4	35,7	47,7	50,9
Nordrhein-Westfalen	11,9	9,0	8,7	8,1	7,4	8,6	9,8	9,1	9,4	10,2	9,4	12,1	13,2
Rheinland-Pfalz	0,7	0,5	0,7	0,3	0,9	0,5	0,8	0,3	2,3	1,6	1,7	1,3	1,1
Saarland	0,0	0,0	1,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0
Sachsen	7,1	6,8	6,0	5,5	4,2	7,2	8,1	6,1	7,1	9,9	11,1	10,1	10,9
Sachsen-Anhalt	30,4	29,0	25,9	23,7	18,0	19,5	23,5	22,2	26,9	24,0	22,9	36,2	30,5
Schleswig-Holstein	51,8	42,9	35,7	27,4	32,3	39,1	37,4	39,5	35,6	35,8	33,6	60,3	56,6
Thüringen	8,6	8,2	7,3	6,7	5,1	6,2	4,6	6,4	9,1	11,1	12,1	11,9	14,0
Stadtstaaten	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deutschland	243,9	216,9	201,4	173,7	159,5	188,1	185,1	183,2	196,0	214,3	220,7	290,1	282,6
Deutschland in Tg a ⁻¹ (gerundet)	0,24	0,22	0,20	0,17	0,16	0,19	0,19	0,18	0,20	0,21	0,22	0,29	0,28

Tabelle AC1001.03: Anwendung von Stickstoff-Mineraldüngern, Ammoniumnitrat-Harnstoff-Lösung, in Gg N a⁻¹
Application of nitrogen fertilizers, ammonium nitrate urea solution, in Gg N a⁻¹

Bericht: CRF/NFR 4D1
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	0,0	0,0	0,0	1,3	1,8	1,5	1,8	1,9	2,0	1,7	1,6	1,1	1,3
Bayern	0,0	0,0	0,0	2,4	1,1	2,6	2,3	5,4	4,7	5,5	4,9	4,5	7,6
Brandenburg	12,3	11,7	10,5	9,5	7,3	7,1	16,8	10,9	10,8	11,4	9,8	7,3	10,1
Hessen	0,0	0,0	0,0	2,7	4,5	5,1	7,3	8,7	7,2	5,7	5,0	4,1	4,7
Mecklenburg-Vorpommern	22,6	21,6	19,2	17,6	13,4	18,2	21,8	13,8	18,8	17,0	15,4	14,4	16,7
Niedersachsen	0,0	0,0	0,0	46,2	59,5	74,5	67,0	76,8	79,9	92,7	74,9	70,0	71,0
Nordrhein-Westfalen	0,0	0,0	0,0	47,0	43,4	38,8	41,5	44,1	53,3	48,3	48,9	42,8	45,4
Rheinland-Pfalz	0,0	0,0	0,0	3,3	2,6	3,0	2,3	2,5	3,2	3,6	3,9	2,4	0,9
Saarland	0,0	0,0	0,0	0,5	0,8	1,2	1,3	1,5	0,8	0,6	0,6	0,5	0,8
Sachsen	19,5	18,7	16,7	15,2	11,6	13,4	11,9	14,0	18,1	18,4	17,8	16,5	20,5
Sachsen-Anhalt	46,4	44,4	39,6	36,2	27,5	32,1	37,1	37,0	35,9	43,7	40,3	34,6	39,7
Schleswig-Holstein	0,0	0,0	0,0	9,9	17,7	6,5	5,5	3,0	7,6	6,5	11,8	4,8	10,6
Thüringen	16,5	15,7	14,1	12,8	9,8	13,1	13,6	16,7	18,7	16,8	15,7	16,3	17,6
Stadtstaaten	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deutschland	117,2	112,1	100,0	204,6	200,8	217,1	230,1	236,4	261,1	271,7	250,6	219,3	246,9
Deutschland in Tg a ⁻¹ (gerundet)	0,12	0,11	0,10	0,20	0,20	0,22	0,23	0,24	0,26	0,27	0,25	0,22	0,25

Part 2: Tables

Manfred Lüttich, Ulrich Dämmgen, Brigitte Eurich-Menden, Helmut Döhler and Bernhard Osterburg

Tabelle AC1001.04: Anwendung von Wirtschaftsdüngern, in Gg N a⁻¹
Application of animal manures, in Gg N a⁻¹

Bericht:

CRF/NFR 4D1

Rechenverfahren:

Stand:

September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	86,2	83,1	83,1	82,4	85,5	85,0	85,1	83,5	81,9	80,9	79,5	79,4	79,4
Bayern	242,2	234,8	231,3	225,2	229,6	226,2	227,5	223,7	221,3	221,1	218,3	220,9	220,9
Brandenburg	62,9	46,1	41,3	41,5	41,5	42,5	44,0	44,0	44,4	44,5	43,8	43,5	43,5
Hessen	41,6	39,7	37,9	38,3	36,8	36,9	37,1	36,5	36,7	35,2	33,7	35,0	35,0
Mecklenburg-Vorpommern	62,7	44,0	38,3	39,6	36,8	37,6	38,8	38,8	38,2	39,2	38,8	38,3	38,3
Niedersachsen	210,2	203,1	204,2	202,9	200,9	201,3	202,9	199,8	201,9	200,5	195,0	200,3	200,3
Nordrhein-Westfalen	135,5	128,6	130,2	128,7	130,2	129,2	129,4	126,7	126,8	123,8	120,3	121,8	121,8
Rheinland-Pfalz	30,6	29,9	29,9	29,5	29,3	29,4	29,5	28,7	28,2	27,6	27,2	27,1	27,1
Saarland	3,8	3,7	3,7	3,7	3,6	3,6	3,7	3,7	3,6	3,6	3,4	3,6	3,6
Sachsen	61,2	41,3	36,6	36,3	40,4	40,6	40,2	40,6	40,4	39,9	39,8	39,4	39,4
Sachsen-Anhalt	55,3	33,9	30,4	29,7	30,9	31,8	31,6	31,6	31,7	32,8	31,9	31,5	31,5
Schleswig-Holstein	76,3	74,5	74,4	73,8	71,7	72,0	72,8	70,3	71,0	70,4	69,4	71,0	71,0
Thüringen	45,6	32,9	31,5	31,3	32,0	32,2	32,4	32,3	32,3	31,1	31,2	31,3	31,3
Stadtstaaten	2,0	2,0	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2
Deutschland in Gg N	1116,0	997,5	974,4	964,6	970,7	969,9	976,6	961,5	959,9	951,8	933,6	944,3	944,3

Tabelle AC1001.05: Fläche bewirtschafteter organischer Böden, in ha
Area of cultivated organic soils, in ha

Bericht:

CRF/NFR 4D1

Rechenverfahren:

Stand:

September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	10938	10938	10938	10938	10938	10938	10938	10938	10938	10938	10938	10938	10938
Bayern	126218	126218	126218	126218	126218	126218	126218	126218	126218	126218	126218	126218	126218
Brandenburg	221908	221908	221908	221908	221908	221908	221908	221908	221908	221908	221908	221908	221908
Hessen	5799	5799	5799	5799	5799	5799	5799	5799	5799	5799	5799	5799	5799
Mecklenburg-Vorpommern	267137	267137	267137	267137	267137	267137	267137	267137	267137	267137	267137	267137	267137
Niedersachsen	545970	545970	545970	545970	545970	545970	545970	545970	545970	545970	545970	545970	545970
Nordrhein-Westfalen	37762	37762	37762	37762	37762	37762	37762	37762	37762	37762	37762	37762	37762
Rheinland-Pfalz	2698	2698	2698	2698	2698	2698	2698	2698	2698	2698	2698	2698	2698
Saarland	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232
Sachsen	1923	1923	1923	1923	1923	1923	1923	1923	1923	1923	1923	1923	1923
Sachsen-Anhalt	53806	53806	53806	53806	53806	53806	53806	53806	53806	53806	53806	53806	53806
Schleswig-Holstein	134487	134487	134487	134487	134487	134487	134487	134487	134487	134487	134487	134487	134487
Thüringen	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
Stadtstaaten	4394	4394	4394	4394	4394	4394	4394	4394	4394	4394	4394	4394	4394
Deutschland in 1000 ha	1413,3	1413,3	1413,3	1413,3	1413,3	1413,3	1413,3	1413,3	1413,3	1413,3	1413,3	1413,3	1413,3

Tabelle AC1001.06: Gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche, in ha
Total agricultural land use area, in ha

Bericht:

CRF/NFR 4D1

Rechenverfahren:

Stand:

September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	1490441	1483027	1481067	1484684	1483251	1476929	1475388	1469594	1496760	1473118	1462468	1465286	1456726
Bayern	3416381	3399753	3394609	3388220	3399370	3394638	3375603	3366710	3372129	3294903	3279407	3257612	3251859
Brandenburg	1419067	1271236	1234460	1298552	1306080	1337352	1349462	1354635	1356103	1347408	1346742	1343012	1339118
Hessen	774508	770628	773627	782915	787843	776303	774973	775316	772005	765976	761858	766310	750855
Mecklenburg-Vorpommern	1508326	1299133	1275186	1312030	1314699	1343687	1346970	1347953	1372267	1362452	1366729	1358675	1355581
Niedersachsen	2721646	2721074	2722989	2723708	2728912	2714127	2706711	2696476	2688253	2661379	2628312	2622143	2630397
Nordrhein-Westfalen	1577369	1581366	1572565	1575829	1571439	1567287	1559102	1554097	1546304	1501575	1491541	1498625	1482083
Rheinland-Pfalz	715539	716588	715890	723987	723337	720692	715741	721301	723485	715831	715767	708979	706979
Saarland	70309	71254	71002	74334	74252	73360	73104	75325	78520	76860	76587	79283	76568
Sachsen	1051847	838490	804740	854345	900133	902114	907698	908275	913208	917501	917873	922220	919294
Sachsen-Anhalt	1295823	1115879	1040072	1064905	1142566	1157943	1170231	1179455	1180500	1172903	1169894	1171890	1170168
Schleswig-Holstein	1074616	1076068	1071536	1065900	1057813	1053311	1052077	1047681	1043307	1032443	1022790	1021553	1014037
Thüringen	880681	764338	764709	787187	791717	800170	802597	804398	805479	805002	803162	802818	796193
Stadtstaaten	35784	27618	27600	27000	26316	26380	25800	25849	24736	24204	24204	24356	24356
Deutschland in 1000 ha	18032,3	17136,5	16950,1	17163,6	17307,7	17344,3	17335,5	17327,1	17373,1	17151,6	17067,3	17042,8	16974,2

Tabelle AC1001.07: Landwirtschaftliche Nutzfläche, Ackerland, in ha
Agricultural land use area, arable land, in ha

Bericht: CRF/NFR 4D1
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	837962	838393	837906	841688	841078	840436	840290	836300	853529	849547	839015	842839	838468
Bayern	2089189	2091934	2094601	2109699	2149885	2148186	2134772	2129826	2123903	2099795	2092093	2086494	2081744
Brandenburg	1081763	1008086	980256	1021087	1024127	1040176	1046733	1046452	1047127	1046307	1044144	1041017	1037249
Hessen	513531	507262	512124	517535	514469	502853	498537	496121	493077	488251	485537	486000	479102
Mecklenburg-Vorpommern	1131627	1011817	1008927	1037330	1036448	1060298	1060339	1061801	1081885	1076710	1082128	1078028	1074829
Niedersachsen	1700908	1733502	1746645	1767117	1777658	1775330	1777533	1777619	1787451	1792569	1790199	1804329	1824012
Nordrhein-Westfalen	1089302	1098839	1097726	1102752	1100152	1098515	1094376	1091862	1088029	1064194	1059709	1064846	1051928
Rheinland-Pfalz	427244	415811	411342	412433	404849	400757	396321	401096	401893	398938	400863	392640	389905
Saarland	39262	38916	38976	40688	40224	38780	38625	38808	40917	39253	39334	38820	38381
Sachsen	756165	663208	639971	676782	714215	714014	718756	717797	722004	724354	726356	728034	725149
Sachsen-Anhalt	1052954	942184	894854	926844	987854	997084	1004939	1009849	1009960	1002702	1000086	1002224	1001292
Schleswig-Holstein	580020	579092	577704	581742	579067	582301	586350	590800	596437	605484	609948	616836	622546
Thüringen	655199	618539	614987	630440	625499	625943	625128	623679	623932	624513	625237	622810	618009
Stadtstaaten	16203	11471	11500	9800	9745	9860	9600	9563	9345	8863	8862	8300	8298
Deutschland in 1000 ha	11971,3	11559,1	11467,5	11675,9	11805,3	11834,5	11832,3	11831,6	11879,5	11821,5	11803,5	11813,2	11790,9

Tabelle AC1001.08: Landwirtschaftliche Nutzfläche, Dauergrünland, in ha
Agricultural land use area, permanent grassland, in ha

Bericht: CRF/NFR 4D1
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	601713	593094	590995	590784	589665	583724	581966	580103	588656	573671	573287	571874	568248
Bayern	1302480	1282036	1273708	1253249	1227044	1226205	1219163	1216245	1227342	1177021	1169326	1153557	1153279
Brandenburg	290062	252403	247123	271263	275102	290324	295629	301244	302456	295543	296967	296578	296516
Hessen	254478	256847	255056	258712	266623	266931	269796	272718	272795	271629	270439	274277	266058
Mecklenburg-Vorpommern	341088	280776	261413	270269	274240	279677	283087	282640	287018	282318	281017	277228	277453
Niedersachsen	999610	966890	955156	935738	930398	917800	907406	898075	879813	848409	817213	795977	784186
Nordrhein-Westfalen	473636	469274	461751	459396	457585	455130	451180	448737	444736	424458	419009	420708	417376
Rheinland-Pfalz	214236	224678	228237	235223	242437	244554	244641	245595	246488	242762	241093	242296	244704
Saarland	30373	31676	31322	32971	33426	34023	33941	35945	37086	37055	36755	39917	37893
Sachsen	236579	167959	159064	171199	179171	181252	182410	183847	184398	186643	185068	187819	187819
Sachsen-Anhalt	192959	161927	136845	132118	149228	156384	161022	165489	166627	166651	166339	166261	165583
Schleswig-Holstein	484740	487043	483852	474244	468813	460792	455166	446460	436624	417294	403264	395596	381901
Thüringen	182028	140818	144019	152223	162414	170649	173723	176930	177723	176729	174260	176219	174307
Stadtstaaten	13896	14132	14100	14000	14601	14562	14300	14388	13653	13605	13605	14298	14298
Deutschland in 1000 ha	5617,9	5329,6	5242,6	5251,4	5270,7	5282,0	5273,4	5268,4	5265,4	5113,8	5047,6	5012,6	4969,6

Tabelle AC1002.01: Landwirtschaftliche Nutzfläche, Leguminosen, in ha
Agricultural land use area, legumes, in ha

Bericht: CRF/NFR 4D1
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	50792	46616	47294	47828	45643	43540	42570	43478	45641	43273	39400	39711	35721
Bayern	109336	107117	112412	117618	142872	138697	133498	137168	141763	133454	120818	119512	118653
Brandenburg	74661	54336	43596	47241	41378	46456	55546	56859	57488	50864	46260	53867	53398
Hessen	8642	7049	6780	7514	8688	9304	9746	11466	13623	13074	12785	15563	15150
Mecklenburg-Vorpommern	66347	38106	19293	22750	21544	27850	30169	35254	37674	32249	24659	23711	23350
Niedersachsen	14527	12753	10605	8566	9760	8403	8412	10191	10661	11074	8812	11389	12725
Nordrhein-Westfalen	11647	11740	8278	10159	9310	7196	6976	6889	7587	7884	7255	10028	10370
Rheinland-Pfalz	9261	7386	9060	9320	9406	9227	10079	11317	12553	13013	13032	14310	11418
Saarland	1100	947	916	1923	1966	1975	2144	2053	2535	2087	2145	2042	1709
Sachsen	67592	57785	50333	46993	38786	40965	40604	44691	49376	46387	38732	40028	35811
Sachsen-Anhalt	97356	45229	28375	36810	34045	39082	42924	49733	54582	48856	45295	50489	46664
Schleswig-Holstein	4654	3526	3725	4017	5431	4636	4757	6270	6510	6431	5068	5797	5183
Thüringen	61285	43626	33854	31011	31244	30497	30733	33197	38566	36512	31394	31782	29021
Stadtstaaten	223	108	100	100	83	94	100	78	127	108	78	40	40
Deutschland in 1000 ha	577,4	436,3	374,6	391,9	400,2	407,9	418,3	448,6	478,7	445,3	395,7	418,3	399,2

Part 2: Tables

Manfred Lüttich, Ulrich Dämmgen, Brigitte Eurich-Menden, Helmut Döhler and Bernhard Osterburg

Tabelle AC1002.02: Landwirtschaftliche Nutzfläche, Klee-, Klee/Gras, in ha
Agricultural land use area, clover, clover/grass, in haBericht: CRF/NFR 4D1
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	35687	33624	34004	34344	32743	32177	32486	32108	31396	30480	28329	26854	25446
Bayern	90914	90917	97084	101423	122458	118037	116151	118325	116868	111346	102702	97756	96695
Brandenburg	22313	20914	18001	13805	11401	9527	9190	8417	8147	7218	5304	5147	4268
Hessen	5162	4349	4253	4361	5411	5560	5392	5634	5498	5078	5081	5291	5381
Mecklenburg-Vorpommern	32179	25137	10267	10752	9889	10373	8125	7035	5569	4524	3832	3838	3979
Niedersachsen	1033	1326	1612	862	1031	1683	1920	1940	1952	1775	1540	1363	1330
Nordrhein-Westfalen	1260	1901	1807	2204	2356	1962	2281	2499	2280	2275	2452	3055	2813
Rheinland-Pfalz	4644	3807	4493	4769	4705	5514	6433	7673	7367	7618	7644	6918	5660
Saarland	712	633	684	1553	1566	1570	1684	1698	2047	1548	1579	1323	1257
Sachsen	51854	46262	40667	37151	28807	27467	24121	23610	22560	17923	14149	13122	11650
Sachsen-Anhalt	21131	12619	5863	6589	4198	4382	3290	2780	2262	1789	1403	1113	1634
Schleswig-Holstein	2483	2036	2381	2076	2539	2534	2538	2856	2547	2249	2531	2751	2526
Thüringen	32733	25246	22027	18088	16383	14721	12980	11934	8931	7359	4959	4242	4249
Stadtstaaten	91	6	0	0	44	47	0	13	47	43	43	40	40
Deutschland in 1000 ha	302,2	268,8	243,1	238,0	243,5	235,6	226,6	226,5	217,5	201,2	181,5	172,8	166,9

Tabelle AC1002.03: Landwirtschaftliche Nutzfläche, Luzerne, in ha
agricultural land use area, alfalfa, in haBericht: CRF/NFR 4D1
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	6651	6260	6614	7124	6514	5711	4926	4924	4450	4159	3721	3623	2824
Bayern	9201	9145	9218	8953	11066	9800	8373	6932	6239	5431	4836	4294	4003
Brandenburg	31540	28131	20380	19432	16950	13340	12520	9611	8132	6957	5874	6241	5668
Hessen	1305	1004	1080	926	925	812	705	748	784	576	569	598	392
Mecklenburg-Vorpommern	16020	10263	5051	3727	2608	1554	112	825	483	305	273	339	469
Niedersachsen	116	93	265	113	58	82	138	195	280	413	358	249	911
Nordrhein-Westfalen	348	402	663	907	835	707	748	741	825	693	749	754	1180
Rheinland-Pfalz	1350	1147	1004	1069	1064	960	864	946	911	868	874	771	633
Saarland	156	119	115	147	237	250	280	238	218	155	129	164	89
Sachsen	13111	9221	6762	5534	4390	3581	3525	3148	2525	2559	1976	1828	1234
Sachsen-Anhalt	51442	27439	14982	12190	9820	7335	6272	5038	4780	4033	3408	2749	2221
Schleswig-Holstein	55	45	53	78	35	98	76	33	167	63	73	89	0
Thüringen	22698	16212	8839	7267	6378	5028	4517	4094	6245	5616	5736	5157	4923
Stadtstaaten	52	42	0	0	14	7	0	7	7	7	6	0	0
Deutschland in 1000 ha	154,0	109,5	75,0	67,5	60,9	49,3	43,1	37,5	36,0	31,8	28,6	26,9	24,5

Tabelle AC1002.04: Landwirtschaftliche Nutzfläche, Hülsenfrüchte, in ha
Agricultural land use area, pulses, in haBericht: CRF/NFR 4D1
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	8454	6732	6676	6360	6386	5652	5158	6446	9795	8634	7350	9234	7451
Bayern	9221	7055	6110	7242	9348	10860	8974	11911	18656	16677	13280	17462	17955
Brandenburg	20808	5291	5215	14004	13027	23589	33836	38831	41209	36689	35082	42479	43462
Hessen	2175	1696	1447	2227	2352	2932	3649	5084	7341	7420	7135	9674	9377
Mecklenburg-Vorpommern	18148	2706	3975	8271	9047	15923	21932	27394	31622	27420	20554	19534	18902
Niedersachsen	13378	11334	8728	7591	8671	6638	6354	8056	8429	8886	6914	9777	10484
Nordrhein-Westfalen	10039	9437	5808	7048	6119	4527	3947	3649	4482	4916	4054	6219	6377
Rheinland-Pfalz	3267	2432	3563	3482	3637	2753	2782	2698	4275	4527	4514	6621	5125
Saarland	232	195	117	223	163	155	180	117	270	384	437	555	363
Sachsen	2627	2302	2904	4308	5589	9917	12958	17933	24291	25905	22607	25078	22927
Sachsen-Anhalt	24783	5171	7530	18031	20027	27365	33362	41915	47540	43034	40484	46627	42809
Schleswig-Holstein	2116	1445	1291	1863	2857	2004	2143	3381	3796	4119	2464	2957	2657
Thüringen	5854	2168	2988	5656	8483	10748	13236	17169	23390	23537	20699	22383	19849
Stadtstaaten	80	60	100	100	25	40	100	58	73	58	29	0	0
Deutschland in 1000 ha	121,2	58,0	56,5	86,4	95,7	123,1	148,6	184,6	225,2	212,2	185,6	218,6	207,7

Tabelle AC1002.05: Landwirtschaftliche Nutzfläche, Weizen, in ha
Agricultural land use area, wheat, in ha

Bericht: CRF/NFR 4D1
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	209484	204454	205151	197508	202630	214514	214097	216728	224967	209470	232678	217924	222108
Bayern	480114	480222	475255	451067	443580	452212	445579	467765	465762	409694	476502	465096	467215
Brandenburg	94049	98454	114425	102254	94800	107961	101701	109608	112440	115599	132743	131517	139145
Hessen	140226	137699	140193	133033	129465	133325	139251	144249	144039	129438	146533	145715	148350
Mecklenburg-Vorpommern	160348	186074	234004	211036	210205	238274	236229	243193	268447	275237	310376	297180	324177
Niedersachsen	310764	317759	333921	292076	303162	318014	335537	368300	372874	328447	391119	390384	411767
Nordrhein-Westfalen	255805	245633	247892	232068	243713	249867	253736	263899	273624	239426	262368	257054	259075
Rheinland-Pfalz	92053	84592	86559	80247	76505	84437	86146	91817	92244	80664	98347	83316	94152
Saarland	6679	6871	6545	6609	6245	6887	7759	7597	7998	6247	8716	7272	9312
Sachsen	124197	122303	134621	131809	141205	146279	142797	145659	151233	151838	171371	167454	172819
Sachsen-Anhalt	224878	239173	254257	231309	252176	275706	270870	292184	295191	288209	319338	317848	323447
Schleswig-Holstein	164285	165342	175267	146636	157209	155795	166428	178251	178334	169487	191461	194756	219333
Thüringen	155256	147032	172880	167669	161568	186830	184830	182297	201906	184005	217433	215366	217232
Stadtstaaten	1808	1659	1600	1700	1519	1503	1400	1461	1711	1336	1337	1641	1641
Deutschland in 1000 ha	2419,9	2437,3	2582,6	2385,0	2424,0	2571,6	2586,4	2713,0	2790,8	2589,1	2960,3	2892,5	3009,8

Tabelle AC1002.06: Landwirtschaftliche Nutzfläche, Roggen, in ha
Agricultural land use area, rye, in ha

Bericht: CRF/NFR 4D1
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	18923	17061	15299	15568	15548	16682	13986	12527	12255	11280	11913	10620	9374
Bayern	66332	61442	52925	62304	68468	71585	55296	51800	59149	45880	51911	50962	43434
Brandenburg	300244	159671	154088	164563	174841	216632	222433	235258	257881	234585	252674	255045	232242
Hessen	29811	26061	21881	23668	26642	26839	23658	21830	24981	18644	21185	20055	17493
Mecklenburg-Vorpommern	180991	79991	63023	64790	74418	100542	93756	104842	115366	98973	107082	111224	87360
Niedersachsen	176630	154461	129559	134867	139785	161630	159009	169060	194897	125740	154491	156570	132554
Nordrhein-Westfalen	55095	47691	38623	41872	40972	42444	38934	40157	41281	22038	27313	25934	23540
Rheinland-Pfalz	26118	19400	16631	18954	20543	22451	17728	19312	19792	14845	17095	13768	15901
Saarland	6391	5873	5572	5412	5024	5468	4968	5211	5188	3595	4509	3806	4442
Sachsen	40131	30599	27484	31871	41354	55279	50494	48017	50170	45428	50857	48946	42097
Sachsen-Anhalt	110671	64106	53168	63057	73170	87544	86272	95488	104929	89564	98458	97451	90061
Schleswig-Holstein	43804	41174	35939	29852	32592	35124	30522	32655	37582	28026	36246	33532	23727
Thüringen	9218	10182	9512	13610	19113	27835	22149	17753	21385	17336	18012	17280	14614
Stadtstaaten	2741	1722	1700	1000	963	1284	1200	1371	1497	987	987	1031	1031
Deutschland in 1000 ha	1067,1	719,4	625,4	671,4	733,4	871,3	820,4	855,3	946,4	756,9	852,7	846,2	737,9

Tabelle AC1002.07: Landwirtschaftliche Nutzfläche, Wintergerste, in ha
Agricultural land use area, winter barley, in ha

Bericht: CRF/NFR 4D1
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	93190	88414	87619	84395	84036	90151	95085	98424	101829	96456	98249	102644	104295
Bayern	272164	258809	262210	257955	259776	285171	278215	277080	296524	276872	288089	306263	303757
Brandenburg	108348	95323	96256	93652	76300	93405	54796	70664	75922	70232	73074	75260	67880
Hessen	92891	88983	86576	79599	77383	80015	83044	76816	80713	75953	79124	80616	80454
Mecklenburg-Vorpommern	156008	134233	146406	150193	109641	129610	124794	130098	141151	130741	135294	136082	99514
Niedersachsen	256122	248411	226120	227432	179388	210243	222326	220005	227723	199764	212817	208243	192946
Nordrhein-Westfalen	247998	223993	214099	189958	162299	172060	175640	170824	178527	151476	170671	171792	171760
Rheinland-Pfalz	39982	38253	36699	30956	29365	33296	39194	39211	35800	32411	35117	33821	35967
Saarland	3592	3532	3143	2842	2260	2930	3237	3688	3614	3113	3441	3274	3477
Sachsen	115824	92253	87871	92617	91308	100851	87733	89237	100513	96623	103542	108249	97128
Sachsen-Anhalt	139533	106498	106901	119470	105765	116091	115141	114874	118092	105355	110130	111348	103313
Schleswig-Holstein	78102	68931	73679	66545	56659	65463	72066	69218	71440	63268	64764	63596	34231
Thüringen	93998	70526	70232	66588	55807	66548	61096	61112	69864	66859	71468	71322	65623
Stadtstaaten	1332	1055	1100	1000	827	774	700	679	694	661	661	519	519
Deutschland in 1000 ha	1699,1	1519,2	1498,9	1463,2	1290,8	1446,6	1413,1	1421,9	1502,4	1369,8	1446,4	1473,0	1360,9

Part 2: Tables

Manfred Lüttich, Ulrich Dämmgen, Brigitte Eurich-Menden, Helmut Döhler and Bernhard Osterburg

Tabelle AC1002.08: Landwirtschaftliche Nutzfläche, Sommergerste, in ha
Agricultural land use area, spring barley, in haBericht: CRF/NFR 4D1
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	107200	111495	108014	109107	110538	100986	107789	113376	101301	102538	89571	98905	90823
Bayern	223437	224538	202816	196546	197244	170571	195150	206599	163719	180253	146481	151978	147490
Brandenburg	46990	57272	46938	25355	17173	15016	35424	31879	21057	19585	14535	9674	10320
Hessen	30858	31732	32704	33247	32471	28360	27353	39948	29355	36913	26783	29001	24566
Mecklenburg-Vorpommern	55874	75649	56630	21155	19828	18233	31156	28441	20818	30120	16464	12752	16391
Niedersachsen	105353	104893	100746	71316	119955	91300	103624	110227	99498	161784	99733	97424	102294
Nordrhein-Westfalen	26652	22424	23375	20246	28456	20744	20124	29169	20476	48783	19899	21284	17436
Rheinland-Pfalz	96529	98231	96665	95696	89475	79959	81947	84777	76461	85193	71094	87417	68150
Saarland	6176	6443	6284	5669	5803	4678	4386	4343	4116	5563	3580	4406	3101
Sachsen	56512	84015	72795	48155	52842	46508	62484	67586	49782	52957	45507	40890	41628
Sachsen-Anhalt	69651	88283	62066	33336	27410	20110	35316	36823	21625	29734	20061	17151	18198
Schleswig-Holstein	10896	13121	10687	6758	10818	9297	12716	13694	11367	16523	11600	12774	15483
Thüringen	76506	97884	89186	70754	66548	56172	77633	84919	58671	70179	55394	54808	53274
Stadtstaaten	800	192	200	200	164	163	200	240	198	446	446	317	317
Deutschland in 1000 ha	913,4	1016,2	909,1	737,5	778,7	662,1	795,3	852,0	678,4	840,6	621,1	638,8	609,5

Tabelle AC1002.09: Landwirtschaftliche Nutzfläche, Hafer, in ha
Agricultural land use area, oats, in haBericht: CRF/NFR 4D1
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	74376	69936	67594	67707	72703	64373	62641	63401	52596	46821	46924	48070	46379
Bayern	113751	109330	107019	106189	110049	90675	88910	89880	75014	74286	63496	59431	58410
Brandenburg	30550	24034	17543	17451	19034	15539	20623	23319	20523	17139	18291	17065	18021
Hessen	37888	34556	31864	32226	33925	30008	29451	30222	25936	25812	21163	20240	19466
Mecklenburg-Vorpommern	64833	23485	22022	22880	21522	16473	15551	17181	12931	12536	12422	12647	12805
Niedersachsen	71293	62657	56255	50805	60747	44630	41297	38782	32738	40962	27411	26826	27159
Nordrhein-Westfalen	43917	40763	39049	37710	42951	32998	30475	32780	27072	33630	25095	23268	23117
Rheinland-Pfalz	32124	28873	27287	27039	26623	22129	20253	18033	16745	16878	14226	14467	12149
Saarland	6044	5467	5457	5541	5491	4769	4360	4438	4255	12123	3245	3798	3340
Sachsen	17575	8666	9270	10620	12843	8887	9971	13653	11749	11689	11954	11660	12700
Sachsen-Anhalt	13002	8715	6572	6059	8642	5566	6900	7110	6138	5799	6260	5976	6449
Schleswig-Holstein	13653	13150	13347	13588	17285	10360	9469	10903	8696	10693	8111	9552	10371
Thüringen	14034	8306	7733	8880	11684	6856	7541	9052	7627	7743	7130	7066	7427
Stadtstaaten	434	419	400	400	468	518	400	365	384	383	383	381	381
Deutschland in 1000 ha	533,5	438,4	411,4	407,1	444,0	353,8	347,8	359,1	302,4	316,5	266,1	260,4	258,2

Tabelle AC1002.10: Landwirtschaftliche Nutzfläche, Triticale, in ha
Agricultural land use area, triticale, in haBericht: CRF/NFR 4D1
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	1786	2167	3070	4763	5445	8009	9535	10670	12232	11569	14010	15320	17140
Bayern	1856	3887	6479	11433	22625	40620	57072	74604	92546	71336	88559	83945	82849
Brandenburg	4521	8822	18057	28462	25787	39727	52700	67273	61533	57704	64847	71001	82773
Hessen	2302	4029	4685	5825	7372	9066	11356	12932	15522	13359	16147	16666	17064
Mecklenburg-Vorpommern	4356	4775	7908	11707	10912	14766	26651	41961	32877	31259	38696	41531	45301
Niedersachsen	27397	48910	67518	76911	52030	64754	64352	65287	71619	55412	85792	98810	107129
Nordrhein-Westfalen	21749	45495	48593	52379	49172	54041	60312	56585	67036	48801	71214	72135	72393
Rheinland-Pfalz	6051	6826	7191	8553	8591	11012	12441	15092	16600	12128	14539	13940	16508
Saarland	429	578	790	601	674	979	1360	1508	1533	868	1340	957	1311
Sachsen	797	1507	1826	3061	5185	10001	16743	26318	28769	27908	33739	34774	33891
Sachsen-Anhalt	1290	1212	6384	10177	14628	22615	33826	43512	39295	32266	37314	43837	44421
Schleswig-Holstein	384	610	1782	2365	1297	2168	2849	3807	5243	6164	11147	16886	18829
Thüringen	4235	1328	1197	2178	4194	10627	14801	18132	23648	17614	22060	23471	20633
Stadtstaaten	0	2	0	0	206	224	0	133	93	70	70	224	120
Deutschland in 1000 ha	77,2	130,1	175,5	218,4	208,1	288,6	364,0	437,8	468,5	386,5	499,5	533,5	560,4

Tabelle AC1002.11: Landwirtschaftliche Nutzfläche, Körnermais, in ha
Agricultural land use area, maize, in ha

Bericht: CRF/NFR 4D1
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	32873	37220	38137	41032	41792	45411	50958	56739	58339	59291	62261	67006	68326
Bayern	56763	61318	70056	69290	79063	80835	97742	97848	87738	94748	99372	102577	105875
Brandenburg	580	5888	4466	9501	10274	7526	14080	10218	9701	7973	8687	10438	13753
Hessen	6501	7605	7816	7562	7008	7139	7474	8102	6786	6237	6449	7281	6469
Mecklenburg-Vorpommern	27	1612	3899	4217	5073	4726	6104	2744	1944	1858	1468	1399	2149
Niedersachsen	65044	81055	79144	92145	92877	74084	74237	71935	69016	77612	71223	81432	81046
Nordrhein-Westfalen	61880	72623	76884	83074	82589	77614	83523	90783	80269	89860	78713	87867	82471
Rheinland-Pfalz	3739	3373	2773	4033	3400	3746	4088	3720	4613	4439	4846	6988	7307
Saarland	203	129	160	136	128	122	83	77	80	69	60	345	140
Sachsen	18	3810	4370	6447	6522	7524	11835	8218	7623	11341	10987	13635	13360
Sachsen-Anhalt	158	6449	6009	9191	11028	10496	13818	11242	10103	12275	12163	12832	13608
Schleswig-Holstein	177	302	257	693	478	345	538	423	230	219	128	450	0
Thüringen	116	1556	1574	3689	5097	5443	7616	6198	4541	4809	4480	4293	3735
Stadtstaaten	272	113	0	0	112	9	0	21	42	5	6	1	1
Deutschland in 1000 ha	228,4	283,1	295,5	331,0	345,4	325,0	372,1	368,3	341,0	370,7	360,8	396,5	398,2

Tabelle AC1002.12: Landwirtschaftliche Nutzfläche, Silomais, in ha
Agricultural land use area, maize for silage, in ha

Bericht: CRF/NFR 4D1
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	81225	78938	79906	73908	70383	72099	75262	74909	73659	72666	69677	67585	68269
Bayern	347675	335579	327877	325052	315238	315894	324261	313684	304845	301417	296812	286761	285073
Brandenburg	147174	127405	114651	126154	101137	115904	131555	116068	107085	100407	98800	96577	89477
Hessen	35930	33590	31918	28766	27882	27224	26773	27348	26599	27146	25148	23427	23106
Mecklenburg-Vorpommern	90659	87974	69909	77454	69133	77648	86087	89571	84145	68368	64479	63260	62958
Niedersachsen	210740	212907	208783	218369	222581	228957	236938	238866	224832	234422	219813	218991	220056
Nordrhein-Westfalen	149563	154124	152765	148793	151839	148804	148610	147105	136625	141342	132988	128103	123896
Rheinland-Pfalz	15465	15438	14851	15100	14474	14700	14951	15251	15735	15363	15376	14030	15467
Saarland	3075	3057	3120	2948	3048	2954	3055	2978	3102	3228	3065	2659	2847
Sachsen	64173	67042	63147	67267	60566	65588	75104	72442	66907	55912	54954	56848	56153
Sachsen-Anhalt	113903	86778	71336	71706	60192	66315	78779	70405	67214	59320	56772	55710	53166
Schleswig-Holstein	49276	51797	52792	60080	64618	68025	71829	74854	75604	79026	79032	81867	82399
Thüringen	54712	52773	50577	47878	43210	46834	52469	50243	48140	43452	36781	35853	35494
Stadtstaaten	1851	1154	1200	900	736	842	800	762	638	777	776	804	804
Deutschland in 1000 ha	1365,4	1308,6	1242,8	1264,4	1205,0	1251,8	1326,5	1294,5	1235,1	1202,8	1154,5	1132,5	1119,2

Tabelle AC1002.13: Landwirtschaftliche Nutzfläche, Winterraps, in ha
Agricultural land use area, winter rape, in ha

Bericht: CRF/NFR 4D1
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	62045	65597	54755	39163	37922	44921	40489	38851	50779	70423	59656	62701	67613
Bayern	142326	155626	143687	110367	118027	138553	106882	101261	124257	172076	142731	150702	166349
Brandenburg	0	55166	71249	111823	113430	69416	44279	64400	72719	95867	81017	95328	111284
Hessen	58738	59805	56097	45447	46794	48625	47293	44966	47841	53714	50706	50354	52722
Mecklenburg-Vorpommern	0	134102	162214	190091	190848	172415	144931	169017	177578	188207	185549	203664	233724
Niedersachsen	95955	110732	98132	77862	63329	68827	55659	62020	69098	84764	76039	73815	91973
Nordrhein-Westfalen	51095	54848	52653	38891	41104	42977	40675	40056	44790	47664	46699	44745	49012
Rheinland-Pfalz	28453	27986	14661	15640	18433	20149	18808	21752	25686	29769	27824	23721	27306
Saarland	2790	3122	2395	2130	1693	2073	1754	2217	2919	3280	3202	3144	2900
Sachsen	0	36337	51534	65672	80637	76222	68765	73536	84556	101346	95789	107312	122804
Sachsen-Anhalt	0	53981	55831	84882	88365	81847	63637	83002	89885	112105	97392	110615	133601
Schleswig-Holstein	115052	125200	102279	91673	75856	84698	78202	81564	90930	96378	87513	88978	104072
Thüringen	0	49220	54650	71988	72675	80390	65151	74958	76804	94200	91492	100276	112152
Stadtstaaten	1047	1209	0	0	965	901	0	675	690	605	605	495	495
Deutschland in 1000 ha	557,5	932,9	920,1	945,6	950,1	932,0	776,5	858,3	958,5	1150,4	1046,2	1115,9	1276,0

Part 2: Tables

Manfred Lüttich, Ulrich Dämmgen, Brigitte Eurich-Menden, Helmut Döhler and Bernhard Osterburg

Tabelle AC1002.14: Landwirtschaftliche Nutzfläche, Zuckerrüben, in ha
Agricultural land use area, sugar beet, in haBericht: CRF/NFR 4D1
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	23516	23551	24536	24067	22486	22529	22520	21986	23225	22730	21098	20931	22307
Bayern	81104	80659	81006	80366	78206	79096	79030	78194	79700	77690	72077	71557	74076
Brandenburg	21449	16858	15963	16547	13511	14749	14234	12517	13061	11859	12372	11263	12113
Hessen	22202	21918	22389	22440	20986	20823	20705	20478	20731	20579	18665	18415	18811
Mecklenburg-Vorpommern	47979	36994	34815	34145	31702	34444	34708	33660	32440	31207	28876	27850	27822
Niedersachsen	157206	142048	137350	131509	130559	131542	133920	129757	128144	124568	113666	115032	117118
Nordrhein-Westfalen	79741	79548	76642	76995	76352	76984	77956	76750	76913	75261	70505	71717	71317
Rheinland-Pfalz	22644	22624	22898	22446	22949	23051	22614	23026	23834	23300	22324	19838	21819
Saarland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5
Sachsen	29360	23138	22390	20485	18897	19394	19846	18525	18696	18359	16981	16811	17037
Sachsen-Anhalt	80901	71620	62371	61129	55975	61493	61432	60267	58506	56527	50871	50222	51832
Schleswig-Holstein	19458	16679	16045	15429	15003	15292	15388	15318	15096	14526	13563	13275	13937
Thüringen	22545	18488	17225	16148	13361	13451	13113	13172	12995	12544	10994	10780	11207
Stadtstaaten	0	18	0	0	0	0	0	12	35	14	0	0	0
Deutschland in 1000 ha	608,1	554,1	533,6	521,7	500,0	512,8	515,5	503,7	503,4	489,2	452,0	447,7	459,4

Tabelle AC1002.15: Landwirtschaftliche Nutzfläche, Futterrüben, in ha
Agricultural land use area, fodder beet, in haBericht: CRF/NFR 4D1
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	7269	5812	5091	4048	3469	2908	2558	1928	1272	1047	811	702	569
Bayern	18110	14618	12434	9535	4720	5004	4487	3784	3080	2477	2039	1595	1427
Brandenburg	7759	1267	858	773	472	405	357	281	269	205	157	155	124
Hessen	4735	3830	3013	2340	2026	1577	1436	1093	928	774	629	521	532
Mecklenburg-Vorpommern	11909	1796	1202	980	871	557	596	404	322	232	233	179	179
Niedersachsen	8617	7545	6952	5653	4706	4212	3473	3220	2583	1852	1584	1270	1565
Nordrhein-Westfalen	7373	6363	5875	4657	4011	3546	3102	2785	2619	1847	1652	1380	1141
Rheinland-Pfalz	3401	2833	2363	2060	1555	1382	1253	1036	723	648	542	0	397
Saarland	219	146	123	81	80	59	57	49	48	29	25	22	34
Sachsen	6557	1902	1118	1468	486	865	417	712	610	390	415	345	383
Sachsen-Anhalt	5918	1367	2215	637	392	500	414	522	281	245	223	226	203
Schleswig-Holstein	4251	3706	3138	1873	1565	1167	917	791	465	475	475	471	0
Thüringen	6914	1576	1438	1060	934	799	716	710	486	342	534	482	514
Stadtstaaten	77	35	0	0	51	38	0	24	12	12	8	13	13
Deutschland in 1000 ha	93,1	52,8	45,8	35,2	25,3	23,0	19,8	17,3	13,7	10,6	9,3	7,4	7,1

Tabelle AC1002.16: Landwirtschaftliche Nutzfläche, Grasanbau, in ha
Agricultural land use area, grass land, fodder production, in haBericht: CRF/NFR 4D1
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	7288	6544	6237	5568	5163	4032	4018	3622	1806	1649	1412	1546	1329
Bayern	13661	10119	12237	10303	6649	8071	7335	9661	8672	8748	8886	8799	9471
Brandenburg	60699	30831	28067	31052	25180	28160	35038	39379	38458	38950	38540	33287	29203
Hessen	4348	4113	5001	4816	5234	5220	6102	6634	7456	6238	6224	5617	5335
Mecklenburg-Vorpommern	73337	35696	27857	22939	21082	21834	23686	23298	21942	20589	18133	15335	14062
Niedersachsen	17885	18244	16743	30269	31732	26332	25030	27812	31053	34267	38470	39700	36619
Nordrhein-Westfalen	16523	16529	18572	19740	20531	19653	19435	22241	21556	21687	19524	22206	21681
Rheinland-Pfalz	4070	3353	4270	4012	4973	4736	4792	6574	9184	8485	8951	6207	6083
Saarland	246	357	398	540	837	315	679	709	892	853	569	594	646
Sachsen	58379	31269	12834	21167	20529	22761	21026	22063	20741	19745	15997	15946	14075
Sachsen-Anhalt	35892	12891	8511	8520	9206	9409	8394	7951	8472	6696	6108	6520	4760
Schleswig-Holstein	39204	34985	38694	44659	42888	45374	48913	47533	43566	44256	40651	38909	35647
Thüringen	67646	33833	26088	22289	17515	16079	14614	15599	13773	12559	12001	11231	10960
Stadtstaaten	1173	695	0	0	528	389	0	865	649	665	665	617	617
Deutschland in 1000 ha	400,4	239,5	205,5	225,9	212,0	212,4	219,1	233,9	228,2	225,4	216,1	206,5	190,5

Tabelle AC1002.17: Landwirtschaftliche Nutzfläche, Kartoffeln, in ha
agricultural land use area, potatoes, in ha

Bericht: CRF/NFR 4D1
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	10632	10700	10921	9722	9664	9688	9708	8342	8226	8073	7847	6788	7931
Bayern	63084	63192	68970	61510	58686	60255	62479	55700	55105	55464	55401	49985	51507
Brandenburg	99520	36341	31392	19551	15767	16697	17809	15451	14713	14545	13823	12266	11546
Hessen	6742	6582	7109	6304	5922	5962	6057	5662	5493	5888	5369	4712	4717
Mecklenburg-Vorpommern	72791	27427	29146	23078	17046	18332	19332	16775	15994	16315	16416	15875	15352
Niedersachsen	97055	105628	120012	117808	116662	124587	136100	129533	125912	132465	128555	122474	122695
Nordrhein-Westfalen	18356	22705	27105	26741	26314	29867	33444	27993	28877	31027	32865	30141	29947
Rheinland-Pfalz	10731	10700	11763	10253	10644	11133	10956	10403	10046	10434	9697	8681	9566
Saarland	330	332	352	343	392	288	267	349	353	214	213	229	163
Sachsen	54160	18636	15397	10877	8365	10140	9896	7851	7985	8295	8810	8054	8262
Sachsen-Anhalt	72792	23913	23803	15809	14869	17523	18230	15671	14991	15713	15933	13984	13801
Schleswig-Holstein	4295	4679	5479	5259	4800	5240	5789	5488	5632	5991	5726	6069	5788
Thüringen	37873	10890	9408	5017	4240	5417	5701	4334	3909	4039	3685	2813	2686
Stadtstaaten	43	57	100	100	67	52	0	34	32	38	42	30	30
Deutschland in 1000 ha	548,4	341,8	361,0	312,4	293,4	315,2	335,8	303,6	297,3	308,5	304,4	282,1	284,0

Tabelle AC1002.18: Beim Weidegang ausgeschiedene Stickstoff-Menge, in Gg a⁻¹ N
Nitrogen excreted during grazing, in Gg a⁻¹ N

Bericht: CRF/NFR 4D1
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	12,5	12,3	12,4	12,4	12,8	13,0	13,2	13,2	12,9	12,7	12,6	12,6	12,6
Bayern	50,1	49,5	48,5	47,5	39,9	40,1	40,5	39,8	39,5	39,5	39,1	40,3	40,3
Brandenburg	16,0	13,0	11,6	12,0	11,0	11,8	12,7	13,0	13,4	13,8	13,7	13,5	13,5
Hessen	10,2	9,8	9,6	9,8	9,1	9,3	9,5	9,4	9,4	8,9	8,7	9,0	9,0
Mecklenburg-Vorpommern	16,4	12,4	11,6	12,8	9,3	9,9	10,4	10,5	10,7	11,3	11,2	11,0	11,0
Niedersachsen	51,9	49,8	49,9	49,2	45,1	45,6	46,1	44,9	45,0	43,4	42,1	42,8	42,8
Nordrhein-Westfalen	33,9	32,4	32,8	32,6	32,3	32,5	32,6	31,5	31,1	29,6	28,7	29,2	29,2
Rheinland-Pfalz	10,5	10,5	10,7	10,8	10,4	10,7	10,7	10,4	10,3	10,2	10,1	10,1	10,1
Saarland	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,4	1,4
Sachsen	11,5	8,7	6,5	6,7	7,6	7,8	8,0	8,1	8,1	8,0	7,9	7,7	7,7
Sachsen-Anhalt	13,0	9,3	7,0	7,1	6,2	6,8	6,7	6,6	6,5	6,6	6,5	6,5	6,5
Schleswig-Holstein	21,0	20,7	21,2	21,3	17,9	18,0	18,4	17,7	17,9	18,2	18,1	18,4	18,4
Thüringen	9,7	8,1	7,7	7,9	6,8	7,1	7,2	7,3	7,4	7,2	7,1	7,1	7,1
Stadtstaaten	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Deutschland in Gg N	258,5	238,3	231,4	232,1	210,4	214,5	217,6	214,3	214,1	211,1	207,7	209,9	209,9

Tabelle AC1002.19: Atmosphärische Deposition von reaktiven Stickstoffspezies aus landwirtschaftlichen Emissionen, in Gg a⁻¹ N
Atmospheric deposition of reactive nitrogen species from agricultural sources, in Gg a⁻¹ N

Bericht: CRF/NFR 4D1
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	45,3	42,8	42,9	42,5	39,8	40,1	40,4	40,0	39,0	39,4	40,3	38,2	38,2
Bayern	116,4	112,7	111,2	106,8	101,3	99,9	100,5	99,4	99,1	99,4	99,5	98,0	98,5
Brandenburg	35,2	26,0	23,1	22,6	21,1	21,9	23,6	23,2	23,4	24,5	22,7	23,3	22,9
Hessen	21,5	21,3	19,4	19,7	19,6	20,1	20,7	20,8	20,7	20,3	19,4	19,9	20,7
Mecklenburg-Vorpommern	45,9	35,8	30,9	29,6	25,9	29,3	27,9	26,7	27,2	26,9	28,7	32,1	30,8
Niedersachsen	114,3	108,6	110,3	112,5	110,9	112,6	112,6	111,5	113,7	113,3	109,0	113,1	113,4
Nordrhein-Westfalen	68,6	64,1	65,4	68,5	63,6	62,6	62,8	62,0	63,2	62,7	61,1	60,5	60,5
Rheinland-Pfalz	14,4	14,0	13,9	13,7	13,4	13,3	13,4	12,9	13,2	12,2	12,1	12,1	12,1
Saarland	1,6	1,6	1,8	1,6	1,5	1,5	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,5
Sachsen	32,5	22,9	20,5	19,8	17,1	18,6	18,0	18,0	18,8	19,0	19,2	18,8	19,4
Sachsen-Anhalt	37,7	26,4	24,1	22,7	19,5	20,6	22,1	21,7	22,8	23,7	23,1	24,9	24,0
Schleswig-Holstein	48,3	45,7	44,0	43,0	44,3	44,9	44,7	43,7	43,9	43,0	42,8	47,2	46,9
Thüringen	25,2	18,6	17,7	17,2	13,8	14,4	14,4	15,0	15,7	15,5	15,7	15,9	16,4
Stadtstaaten	0,9	0,9	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5
Deutschland in Gg N	607,9	541,4	525,9	520,9	492,6	500,4	503,0	497,1	502,7	502,0	495,4	505,8	505,6

Part 2: Tables

Manfred Lüttich, Ulrich Dämmgen, Brigitte Eurich-Menden, Helmut Döhler and Bernhard Osterburg

Tabelle AC1002.20: Stickstoff-Einträge in den Boden durch Wirtschaftsdünger- und Mineraldüngeranwendung, in Gg a⁻¹ N
Nitrogen inputs into soil from animal manures and mineral fertilizers, in Gg a⁻¹ N

Bericht:

CRF/NFR 4D1

Rechenverfahren:

Stand:

September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	203,0	173,4	173,9	165,8	169,8	186,3	196,9	197,5	183,3	204,0	210,6	187,9	186,1
Bayern	554,2	549,6	508,8	464,7	458,5	455,3	455,3	466,3	476,5	474,0	518,3	454,6	452,3
Brandenburg	158,6	137,6	122,9	116,1	98,2	110,6	121,0	114,1	108,6	120,5	115,4	115,9	111,7
Hessen	105,1	109,2	89,5	87,2	84,2	88,8	92,7	95,7	91,9	104,3	107,1	90,8	98,0
Mecklenburg-Vorpommern	245,1	218,4	193,9	181,8	144,8	171,8	161,5	141,6	166,9	153,1	165,1	172,9	162,3
Niedersachsen	502,8	448,0	470,9	454,8	444,7	487,4	475,0	463,8	462,0	472,5	462,5	462,6	451,8
Nordrhein-Westfalen	369,1	326,9	353,5	361,1	333,0	321,2	312,5	305,3	309,9	351,3	342,1	302,1	290,2
Rheinland-Pfalz	87,9	88,6	85,1	78,8	72,0	70,1	74,8	71,6	72,7	50,6	49,2	60,9	65,7
Saarland	8,1	8,0	8,8	6,7	6,1	5,7	5,7	6,9	5,6	5,1	4,3	4,7	4,8
Sachsen	140,4	117,0	104,2	98,1	87,3	118,9	103,6	102,6	113,7	118,6	118,6	115,0	122,2
Sachsen-Anhalt	185,8	158,6	141,7	131,4	108,2	116,0	135,0	125,9	136,9	154,8	160,0	165,9	152,0
Schleswig-Holstein	236,2	224,3	213,3	215,3	213,3	227,1	221,8	220,9	223,1	221,7	228,0	228,9	221,7
Thüringen	118,8	102,9	93,9	88,4	75,4	82,8	83,2	89,0	87,9	88,0	89,8	90,7	93,9
Stadtstaaten	2,0	2,0	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2
Deutschland in Gg N	2917,1	2664,7	2562,0	2451,7	2297,0	2443,4	2440,5	2402,5	2440,4	2519,8	2572,1	2454,1	2413,9

Tabelle AC1002.21: Ausgewaschene Stickstoff-Menge nach Einträgen in den Boden durch Wirtschafts- und Mineraldüngeranwendung, in Gg a⁻¹ N
Leached nitrogen resulting from inputs into soil from animal manures and mineral fertilizers, in Gg a⁻¹ N

Bericht:

CRF/NFR 4D1

Rechenverfahren:

Stand:

September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	60,9	52,0	52,2	49,7	50,9	55,9	59,1	59,3	55,0	61,2	63,2	56,4	55,8
Bayern	166,2	164,9	152,6	139,4	137,6	136,6	136,6	139,9	143,0	142,2	155,5	136,4	135,7
Brandenburg	47,6	41,3	36,9	34,8	29,5	33,2	36,3	34,2	32,6	36,2	34,6	34,8	33,5
Hessen	31,5	32,8	26,8	26,2	25,3	26,6	27,8	28,7	27,6	31,3	32,1	27,3	29,4
Mecklenburg-Vorpommern	73,5	65,5	58,2	54,5	43,4	51,5	48,4	42,5	50,1	45,9	49,5	51,9	48,7
Niedersachsen	150,9	134,4	141,3	136,4	133,4	146,2	142,5	139,1	138,6	141,7	138,7	138,8	135,6
Nordrhein-Westfalen	110,7	98,1	106,1	108,3	99,9	96,3	93,8	91,6	93,0	105,4	102,6	90,6	87,1
Rheinland-Pfalz	26,4	26,6	25,5	23,6	21,6	21,0	22,4	21,5	21,8	15,2	14,8	18,3	19,7
Saarland	2,4	2,4	2,6	2,0	1,8	1,7	1,7	2,1	1,7	1,5	1,3	1,4	1,4
Sachsen	42,1	35,1	31,3	29,4	26,2	35,7	31,1	30,8	34,1	35,6	35,6	34,5	36,7
Sachsen-Anhalt	55,7	47,6	42,5	39,4	32,5	34,8	40,5	37,8	41,1	46,4	48,0	49,8	45,6
Schleswig-Holstein	70,9	67,3	64,0	64,6	64,0	68,1	66,6	66,3	66,9	66,5	68,4	68,7	66,5
Thüringen	35,6	30,9	28,2	26,5	22,6	24,8	25,0	26,7	26,4	26,4	26,9	27,2	28,2
Stadtstaaten	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Deutschland in Gg N	875,1	799,4	768,6	735,5	689,1	733,0	732,2	720,8	732,1	755,9	771,6	736,2	724,2

Tabelle AC1005.01 : Milchkühe, Anzahl in 1000
Dairy cows, heads in 1000

Bericht:

CRF/NFR 4A, CRF/NFR 4B

Rechenverfahren:

Stand:

September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	573,7	543,0	518,1	509,4	503,3	498,5	490,3	465,7	447,4	443,1	429,1	418,2	418,2
Bayern	1809,4	1728,9	1640,0	1606,0	1594,2	1566,7	1558,6	1513,4	1474,4	1453,9	1416,0	1401,6	1401,6
Brandenburg	328,7	250,8	232,0	236,6	226,4	228,0	229,6	221,8	210,8	206,4	196,5	189,6	189,6
Hessen	231,2	210,1	203,3	195,6	192,8	189,7	187,5	176,6	174,7	175,6	162,7	168,5	168,5
Mecklenburg-Vorpommern	345,4	248,4	221,9	235,7	226,2	233,1	231,2	226,0	204,0	203,3	194,9	190,1	190,1
Niedersachsen	949,5	902,6	869,6	852,9	863,3	872,6	860,8	827,3	807,6	794,3	758,4	762,8	762,8
Nordrhein-Westfalen	526,7	495,0	478,1	468,7	478,0	468,0	462,2	451,2	422,2	418,9	391,3	404,1	404,1
Rheinland-Pfalz	180,4	166,1	155,4	154,6	150,9	148,5	148,5	142,0	136,0	136,4	130,5	131,9	131,9
Saarland	20,7	19,0	18,2	17,7	17,7	17,0	17,3	16,5	15,7	16,6	15,0	15,6	15,6
Sachsen	383,9	256,4	249,1	246,3	251,0	247,5	247,9	250,0	233,7	227,6	220,6	215,4	215,4
Sachsen-Anhalt	272,4	166,9	161,1	165,6	168,9	168,6	168,8	166,5	153,6	159,9	154,0	149,3	149,3
Schleswig-Holstein	471,6	457,7	440,2	431,4	425,7	420,9	422,2	401,8	395,1	377,0	354,5	362,1	362,1
Thüringen	252,2	179,0	171,9	174,1	168,7	164,0	164,1	161,7	151,9	147,0	141,2	134,9	134,9
Stadtstaaten	8,7	8,7	6,2	6,2	6,1	6,1	5,9	5,9	5,9	5,1	5,1	4,6	4,6
Deutschland in 1000 Stück	6354,6	5632,5	5365,0	5301,0	5273,1	5229,2	5194,7	5026,4	4833,0	4765,1	4569,8	4548,6	4548,6

Tabelle AC1005.02: Kälber, Anzahl in 1000
Calves, heads in 1000
Bericht: CRF/NFR 4A, CRF/NFR 4B
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	236,5	215,7	209,1	207,0	210,0	207,0	203,6	193,9	178,8	190,1	179,7	184,6	184,6
Bayern	701,9	660,3	634,5	637,0	633,0	614,9	623,5	596,0	564,3	619,6	611,2	637,8	637,8
Brandenburg	161,3	102,2	96,4	93,7	98,9	102,1	95,4	87,8	94,5	110,9	110,5	107,7	107,7
Hessen	95,8	79,1	79,2	77,8	76,1	78,4	75,2	65,5	63,8	81,3	72,8	75,7	75,7
Mecklenburg-Vorpommern	159,7	86,7	76,8	80,1	91,8	92,1	87,5	78,5	80,0	95,0	96,2	97,2	97,2
Niedersachsen	565,0	521,3	536,9	536,7	540,0	543,0	545,0	513,2	480,9	531,4	520,4	484,2	484,2
Nordrhein-Westfalen	326,3	290,5	296,3	288,2	284,4	286,7	267,4	253,6	244,8	270,4	263,1	242,7	242,7
Rheinland-Pfalz	70,8	64,4	61,8	61,7	60,9	60,9	60,2	58,7	55,4	66,1	66,0	67,2	67,2
Saarland	9,0	8,4	8,2	8,1	8,1	8,3	8,6	8,0	8,2	10,6	9,9	10,1	10,1
Sachsen	170,1	100,0	90,7	88,9	91,6	89,2	80,8	77,9	81,1	81,3	79,2	81,8	81,8
Sachsen-Anhalt	126,8	59,7	59,1	54,5	60,6	61,1	57,9	52,9	54,1	56,4	56,9	55,8	55,8
Schleswig-Holstein	265,7	256,1	253,5	252,5	243,6	251,7	241,4	225,7	220,0	217,5	206,3	198,2	198,2
Thüringen	119,1	74,5	75,1	72,4	74,5	71,8	66,5	60,3	61,6	60,0	56,1	56,7	56,7
Stadtstaaten	4,3	4,3	3,8	3,8	3,4	3,4	3,1	3,1	3,1	3,0	3,0	2,8	2,8
Deutschland in 1000 Stück	3012,3	2523,1	2481,3	2462,5	2476,7	2470,6	2416,0	2275,1	2190,6	2393,5	2331,3	2302,4	2302,4

Tabelle AC1005.03: Bullen, Anzahl in 1000
Bulls, heads in 1000
Bericht: CRF/NFR 4A, CRF/NFR 4B
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	293,4	273,8	249,0	236,5	231,7	220,8	209,6	193,8	188,7	190,9	180,4	179,1	179,1
Bayern	853,1	793,8	762,4	711,7	693,6	662,0	642,5	635,9	613,0	607,1	602,5	605,4	605,4
Brandenburg	234,6	159,8	129,7	117,6	108,5	103,1	92,4	83,2	78,5	74,4	69,4	68,1	68,1
Hessen	145,7	141,7	119,5	106,6	104,2	101,0	98,2	91,8	90,5	79,2	78,9	76,9	76,9
Mecklenburg-Vorpommern	238,5	140,3	96,3	89,0	85,4	79,0	67,7	56,9	57,6	56,6	56,1	61,9	61,9
Niedersachsen	760,6	729,8	691,5	666,6	669,2	643,9	626,2	590,5	614,0	613,2	616,0	660,3	660,3
Nordrhein-Westfalen	560,5	515,6	490,7	469,7	471,4	446,1	422,7	394,8	380,3	372,1	370,1	370,4	370,4
Rheinland-Pfalz	89,1	84,9	79,7	71,7	74,5	70,6	70,7	62,3	61,6	54,7	54,8	52,4	52,4
Saarland	14,2	13,0	12,5	12,1	11,5	11,3	11,2	10,5	10,7	9,7	9,5	9,8	9,8
Sachsen	204,5	127,1	92,9	81,5	84,5	74,7	64,5	51,0	46,9	42,5	41,7	41,5	41,5
Sachsen-Anhalt	195,5	95,1	78,1	63,3	61,4	56,9	47,6	40,9	38,0	38,5	34,4	36,5	36,5
Schleswig-Holstein	289,3	275,7	255,5	251,4	248,3	244,7	237,0	227,1	235,3	241,1	234,6	257,8	257,8
Thüringen	159,1	102,3	78,5	68,8	67,2	60,9	54,4	47,3	43,1	40,8	39,5	40,0	40,0
Stadtstaaten	6,1	6,1	4,8	4,8	4,6	4,6	4,2	4,2	4,2	4,1	4,1	4,0	4,0
Deutschland in 1000 Stück	4044,0	3458,7	3141,1	2951,3	2916,1	2779,5	2648,8	2490,2	2462,4	2424,7	2392,0	2464,0	2464,0

Tabelle AC1005.04: Färsen, Anzahl in 1000
Heifers, heads in 1000
Bericht: CRF/NFR 4A, CRF/NFR 4B
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	459,1	441,5	423,9	413,5	419,9	427,8	427,2	416,6	414,5	382,4	382,9	364,4	364,4
Bayern	1431,0	1450,0	1340,1	1323,5	1315,5	1318,5	1334,8	1313,2	1314,5	1286,0	1260,5	1355,5	1355,5
Brandenburg	335,4	257,0	196,9	195,0	211,6	214,9	227,0	221,4	204,7	197,3	187,4	183,5	183,5
Hessen	226,1	214,7	207,8	202,0	196,9	198,8	201,0	203,8	201,6	184,2	180,2	178,8	178,8
Mecklenburg-Vorpommern	352,4	244,0	165,6	185,2	181,3	187,4	197,6	194,8	192,4	183,0	170,4	166,9	166,9
Niedersachsen	972,2	942,0	892,2	860,4	872,8	893,6	892,6	885,6	905,1	848,9	839,4	837,9	837,9
Nordrhein-Westfalen	542,5	512,2	498,7	481,1	485,4	489,9	495,9	474,9	475,5	440,9	437,8	427,0	427,0
Rheinland-Pfalz	179,3	176,0	159,3	158,4	154,3	158,5	159,3	159,6	153,7	147,9	146,4	142,0	142,0
Saarland	19,3	19,7	18,3	18,5	18,3	18,2	18,7	19,2	19,4	17,5	17,6	17,8	17,8
Sachsen	340,0	224,3	182,0	177,5	198,4	204,0	206,5	207,6	203,7	193,0	183,0	174,6	174,6
Sachsen-Anhalt	288,7	171,9	139,7	133,9	136,0	140,0	142,6	139,2	135,0	132,9	127,9	123,7	123,7
Schleswig-Holstein	479,4	460,7	451,6	451,7	438,8	439,4	452,9	442,0	451,4	455,9	454,8	453,9	453,9
Thüringen	232,1	167,1	137,8	130,7	137,0	141,5	143,2	143,0	137,6	130,6	124,4	119,5	119,5
Stadtstaaten	9,9	9,9	9,8	9,8	8,1	8,1	7,2	7,2	7,2	7,5	7,5	7,1	7,1
Deutschland in 1000 Stück	5867,5	5290,8	4823,8	4741,2	4774,4	4840,8	4906,3	4828,1	4816,3	4608,1	4520,2	4552,5	4552,5

Part 2: Tables

*Manfred Lüttich, Ulrich Dämmgen, Brigitte Eurich-Menden, Helmut Döhler and Bernhard Osterburg***Tabelle AC1005.05:** Mutterkühe, Anzahl in 1000
Suckling cows, heads in 1000Bericht: CRF/NFR 4A, CRF/NFR 4B
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	21,2	23,5	35,1	40,4	45,7	46,3	51,3	57,2	54,5	62,8	61,9	65,3	65,3
Bayern	18,9	18,1	43,7	48,6	60,2	66,6	65,8	67,5	64,9	83,3	86,3	84,0	84,0
Brandenburg	11,3	11,2	29,4	32,5	52,9	63,5	72,2	80,2	92,1	98,4	100,5	100,5	100,5
Hessen	14,7	16,2	23,6	27,2	30,0	33,2	36,5	37,5	37,2	39,9	42,2	42,8	42,8
Mecklenburg-Vorpommern	9,5	11,5	31,7	36,7	44,8	49,6	52,2	55,3	61,8	73,2	76,8	75,7	75,7
Niedersachsen	29,8	30,6	58,7	59,2	63,7	61,6	68,0	67,9	69,3	73,9	76,3	81,9	81,9
Nordrhein-Westfalen	34,1	35,0	53,6	56,5	60,4	62,6	63,1	59,7	64,9	65,2	67,2	69,6	69,6
Rheinland-Pfalz	22,7	28,8	41,1	44,5	47,5	50,9	48,7	47,6	49,9	52,2	53,7	52,7	52,7
Saarland	4,1	5,1	6,4	7,1	6,9	7,3	7,5	8,0	8,1	8,1	8,4	8,9	8,9
Sachsen	10,8	11,0	15,5	21,0	26,8	29,1	30,0	31,4	35,2	36,1	37,4	37,6	37,6
Sachsen-Anhalt	5,2	5,3	9,5	11,1	17,4	26,3	22,1	21,1	22,3	25,2	26,2	26,6	26,6
Schleswig-Holstein	19,4	22,9	34,2	37,4	39,8	41,3	43,5	39,3	40,2	45,2	46,6	48,4	48,4
Thüringen	7,0	9,4	12,6	17,9	24,3	30,0	30,8	32,9	37,7	39,2	39,0	39,4	39,4
Stadtstaaten	0,9	0,9	1,7	1,7	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,2	2,2
Deutschland in 1000 Stück	209,6	229,6	396,8	441,6	522,6	570,3	593,8	607,8	640,3	705,1	724,8	735,7	735,7

Tabelle AC1005.06 : Rinder ohne Milchkuhe, Anzahl in 1000
Other cattle, heads in 1000Bericht: CRF/NFR 4A, CRF/NFR 4B
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	1010,2	954,5	917,1	897,3	907,3	901,9	891,7	861,5	836,5	826,2	804,9	793,4	793,4
Bayern	3004,9	2922,2	2780,8	2720,8	2702,3	2662,0	2666,6	2612,6	2556,7	2596,0	2560,5	2682,7	2682,7
Brandenburg	742,5	530,2	452,3	438,8	471,9	483,6	486,9	472,6	469,8	480,9	467,8	459,8	459,8
Hessen	482,4	451,6	430,0	413,5	407,2	411,4	410,9	398,6	393,1	384,6	374,1	374,1	374,1
Mecklenburg-Vorpommern	760,0	482,5	370,4	391,0	403,3	408,0	404,9	385,5	391,8	407,8	399,5	401,8	401,8
Niedersachsen	2327,7	2223,6	2179,3	2122,9	2145,7	2142,1	2131,9	2057,2	2069,3	2067,5	2052,1	2064,2	2064,2
Nordrhein-Westfalen	1463,5	1353,3	1339,4	1295,6	1301,6	1285,3	1249,0	1183,0	1165,5	1148,5	1138,2	1109,7	1109,7
Rheinland-Pfalz	361,8	354,1	341,9	336,4	337,2	341,0	338,9	328,2	320,6	320,8	320,9	314,3	314,3
Saarland	46,6	46,2	45,4	45,7	44,8	45,0	46,0	45,7	46,4	45,9	45,4	46,5	46,5
Sachsen	725,3	462,3	381,2	369,0	401,3	396,9	381,7	367,9	366,9	353,0	341,3	335,5	335,5
Sachsen-Anhalt	616,1	332,0	286,4	262,7	275,3	284,3	270,2	254,1	249,4	253,0	245,4	242,6	242,6
Schleswig-Holstein	1053,8	1015,3	994,7	993,0	970,5	977,1	974,8	934,1	946,9	959,7	942,3	958,2	958,2
Thüringen	517,3	353,2	304,0	289,8	303,0	304,2	294,9	283,5	280,0	270,7	259,0	255,6	255,6
Stadtstaaten	21,3	21,3	20,1	20,1	18,3	18,3	16,6	16,6	16,6	16,9	16,9	16,1	16,1
Deutschland in 1000 Stück	13133,4	11502,3	10843,0	10596,6	10689,8	10661,2	10564,8	10201,1	10109,5	10131,5	9968,3	10054,5	10054,5

Tabelle AC1005.07: Mastschweine, Anzahl in 1000
Fattening pigs, heads in 1000Bericht: CRF/NFR 4A, CRF/NFR 4B
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	1044,5	1003,9	1035,7	1053,2	1019,7	987,8	1007,0	1010,9	1077,9	1104,0	1124,7	1119,9	1119,9
Bayern	2180,8	2138,0	2249,8	2191,1	2191,3	2032,5	2098,5	2164,3	2239,5	2155,4	2092,6	2060,5	2060,5
Brandenburg	1492,5	718,8	664,6	615,8	494,9	445,8	445,1	453,7	518,2	422,7	432,3	433,3	433,3
Hessen	630,2	613,3	610,6	615,2	569,6	554,0	547,7	560,5	603,1	561,7	546,6	535,2	535,2
Mecklenburg-Vorpommern	1427,7	752,3	609,5	515,4	405,7	343,6	369,5	381,7	420,7	424,2	418,7	389,5	389,5
Niedersachsen	4843,6	4737,4	5024,4	5129,9	4977,9	4900,0	5063,7	5235,8	5508,6	5302,5	5227,4	5278,4	5278,4
Nordrhein-Westfalen	3747,0	3538,6	3712,5	3783,1	3730,2	3693,8	3758,0	3772,1	4054,2	4013,2	3949,2	3916,5	3916,5
Rheinland-Pfalz	295,2	282,7	279,8	265,2	254,5	235,7	235,4	232,4	242,1	215,2	219,5	211,0	211,0
Saarland	20,6	19,4	18,3	20,1	17,2	15,7	15,1	15,5	16,4	16,4	16,0	15,5	15,5
Sachsen	1061,1	526,6	490,8	438,8	386,3	356,6	334,8	339,5	389,7	362,3	358,2	354,1	354,1
Sachsen-Anhalt	1441,3	643,0	614,1	575,6	523,5	526,3	519,5	534,4	597,2	620,7	589,6	564,1	564,1
Schleswig-Holstein	881,8	852,3	864,0	844,6	833,9	798,9	818,4	827,1	859,0	852,8	884,1	872,3	872,3
Thüringen	937,4	466,2	496,0	474,6	442,3	431,8	426,2	430,7	460,6	431,5	457,7	450,9	450,9
Stadtstaaten	30,1	30,1	5,1	5,1	4,3	4,3	3,3	3,3	3,3	2,6	2,6	1,8	1,8
Deutschland in 1000 Stück	20033,9	16322,8	16675,0	16527,9	15851,3	15326,7	15642,2	15961,9	16990,5	16485,0	16319,2	16202,9	16202,9

Tabelle AC1005.08: Sauen, Anzahl in 1000
Sows, heads in 1000
Bericht: CRF/NFR 4A, CRF/NFR 4B
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	308,5	309,7	320,5	322,6	314,8	307,3	306,3	311,0	314,7	324,6	299,4	310,9	310,9
Bayern	443,2	442,2	462,3	449,6	440,4	415,0	423,9	429,5	431,2	449,5	423,4	423,6	423,6
Brandenburg	196,7	143,7	149,1	138,3	103,5	100,9	102,7	104,9	103,8	101,5	94,1	100,1	100,1
Hessen	106,0	103,5	105,4	98,6	92,0	88,0	85,5	86,9	85,5	84,7	78,6	77,3	77,3
Mecklenburg-Vorpommern	178,0	152,2	132,8	100,4	72,1	67,6	75,0	77,8	73,2	82,8	75,8	74,2	74,2
Niedersachsen	715,4	699,6	717,8	686,7	645,2	632,4	632,9	654,8	681,6	661,5	638,7	662,2	662,2
Nordrhein-Westfalen	610,0	579,3	599,2	557,1	529,3	517,5	522,3	536,2	544,2	546,5	532,3	535,1	535,1
Rheinland-Pfalz	58,6	56,0	56,8	51,4	45,5	42,0	40,6	41,6	41,9	38,6	36,0	34,0	34,0
Saarland	4,2	3,9	3,8	3,7	2,9	2,8	2,6	2,5	2,5	2,4	1,7	1,9	1,9
Sachsen	137,7	93,7	91,0	81,7	74,5	72,9	75,2	78,0	80,5	81,1	80,5	81,0	81,0
Sachsen-Anhalt	170,4	104,5	111,1	91,7	80,5	79,1	79,4	83,7	93,1	100,7	98,0	98,3	98,3
Schleswig-Holstein	144,3	137,6	139,6	130,0	125,4	117,7	119,3	124,0	121,7	125,3	118,6	124,4	124,4
Thüringen	120,8	90,0	98,7	95,3	86,2	85,4	80,3	81,7	81,2	81,2	81,6	84,9	84,9
Stadtstaaten	1,5	1,5	1,3	1,3	1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	0,3	0,3	0,3	0,3
Deutschland in 1000 Stück	3195,2	2917,4	2989,3	2808,6	2613,4	2529,5	2547,0	2613,5	2656,0	2680,7	2559,0	2608,1	2608,1

Tabelle AC1005.09: Schweine insgesamt, Anzahl in 1000
Total pigs, heads in 1000
Bericht: CRF/NFR 4A, CRF/NFR 4B
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	2224,1	2166,8	2239,7	2297,5	2250,5	2175,8	2231,3	2275,8	2397,6	2320,0	2244,0	2314,5	2314,5
Bayern	3716,3	3693,2	3833,9	3807,4	3722,3	3437,2	3521,1	3650,5	3817,8	3841,0	3731,3	3766,5	3766,5
Brandenburg	2049,2	1086,2	1038,4	968,9	761,6	702,1	718,4	736,2	811,5	753,5	740,7	732,9	732,9
Hessen	1027,6	984,6	999,5	980,2	916,8	876,6	869,2	883,5	942,2	884,0	844,1	827,0	827,0
Mecklenburg-Vorpommern	1970,5	1152,5	969,6	791,1	609,1	527,4	584,0	601,1	614,2	648,0	636,0	632,6	632,6
Niedersachsen	7127,1	6920,2	7215,7	7214,8	6900,6	6752,2	6946,4	7120,5	7523,9	7540,2	7412,6	7502,0	7502,0
Nordrhein-Westfalen	5937,5	5674,9	5902,8	5916,1	5762,3	5632,7	5772,5	8500,7	6232,0	6211,6	6152,8	6119,9	6119,9
Rheinland-Pfalz	509,6	488,2	485,9	465,7	435,3	396,8	396,5	399,7	418,9	379,3	374,7	361,9	361,9
Saarland	35,7	33,8	31,3	32,2	26,7	24,8	24,2	24,6	25,7	25,8	23,5	22,5	22,5
Sachsen	1493,8	788,8	754,3	681,9	613,6	562,6	567,3	581,8	633,7	612,6	604,3	613,8	613,8
Sachsen-Anhalt	1955,9	932,4	881,7	817,0	711,9	712,3	711,2	745,9	819,9	864,2	829,2	816,1	816,1
Schleswig-Holstein	1445,0	1387,5	1396,7	1377,7	1308,6	1268,7	1293,4	1308,3	1348,0	1365,1	1367,4	1383,9	1383,9
Thüringen	1290,8	718,8	755,5	715,3	671,1	659,7	641,0	660,1	702,2	651,0	667,8	686,9	686,9
Stadtstaaten	35,8	35,8	10,0	10,0	8,1	8,1	6,5	6,5	6,5	4,8	4,8	3,4	3,4
Deutschland in 1000 Stück	30818,8	26063,7	26514,9	26075,8	24698,4	23737,0	24283,0	27495,2	26294,1	26101,2	25633,2	25783,9	25783,9

Tabelle AC1005.10: Mutterschafe, Anzahl in 1000
Ewes, heads in 1000
Bericht: CRF/NFR 4A, CRF/NFR 4B
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	204,2	204,2	204,2	204,2	197,8	197,8	202,5	202,5	202,5	203,2	203,2	203,2	203,2
Bayern	282,7	282,7	282,7	282,7	268,4	268,4	278,6	278,6	278,6	287,8	287,8	287,8	287,8
Brandenburg	165,3	165,3	86,4	86,4	90,5	90,5	94,4	94,4	94,4	112,5	112,5	112,5	112,5
Hessen	125,0	125,0	125,0	125,0	117,9	117,9	118,7	118,7	118,7	115,0	115,0	115,0	115,0
Mecklenburg-Vorpommern	142,6	142,6	142,6	142,6	48,6	48,6	50,5	50,5	50,5	59,3	59,3	59,3	59,3
Niedersachsen	188,2	188,2	188,2	188,2	162,5	162,5	155,6	155,6	155,6	145,2	145,2	145,2	145,2
Nordrhein-Westfalen	188,2	188,2	188,2	188,2	173,9	173,9	166,8	166,8	166,8	135,3	135,3	135,3	135,3
Rheinland-Pfalz	105,3	105,3	105,3	105,3	101,4	101,4	100,2	100,2	100,2	95,5	95,5	95,5	95,5
Saarland	15,5	15,5	15,5	15,5	14,0	14,0	12,9	12,9	12,9	9,5	9,5	9,5	9,5
Sachsen	200,2	200,2	69,7	69,7	77,3	77,3	80,3	80,3	80,3	86,1	86,1	86,1	86,1
Sachsen-Anhalt	272,1	272,1	99,2	99,2	93,0	93,0	93,0	93,0	93,0	94,2	94,2	94,2	94,2
Schleswig-Holstein	189,2	189,2	189,2	189,2	172,0	172,0	161,3	161,3	161,3	170,5	170,5	170,5	170,5
Thüringen	279,9	279,9	279,9	279,9	176,7	176,7	178,1	178,1	178,1	173,9	173,9	173,9	173,9
Stadtstaaten	4,7	4,7	2,5	2,5	2,2	2,2	1,7	1,7	1,7	1,3	1,3	2,4	2,4
Deutschland in 1000 Stück	2363,0	2363,0	1978,6	1978,6	1696,4	1696,4	1694,6	1694,6	1694,6	1689,2	1689,2	1690,3	1690,3

Manfred Lüttich, Ulrich Dämmgen, Brigitte Eurich-Menden, Helmut Döhler and Bernhard Osterburg

Tabelle AC1005.11: Schafe insgesamt, Anzahl in 1000
Sheep, heads in 1000

Bericht: CRF/NFR 4A, CRF/NFR 4B
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	279,7	275,7	273,3	265,6	281,1	291,3	286,5	285,3	285,3	294,7	298,5	307,8	307,8
Bayern	387,2	373,9	376,6	421,6	370,1	417,5	383,2	382,1	382,1	465,7	479,3	472,0	472,0
Brandenburg	226,5	178,3	122,5	125,0	122,3	121,6	120,6	128,5	128,5	166,6	168,7	156,5	156,5
Hessen	171,2	157,1	156,1	151,8	154,4	158,1	158,8	157,8	157,8	182,7	187,4	181,2	181,2
Mecklenburg-Vorpommern	195,4	77,4	73,4	73,4	63,6	69,3	68,5	70,4	70,4	93,7	105,7	112,0	112,0
Niedersachsen	257,9	236,5	233,7	220,1	233,0	235,8	226,2	223,9	223,9	254,5	251,0	272,1	272,1
Nordrhein-Westfalen	257,8	232,2	254,0	242,4	245,8	238,6	231,4	223,6	223,6	234,4	212,6	225,1	225,1
Rheinland-Pfalz	144,2	139,9	141,9	138,2	137,0	138,5	132,4	126,7	126,7	144,9	142,6	138,2	138,2
Saarland	21,2	22,2	19,8	20,3	18,0	18,7	16,8	15,5	15,5	15,4	14,2	16,4	16,4
Sachsen	274,2	138,4	119,0	115,1	123,2	127,9	115,8	116,5	116,5	131,7	139,3	143,7	143,7
Sachsen-Anhalt	372,8	172,4	143,1	128,3	132,4	137,9	125,8	120,2	120,2	139,8	138,4	137,6	137,6
Schleswig-Holstein	259,1	243,2	247,3	231,1	225,3	237,0	222,5	222,9	222,9	363,8	359,1	365,8	365,8
Thüringen	383,5	231,8	221,6	232,2	230,6	241,9	233,1	226,1	226,1	233,4	244,4	238,6	238,6
Stadtstaaten	8,8	8,8	3,8	3,8	3,4	3,4	2,4	2,4	2,4	2,1	2,1	4,3	4,3
Deutschland in 1000 Stück	3239,5	2488,0	2386,0	2369,0	2340,3	2437,5	2324,0	2301,9	2301,9	2723,6	2743,3	2771,1	2771,1

Tabelle AC1005.12: Pferde, Anzahl in 1000
Horses, heads in 1000

Bericht: CRF/NFR 4A, CRF/NFR 4B
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	58,7	58,7	67,6	67,6	75,8	75,8	80,2	80,2	80,2	56,9	56,9	62,2	62,2
Bayern	74,7	74,7	87,6	87,6	98,9	98,9	109,1	109,1	109,1	81,9	81,9	82,2	82,2
Brandenburg	19,1	19,1	16,1	16,1	17,6	17,6	21,5	21,5	21,5	17,6	17,6	17,7	17,7
Hessen	35,2	35,2	39,1	39,1	42,7	42,7	46,0	46,0	46,0	33,2	33,2	34,5	34,5
Mecklenburg-Vorpommern	18,1	18,1	15,5	15,5	17,1	17,1	19,0	19,0	19,0	12,7	12,7	12,5	12,5
Niedersachsen	80,6	80,6	91,5	91,5	105,9	105,9	113,5	113,5	113,5	87,8	87,8	98,6	98,6
Nordrhein-Westfalen	87,0	87,0	95,2	95,2	107,1	107,1	116,7	116,7	116,7	76,1	76,1	83,8	83,8
Rheinland-Pfalz	21,3	21,3	24,2	24,2	27,7	27,7	29,9	29,9	29,9	22,0	22,0	23,9	23,9
Saarland	4,5	4,5	4,8	4,8	5,1	5,1	6,1	6,1	6,1	4,9	4,9	5,1	5,1
Sachsen	14,6	14,6	13,0	13,0	16,0	16,0	17,3	17,3	17,3	12,1	12,1	13,6	13,6
Sachsen-Anhalt	19,9	19,9	14,9	14,9	16,0	16,0	17,5	17,5	17,5	7,2	7,2	7,6	7,6
Schleswig-Holstein	37,1	37,1	43,3	43,3	49,3	49,3	54,7	54,7	54,7	49,8	49,8	51,2	51,2
Thüringen	12,5	12,5	10,6	10,6	12,6	12,6	14,0	14,0	14,0	8,5	8,5	8,6	8,6
Stadtstaaten	7,8	7,3	7,4	7,4	7,1	7,1	6,8	6,8	6,8	5,2	5,2	4,5	4,5
Deutschland in 1000 Stück	491,0	490,4	531,0	531,0	598,8	598,8	652,4	652,4	652,4	475,8	475,8	506,2	506,2

Tabelle AC1005.13: Legehennen, Anzahl in 1000
Laying hens, heads in 1000

Bericht: CRF/NFR 4A, CRF/NFR 4B
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	3514,2	3514,2	3376,9	3376,9	3260,2	3260,2	3099,3	3099,3	3099,3	2835,5	2835,5	2771,8	2771,8
Bayern	5469,9	5469,9	5355,8	5355,8	5410,7	5410,7	4899,5	4899,5	4899,5	4452,4	4452,4	4315,5	4315,5
Brandenburg	4634,6	4634,6	1889,4	1889,4	2461,4	2461,4	2443,4	2443,4	2443,4	2823,5	2823,5	2801,8	2801,8
Hessen	2194,1	2194,1	2030,9	2030,9	1646,0	1646,0	1691,2	1691,2	1691,2	1471,9	1471,9	1523,9	1523,9
Mecklenburg-Vorpommern	3265,4	3265,4	1275,3	1275,3	1277,2	1277,2	1341,9	1341,9	1341,9	1299,8	1299,8	1456,6	1456,6
Niedersachsen	14249,8	14249,8	14512,5	14512,5	14480,1	14480,1	14153,3	14153,3	14153,3	13738,5	13738,5	14597,0	14597,0
Nordrhein-Westfalen	5851,7	5851,7	5437,6	5437,6	5259,5	5259,5	5160,1	5160,1	5160,1	4681,1	4681,1	4177,7	4177,7
Rheinland-Pfalz	1343,5	1343,5	1186,3	1186,3	1059,4	1059,4	1094,7	1094,7	1094,7	916,5	916,5	843,0	843,0
Saarland	191,4	191,4	200,7	200,7	166,2	166,2	154,4	154,4	154,4	132,6	132,6	138,0	138,0
Sachsen	4313,8	4313,8	2497,0	2497,0	3062,2	3062,2	3107,5	3107,5	3107,5	3097,9	3097,9	3502,5	3502,5
Sachsen-Anhalt	4125,8	4125,8	2266,4	2266,4	2623,0	2623,0	2092,9	2092,9	2092,9	1975,3	1975,3	2057,5	2057,5
Schleswig-Holstein	1753,0	1753,0	1673,1	1673,1	1415,2	1415,2	1353,0	1353,0	1353,0	1340,7	1340,7	1135,0	1135,0
Thüringen	2676,9	2676,9	1833,7	1833,7	1598,7	1598,7	1752,8	1752,8	1752,8	1838,3	1838,3	1993,5	1993,5
Stadtstaaten	67,8	67,8	48,6	48,6	43,5	43,5	37,5	37,5	37,5	25,9	25,9	16,2	16,2
Deutschland in 1000 Stück	53651,9	53651,9	43584,3	43584,3	43763,4	43763,4	42381,5	42381,5	42381,5	40630,0	40630,0	41330,0	41330,0

Tabelle AC1005.14: Masthähnchen und -hühnchen, Anzahl in 1000
Broilers, heads in 1000

Bericht: CRF/NFR 4A, CRF/NFR 4B
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	440,6	440,6	543,2	543,2	715,8	715,8	693,4	693,4	693,4	765,9	765,9	835,4	835,4
Bayern	4669,7	4669,7	4216,8	4216,8	3657,2	3657,2	3692,7	3692,7	3692,7	3893,1	3893,1	3947,8	3947,8
Brandenburg	2168,8	2168,8	2307,9	2307,9	2207,1	2207,1	2324,4	2324,4	2324,4	2420,7	2420,7	2667,0	2667,0
Hessen	124,5	124,5	143,7	143,7	120,6	120,6	62,9	62,9	62,9	78,6	78,6	85,7	85,7
Mecklenburg-Vorpommern	1685,8	1685,8	2417,5	2417,5	4706,6	4706,6	5371,0	5371,0	5371,0	5107,1	5107,1	4849,5	4849,5
Niedersachsen	18080,4	18080,4	18685,9	18685,9	21280,7	21280,7	22091,1	22091,1	22091,1	26420,6	26420,6	28200,1	28200,1
Nordrhein-Westfalen	1903,8	1903,8	2199,9	2199,9	1888,8	1888,8	1852,8	1852,8	1852,8	1921,0	1921,0	2322,3	2322,3
Rheinland-Pfalz	1137,2	1137,2	1083,6	1083,6	112,4	112,4	93,6	93,6	93,6	104,1	104,1	103,8	103,8
Saarland	27,3	27,3	21,6	21,6	2,3	2,3	3,3	3,3	3,3	1,2	1,2	4,1	4,1
Sachsen	658,2	658,2	345,6	345,6	1091,2	1091,2	1151,3	1151,3	1151,3	1892,9	1892,9	2021,6	2021,6
Sachsen-Anhalt	1759,8	1759,8	2903,9	2903,9	3023,8	3023,8	3785,7	3785,7	3785,7	4088,6	4088,6	3879,6	3879,6
Schleswig-Holstein	1214,7	1214,7	969,0	969,0	1004,7	1004,7	1061,5	1061,5	1061,5	1365,3	1365,3	1151,4	1151,4
Thüringen	1282,4	1282,4	826,9	826,9	873,8	873,8	1180,9	1180,9	1180,9	1274,4	1274,4	1316,6	1316,6
Stadtstaaten	239,8	239,8	0,8	0,8	0,7	0,7	1,2	1,2	1,2	0,5	0,5	0,9	0,9
Deutschland in 1000 Stück	35393,0	35393,0	36666,5	36666,5	40685,8	40685,8	43365,8	43365,8	43365,8	49334,1	49334,1	51385,8	51385,8

Tabelle AC1005.15: Junghennen, Anzahl in 1000
Pullets, heads in 1000

Bericht: CRF/NFR 4A, CRF/NFR 4B
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	957,9	957,9	835,9	835,9	831,7	831,7	947,1	947,1	947,1	764,5	764,5	735,8	735,8
Bayern	1835,1	1835,1	1532,9	1532,9	1450,5	1450,5	1376,0	1376,0	1376,0	1169,5	1169,5	1336,3	1336,3
Brandenburg	797,3	797,3	331,5	331,5	377,0	377,0	392,6	392,6	392,6	423,1	423,1	559,5	559,5
Hessen	440,5	440,5	259,2	259,2	464,5	464,5	436,6	436,6	436,6	417,4	417,4	240,5	240,5
Mecklenburg-Vorpommern	688,9	688,9	476,0	476,0	969,8	969,8	279,9	279,9	279,9	606,2	606,2	677,4	677,4
Niedersachsen	5952,0	5952,0	6233,6	6233,6	6048,3	6048,3	7179,5	7179,5	7179,5	6661,3	6661,3	5912,2	5912,2
Nordrhein-Westfalen	2752,7	2752,7	2540,3	2540,3	2268,1	2268,1	2495,1	2495,1	2495,1	2825,5	2825,5	2694,3	2694,3
Rheinland-Pfalz	380,9	380,9	399,5	399,5	953,7	953,7	649,4	649,4	649,4	778,1	778,1	759,3	759,3
Saarland	39,0	39,0	39,4	39,4	34,0	34,0	36,2	36,2	36,2	50,9	50,9	64,9	64,9
Sachsen	994,0	994,0	586,2	586,2	1301,7	1301,7	1025,3	1025,3	1025,3	1168,7	1168,7	1152,3	1152,3
Sachsen-Anhalt	1280,0	1280,0	899,6	899,6	682,8	682,8	759,7	759,7	759,7	1027,6	1027,6	1176,8	1176,8
Schleswig-Holstein	375,4	375,4	487,2	487,2	311,0	311,0	272,8	272,8	272,8	373,6	373,6	497,2	497,2
Thüringen	510,8	510,8	756,6	756,6	994,2	994,2	1132,2	1132,2	1132,2	1427,0	1427,0	1467,9	1467,9
Stadtstaaten	4,9	4,9	3,2	3,2	2,3	2,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,8	2,8
Deutschland in 1000 Stück	17009,5	17009,5	15381,0	15381,0	16689,7	16689,7	16983,9	16983,9	16983,9	17695,1	17695,1	17277,1	17277,1

Tabelle AC1005.16: Gänse, Anzahl in 1000
Geese, heads in 1000

Bericht: CRF/NFR 4A, CRF/NFR 4B
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	38,2	38,2	34,7	34,7	38,3	38,3	39,1	39,1	39,1	18,6	18,6	20,5	20,5
Bayern	101,1	101,1	94,7	94,7	95,5	95,5	96,1	96,1	96,1	25,5	25,5	20,2	20,2
Brandenburg	70,1	70,1	16,4	16,4	31,4	31,4	21,9	21,9	21,9	14,9	14,9	25,8	25,8
Hessen	23,1	23,1	21,0	21,0	21,1	21,1	24,9	24,9	24,9	16,4	16,4	13,1	13,1
Mecklenburg-Vorpommern	64,2	64,2	18,7	18,7	9,4	9,4	10,0	10,0	10,0	7,4	7,4	5,5	5,5
Niedersachsen	128,3	128,3	129,4	129,4	126,7	126,7	150,6	150,6	150,6	97,3	97,3	114,8	114,8
Nordrhein-Westfalen	121,5	121,5	112,7	112,7	139,2	139,2	154,1	154,1	154,1	124,9	124,9	131,7	131,7
Rheinland-Pfalz	13,9	13,9	12,0	12,0	12,4	12,4	11,3	11,3	11,3	5,7	5,7	5,6	5,6
Saarland	1,6	1,6	1,5	1,5	1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	0,7	0,7	0,9	0,9
Sachsen	103,4	103,4	40,0	40,0	49,5	49,5	64,6	64,6	64,6	43,5	43,5	24,5	24,5
Sachsen-Anhalt	35,0	35,0	8,5	8,5	11,6	11,6	9,3	9,3	9,3	1,8	1,8	4,5	4,5
Schleswig-Holstein	47,3	47,3	42,2	42,2	39,4	39,4	39,0	39,0	39,0	34,7	34,7	30,2	30,2
Thüringen	32,1	32,1	18,0	18,0	15,5	15,5	17,8	17,8	17,8	9,9	9,9	10,1	10,1
Stadtstaaten	1,8	1,8	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	0,4	0,4	0,4	0,4
Deutschland in 1000 Stück	781,5	781,5	551,3	551,3	592,9	592,9	641,2	641,2	641,2	401,8	401,8	407,7	407,7

Part 2: Tables

Manfred Lüttich, Ulrich Dämmgen, Brigitte Eurich-Menden, Helmut Döhler and Bernhard Osterburg

Tabelle AC1005.17: Enten, Anzahl in 1000
Ducks, heads in 1000
Bericht: CRF/NFR 4A, CRF/NFR 4B
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	42,3	42,3	44,5	44,5	42,7	42,7	43,1	43,1	43,1	13,8	13,8	16,7	16,7
Bayern	178,0	178,0	248,2	248,2	286,2	286,2	383,7	383,7	383,7	218,7	218,7	171,3	171,3
Brandenburg	337,6	402,6	467,7	532,7	597,7	662,7	727,7	727,7	727,7	884,8	884,8	962,8	962,8
Hessen	19,0	19,0	18,1	18,1	17,8	17,8	18,8	18,8	18,8	12,2	12,2	11,1	11,1
Mecklenburg-Vorpommern	166,7	166,7	52,1	52,1	59,4	59,4	95,8	95,8	95,8	28,2	28,2	33,3	33,3
Niedersachsen	627,9	627,9	677,3	677,3	510,5	510,5	544,1	544,1	544,1	614,8	614,8	842,8	842,8
Nordrhein-Westfalen	114,0	114,0	101,2	101,2	94,0	94,0	80,7	80,7	80,7	98,9	98,9	97,1	97,1
Rheinland-Pfalz	11,9	11,9	10,0	10,0	8,0	8,0	7,0	7,0	7,0	3,1	3,1	3,1	3,1
Saarland	1,9	1,9	1,7	1,7	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	0,7	0,7	0,9	0,9
Sachsen	169,3	169,3	59,5	59,5	49,4	49,4	43,8	43,8	43,8	25,5	25,5	14,4	14,4
Sachsen-Anhalt	146,8	146,8	30,2	30,2	18,0	18,0	15,2	15,2	15,2	4,1	4,1	4,1	4,1
Schleswig-Holstein	80,2	80,2	52,2	52,2	73,8	73,8	54,5	54,5	54,5	11,3	11,3	10,6	10,6
Thüringen	113,9	97,2	80,5	63,8	47,1	47,1	42,0	42,0	42,0	10,3	10,3	12,9	12,9
Stadtstaaten	4,0	4,0	4,0	4,0	1,6	1,6	2,0	2,0	2,0	0,3	0,3	3,5	3,5
Deutschland in 1000 Stück	2013,7	2062,0	1847,1	1895,4	1807,6	1872,6	2059,8	2059,8	2059,8	1926,7	1926,7	2184,7	2184,7

Tabelle AC1005.18: Puten, Anzahl in 1000
Turkeys, heads in 1000
Bericht: CRF/NFR 4A, CRF/NFR 4B
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	518,4	518,4	625,4	625,4	681,3	681,3	668,4	668,4	668,4	723,5	723,5	805,4	805,4
Bayern	559,6	559,6	581,6	581,6	614,7	614,7	590,1	590,1	590,1	719,3	719,3	768,3	768,3
Brandenburg	150,4	172,5	194,6	216,7	238,9	261,0	283,1	283,1	283,1	354,4	354,4	436,0	436,0
Hessen	59,3	59,3	41,1	41,1	69,3	69,3	121,7	121,7	121,7	111,0	111,0	118,2	118,2
Mecklenburg-Vorpommern	79,7	79,7	94,4	94,4	168,1	168,1	205,5	205,5	205,5	306,1	306,1	372,1	372,1
Niedersachsen	2389,8	2389,8	2703,9	2703,9	3104,9	3104,9	3599,1	3599,1	3599,1	4078,2	4078,2	4602,3	4602,3
Nordrhein-Westfalen	877,1	877,1	1061,3	1061,3	1107,3	1107,3	1116,5	1116,5	1116,5	1155,9	1155,9	1349,6	1349,6
Rheinland-Pfalz	11,1	11,1	19,7	19,7	19,2	19,2	18,7	18,7	18,7	17,9	17,9	18,1	18,1
Saarland	2,6	2,6	2,4	2,4	2,3	2,3	1,5	1,5	1,5	0,7	0,7	1,1	1,1
Sachsen	126,3	126,3	119,8	119,8	175,2	175,2	112,7	112,7	112,7	183,9	183,9	163,6	163,6
Sachsen-Anhalt	77,4	77,4	22,0	22,0	57,6	57,6	165,1	165,1	165,1	466,5	466,5	624,5	624,5
Schleswig-Holstein	108,2	108,2	90,9	90,9	90,7	90,7	104,4	104,4	104,4	78,9	78,9	61,4	61,4
Thüringen	67,6	70,2	72,7	75,3	77,8	77,8	86,7	86,7	86,7	119,0	119,0	150,1	150,1
Stadtstaaten	1,8	1,8	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0,1	0,1	0,1	0,1
Deutschland in 1000 Stück	5029,2	5053,8	5631,4	5656,1	6408,8	6431,0	7075,2	7075,2	7075,2	8315,3	8315,3	9470,8	9470,8

Tabelle AC1005.19: Geflügel, Anzahl in 1000
Poultry, heads in 1000
Bericht: CRF/NFR 4A, CRF/NFR 4B
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	5511,7	5511,7	5460,6	5460,6	5570,0	5570,0	5490,5	5490,5	5490,5	5121,8	5121,8	5185,6	5185,6
Bayern	12813,5	12813,5	12030,0	12030,0	11514,8	11514,8	11038,1	11038,1	11038,1	10478,4	10478,4	10559,5	10559,5
Brandenburg	8158,7	8245,9	5207,4	5294,6	5913,6	6000,7	6193,0	6193,0	6193,0	6921,4	6921,4	7452,8	7452,8
Hessen	2860,4	2860,4	2513,9	2513,9	2339,4	2339,4	2356,2	2356,2	2356,2	2107,7	2107,7	1992,6	1992,6
Mecklenburg-Vorpommern	5950,8	5950,8	4333,9	4333,9	7190,4	7190,4	7304,2	7304,2	7304,2	7354,8	7354,8	7394,4	7394,4
Niedersachsen	41428,3	41428,3	42942,5	42942,5	45551,3	45551,3	47717,8	47717,8	47717,8	51610,9	51610,9	54269,2	54269,2
Nordrhein-Westfalen	11620,8	11620,8	11453,1	11453,1	10756,9	10756,9	10859,3	10859,3	10859,3	10807,5	10807,5	10772,7	10772,7
Rheinland-Pfalz	2898,5	2898,5	2711,1	2711,1	2165,2	2165,2	1874,7	1874,7	1874,7	1825,3	1825,3	1732,9	1732,9
Saarland	263,7	263,7	267,3	267,3	207,2	207,2	197,6	197,6	197,6	186,7	186,7	209,9	209,9
Sachsen	6364,9	6364,9	3648,2	3648,2	5729,2	5729,2	5505,1	5505,1	5505,1	6412,4	6412,4	6878,8	6878,8
Sachsen-Anhalt	7424,9	7424,9	6130,6	6130,6	6417,0	6417,0	6827,9	6827,9	6827,9	7563,9	7563,9	7747,0	7747,0
Schleswig-Holstein	3578,8	3578,8	3314,6	3314,6	2934,8	2934,8	2885,2	2885,2	2885,2	3204,6	3204,6	2885,7	2885,7
Thüringen	4683,7	4669,5	3588,5	3574,4	3607,1	3607,1	4212,3	4212,3	4212,3	4679,0	4679,0	4951,1	4951,1
Stadtstaaten	320,0	320,0	59,9	59,9	51,3	51,3	45,4	45,4	45,4	28,6	28,6	23,9	23,9
Deutschland in 1000 Stück	113878,7	113951,7	103661,6	103734,6	109948,3	110035,5	112507,4	112507,4	112507,4	118303,0	118303,0	122056,1	122056,1

Tabelle AC1006.01: Pestizide, in Mg a⁻¹ Lindan
Pesticides, in Mg a⁻¹ Lindan
Bericht: CRF/NFR 4A, CRF/NFR 4B
Rechenverfahren:
Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg													
Bayern													
Brandenburg													
Hessen													
Mecklenburg-Vorpommern													
Niedersachsen													
Nordrhein-Westfalen													
Rheinland-Pfalz													
Saarland													
Sachsen													
Sachsen-Anhalt													
Schleswig-Holstein													
Thüringen													
Stadtstaaten													
Deutschland	120,4	127,4	73,7	47,0	37,0	26,2	36,9	29,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabelle AC1006.02: Düngekalkanwendung in der Landwirtschaft, in Mg a⁻¹ CaO
Application of lime, agriculture, in Mg a⁻¹ CaO

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	57251	63243	67487	50031	45370	54610	50207	67334	81064	72218	75339	79916	96564
Bayern	421102	386247	278318	300100	289228	289341	329859	327703	407633	342000	389396	353369	391030
Brandenburg	430500	210000	90000	90000	103448	156249	78156	73427	118230	108978	194897	93782	145695
Hessen	92169	85570	94518	93243	82705	89800	84861	80821	94850	80117	97068	85324	95925
Mecklenburg-Vorpommern	287000	140000	60000	60000	51000	66386	71057	97771	115764	335062	275490	229368	194760
Niedersachsen	410365	414414	301209	305488	234109	256151	292381	373747	382918	347742	413240	369742	404807
Nordrhein-Westfalen	260834	294140	274081	309866	247147	274414	335009	280972	312007	261614	306639	273625	311237
Rheinland-Pfalz	69703	51595	46198	49871	44575	45297	44751	48435	55857	45477	48627	41531	48402
Saarland	6178	6575	5297	5726	5858	5808	8593	4496	3738	1989	2223	2301	4338
Sachsen	358750	175000	75000	75000	68926	158459	142448	148355	194802	175785	184402	140417	120871
Sachsen-Anhalt	215250	105000	45000	45000	37947	45478	39115	77471	74341	70840	106104	93654	74423
Schleswig-Holstein	110278	114616	148175	132129	100019	136840	163398	158112	152215	189827	200574	206428	197084
Thüringen	143500	70000	30000	30000	16236	34212	22667	16912	33012	32089	34128	26855	27083
Stadtstaaten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deutschland in Gg CaO	2862,9	2116,4	1515,3	1546,5	1326,6	1613,0	1662,5	1755,6	2026,4	2063,7	2328,1	1996,3	2112,2

Tabelle AC1006.03: Düngekalkanwendung in der Landwirtschaft, in Mg a⁻¹ CaCO₃
Application of lime, agriculture, in Mg a⁻¹ CaCO₃

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	102234	112934	120513	89341	81018	97518	89655	120239	144757	128961	134534	142707	172436
Bayern	751968	689727	496996	535893	516479	516680	589034	585184	727916	610714	695350	631016	698268
Brandenburg	768750	375000	160714	160714	184729	279016	139564	131120	211125	194604	348030	167468	260170
Hessen	164588	152804	168782	166505	147688	160357	151538	144323	169375	143066	173336	152364	171295
Mecklenburg-Vorpommern	512500	250000	107143	107143	91071	118546	126888	174591	206721	598325	491946	409586	347786
Niedersachsen	732795	740025	537873	545514	418052	457413	522109	667405	683782	620968	737929	660254	722870
Nordrhein-Westfalen	465775	525250	489430	553332	441334	490025	598230	501736	557155	467168	547570	488616	555780
Rheinland-Pfalz	124470	92134	82496	89055	79598	80888	79913	86491	99745	81209	86834	74163	86432
Saarland	11032	11741	9459	10225	10461	10371	15345	8029	6675	3552	3970	4109	7746
Sachsen	640625	312500	133929	133929	123082	282963	254371	264920	347861	313902	329289	250745	215841
Sachsen-Anhalt	384375	187500	80357	80357	67763	81211	69848	138341	132752	126500	189471	167239	132898
Schleswig-Holstein	196925	204671	264598	235945	178605	244357	291782	282343	271813	338977	358168	368621	351936
Thüringen	256250	125000	53571	53571	28993	61093	40477	30200	58950	57302	60943	47955	48363
Stadtstaaten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deutschland in Gg a ⁻¹ CaCO ₃	5112,3	3779,3	2705,9	2761,5	2368,9	2880,4	2968,8	3134,9	3618,6	3685,2	4157,4	3564,8	3771,8

Part 2: Tables

*Manfred Lüttich, Ulrich Dämmgen, Brigitte Eurich-Menden, Helmut Döhler and Bernhard Osterburg***Tabelle AC1006.04:** Anwendung von Calciumammoniumnitrat in der Landwirtschaft, in Mg a⁻¹ CaO
Application of calcium ammonium nitrate, agriculture, in Mg a-1 CaO

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	86022	71145	63730	59201	62456	73993	84603	84672	72396	87018	84815	75811	77849
Bayern	233733	244150	220905	197617	185744	188025	185741	188342	199612	193308	231692	163105	160048
Brandenburg	80962	77390	69056	63102	47958	58392	59441	54702	44693	47135	46907	43730	43055
Hessen	53704	59809	43629	41833	35062	40445	40327	42856	37240	50568	56940	38001	41139
Mecklenburg-Vorpommern	122319	116922	104331	95337	72456	69204	60957	47677	64500	49444	57054	52245	43793
Niedersachsen	227949	181745	200554	188215	163032	202715	192811	174053	160398	152109	157622	141661	129564
Nordrhein-Westfalen	179706	152226	167188	179822	158058	151140	136883	127517	123072	157688	153940	120562	108828
Rheinland-Pfalz	37935	45415	41068	36110	29371	31283	34486	32095	31774	13455	12684	26459	29711
Saarland	1700	1700	1617	2130	1576	1297	648	1533	920	724	203	539	315
Sachsen	58607	56021	49988	45679	34716	64727	47982	45816	53358	54036	47825	49793	51884
Sachsen-Anhalt	76000	72647	64824	59235	45019	44940	56897	47647	53598	59799	67498	63272	53306
Schleswig-Holstein	109594	107746	105296	114911	100193	109761	97774	103265	95796	83408	90186	78267	71522
Thüringen	58357	55782	49775	45484	34568	37657	39383	39941	34895	32523	30668	32013	29928
Stadtstaaten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deutschland in Gg CaO	1326,6	1242,7	1182,0	1128,7	970,2	1073,6	1037,9	990,1	972,3	981,2	1038,0	885,5	840,9

Part 2: Tables

Manfred Lüttich, Ulrich Dämmgen, Brigitte Eurich-Menden, Helmut Döhler and Bernhard Osterburg

Tabelle IEF1004.04: CH₄-Emissionsfaktor für Tierhaltung (enteric fermentation), Färsen, in kg Platz⁻¹ a⁻¹ CH₄
CH₄ emission factor for animal husbandry (enteric fermentation), heifers, in kg place⁻¹ a⁻¹ CH₄

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0
Bayern	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0
Brandenburg	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0
Hessen	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0
Mecklenburg-Vorpommern	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0
Niedersachsen	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0
Nordrhein-Westfalen	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0
Rheinland-Pfalz	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0
Saarland	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0
Sachsen	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0
Sachsen-Anhalt	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0
Schleswig-Holstein	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0
Thüringen	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0
Stadtstaaten	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0
Deutschland	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0

Tabelle IEF1004.05: CH₄-Emissionsfaktor für Tierhaltung (enteric fermentation), Mutterkühe, in kg Platz⁻¹ a⁻¹ CH₄
CH₄ emission factor for animal husbandry (enteric fermentation), suckling cows, in kg place⁻¹ a⁻¹ CH₄

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Bayern	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Brandenburg	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Hessen	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Mecklenburg-Vorpommern	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Niedersachsen	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Nordrhein-Westfalen	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Rheinland-Pfalz	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Saarland	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Sachsen	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Sachsen-Anhalt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Schleswig-Holstein	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Thüringen	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Stadtstaaten	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Deutschland	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabelle IEF1004.06: Mittlerer CH₄-Emissionsfaktor für Tierhaltung (enteric fermentation), Rinder ohne Milchkühe, in kg Platz⁻¹ a⁻¹ CH₄
Mean CH₄ emission factor for animal husbandry (enteric fermentation), other cattle, in kg place⁻¹ a⁻¹ CH₄

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	72,4	72,9	73,0	73,0	73,0	73,1	73,3	73,6	74,1	73,5	73,8	73,5	73,5
Bayern	72,2	72,6	72,6	72,3	72,4	72,6	72,5	72,8	73,1	72,3	72,4	72,4	72,4
Brandenburg	73,2	74,5	74,2	74,3	75,1	75,3	76,4	77,2	76,9	75,5	75,4	75,6	75,6
Hessen	74,4	75,6	75,5	75,5	75,6	75,6	76,1	77,1	77,2	74,9	75,9	75,5	75,5
Mecklenburg-Vorpommern	73,5	75,2	74,8	75,1	74,2	74,4	75,0	75,9	76,1	75,0	74,8	74,7	74,7
Niedersachsen	71,8	72,3	71,9	71,6	71,6	71,5	71,5	71,8	72,7	71,5	71,7	72,7	72,7
Nordrhein-Westfalen	73,0	73,5	73,4	73,4	73,6	73,4	73,9	73,9	74,2	72,9	73,2	73,8	73,8
Rheinland-Pfalz	75,0	76,0	76,7	76,8	77,0	77,3	77,2	77,2	77,7	76,1	76,2	75,8	75,8
Saarland	75,6	76,5	77,0	77,4	77,3	77,2	77,1	77,9	77,8	75,1	75,8	76,0	76,0
Sachsen	72,3	73,4	72,5	72,6	73,4	73,7	74,5	74,6	74,3	73,9	73,9	73,4	73,4
Sachsen-Anhalt	73,6	75,1	74,0	74,1	73,8	74,5	74,4	74,7	74,4	74,2	73,9	74,0	74,0
Schleswig-Holstein	71,4	71,5	71,6	71,6	71,9	71,5	72,1	72,4	72,8	73,2	73,6	74,3	74,3
Thüringen	72,5	73,7	72,1	72,2	72,7	73,5	74,2	75,0	74,9	75,0	75,4	75,1	75,1
Stadtstaaten	74,3	74,3	75,7	75,7	76,3	76,3	76,7	76,7	76,7	77,2	77,2	77,4	77,4
Deutschland	72,6	73,1	72,9	72,8	73,0	73,0	73,2	73,6	74,0	73,1	73,2	73,5	73,5

Part 2: Tables

Manfred Lüttich, Ulrich Dämmgen, Brigitte Eurich-Menden, Helmut Döhler and Bernhard Osterburg

Tabelle IEF1005.01: CH₄-Emissionsfaktor für Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Milchkühe, in kg Platz⁻¹ a⁻¹ CH₄
CH₄ emission factor for animal husbandry (manure management), dairy cows, in kg place⁻¹ a⁻¹ CH₄

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	81,8	82,0	82,0	82,0	95,9	95,9	95,9	95,9	95,9	98,4	98,4	98,6	98,6
Bayern	85,2	85,5	85,5	85,5	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8	100,8	100,8	100,9	100,9
Brandenburg	74,9	75,0	75,0	75,0	112,2	112,2	112,2	112,2	112,2	112,5	112,5	112,5	112,5
Hessen	85,4	85,4	85,4	85,4	94,3	94,3	94,3	94,3	94,3	97,7	97,7	97,7	97,7
Mecklenburg-Vorpommern	75,0	74,9	74,9	74,9	112,2	112,2	112,2	112,2	112,2	112,5	112,5	112,5	112,5
Niedersachsen	122,6	122,6	122,6	122,6	124,9	124,9	124,9	124,9	124,9	125,4	125,4	125,3	125,3
Nordrhein-Westfalen	120,7	120,7	120,7	120,7	126,5	126,5	126,5	126,5	126,5	127,4	127,4	127,4	127,4
Rheinland-Pfalz	96,6	96,6	96,6	96,6	108,4	108,4	108,4	108,4	108,4	110,8	110,8	110,8	110,8
Saarland	103,6	103,8	103,8	103,8	111,3	111,3	111,3	111,3	111,3	114,2	114,2	114,4	114,4
Sachsen	81,0	80,8	80,8	80,8	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	80,0	80,0	80,0	80,0
Sachsen-Anhalt	93,2	92,4	92,4	92,4	113,6	113,6	113,6	113,6	113,6	113,5	113,5	113,6	113,6
Schleswig-Holstein	125,9	125,9	125,9	125,9	123,1	123,1	123,1	123,1	123,1	123,3	123,3	123,3	123,3
Thüringen	97,6	96,8	96,8	96,8	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,2	97,2	96,7	96,7
Stadtstaaten	114,0	114,0	119,9	119,9	118,9	118,9	119,1	119,1	119,1	120,9	120,9	120,9	120,9
Deutschland	96,3	97,3	97,5	97,4	108,2	108,3	108,3	108,2	108,2	109,4	109,3	109,4	109,4

Tabelle IEF1005.02: CH₄-Emissionsfaktor für Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Kälber, in kg Platz⁻¹ a⁻¹ CH₄
CH₄ emission factor for animal husbandry (manure management), calves, in kg place⁻¹ a⁻¹ CH₄

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Bayern	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Brandenburg	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Hessen	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Mecklenburg-Vorpommern	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Niedersachsen	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Nordrhein-Westfalen	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Rheinland-Pfalz	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Saarland	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Sachsen	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Sachsen-Anhalt	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Schleswig-Holstein	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Thüringen	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Stadtstaaten	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Deutschland	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1

Tabelle IEF1005.03: CH₄-Emissionsfaktor für Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Bullen, in kg Platz⁻¹ a⁻¹ CH₄
CH₄ emission factor for animal husbandry (manure management), bulls, in kg place⁻¹ a⁻¹ CH₄

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	61,5	61,6	61,6	61,6	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9	62,4	62,4	62,4	62,4
Bayern	62,6	62,7	62,7	62,7	64,2	64,2	64,2	64,2	64,2	64,5	64,5	64,6	64,6
Brandenburg	39,9	39,9	39,9	39,9	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,8	39,8	39,8	39,8
Hessen	59,8	59,8	59,8	59,8	62,1	62,1	62,1	62,1	62,1	62,9	62,9	62,9	62,9
Mecklenburg-Vorpommern	40,1	40,1	40,1	40,1	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,9	40,9	40,9	40,9
Niedersachsen	68,3	68,3	68,3	68,3	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4
Nordrhein-Westfalen	68,3	68,3	68,3	68,3	68,2	68,2	68,2	68,2	68,2	68,2	68,2	68,2	68,2
Rheinland-Pfalz	65,2	65,4	65,4	65,4	64,8	64,8	64,8	64,8	64,8	65,1	65,1	65,1	65,1
Saarland	66,9	66,9	66,9	66,9	64,9	64,9	64,9	64,9	64,9	65,0	65,0	65,0	65,0
Sachsen	62,6	62,3	62,3	62,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	61,4	61,4	61,4	61,4
Sachsen-Anhalt	58,0	55,9	55,9	55,9	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	56,1	56,1	54,7	54,7
Schleswig-Holstein	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4	68,4
Thüringen	64,2	64,6	64,6	64,6	63,2	63,2	63,2	63,2	63,2	63,5	63,5	63,5	63,5
Stadtstaaten	63,3	63,3	65,4	65,4	67,6	67,6	67,9	67,9	67,9	67,9	67,9	67,8	67,8
Deutschland	62,0	62,9	63,4	63,5	64,0	64,0	64,2	64,3	64,4	64,7	64,8	64,9	64,9

Tabelle IEF1005.04: CH₄-Emissionsfaktor für Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Färsen, in kg Platz⁻¹ a⁻¹ CH₄
CH₄ emission factor for animal husbandry (manure management), heifers, in kg place⁻¹ a⁻¹ CH₄

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	25,2	25,2	25,2	25,2	24,7	24,7	24,7	24,7	24,7	24,8	24,8	24,5	24,5
Bayern	32,0	31,9	31,9	31,9	31,7	31,7	31,7	31,7	31,7	31,8	31,8	31,9	31,9
Brandenburg	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1
Hessen	37,4	37,3	37,3	37,3	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2
Mecklenburg-Vorpommern	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1
Niedersachsen	26,1	26,2	26,2	26,2	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,5	26,5	26,5	26,5
Nordrhein-Westfalen	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,4	19,4
Rheinland-Pfalz	22,2	22,0	22,0	22,0	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7
Saarland	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6
Sachsen	20,3	20,5	20,5	20,5	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	20,6	20,6	20,6	20,6
Sachsen-Anhalt	9,3	8,7	8,7	8,7	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,2	9,2	9,3	9,3
Schleswig-Holstein	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2
Thüringen	11,3	11,5	11,5	11,5	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,2	12,2	12,5	12,5
Stadtstaaten	29,6	29,6	29,6	29,6	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	30,0	30,0	30,0	30,0
Deutschland	24,3	25,2	25,6	25,6	25,4	25,4	25,3	25,4	25,5	25,6	25,7	25,9	25,9

Tabelle IEF1005.05: CH₄-Emissionsfaktor für Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Mutterkühe, in kg Platz⁻¹ a⁻¹ CH₄
CH₄ emission factor for animal husbandry (manure management), suckling cows, in kg place⁻¹ a⁻¹ CH₄

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	14,1	14,2	14,2	14,2	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1
Bayern	13,4	14,0	14,0	14,0	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,4	13,4	13,7	13,7
Brandenburg	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Hessen	6,6	6,4	6,4	6,4	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Mecklenburg-Vorpommern	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Niedersachsen	4,8	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,9	4,9	5,0	5,0
Nordrhein-Westfalen	5,1	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9
Rheinland-Pfalz	11,8	12,1	12,1	12,1	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,2	12,2	12,1	12,1
Saarland	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Sachsen	7,2	8,0	8,0	8,0	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,6	7,6	7,6	7,6
Sachsen-Anhalt	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Schleswig-Holstein	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
Thüringen	6,2	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Stadtstaaten	6,5	6,5	6,4	6,4	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,4	6,4	6,4	6,4
Deutschland	7,8	7,9	7,7	7,7	7,5	7,4	7,4	7,4	7,2	7,3	7,2	7,2	7,2

Tabelle IEF1005.06: CH₄-Emissionsfaktor für Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Rinder ohne Milchkühe, in kg Platz⁻¹ a⁻¹ CH₄
CH₄ emission factor for animal husbandry (manure management), other cattle, in kg place⁻¹ a⁻¹ CH₄

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	29,9	29,9	29,2	28,8	28,2	27,9	27,5	27,1	27,4	27,2	27,1	26,8	26,8
Bayern	33,4	33,2	33,0	32,4	32,5	32,3	31,9	32,2	32,3	31,5	31,5	31,4	31,4
Brandenburg	19,3	19,1	18,0	17,4	16,0	15,3	14,7	14,3	13,6	12,8	12,5	12,4	12,4
Hessen	36,0	36,9	35,2	34,3	34,6	34,0	33,8	34,1	34,2	31,7	32,2	31,7	31,7
Mecklenburg-Vorpommern	19,4	19,1	17,2	16,3	15,6	15,0	14,3	13,8	13,6	12,8	12,6	13,0	13,0
Niedersachsen	33,5	33,9	32,8	32,5	32,4	31,9	31,5	31,4	32,2	31,6	31,8	33,1	33,1
Nordrhein-Westfalen	33,7	33,7	32,6	32,4	32,4	31,5	31,2	31,0	30,6	30,1	30,2	30,8	30,8
Rheinland-Pfalz	28,0	27,8	27,2	26,1	26,2	25,6	25,7	24,9	25,0	23,3	23,3	22,9	22,9
Saarland	30,0	29,0	28,6	28,1	27,2	26,8	26,4	26,0	26,0	24,1	24,2	24,2	24,2
Sachsen	27,5	27,5	25,6	24,3	23,2	22,3	21,7	20,4	19,7	19,7	19,6	19,4	19,4
Sachsen-Anhalt	23,0	20,8	19,8	18,3	16,9	15,8	14,8	14,2	13,7	13,9	13,2	13,5	13,5
Schleswig-Holstein	32,9	32,7	31,8	31,6	31,7	31,3	31,2	31,5	31,9	32,1	32,2	33,3	33,3
Thüringen	25,2	24,5	22,4	21,1	20,4	19,3	18,5	17,7	16,9	16,6	16,7	16,9	16,9
Stadtstaaten	32,5	32,5	30,8	30,8	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1	30,9	30,9	31,1	31,1
Deutschland	30,3	30,9	30,3	29,7	29,4	28,9	28,5	28,4	28,5	27,9	28,0	28,4	28,4

Part 2: Tables

Manfred Lüttich, Ulrich Dämmgen, Brigitte Eurich-Menden, Helmut Döhler and Bernhard Osterburg

Tabelle IEF1005.19: NMVOC-C-Emissionsfaktor für Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Bullen, in kg Platz⁻¹ a⁻¹ C
NMVOC-C emission factor for animal husbandry (manure management), bulls, in kg place⁻¹ a⁻¹ C

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	8,3	8,4	8,4	8,4	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,6	7,6
Bayern	7,8	7,8	7,8	7,8	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9
Brandenburg	7,8	7,7	7,7	7,7	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,3	7,3	7,3	7,3
Hessen	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3
Mecklenburg-Vorpommern	7,8	7,8	7,8	7,8	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Niedersachsen	8,3	8,3	8,3	8,3	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,5	7,5	7,5	7,5
Nordrhein-Westfalen	8,0	8,0	8,0	8,0	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,0	7,0	7,0	7,0
Rheinland-Pfalz	8,7	8,7	8,7	8,7	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3
Saarland	8,8	8,8	8,8	8,8	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,3	8,3	8,3	8,3
Sachsen	7,0	7,0	7,0	7,0	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Sachsen-Anhalt	6,8	7,0	7,0	7,0	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	5,8	5,8	5,9	5,9
Schleswig-Holstein	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,4	8,4	8,4	8,4
Thüringen	6,8	6,9	6,9	6,9	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
Stadtstaaten	8,5	8,5	8,6	8,6	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9
Deutschland	7,9	8,0	8,0	8,0	7,3	7,3	7,3	7,3	7,4	7,3	7,3	7,3	7,3

Tabelle IEF1005.20: NMVOC-C-Emissionsfaktor für Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Färsen, in kg Platz⁻¹ a⁻¹ C
NMVOC-C emission factor for animal husbandry (manure management), heifers, in kg place⁻¹ a⁻¹ C

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	5,7	5,7	5,7	5,7	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
Bayern	5,8	5,8	5,8	5,8	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3
Brandenburg	4,4	4,4	4,4	4,4	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,2	4,2	4,2	4,2
Hessen	6,0	6,0	6,0	6,0	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9
Mecklenburg-Vorpommern	4,4	4,4	4,4	4,4	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
Niedersachsen	4,8	4,8	4,8	4,8	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
Nordrhein-Westfalen	4,2	4,2	4,2	4,2	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Rheinland-Pfalz	5,2	5,2	5,2	5,2	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Saarland	5,0	5,0	5,0	5,0	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,8	4,8	4,8	4,8
Sachsen	4,5	4,5	4,5	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,9	3,9	3,9	3,9
Sachsen-Anhalt	4,3	4,3	4,3	4,3	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
Schleswig-Holstein	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
Thüringen	4,4	4,4	4,4	4,4	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Stadtstaaten	5,3	5,3	5,3	5,3	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
Deutschland	5,0	5,1	5,1	5,1	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,9	4,9

Tabelle IEF1005.21: NMVOC-C-Emissionsfaktor für Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Mutterkühe, in kg Platz⁻¹ a⁻¹ C
NMVOC-C emission factor for animal husbandry (manure management), suckling cows, in kg place⁻¹ a⁻¹ C

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	12,4	11,9	11,9	11,9	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,3	10,3	10,3	10,3
Bayern	13,0	12,7	12,7	12,7	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3
Brandenburg	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3
Hessen	11,7	11,6	11,6	11,6	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5
Mecklenburg-Vorpommern	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3
Niedersachsen	8,2	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1
Nordrhein-Westfalen	8,9	8,8	8,8	8,8	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
Rheinland-Pfalz	10,7	10,6	10,6	10,6	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4
Saarland	10,2	10,2	10,2	10,2	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Sachsen	9,6	9,7	9,7	9,7	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4
Sachsen-Anhalt	8,9	8,9	8,9	8,9	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
Schleswig-Holstein	8,4	8,4	8,4	8,4	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3
Thüringen	9,7	9,7	9,7	9,7	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,5	9,5	9,4	9,4
Stadtstaaten	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
Deutschland	9,9	9,8	9,7	9,8	9,4	9,4	9,4	9,4	9,3	9,4	9,3	9,3	9,3

Part 2: Tables

Manfred Lüttich, Ulrich Dämmgen, Brigitte Eurich-Menden, Helmut Döhler and Bernhard Osterburg

Tabelle IEF1009.03: NH₃-Emissionsfaktor für Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Bullen, in kg Platz⁻¹ a⁻¹ NH₃
NH₃ emission factor for animal husbandry (manure management), bulls, in kg place⁻¹ a⁻¹ NH₃

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	17,4	17,4	17,4	17,4	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,8	15,8
Bayern	16,3	16,4	16,4	16,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,5	14,5
Brandenburg	16,2	16,2	16,2	16,2	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,2	15,2	15,2	15,2
Hessen	17,2	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,4	17,4
Mecklenburg-Vorpommern	16,3	16,3	16,3	16,3	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,6	15,6	15,6	15,6
Niedersachsen	17,2	17,2	17,2	17,2	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,7	15,7	15,7	15,7
Nordrhein-Westfalen	16,8	16,8	16,8	16,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,7	14,7	14,7	14,7
Rheinland-Pfalz	18,1	18,1	18,1	18,1	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4
Saarland	18,3	18,3	18,3	18,3	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,3	17,3	17,3	17,3
Sachsen	14,6	14,7	14,7	14,7	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,4	11,4	11,4	11,4
Sachsen-Anhalt	14,3	14,7	14,7	14,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,0	12,0	12,3	12,3
Schleswig-Holstein	17,8	17,8	17,8	17,8	17,6	17,6	17,6	17,6	17,6	17,5	17,5	17,5	17,5
Thüringen	14,3	14,5	14,5	14,5	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,3	11,3
Stadtstaaten	17,7	17,7	18,0	18,0	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,6	18,6	18,6	18,6
Deutschland	16,5	16,7	16,8	16,8	15,3	15,3	15,3	15,3	15,4	15,3	15,3	15,3	15,3

Tabelle IEF1009.04: NH₃-Emissionsfaktor für Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Färsen, in kg Platz⁻¹ a⁻¹ NH₃
NH₃ emission factor for animal husbandry (manure management), heifers, in kg place⁻¹ a⁻¹ NH₃

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	12,0	12,0	12,0	12,0	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,8	10,8	10,8	10,8
Bayern	12,0	12,0	12,0	12,0	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1
Brandenburg	9,2	9,2	9,2	9,2	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9
Hessen	12,5	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,3	12,3	12,3	12,3
Mecklenburg-Vorpommern	9,2	9,2	9,2	9,2	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
Niedersachsen	9,9	10,0	10,0	10,0	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,6	9,6	9,7	9,7
Nordrhein-Westfalen	8,8	8,8	8,8	8,8	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
Rheinland-Pfalz	10,9	10,8	10,8	10,8	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
Saarland	10,4	10,4	10,4	10,4	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,1	10,1	10,1	10,1
Sachsen	9,3	9,3	9,3	9,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,2	8,2	8,2	8,2
Sachsen-Anhalt	9,0	8,9	8,9	8,9	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,7	8,7	8,7	8,7
Schleswig-Holstein	10,9	10,9	10,9	10,9	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8
Thüringen	9,2	9,1	9,1	9,1	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
Stadtstaaten	11,0	11,0	11,0	11,0	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3
Deutschland	10,5	10,6	10,7	10,7	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1

Tabelle IEF1009.05: NH₃-Emissionsfaktor für Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Mutterkühe, in kg Platz⁻¹ a⁻¹ NH₃
NH₃ emission factor for animal husbandry (manure management), suckling cows, in kg place⁻¹ a⁻¹ NH₃

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	25,9	24,8	24,8	24,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,6	21,6	21,5	21,5
Bayern	27,2	26,5	26,5	26,5	23,7	23,7	23,7	23,7	23,7	23,7	23,7	23,6	23,6
Brandenburg	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4
Hessen	24,5	24,3	24,3	24,3	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
Mecklenburg-Vorpommern	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4
Niedersachsen	17,1	17,0	17,0	17,0	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,8	16,8	16,8	16,8
Nordrhein-Westfalen	18,6	18,4	18,4	18,4	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1
Rheinland-Pfalz	22,4	22,2	22,2	22,2	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7
Saarland	21,3	21,3	21,3	21,3	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,8	20,8	20,8	20,8
Sachsen	20,0	20,3	20,3	20,3	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,6	19,6	19,6	19,6
Sachsen-Anhalt	18,6	18,5	18,5	18,5	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,2	18,2	18,1	18,1
Schleswig-Holstein	17,5	17,5	17,5	17,5	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,3	17,3
Thüringen	20,3	20,3	20,3	20,3	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7
Stadtstaaten	17,5	17,5	17,4	17,4	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5
Deutschland	20,7	20,4	20,3	20,4	19,6	19,6	19,6	19,6	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5

Tabelle IEF1009.18: N₂O-Emissionsfaktor für Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Bullen, in kg Platz⁻¹ a⁻¹ N₂O
N₂O emission factor for animal husbandry (manure management), bulls, in kg place⁻¹ a⁻¹ N₂O

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17
Bayern	0,16	0,16	0,16	0,16	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Brandenburg	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
Hessen	0,20	0,20	0,20	0,20	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,15	0,15	0,15	0,15
Mecklenburg-Vorpommern	0,53	0,53	0,53	0,53	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52
Niedersachsen	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Nordrhein-Westfalen	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Rheinland-Pfalz	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Saarland	0,09	0,09	0,09	0,09	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Sachsen	0,16	0,16	0,16	0,16	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,18	0,18	0,18	0,18
Sachsen-Anhalt	0,23	0,27	0,27	0,27	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,27	0,27	0,29	0,29
Schleswig-Holstein	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Thüringen	0,13	0,13	0,13	0,13	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14
Stadtstaaten	0,15	0,15	0,11	0,11	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Deutschland	0,17	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12

Tabelle IEF1009.19: N₂O-Emissionsfaktor für Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Färsen, in kg Platz⁻¹ a⁻¹ N₂O
N₂O emission factor for animal husbandry (manure management), heifers, in kg place⁻¹ a⁻¹ N₂O

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,49	0,49
Bayern	0,31	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,31	0,31	0,31	0,31
Brandenburg	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46
Hessen	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Mecklenburg-Vorpommern	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46
Niedersachsen	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Nordrhein-Westfalen	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
Rheinland-Pfalz	0,36	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
Saarland	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39
Sachsen	0,43	0,43	0,43	0,43	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,42	0,42	0,42	0,42
Sachsen-Anhalt	0,67	0,69	0,69	0,69	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
Schleswig-Holstein	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Thüringen	0,69	0,69	0,69	0,69	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,67	0,67	0,66	0,66
Stadtstaaten	0,16	0,16	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Deutschland	0,33	0,31	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30

Tabelle IEF1009.20: N₂O-Emissionsfaktor für Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Mutterkühe, in kg Platz⁻¹ a⁻¹ N₂O
N₂O emission factor for animal husbandry (manure management), suckling cows, in kg place⁻¹ a⁻¹ N₂O

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	1,31	1,26	1,26	1,26	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,21	1,21	1,20	1,20
Bayern	1,30	1,26	1,26	1,26	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	1,23	1,23	1,22	1,22
Brandenburg	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
Hessen	1,12	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
Mecklenburg-Vorpommern	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
Niedersachsen	0,60	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59
Nordrhein-Westfalen	0,71	0,69	0,69	0,69	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,69	0,69
Rheinland-Pfalz	0,84	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,82	0,82	0,82	0,82
Saarland	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
Sachsen	0,99	0,97	0,97	0,97	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Sachsen-Anhalt	0,90	0,89	0,89	0,89	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,85	0,85	0,84	0,84
Schleswig-Holstein	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Thüringen	1,00	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
Stadtstaaten	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Deutschland	0,86	0,84	0,84	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,84	0,85	0,85	0,84	0,84

Part 2: Tables

Manfred Lüttich, Ulrich Dämmgen, Brigitte Eurich-Menden, Helmut Döhler and Bernhard Osterburg

Tabelle IEF1009.33: NO-Emissionsfaktor für Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Bullen, in kg Platz⁻¹ a⁻¹ NO
NO emission factor for animal husbandry (manure management), bulls, in kg place⁻¹ a⁻¹ NO

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,24	0,24	0,24	0,24
Bayern	0,22	0,21	0,21	0,21	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17
Brandenburg	0,73	0,73	0,73	0,73	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,73	0,73	0,73	0,73
Hessen	0,28	0,28	0,28	0,28	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,21	0,21	0,21	0,21
Mecklenburg-Vorpommern	0,73	0,73	0,73	0,73	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
Niedersachsen	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Nordrhein-Westfalen	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Rheinland-Pfalz	0,16	0,15	0,15	0,15	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16
Saarland	0,12	0,12	0,12	0,12	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Sachsen	0,21	0,22	0,22	0,22	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,24	0,24	0,24	0,24
Sachsen-Anhalt	0,32	0,37	0,37	0,37	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,36	0,36	0,39	0,39
Schleswig-Holstein	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Thüringen	0,18	0,17	0,17	0,17	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19	0,20	0,20
Stadtstaaten	0,20	0,20	0,15	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Deutschland	0,23	0,21	0,20	0,20	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17

Tabelle IEF1009.34: NO-Emissionsfaktor für Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Färsen, in kg Platz⁻¹ a⁻¹ NO
NO emission factor for animal husbandry (manure management), heifers, in kg place⁻¹ a⁻¹ NO

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	0,65	0,65	0,65	0,65	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
Bayern	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Brandenburg	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63
Hessen	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Mecklenburg-Vorpommern	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63
Niedersachsen	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Nordrhein-Westfalen	0,31	0,31	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,31	0,31	0,31	0,31
Rheinland-Pfalz	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Saarland	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53
Sachsen	0,59	0,58	0,58	0,58	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,58	0,58	0,58	0,58
Sachsen-Anhalt	0,91	0,94	0,94	0,94	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91
Schleswig-Holstein	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Thüringen	0,95	0,94	0,94	0,94	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,91	0,91	0,90	0,90
Stadtstaaten	0,22	0,22	0,23	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21
Deutschland	0,44	0,42	0,41	0,41	0,41	0,41	0,42	0,42	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41

Tabelle IEF1009.35: NO-Emissionsfaktor für Tierhaltung (Wirtschaftsdünger-Management), Mutterkühe, in kg Platz⁻¹ a⁻¹ NO
NO emission factor for animal husbandry (manure management), suckling cows, in kg place⁻¹ a⁻¹ NO

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	1,79	1,71	1,71	1,71	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,65	1,65	1,64	1,64
Bayern	1,78	1,72	1,72	1,72	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,68	1,68	1,67	1,67
Brandenburg	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Hessen	1,53	1,51	1,51	1,51	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52	1,51	1,51	1,51	1,51
Mecklenburg-Vorpommern	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Niedersachsen	0,82	0,80	0,80	0,80	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,80	0,80	0,80	0,80
Nordrhein-Westfalen	0,96	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Rheinland-Pfalz	1,14	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
Saarland	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
Sachsen	1,35	1,33	1,33	1,33	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34
Sachsen-Anhalt	1,22	1,22	1,22	1,22	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,15	1,15	1,14	1,14
Schleswig-Holstein	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
Thüringen	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,38	1,38
Stadtstaaten	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
Deutschland	1,18	1,15	1,14	1,16	1,15	1,16	1,15	1,16	1,15	1,16	1,15	1,15	1,15

Zusätzliche Informationen Rinder

Additional information cattle

Tabelle AI1005CAT.01: Milchkühe, Milchleistung, in kg Tier⁻¹ d⁻¹
Dairy cows, milk yield, in kg animal⁻¹ d⁻¹

Bericht: TABLE 4.A SECTORAL BACKGROUND DATA FOR AGRICULTURE

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	11,5	11,7	12,0	12,7	13,0	13,3	13,5	13,9	13,6	13,9	14,4	14,8	14,8
Bayern	12,1	12,3	12,5	12,9	13,1	13,4	13,5	13,5	13,7	14,3	14,8	14,9	14,9
Brandenburg	11,5	11,9	12,8	13,8	13,9	14,7	15,3	16,0	16,9	17,9	18,9	19,5	19,5
Hessen	14,2	14,5	15,1	15,1	15,0	15,2	15,6	15,8	16,3	16,4	15,9	17,6	17,6
Mecklenburg-Vorpommern	11,4	11,7	13,2	14,3	13,8	14,7	15,7	16,5	17,3	18,0	19,2	19,6	19,6
Niedersachsen	16,2	16,3	16,6	17,4	17,1	17,2	17,2	17,3	17,3	17,8	17,9	18,5	18,5
Nordrhein-Westfalen	14,2	14,6	15,0	15,6	15,7	16,3	16,5	16,4	16,7	17,7	17,6	18,1	18,1
Rheinland-Pfalz	12,2	12,6	13,4	13,7	14,0	14,7	15,3	15,2	15,4	15,8	16,1	16,3	16,3
Saarland	13,2	13,4	14,1	14,2	14,2	14,3	14,9	14,5	14,8	15,3	15,7	16,0	16,0
Sachsen	12,0	12,2	13,7	14,6	14,4	15,5	15,3	16,0	16,9	17,9	19,5	19,8	19,8
Sachsen-Anhalt	11,0	11,1	14,5	15,1	14,9	15,6	16,2	17,1	18,7	18,9	19,4	19,7	19,7
Schleswig-Holstein	13,4	13,7	14,0	14,5	14,8	15,6	15,6	15,6	16,1	16,6	17,0	17,4	17,4
Thüringen	11,7	12,2	13,6	13,9	14,0	14,6	15,4	15,9	17,1	17,6	18,8	19,3	19,3
Stadtstaaten	13,3	13,1	13,6	14,3	14,5	15,3	16,4	15,7	16,4	17,4	18,0	18,1	18,1
Deutschland	12,9	13,2	13,8	14,4	14,4	14,9	15,1	15,3	15,6	16,2	16,6	17,0	17,0

Tabelle AI1005CAT.02: Milchkühe, Milchleistung, in kg Tier⁻¹ a⁻¹
Dairy cows, milk yield, in kg animal⁻¹ a⁻¹

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	4207	4285	4388	4620	4732	4843	4926	5063	4976	5077	5267	5408	5408
Bayern	4415	4488	4572	4705	4791	4876	4928	4925	5017	5204	5403	5439	5439
Brandenburg	4204	4337	4654	5031	5073	5361	5576	5851	6170	6521	6914	7124	7124
Hessen	5181	5294	5528	5516	5459	5532	5712	5749	5941	5991	5786	6406	6406
Mecklenburg-Vorpommern	4176	4275	4803	5222	5033	5371	5722	6012	6317	6555	7002	7143	7143
Niedersachsen	5897	5966	6056	6354	6228	6277	6291	6308	6320	6502	6537	6752	6752
Nordrhein-Westfalen	5200	5340	5466	5694	5745	5955	6030	5991	6109	6462	6406	6603	6603
Rheinland-Pfalz	4470	4612	4875	5012	5122	5373	5573	5603	5767	5767	5869	5957	5957
Saarland	4808	4878	5159	5198	5188	5233	5447	5299	5392	5567	5748	5831	5831
Sachsen	4380	4464	5000	5327	5274	5649	5593	5831	6176	6532	7104	7215	7215
Sachsen-Anhalt	4006	4042	5286	5513	5425	5683	5921	6257	6821	6902	7065	7193	7193
Schleswig-Holstein	4881	5005	5116	5306	5393	5688	5709	5697	5878	6066	6209	6338	6338
Thüringen	4267	4435	4972	5072	5112	5343	5613	5789	6224	6411	6854	7062	7062
Stadtstaaten	4861	4782	4962	5214	5286	5579	5998	5748	5975	6366	6553	6624	6624
Deutschland	4699	4826	5034	5243	5268	5429	5514	5578	5705	5907	6072	6216	6216

Tabelle AI1005CAT.03: Milchkühe, Gewicht, in kg Tier⁻¹
Dairy cows, live weight, in kg animal⁻¹

Bericht: TABLE 4.A SECTORAL BACKGROUND DATA FOR AGRICULTURE

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	548	550	553	558	560	562	564	566	565	567	570	572	572
Bayern	553	555	557	560	561	563	564	564	566	569	572	573	573
Brandenburg	548	552	559	566	567	572	575	579	583	588	592	594	594
Hessen	569	570	574	574	573	574	577	578	580	581	578	586	586
Mecklenburg-Vorpommern	548	550	562	569	566	572	577	581	585	588	593	594	594
Niedersachsen	580	581	582	586	584	585	585	585	585	587	588	590	590
Nordrhein-Westfalen	569	571	573	577	577	580	581	581	583	587	586	589	589
Rheinland-Pfalz	555	558	563	566	567	572	575	574	575	578	579	580	580
Saarland	562	563	568	569	569	569	573	571	572	575	578	579	579
Sachsen	553	554	565	571	570	576	575	579	583	588	594	595	595
Sachsen-Anhalt	543	544	570	574	573	577	580	584	591	592	594	595	595
Schleswig-Holstein	563	565	567	571	572	577	577	577	579	582	584	585	585
Thüringen	550	554	565	567	567	571	576	578	584	586	591	593	593
Stadtstaaten	563	561	565	569	570	575	581	578	581	586	588	589	589
Deutschland in kg	559	562	566	570	570	573	574	575	577	580	582	584	584

Part 2: Tables

Manfred Lüttich, Ulrich Dämmgen, Brigitte Eurich-Menden, Helmut Döhler and Bernhard Osterburg

Tabelle AI1005CAT.04: Milchkühe, durchschnittliche Dauer der Weideperiode, in d a⁻¹
Dairy cows, mean duration of grazing period, in d a⁻¹

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	102	102	102	102	103	103	103	103	103	103	103	104	104
Bayern	124	125	125	125	123	123	123	123	123	126	126	126	126
Brandenburg	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Hessen	143	144	144	144	154	154	154	154	154	145	145	145	145
Mecklenburg-Vorpommern	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Niedersachsen	171	171	171	171	172	172	172	172	172	172	172	172	172
Nordrhein-Westfalen	168	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169
Rheinland-Pfalz	155	156	156	156	158	158	158	158	158	158	158	158	158
Saarland	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Sachsen	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172
Sachsen-Anhalt	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Schleswig-Holstein	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Thüringen	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176
Stadtstaaten	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Deutschland	152	151	151	151	151	151	151	151	151	152	151	152	152

Tabelle AI1005CAT.05: Milchkühe, Anteil der Haltungsformen, güllebasierte Systeme, in % der aufgestallten Tiere
Dairy cows, share of housing types, slurry based systems, in % of animals housed

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	63,3	63,5	63,5	63,5	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	78,5	78,5	78,6	78,6
Bayern	56,6	56,8	56,8	56,8	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	76,5	76,5	76,6	76,6
Brandenburg	39,1	39,2	39,2	39,2	88,2	88,2	88,2	88,2	88,2	88,5	88,5	88,5	88,5
Hessen	53,0	52,9	52,9	52,9	65,3	65,3	65,3	65,3	65,3	69,7	69,7	69,7	69,7
Mecklenburg-Vorpommern	39,2	39,1	39,1	39,1	88,2	88,2	88,2	88,2	88,2	88,4	88,4	88,5	88,5
Niedersachsen	87,9	88,1	88,1	88,1	94,3	94,3	94,3	94,3	94,3	95,3	95,3	95,4	95,4
Nordrhein-Westfalen	81,3	81,3	81,3	81,3	90,1	90,1	90,1	90,1	90,1	91,7	91,7	91,8	91,8
Rheinland-Pfalz	54,3	54,1	54,1	54,1	71,4	71,4	71,4	71,4	71,4	74,4	74,4	74,3	74,3
Saarland	58,9	59,1	59,1	59,1	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0	77,1	77,1	77,3	77,3
Sachsen	61,5	61,2	61,2	61,2	62,0	62,0	62,0	62,0	62,0	60,1	60,1	60,0	60,0
Sachsen-Anhalt	62,5	61,4	61,4	61,4	89,8	89,8	89,8	89,8	89,8	89,6	89,6	89,7	89,7
Schleswig-Holstein	96,8	96,8	96,8	96,8	97,9	97,9	97,9	97,9	97,9	98,1	98,1	98,1	98,1
Thüringen	75,3	74,7	74,7	74,7	75,6	75,6	75,6	75,6	75,6	75,8	75,8	75,4	75,4
Stadtstaaten	83,3	90,2	90,2	90,2	93,6	93,6	93,6	93,6	93,6	95,4	95,4	95,5	95,5
Deutschland	66,2	67,0	67,2	67,1	81,9	81,9	81,9	81,9	81,9	83,3	83,2	83,3	83,3

Tabelle AI1005CAT.06: Milchkühe, Anteil der Haltungsformen, strohbasierte Systeme, in % der aufgestallten Tiere
Dairy cows, share of housing types, straw based systems, in % of animals housed

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	36,7	36,5	36,5	36,5	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	21,5	21,5	21,4	21,4
Bayern	43,4	43,2	43,2	43,2	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	23,5	23,5	23,4	23,4
Brandenburg	60,9	60,8	60,8	60,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,5	11,5	11,5	11,5
Hessen	47,0	47,1	47,1	47,1	34,7	34,7	34,7	34,7	34,7	30,3	30,3	30,3	30,3
Mecklenburg-Vorpommern	60,8	60,9	60,9	60,9	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,6	11,6	11,5	11,5
Niedersachsen	12,1	11,9	11,9	11,9	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	4,7	4,7	4,6	4,6
Nordrhein-Westfalen	18,7	18,7	18,7	18,7	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	8,3	8,3	8,2	8,2
Rheinland-Pfalz	45,7	45,9	45,9	45,9	28,6	28,6	28,6	28,6	28,6	25,6	25,6	25,7	25,7
Saarland	41,1	40,9	40,9	40,9	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	22,9	22,9	22,7	22,7
Sachsen	38,5	38,8	38,8	38,8	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	39,9	39,9	40,0	40,0
Sachsen-Anhalt	37,5	38,6	38,6	38,6	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,4	10,4	10,3	10,3
Schleswig-Holstein	3,2	3,2	3,2	3,2	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,9	1,9	1,9	1,9
Thüringen	24,7	25,3	25,3	25,3	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,2	24,2	24,6	24,6
Stadtstaaten	16,7	9,8	9,8	9,8	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	4,6	4,6	4,5	4,5
Deutschland in [%]	33,8	33,0	32,8	32,9	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	16,7	16,8	16,7	16,7

Tabelle AI1005CAT.07: Milchkühe, VS-Ausscheidungen, in kg Tier⁻¹ a⁻¹ C
Dairy cows, VS excretion, in kg animal⁻¹ a⁻¹ C

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909
Bayern	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909
Brandenburg	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909
Hessen	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909
Mecklenburg-Vorpommern	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909
Niedersachsen	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909
Nordrhein-Westfalen	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909
Rheinland-Pfalz	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909
Saarland	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909
Sachsen	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909
Sachsen-Anhalt	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909
Schleswig-Holstein	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909
Thüringen	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909
Stadtstaaten	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909
Deutschland	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909	1909

Tabelle AI1005CAT.08: Milchkühe, N-Ausscheidungen, in kg Tier⁻¹ a⁻¹ N
Dairy cows, N excretion, in kg animal⁻¹ a⁻¹ N

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	95,2	96,0	99,6	99,6	100,9	102,0	102,9	104,3	103,4	104,5	106,5	108,0	108,0
Bayern	97,6	97,5	101,0	99,8	100,7	101,6	102,1	102,1	103,1	105,1	107,2	107,5	107,5
Brandenburg	91,5	92,9	96,1	100,0	100,5	103,4	105,6	108,4	111,7	115,2	119,2	121,4	121,4
Hessen	104,7	107,2	99,0	109,5	107,6	109,7	110,3	112,0	114,1	114,5	112,5	121,3	121,3
Mecklenburg-Vorpommern	92,1	93,1	98,6	102,9	101,0	104,5	108,2	111,1	114,3	116,7	121,3	122,7	122,7
Niedersachsen	113,9	114,6	115,5	118,7	116,7	117,9	118,7	118,2	118,3	122,5	120,7	123,2	123,2
Nordrhein-Westfalen	105,2	106,7	108,0	110,5	111,0	113,2	114,0	113,6	114,9	118,6	118,0	120,0	120,0
Rheinland-Pfalz	97,8	100,1	105,3	104,4	106,2	108,3	110,3	110,0	110,7	112,5	113,6	114,5	114,5
Saarland	102,2	103,0	106,0	106,4	106,3	106,8	109,1	107,5	108,5	110,0	112,3	113,6	113,6
Sachsen	93,3	94,4	99,9	103,2	102,7	106,5	105,9	108,3	111,9	115,5	121,4	122,4	122,4
Sachsen-Anhalt	87,5	87,7	100,2	102,4	102,3	104,5	106,8	110,3	115,9	116,7	118,2	119,5	119,5
Schleswig-Holstein	102,8	104,2	106,8	107,4	108,3	111,5	111,7	111,6	113,5	113,5	117,1	118,4	118,4
Thüringen	91,4	93,2	98,6	99,7	100,2	102,6	105,3	107,1	111,5	111,3	117,9	124,9	124,9
Stadtstaaten	104,0	102,8	105,0	107,3	108,1	111,3	116,6	111,9	114,0	118,2	119,9	123,7	123,7
Deutschland	99,5	100,9	103,9	105,3	105,5	107,3	108,2	108,8	110,1	112,4	113,9	115,7	115,7

Tabelle AI1005CAT.09: Milchkühe, Wirtschaftsdünger-Management, güllebasierte Systeme, in % des ausgeschiedenen N
Dairy cows, manure management systems, slurry based systems, in % of N excreted

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	57,3	57,6	57,6	57,6	70,1	70,1	70,1	70,1	70,1	72,4	72,5	72,6	72,6
Bayern	44,6	44,7	44,7	44,7	64,4	64,4	64,4	64,4	64,5	66,6	66,6	66,7	66,7
Brandenburg	27,9	27,9	28,0	28,1	78,2	78,2	78,2	78,3	78,3	78,6	78,7	78,7	78,7
Hessen	40,1	40,0	39,9	40,0	51,8	51,8	51,8	51,9	51,9	56,5	56,5	56,5	56,5
Mecklenburg-Vorpommern	28,0	27,9	28,0	28,1	78,2	78,2	78,2	78,3	78,3	78,5	78,5	78,5	78,5
Niedersachsen	62,4	62,8	62,8	62,8	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	74,2	74,2	74,6	74,6
Nordrhein-Westfalen	51,6	51,8	51,8	51,8	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	61,4	61,4	61,7	61,7
Rheinland-Pfalz	35,5	35,4	35,4	35,4	48,8	48,8	48,9	48,9	48,9	51,4	51,4	51,3	51,3
Saarland	36,1	36,2	36,2	36,2	48,8	48,8	48,8	48,8	48,8	52,2	52,2	52,4	52,4
Sachsen	54,8	54,5	54,6	54,6	55,5	55,6	55,6	55,6	55,6	53,9	54,0	54,0	54,0
Sachsen-Anhalt	50,6	49,5	49,7	49,7	80,2	80,2	80,2	80,3	80,3	80,1	80,1	80,1	80,1
Schleswig-Holstein	77,0	77,0	77,0	77,0	86,3	86,3	86,3	86,3	86,3	86,6	86,6	86,6	86,6
Thüringen	66,1	65,6	65,7	65,7	68,2	68,2	68,2	68,2	68,3	68,4	68,5	68,1	68,1
Stadtstaaten	65,5	71,4	71,4	71,5	81,3	81,3	81,4	81,4	81,4	83,3	83,3	83,4	83,4
Deutschland	50,9	51,6	51,6	51,6	68,1	68,2	68,2	68,2	68,2	69,6	69,6	69,7	69,7

Part 2: Tables

Manfred Lüttich, Ulrich Dämmgen, Brigitte Eurich-Menden, Helmut Döhler and Bernhard Osterburg

Tabelle AI1005CAT.28: Bullen, N-Ausscheidungen, in kg Tier⁻¹ a⁻¹ N
Bulls, N excretion, in kg animal⁻¹ a⁻¹ N

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0
Bayern	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0
Brandenburg	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0
Hessen	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0
Mecklenburg-Vorpommern	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0
Niedersachsen	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0
Nordrhein-Westfalen	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0
Rheinland-Pfalz	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0
Saarland	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0
Sachsen	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0
Sachsen-Anhalt	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0
Schleswig-Holstein	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0
Thüringen	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0
Stadtstaaten	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0
Deutschland	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0

Tabelle AI1005CAT.29: Bullen, Wirtschaftsdünger-Management, güllebasierte Systeme, in % des ausgeschiedenen N
Bulls, manure management systems, slurry based systems, in % of N excreted

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	88,3	88,4	88,4	88,4	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	89,6	89,6	89,7	89,7
Bayern	90,4	90,5	90,5	90,5	93,0	93,0	93,0	93,0	93,0	93,5	93,5	93,6	93,6
Brandenburg	54,4	54,4	54,4	54,4	53,8	53,8	53,8	53,8	53,8	54,3	54,3	54,3	54,3
Hessen	85,8	85,8	85,8	85,8	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	90,9	90,9	90,9	90,9
Mecklenburg-Vorpommern	54,8	54,7	54,7	54,7	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	56,0	56,0	56,0	56,0
Niedersachsen	99,8	99,8	99,8	99,8	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
Nordrhein-Westfalen	99,8	99,7	99,7	99,7	99,6	99,6	99,6	99,6	99,6	99,7	99,7	99,7	99,7
Rheinland-Pfalz	94,7	95,0	95,0	95,0	94,0	94,0	94,0	94,0	94,0	94,4	94,4	94,5	94,5
Saarland	97,5	97,5	97,5	97,5	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2	94,3	94,3	94,3	94,3
Sachsen	90,4	89,9	89,9	89,9	86,6	86,6	86,6	86,6	86,6	88,5	88,5	88,4	88,4
Sachsen-Anhalt	83,1	79,7	79,7	79,7	75,8	75,8	75,8	75,8	75,8	80,0	80,0	77,9	77,9
Schleswig-Holstein	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Thüringen	93,0	93,6	93,6	93,6	91,3	91,3	91,3	91,3	91,3	91,9	91,9	91,8	91,8
Stadtstaaten	91,9	94,9	94,9	94,9	99,1	99,1	99,1	99,1	99,1	99,3	99,3	99,0	99,0
Deutschland	89,5	91,8	91,8	91,8	93,1	93,1	93,1	93,1	93,1	93,9	93,9	94,2	94,2

Tabelle AI1005CAT.30: Bullen, Wirtschaftsdünger-Management, strohbasierte Systeme, in % des ausgeschiedenen N
Bulls, manure management systems, straw based systems, in % of N excreted

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	11,7	11,6	11,6	11,6	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	10,4	10,4	10,3	10,3
Bayern	9,6	9,5	9,5	9,5	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	6,5	6,5	6,4	6,4
Brandenburg	45,6	45,6	45,6	45,6	46,2	46,2	46,2	46,2	46,2	45,7	45,7	45,7	45,7
Hessen	14,2	14,2	14,2	14,2	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	9,1	9,1	9,1	9,1
Mecklenburg-Vorpommern	45,2	45,3	45,3	45,3	44,2	44,2	44,2	44,2	44,2	44,0	44,0	44,0	44,0
Niedersachsen	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Nordrhein-Westfalen	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
Rheinland-Pfalz	5,3	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,6	5,6	5,5	5,5
Saarland	2,5	2,5	2,5	2,5	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,7	5,7	5,7	5,7
Sachsen	9,6	10,1	10,1	10,1	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	11,5	11,5	11,6	11,6
Sachsen-Anhalt	16,9	20,3	20,3	20,3	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	20,0	20,0	22,1	22,1
Schleswig-Holstein	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Thüringen	7,0	6,4	6,4	6,4	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,1	8,1	8,2	8,2
Stadtstaaten	8,1	5,1	5,1	5,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,7	1,0	1,0
Deutschland	10,5	8,2	8,2	8,2	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,1	6,1	5,8	5,8

Part 2: Tables

Manfred Lüttich, Ulrich Dämmgen, Brigitte Eurich-Menden, Helmut Döhler and Bernhard Osterburg

Tabelle AI1005CAT.34: Färsen, durchschnittliche Dauer der Weideperiode, in d a⁻¹
Heifers, mean duration of grazing period, in d a⁻¹

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	129	129	129	129	130	130	130	130	130	130	130	131	131
Bayern	130	131	131	131	131	131	131	131	131	132	132	131	131
Brandenburg	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Hessen	148	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	150	150
Mecklenburg-Vorpommern	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Niedersachsen	208	207	207	207	207	207	207	207	207	206	206	205	205
Nordrhein-Westfalen	224	224	224	224	223	223	223	223	223	223	223	223	223
Rheinland-Pfalz	173	174	174	174	174	174	174	174	174	174	174	175	175
Saarland	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Sachsen	173	173	173	173	173	173	173	173	173	174	174	174	174
Sachsen-Anhalt	179	177	177	177	180	180	180	180	180	179	179	179	179
Schleswig-Holstein	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Thüringen	162	162	162	162	163	163	163	163	163	163	163	163	163
Stadtstaaten	181	181	181	181	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Deutschland	172	171	170	170	171	171	171	171	171	171	171	170	170

Tabelle AI1005CAT.35: Färsen, Anteil der Haltungformen, güllebasierte Systeme, in % der aufgestellten Tiere
Heifers, share of housing types, slurry based systems, in % of animals housed

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	50,3	50,3	50,3	50,3	49,7	49,7	49,7	49,7	49,7	49,8	49,8	49,5	49,5
Bayern	67,5	67,4	67,4	67,4	67,4	67,4	67,4	67,4	67,4	67,7	67,7	67,7	67,7
Brandenburg	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0
Hessen	89,9	89,9	89,9	89,9	89,9	89,9	89,9	89,9	89,9	89,9	89,9	89,9	89,9
Mecklenburg-Vorpommern	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0
Niedersachsen	84,7	84,6	84,6	84,6	84,6	84,6	84,6	84,6	84,6	84,6	84,6	84,6	84,6
Nordrhein-Westfalen	71,0	70,9	70,9	70,9	70,5	70,5	70,5	70,5	70,5	70,7	70,7	70,9	70,9
Rheinland-Pfalz	56,1	55,8	55,8	55,8	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,5	55,5
Saarland	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0
Sachsen	54,1	54,6	54,6	54,6	52,6	52,6	52,6	52,6	52,6	55,0	55,0	55,0	55,0
Sachsen-Anhalt	23,5	21,7	21,7	21,7	23,7	23,7	23,7	23,7	23,7	23,4	23,4	23,6	23,6
Schleswig-Holstein	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0
Thüringen	27,1	27,5	27,5	27,5	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	29,7	29,7	30,7	30,7
Stadtstaaten	82,4	82,1	82,1	82,1	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,3	83,3	83,3	83,3
Deutschland	63,4	65,4	66,6	66,4	66,1	66,1	66,0	66,0	66,3	66,5	66,7	67,0	67,0

Tabelle AI1005CAT.36: Färsen, Anteil der Haltungformen, strohbasierte Systeme, in % der aufgestellten Tiere
Heifers, share of housing types, straw based systems, in % of animals housed

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	49,7	49,7	49,7	49,7	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,2	50,2	50,5	50,5
Bayern	32,5	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,3	32,3	32,3	32,3
Brandenburg	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
Hessen	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1
Mecklenburg-Vorpommern	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
Niedersachsen	15,3	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4
Nordrhein-Westfalen	29,0	29,1	29,1	29,1	29,5	29,5	29,5	29,5	29,5	29,3	29,3	29,1	29,1
Rheinland-Pfalz	43,9	44,2	44,2	44,2	44,6	44,6	44,6	44,6	44,6	44,6	44,6	44,5	44,5
Saarland	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0
Sachsen	45,9	45,4	45,4	45,4	47,4	47,4	47,4	47,4	47,4	45,0	45,0	45,0	45,0
Sachsen-Anhalt	76,5	78,3	78,3	78,3	76,3	76,3	76,3	76,3	76,3	76,6	76,6	76,4	76,4
Schleswig-Holstein	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0
Thüringen	72,9	72,5	72,5	72,5	69,8	69,8	69,8	69,8	69,8	70,3	70,3	69,3	69,3
Stadtstaaten	17,6	17,9	17,9	17,9	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	16,7	16,7	16,7	16,7
Deutschland	36,6	34,6	33,4	33,6	33,9	33,9	34,0	34,0	33,7	33,5	33,3	33,0	33,0

Tabelle AI1005CAT.37: Färsen, VS-Ausscheidungen, in kg Tier⁻¹ a⁻¹ C
Heifers, VS excretion, in kg animal⁻¹ a⁻¹ C

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091
Bayern	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091
Brandenburg	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091
Hessen	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091
Mecklenburg-Vorpommern	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091
Niedersachsen	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091
Nordrhein-Westfalen	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091
Rheinland-Pfalz	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091
Saarland	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091
Sachsen	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091
Sachsen-Anhalt	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091
Schleswig-Holstein	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091
Thüringen	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091
Stadtstaaten	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091
Deutschland	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091

Tabelle AI1005CAT.38: Färsen, N-Ausscheidungen, in kg Tier⁻¹ a⁻¹ N
Heifers, N excretion, in kg animal⁻¹ a⁻¹ N

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0
Bayern	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0
Brandenburg	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0
Hessen	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0
Mecklenburg-Vorpommern	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0
Niedersachsen	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0
Nordrhein-Westfalen	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0
Rheinland-Pfalz	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0
Saarland	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0
Sachsen	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0
Sachsen-Anhalt	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0
Schleswig-Holstein	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0
Thüringen	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0
Stadtstaaten	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0
Deutschland	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0

Tabelle AI1005CAT.39: Färsen, Wirtschaftsdünger-Management, güllebasierte Systeme, in % des ausgeschiedenen N
Heifers, manure management systems, slurry based systems, in % of N excreted

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	33,1	33,2	33,2	33,2	32,4	32,4	32,4	32,4	32,4	32,4	32,4	32,0	32,0
Bayern	43,8	43,6	43,6	43,6	43,4	43,4	43,4	43,4	43,4	43,5	43,5	43,6	43,6
Brandenburg	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5
Hessen	53,0	52,8	52,8	52,8	52,7	52,7	52,7	52,7	52,7	52,7	52,7	52,6	52,6
Mecklenburg-Vorpommern	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5
Niedersachsen	35,6	35,8	35,8	35,8	35,9	35,9	35,9	35,9	35,9	36,2	36,2	36,3	36,3
Nordrhein-Westfalen	25,1	25,1	25,1	25,1	25,1	25,1	25,1	25,1	25,1	25,2	25,2	25,4	25,4
Rheinland-Pfalz	28,9	28,6	28,6	28,6	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1
Saarland	24,7	24,7	24,7	24,7	24,7	24,7	24,7	24,7	24,7	24,7	24,7	24,7	24,7
Sachsen	26,1	26,3	26,3	26,3	25,3	25,3	25,3	25,3	25,3	26,5	26,5	26,5	26,5
Sachsen-Anhalt	9,7	9,0	9,0	9,0	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,7	9,7	9,8	9,8
Schleswig-Holstein	41,6	41,6	41,6	41,6	41,6	41,6	41,6	41,6	41,6	41,6	41,6	41,6	41,6
Thüringen	13,1	13,3	13,3	13,3	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,3	14,3	14,8	14,8
Stadtstaaten	40,7	40,5	40,5	40,5	41,1	41,1	41,1	41,1	41,1	41,2	41,2	41,3	41,3
Deutschland	32,4	34,4	34,4	34,4	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,4	34,4	34,8	34,8

Tabelle AI1005CAT.43: Mutterkühe, Gewicht, in kg Tier⁻¹
Suckling cows, live weight, in kg animal⁻¹

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg													
Bayern													
Brandenburg													
Hessen													
Mecklenburg-Vorpommern													
Niedersachsen													
Nordrhein-Westfalen													
Rheinland-Pfalz													
Saarland													
Sachsen													
Sachsen-Anhalt													
Schleswig-Holstein													
Thüringen													
Stadtstaaten													
Deutschland													

Tabelle AI1005CAT.44: Mutterkühe, durchschnittliche Dauer der Weideperiode, in d a⁻¹
Suckling cows, mean duration of grazing period, in d a⁻¹

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	127	140	140	140	147	147	147	147	147	151	151	151	151
Bayern	118	125	125	125	129	129	129	129	129	132	132	133	133
Brandenburg	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Hessen	159	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161
Mecklenburg-Vorpommern	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Niedersachsen	255	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	257	257
Nordrhein-Westfalen	235	238	238	238	238	238	238	238	238	237	237	238	238
Rheinland-Pfalz	193	196	196	196	195	195	195	195	195	195	195	195	195
Saarland	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
Sachsen	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Sachsen-Anhalt	209	209	209	209	219	219	219	219	219	217	217	219	219
Schleswig-Holstein	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Thüringen	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Stadtstaaten	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Deutschland	204	207	208	207	208	208	208	208	209	208	209	209	209

Tabelle AI1005CAT.45: Mutterkühe, Anteil der Haltungformen, güllebasierte Systeme, in % der aufgestellten Tiere
Suckling cows, share of housing types, slurry based systems, in % of animals housed

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	15,8	16,7	16,7	16,7	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,9	16,9	16,9	16,9
Bayern	14,6	16,1	16,1	16,1	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,5	15,5	16,0	16,0
Brandenburg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hessen	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3
Mecklenburg-Vorpommern	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niedersachsen	4,9	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,3	5,3	5,4	5,4
Nordrhein-Westfalen	4,3	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,9	3,9	3,9	3,9
Rheinland-Pfalz	17,2	18,1	18,1	18,1	18,7	18,7	18,7	18,7	18,7	18,3	18,3	18,1	18,1
Saarland	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Sachsen	7,4	8,7	8,7	8,7	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	8,1	8,1	8,0	8,0
Sachsen-Anhalt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Schleswig-Holstein	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Thüringen	5,6	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,2	5,2
Stadtstaaten	9,8	9,7	9,7	9,7	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,7	9,7	9,6	9,6
Deutschland	8,6	9,2	8,6	8,6	8,2	7,9	7,8	7,8	7,5	7,6	7,5	7,6	7,6

Tabelle AI1005CAT.49: Mutterkühe, Wirtschaftsdünger-Management, güllebasierte Systeme, in % des ausgeschiedenen N
Suckling cows, manure management systems, slurry based systems, in % of N excreted

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	9,3	9,3	9,3	9,3	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,1	9,1	9,1	9,1
Bayern	8,9	9,4	9,4	9,4	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	8,9	8,9	9,1	9,1
Brandenburg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hessen	3,2	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
Mecklenburg-Vorpommern	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niedersachsen	1,6	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7
Nordrhein-Westfalen	1,9	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Rheinland-Pfalz	7,7	8,0	8,0	8,0	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,2	8,2	8,1	8,1
Saarland	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6
Sachsen	3,7	4,4	4,4	4,4	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,1	4,1	4,1	4,1
Sachsen-Anhalt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Schleswig-Holstein	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Thüringen	2,9	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,6	2,6
Stadtstaaten	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,0	3,0	3,0	3,0
Deutschland	4,1	4,1	4,1	4,1	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,7	3,7	3,7	3,7

Tabelle AI1005CAT.50: Mutterkühe, Wirtschaftsdünger-Management, strohbasierte Systeme, in % des ausgeschiedenen N
Suckling cows, manure management systems, straw based systems, in % of N excreted

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	57,5	54,1	54,1	54,1	52,2	52,2	52,2	52,2	52,2	51,4	51,4	51,3	51,3
Bayern	59,6	57,1	57,1	57,1	56,3	56,3	56,3	56,3	56,3	55,8	55,8	55,4	55,4
Brandenburg	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5
Hessen	53,4	52,8	52,8	52,8	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9
Mecklenburg-Vorpommern	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5
Niedersachsen	28,5	28,0	28,0	28,0	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1	28,0	28,0	28,0	28,0
Nordrhein-Westfalen	33,7	33,1	33,1	33,1	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2	33,3	33,3	33,0	33,0
Rheinland-Pfalz	39,5	38,3	38,3	38,3	38,2	38,2	38,2	38,2	38,2	38,4	38,4	38,6	38,6
Saarland	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8
Sachsen	46,9	46,3	46,3	46,3	46,7	46,7	46,7	46,7	46,7	46,6	46,6	46,6	46,6
Sachsen-Anhalt	42,9	42,7	42,7	42,7	39,9	39,9	39,9	39,9	39,9	40,4	40,4	40,0	40,0
Schleswig-Holstein	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4
Thüringen	47,8	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,1	48,1
Stadtstaaten	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,5	28,5	28,5	28,5
Deutschland	40,3	39,0	39,0	39,0	39,4	39,4	39,4	39,4	39,4	39,5	39,5	39,2	39,2

Tabelle AI1005CAT.51: Mutterkühe, Wirtschaftsdünger-Management, Weidegang, in % des ausgeschiedenen N
Suckling cows, manure management systems, pasture, in % of N excreted

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	33,3	36,6	36,6	36,6	38,6	38,6	38,6	38,6	38,6	39,4	39,4	39,6	39,6
Bayern	31,5	33,5	33,5	33,5	34,6	34,6	34,6	34,6	34,6	35,4	35,4	35,5	35,5
Brandenburg	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5
Hessen	43,5	44,2	44,2	44,2	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,1	44,1	44,0	44,0
Mecklenburg-Vorpommern	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5
Niedersachsen	69,9	70,2	70,2	70,2	70,1	70,1	70,1	70,1	70,1	70,2	70,2	70,3	70,3
Nordrhein-Westfalen	64,5	65,3	65,3	65,3	65,1	65,1	65,1	65,1	65,1	65,0	65,0	65,3	65,3
Rheinland-Pfalz	52,8	53,7	53,7	53,7	53,5	53,5	53,5	53,5	53,5	53,4	53,4	53,4	53,4
Saarland	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5
Sachsen	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3
Sachsen-Anhalt	57,1	57,3	57,3	57,3	60,1	60,1	60,1	60,1	60,1	59,6	59,6	60,0	60,0
Schleswig-Holstein	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5
Thüringen	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3
Stadtstaaten	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5	68,5
Deutschland	55,5	56,9	56,9	56,9	56,8	56,8	56,8	56,8	56,8	56,9	56,9	57,1	57,1

Part 2: Tables

Manfred Lüttich, Ulrich Dämmgen, Brigitte Eurich-Menden, Helmut Döhler and Bernhard Osterburg

Tabelle AI1005CAT.52: Rinder ohne Milchkühe, mittlere VS-Ausscheidungen, in kg Tier⁻¹ a⁻¹ C
Other cattle, mean VS excretion, in kg animal⁻¹ a⁻¹ C

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	977	984	993	997	1000	1002	1008	1016	1022	1021	1025	1024	1024
Bayern	966	970	976	974	978	981	980	984	987	983	984	982	982
Brandenburg	982	1000	1022	1029	1060	1074	1095	1117	1129	1119	1123	1127	1127
Hessen	1004	1021	1030	1036	1043	1046	1057	1071	1073	1053	1069	1066	1066
Mecklenburg-Vorpommern	984	1009	1041	1049	1049	1058	1069	1087	1098	1098	1104	1100	1100
Niedersachsen	966	971	974	971	973	972	973	977	987	975	978	991	991
Nordrhein-Westfalen	985	991	998	1000	1005	1004	1010	1010	1017	1003	1007	1017	1017
Rheinland-Pfalz	1030	1052	1082	1090	1098	1105	1102	1102	1114	1100	1104	1100	1100
Saarland	1050	1074	1097	1110	1109	1112	1112	1127	1126	1098	1111	1115	1115
Sachsen	972	989	989	1000	1015	1022	1033	1038	1041	1041	1045	1041	1041
Sachsen-Anhalt	983	1003	1001	1008	1017	1042	1034	1038	1038	1043	1043	1047	1047
Schleswig-Holstein	965	968	975	978	982	980	987	989	994	1001	1007	1014	1014
Thüringen	973	994	985	999	1015	1035	1045	1061	1071	1078	1085	1085	1085
Stadtstaaten	1011	1011	1050	1050	1077	1077	1088	1088	1088	1096	1096	1101	1101
Deutschland	975	984	991	993	999	1003	1007	1012	1019	1013	1016	1019	1019

Tabelle AI1005CAT.53: Rinder ohne Milchkühe, mittlere N-Ausscheidungen, in kg Tier⁻¹ a⁻¹ N
Other cattle, mean N excretion, in kg animal⁻¹ a⁻¹ N

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	38,0	38,4	39,1	39,4	39,6	39,8	40,1	40,7	41,0	41,0	41,3	41,3	41,3
Bayern	37,2	37,5	37,9	37,8	38,1	38,3	38,3	38,5	38,7	38,5	38,6	38,5	38,5
Brandenburg	38,1	39,1	40,8	41,3	43,5	44,5	45,8	47,3	48,2	47,9	48,3	48,5	48,5
Hessen	39,4	40,3	41,1	41,6	42,1	42,4	43,0	43,8	43,9	43,1	44,0	43,9	43,9
Mecklenburg-Vorpommern	38,1	39,6	42,1	42,7	43,0	43,6	44,3	45,5	46,2	46,5	47,0	46,7	46,7
Niedersachsen	37,2	37,5	37,9	37,7	37,9	37,8	37,9	38,2	38,6	38,1	38,2	38,9	38,9
Nordrhein-Westfalen	38,2	38,6	39,2	39,3	39,6	39,6	40,0	40,0	40,4	39,7	39,9	40,5	40,5
Rheinland-Pfalz	41,3	42,7	44,7	45,3	45,8	46,3	46,1	46,2	46,9	46,4	46,6	46,4	46,4
Saarland	42,5	44,1	45,7	46,5	46,5	46,8	46,8	47,7	47,7	46,4	47,1	47,4	47,4
Sachsen	37,6	38,6	39,0	39,8	40,7	41,1	41,8	42,2	42,5	42,6	43,0	42,8	42,8
Sachsen-Anhalt	38,0	39,2	39,4	39,9	40,7	42,4	41,9	42,2	42,3	42,6	42,8	43,0	43,0
Schleswig-Holstein	37,3	37,6	38,1	38,3	38,6	38,5	38,9	38,9	39,2	39,6	39,9	40,3	40,3
Thüringen	37,6	38,9	38,7	39,7	40,8	42,1	42,8	43,7	44,5	45,0	45,5	45,5	45,5
Stadtstaaten	40,0	40,0	42,6	42,6	44,4	44,4	45,1	45,1	45,1	45,6	45,6	45,9	45,9
Deutschland	37,8	38,3	38,9	39,1	39,5	39,8	40,0	40,4	40,7	40,5	40,8	40,9	40,9

Tabelle AI1005CAT.54: Rinder ohne Milchkühe, Wirtschaftsdünger-Management, güllebasierte Systeme, in % des ausgeschiedenen N
Other cattle, manure management systems, slurry based systems, in % of N excreted

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	40,9	40,9	39,7	39,0	38,1	37,6	36,9	36,2	36,7	36,4	36,2	35,7	35,7
Bayern	46,6	46,3	46,0	45,1	45,2	44,8	44,3	44,7	44,8	43,7	43,7	43,4	43,4
Brandenburg	24,7	24,4	22,8	21,9	19,8	18,8	17,9	17,2	16,2	15,2	14,7	14,6	14,6
Hessen	50,9	52,1	49,5	48,1	48,6	47,7	47,5	47,9	47,9	44,3	44,9	44,2	44,2
Mecklenburg-Vorpommern	24,8	24,3	21,6	20,3	19,2	18,4	17,4	16,6	16,3	15,2	14,9	15,5	15,5
Niedersachsen	47,5	47,9	46,4	45,9	45,8	45,1	44,4	44,2	45,4	44,6	44,9	46,8	46,8
Nordrhein-Westfalen	47,6	47,6	46,0	45,6	45,5	44,2	43,8	43,4	42,9	42,1	42,2	43,1	43,1
Rheinland-Pfalz	38,1	37,6	36,4	34,8	34,8	33,8	34,0	32,7	32,8	30,4	30,3	29,8	29,8
Saarland	40,9	39,1	38,3	37,3	35,9	35,3	34,7	33,9	33,9	31,2	31,3	31,3	31,3
Sachsen	37,8	37,6	34,7	32,8	31,0	29,6	28,6	26,6	25,5	25,6	25,5	25,2	25,2
Sachsen-Anhalt	30,9	27,5	26,1	23,8	21,7	20,0	18,5	17,6	16,8	17,2	16,2	16,7	16,7
Schleswig-Holstein	46,5	46,1	44,7	44,4	44,5	43,9	43,8	44,2	44,8	45,1	45,2	46,8	46,8
Thüringen	34,5	33,4	30,3	28,4	27,1	25,3	24,2	22,9	21,6	21,2	21,3	21,7	21,7
Stadtstaaten	45,5	46,3	42,8	42,8	43,3	43,3	43,2	43,2	43,2	42,8	42,8	43,1	43,1
Deutschland	42,1	43,5	42,1	41,2	40,8	40,0	39,4	39,1	39,2	38,4	38,4	39,1	39,1

Tabelle AI1005CAT.55: Rinder ohne Milchkühe, Wirtschaftsdünger-Management, strohbasierte Systeme, in % des ausgeschiedenen N
Other cattle, manure management systems, straw based systems, in % of N excreted

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	43,6	43,2	43,9	44,4	44,7	44,8	45,1	45,3	44,5	45,4	45,1	45,8	45,8
Bayern	37,1	36,6	37,1	37,8	37,4	37,4	37,7	37,2	36,7	38,2	38,2	38,1	38,1
Brandenburg	51,7	49,9	51,0	50,8	50,1	49,9	48,6	47,7	48,6	50,3	50,6	50,4	50,4
Hessen	29,0	27,1	28,5	29,3	28,5	29,2	28,8	27,3	27,1	31,7	30,6	31,4	31,4
Mecklenburg-Vorpommern	51,1	48,8	50,1	49,6	50,6	50,3	49,4	48,3	48,3	50,0	50,6	50,8	50,8
Niedersachsen	28,3	27,5	29,0	29,6	29,5	29,8	30,1	29,6	28,0	30,3	30,0	28,1	28,1
Nordrhein-Westfalen	29,0	28,4	29,5	29,7	29,5	30,2	29,6	29,7	29,6	31,7	31,3	30,2	30,2
Rheinland-Pfalz	36,5	35,8	36,3	37,1	37,1	37,4	37,2	37,7	37,3	40,2	40,3	40,9	40,9
Saarland	34,9	34,8	34,9	35,1	36,3	36,7	37,1	36,6	36,7	40,9	40,2	40,1	40,1
Sachsen	40,8	39,7	42,2	43,1	43,8	44,1	43,6	44,2	45,2	45,1	45,3	46,2	46,2
Sachsen-Anhalt	48,0	49,2	50,9	51,8	52,8	52,8	53,4	53,4	54,0	53,8	54,5	54,3	54,3
Schleswig-Holstein	30,3	30,4	31,1	31,1	30,8	31,5	30,7	30,1	29,3	28,8	28,2	26,9	26,9
Thüringen	47,0	46,5	49,7	50,7	50,8	51,1	51,1	51,1	52,0	52,3	52,0	51,9	51,9
Stadtstaaten	29,0	28,2	27,9	27,9	27,1	27,1	26,9	26,9	26,9	26,4	26,4	26,0	26,0
Deutschland	37,0	34,9	36,1	36,6	36,5	36,7	36,7	36,4	36,0	37,4	37,3	36,6	36,6

Tabelle AI1005CAT.56: Rinder ohne Milchkühe, Wirtschaftsdünger-Management, Weidegang, in % des ausgeschiedenen N
Other cattle, manure management systems, pasture, in % of N excreted

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	15,5	15,9	16,4	16,6	17,2	17,6	18,0	18,5	18,8	18,2	18,7	18,5	18,5
Bayern	16,3	17,1	16,9	17,1	17,4	17,8	18,0	18,1	18,5	18,1	18,1	18,4	18,4
Brandenburg	23,7	25,7	26,3	27,3	30,1	31,2	33,5	35,1	35,2	34,6	34,8	35,0	35,0
Hessen	20,1	20,8	21,9	22,6	22,8	23,1	23,7	24,8	24,9	24,0	24,5	24,4	24,4
Mecklenburg-Vorpommern	24,1	27,0	28,3	30,2	30,1	31,3	33,3	35,1	35,4	34,8	34,5	33,7	33,7
Niedersachsen	24,2	24,5	24,7	24,5	24,7	25,2	25,5	26,2	26,6	25,1	25,2	25,1	25,1
Nordrhein-Westfalen	23,4	24,0	24,6	24,8	24,9	25,6	26,6	26,9	27,6	26,2	26,4	26,7	26,7
Rheinland-Pfalz	25,4	26,6	27,2	28,1	28,1	28,8	28,8	29,6	29,8	29,4	29,4	29,3	29,3
Saarland	24,2	26,1	26,7	27,6	27,8	28,0	28,2	29,5	29,4	27,9	28,6	28,6	28,6
Sachsen	21,5	22,7	23,2	24,1	25,1	26,3	27,8	29,1	29,3	29,3	29,2	28,6	28,6
Sachsen-Anhalt	21,1	23,3	23,0	24,4	25,5	27,2	28,1	29,1	29,2	29,0	29,2	29,0	29,0
Schleswig-Holstein	23,2	23,4	24,3	24,5	24,6	24,6	25,5	25,7	25,9	26,1	26,7	26,3	26,3
Thüringen	18,5	20,1	20,1	21,0	22,1	23,6	24,7	26,0	26,4	26,5	26,7	26,4	26,4
Stadtstaaten	25,5	25,5	29,4	29,4	29,6	29,6	29,8	29,8	29,8	30,8	30,8	30,9	30,9
Deutschland	20,9	21,6	21,9	22,3	22,7	23,3	23,9	24,5	24,9	24,2	24,3	24,3	24,3

Part 2: Tables

Manfred Lüttich, Ulrich Dämmgen, Brigitte Eurich-Menden, Helmut Döhler and Bernhard Osterburg

Tabelle AI1005PSH.07: Mastschweine, N-Ausscheidungen, in kg Tier⁻¹ a⁻¹ N
Fattening pigs, N excretion, in kg animal⁻¹ a⁻¹ N

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	12,8	12,8	12,8	12,8	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,0	12,0
Bayern	12,7	12,7	12,7	12,7	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2
Brandenburg	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
Hessen	13,0	13,0	13,0	13,0	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4
Mecklenburg-Vorpommern	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
Niedersachsen	12,0	12,0	12,0	12,0	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2
Nordrhein-Westfalen	12,0	12,0	12,0	12,0	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,2	11,2	11,2	11,2
Rheinland-Pfalz	12,7	12,7	12,7	12,7	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4
Saarland	13,0	13,0	13,0	13,0	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8
Sachsen	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
Sachsen-Anhalt	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
Schleswig-Holstein	12,0	12,0	12,0	12,0	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2
Thüringen	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
Stadtstaaten	12,0	12,0	12,0	12,0	11,5	11,5	11,4	11,4	11,4	11,3	11,3	11,3	11,3
Deutschland	12,2	12,2	12,2	12,2	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6

Tabelle AI1005PSH.08: Mastschweine, Wirtschaftsdünger-Management, güllebasierte Systeme, in % des ausgeschiedenen N
Fattening pigs, manure management systems, slurry based systems, in % of N excreted

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	63,8	64,3	64,3	64,3	75,5	75,5	75,5	75,5	75,5	79,9	79,9	80,2	80,2
Bayern	56,9	57,1	57,1	57,1	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	75,0	75,0	75,6	75,6
Brandenburg	96,3	96,3	96,3	96,3	97,3	97,3	97,3	97,3	97,3	97,4	97,4	97,4	97,4
Hessen	48,6	48,6	48,6	48,6	57,9	57,9	57,9	57,9	57,9	64,3	64,3	64,2	64,2
Mecklenburg-Vorpommern	82,4	80,7	80,7	80,7	98,1	98,1	98,1	98,1	98,1	98,1	98,1	98,1	98,1
Niedersachsen	98,9	98,9	98,9	98,9	99,2	99,2	99,2	99,2	99,2	99,4	99,4	99,5	99,5
Nordrhein-Westfalen	98,7	98,7	98,7	98,7	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,3	99,3	99,3	99,3
Rheinland-Pfalz	68,9	69,1	69,1	69,1	74,4	74,4	74,4	74,4	74,4	78,4	78,4	78,5	78,5
Saarland	49,4	49,6	49,6	49,6	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	67,5	67,5	67,0	67,0
Sachsen	95,9	96,0	96,0	96,0	92,9	92,9	92,9	92,9	92,9	92,1	92,1	92,1	92,1
Sachsen-Anhalt	95,7	95,8	95,8	95,8	95,7	95,7	95,7	95,7	95,7	95,7	95,7	95,7	95,7
Schleswig-Holstein	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Thüringen	94,6	94,8	94,8	94,8	93,9	93,9	93,9	93,9	93,9	93,8	93,8	93,9	93,9
Stadtstaaten	81,3	94,2	94,2	94,2	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	94,5	94,5	96,9	96,9
Deutschland	88,4	87,6	87,6	87,6	91,6	91,6	91,6	91,6	91,6	92,9	92,9	93,1	93,1

Tabelle AI1005PSH.09: Mastschweine, Wirtschaftsdünger-Management, strohbasierte Systeme, in % des ausgeschiedenen N
Fattening pigs, manure management systems, straw based systems, in % of N excreted

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	36,2	35,7	35,7	35,7	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	20,1	20,1	19,8	19,8
Bayern	43,1	42,9	42,9	42,9	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1	25,0	25,0	24,4	24,4
Brandenburg	3,7	3,7	3,7	3,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,6	2,6	2,6	2,6
Hessen	51,4	51,4	51,4	51,4	42,1	42,1	42,1	42,1	42,1	35,7	35,7	35,8	35,8
Mecklenburg-Vorpommern	17,6	19,3	19,3	19,3	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Niedersachsen	1,1	1,1	1,1	1,1	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,5	0,5
Nordrhein-Westfalen	1,3	1,3	1,3	1,3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,7	0,7	0,7	0,7
Rheinland-Pfalz	31,1	30,9	30,9	30,9	25,6	25,6	25,6	25,6	25,6	21,6	21,6	21,5	21,5
Saarland	50,6	50,4	50,4	50,4	38,2	38,2	38,2	38,2	38,2	32,5	32,5	33,0	33,0
Sachsen	4,1	4,0	4,0	4,0	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,9	7,9	7,9	7,9
Sachsen-Anhalt	4,3	4,2	4,2	4,2	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
Schleswig-Holstein	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Thüringen	5,4	5,2	5,2	5,2	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,2	6,2	6,1	6,1
Stadtstaaten	18,7	5,8	5,8	5,8	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	5,5	5,5	3,1	3,1
Deutschland	11,6	12,3	12,3	12,3	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	7,1	7,1	6,9	6,9

Part 2: Tables

Manfred Lüttich, Ulrich Dämmgen, Brigitte Eurich-Menden, Helmut Döhler and Bernhard Osterburg

Tabelle AI1005PSH.13: Sauen, durchschnittliche Dauer der Weideperiode, in d a⁻¹
Sows, mean duration of grazing period, in d a⁻¹

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bayern	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brandenburg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hessen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mecklenburg-Vorpommern	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Niedersachsen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nordrhein-Westfalen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rheinland-Pfalz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saarland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sachsen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sachsen-Anhalt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schleswig-Holstein	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thüringen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadtstaaten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deutschland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabelle AI1005PSH.14: Sauen, Anteil der Haltungformen, güllebasierte Systeme, in % der aufgestellten Tiere
Sows, share of housing types, slurry based systems, in % of animals housed

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	61,0	61,2	61,2	61,2	75,4	75,4	75,4	75,4	75,4	76,9	76,9	77,1	77,1
Bayern	46,1	46,5	46,5	46,5	64,8	64,8	64,8	64,8	64,8	66,9	66,9	67,0	67,0
Brandenburg	11,0	11,0	11,0	11,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1
Hessen	60,4	60,5	60,5	60,5	66,2	66,2	66,2	66,2	66,2	70,2	70,2	70,4	70,4
Mecklenburg-Vorpommern	11,4	11,4	11,4	11,4	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	0,8	0,8	0,8	0,8
Niedersachsen	78,0	78,1	78,1	78,1	89,0	89,0	89,0	89,0	89,0	91,0	91,0	91,1	91,1
Nordrhein-Westfalen	79,7	79,7	79,7	79,7	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9	90,3	90,3	90,4	90,4
Rheinland-Pfalz	60,1	60,2	60,2	60,2	65,2	65,2	65,2	65,2	65,2	67,6	67,6	67,5	67,5
Saarland	62,7	62,6	62,6	62,6	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4	63,0	63,0	63,1	63,1
Sachsen	57,6	58,1	58,1	58,1	75,3	75,3	75,3	75,3	75,3	81,4	81,4	81,2	81,2
Sachsen-Anhalt	22,9	22,3	22,3	22,3	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7	58,0	58,0	58,4	58,4
Schleswig-Holstein	70,7	70,7	70,7	70,7	83,3	83,3	83,3	83,3	83,3	83,8	83,8	83,8	83,8
Thüringen	39,4	39,6	39,6	39,6	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,2	83,2	83,1	83,1
Stadtstaaten	63,9	65,0	65,0	65,0	81,0	81,0	81,0	81,0	81,0	77,8	77,8	78,5	78,5
Deutschland	57,9	59,9	60,1	60,7	74,2	74,3	74,1	74,1	74,4	75,8	76,1	76,3	76,3

Tabelle AI1005PSH.15: Sauen, Anteil der Haltungformen, strohbasierte Systeme, in % der aufgestellten Tiere
Sows, share of housing types, straw based systems, in % of animals housed

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	39,0	38,8	38,8	38,8	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	23,1	23,1	22,9	22,9
Bayern	53,9	53,5	53,5	53,5	35,2	35,2	35,2	35,2	35,2	33,1	33,1	33,0	33,0
Brandenburg	89,0	89,0	89,0	89,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	98,9	98,9
Hessen	39,6	39,5	39,5	39,5	33,8	33,8	33,8	33,8	33,8	29,8	29,8	29,6	29,6
Mecklenburg-Vorpommern	88,6	88,6	88,6	88,6	98,9	98,9	98,9	98,9	98,9	99,2	99,2	99,2	99,2
Niedersachsen	22,0	21,9	21,9	21,9	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	9,0	9,0	8,9	8,9
Nordrhein-Westfalen	20,3	20,3	20,3	20,3	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	9,7	9,7	9,6	9,6
Rheinland-Pfalz	39,9	39,8	39,8	39,8	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8	32,4	32,4	32,5	32,5
Saarland	37,3	37,4	37,4	37,4	40,6	40,6	40,6	40,6	40,6	37,0	37,0	36,9	36,9
Sachsen	42,4	41,9	41,9	41,9	24,7	24,7	24,7	24,7	24,7	18,6	18,6	18,8	18,8
Sachsen-Anhalt	77,1	77,7	77,7	77,7	45,3	45,3	45,3	45,3	45,3	42,0	42,0	41,6	41,6
Schleswig-Holstein	29,3	29,3	29,3	29,3	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,2	16,2	16,2	16,2
Thüringen	60,6	60,4	60,4	60,4	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	16,8	16,8	16,9	16,9
Stadtstaaten	36,1	35,0	35,0	35,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	22,2	22,2	21,5	21,5
Deutschland	42,1	40,1	39,9	39,3	25,8	25,7	25,9	25,9	25,6	24,2	23,9	23,7	23,7

Tabelle AI1005PSH.16: Sauen, VS-Ausscheidungen, in kg Tier⁻¹ a⁻¹ C
Sows, VS excretion, in kg animal⁻¹ a⁻¹ C

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg													
Bayern													
Brandenburg													
Hessen													
Mecklenburg-Vorpommern													
Niedersachsen													
Nordrhein-Westfalen													
Rheinland-Pfalz													
Saarland													
Sachsen													
Sachsen-Anhalt													
Schleswig-Holstein													
Thüringen													
Stadtstaaten													
Deutschland													

Tabelle AI1005PSH.17: Sauen, N-Ausscheidungen, in kg Tier⁻¹ a⁻¹ N
Sows, N excretion, in kg animal⁻¹ a⁻¹ N

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0
Bayern	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0
Brandenburg	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0
Hessen	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0
Mecklenburg-Vorpommern	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0
Niedersachsen	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0
Nordrhein-Westfalen	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0
Rheinland-Pfalz	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0
Saarland	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0
Sachsen	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0
Sachsen-Anhalt	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0
Schleswig-Holstein	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0
Thüringen	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0
Stadtstaaten	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0
Deutschland	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0

Tabelle AI1005PSH.18: Sauen, Wirtschaftsdünger-Management, güllebasierte Systeme, in % des ausgeschiedenen N
Sows, manure management systems, slurry based systems, in % of N excreted

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	56,6	56,8	56,8	56,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	73,4	73,4	73,7	73,7
Bayern	41,8	42,2	42,2	42,2	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	62,7	62,7	62,8	62,8
Brandenburg	9,2	9,1	9,1	9,1	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9
Hessen	55,5	55,6	55,6	55,6	61,5	61,5	61,5	61,5	61,5	65,8	65,8	65,9	65,9
Mecklenburg-Vorpommern	9,5	9,4	9,4	9,4	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,6	0,6	0,6	0,6
Niedersachsen	74,3	74,4	74,4	74,4	86,9	86,9	86,9	86,9	86,9	89,2	89,2	89,3	89,3
Nordrhein-Westfalen	76,5	76,5	76,5	76,5	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	88,8	88,8	88,9	88,9
Rheinland-Pfalz	55,6	55,7	55,7	55,7	60,8	60,8	60,8	60,8	60,8	63,4	63,4	63,3	63,3
Saarland	57,8	57,7	57,7	57,7	54,4	54,4	54,4	54,4	54,4	58,1	58,1	58,2	58,2
Sachsen	53,7	54,1	54,1	54,1	72,2	72,2	72,2	72,2	72,2	78,1	78,1	77,8	77,8
Sachsen-Anhalt	19,6	19,1	19,1	19,1	52,7	52,7	52,7	52,7	52,7	55,9	55,9	56,3	56,3
Schleswig-Holstein	66,2	66,2	66,2	66,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,8	80,8	80,8	80,8
Thüringen	35,4	35,6	35,6	35,6	79,9	79,9	79,9	79,9	79,9	80,1	80,1	80,0	80,0
Stadtstaaten	59,6	60,7	60,7	60,7	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	74,0	74,0	74,8	74,8
Deutschland	54,2	56,6	56,6	56,6	71,4	71,4	71,4	71,4	71,4	73,3	73,3	73,8	73,8

Tabelle AI1005PSH.22: Schweine insgesamt, N-Ausscheidungen, in kg Tier⁻¹ a⁻¹ N
Pigs (total), N excretion, in kg animal⁻¹ a⁻¹ N

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	11,0	11,1	11,1	10,9	10,5	10,6	10,4	10,3	10,2	10,8	10,8	10,7	10,7
Bayern	11,7	11,7	11,8	11,6	11,4	11,6	11,6	11,5	11,2	11,1	10,9	10,7	10,7
Brandenburg	12,2	12,7	12,8	12,8	12,7	12,8	12,6	12,5	12,3	11,6	11,6	12,0	12,0
Hessen	11,7	11,9	11,7	11,8	11,3	11,4	11,3	11,4	11,2	11,3	11,4	11,4	11,4
Mecklenburg-Vorpommern	11,9	12,6	12,5	12,4	12,3	12,4	12,2	12,3	12,5	12,5	12,2	11,6	11,6
Niedersachsen	11,8	11,9	12,0	12,0	11,5	11,5	11,5	11,6	11,5	11,1	11,0	11,1	11,1
Nordrhein-Westfalen	11,3	11,2	11,2	11,1	10,6	10,7	10,6	7,3	10,5	10,4	10,3	10,3	10,3
Rheinland-Pfalz	11,5	11,5	11,5	11,2	11,0	11,2	11,0	10,9	10,7	10,7	10,7	10,6	10,6
Saarland	11,8	11,6	12,0	12,3	12,2	12,2	11,8	11,7	11,7	11,5	11,3	11,8	11,8
Sachsen	11,8	12,3	12,2	12,0	11,9	12,3	11,9	11,8	12,0	11,9	11,9	11,7	11,7
Sachsen-Anhalt	12,0	12,3	12,9	12,5	12,9	12,9	12,8	12,6	12,8	12,8	12,8	12,6	12,6
Schleswig-Holstein	10,9	10,9	11,0	10,8	10,6	10,4	10,4	10,5	10,4	10,3	10,4	10,3	10,3
Thüringen	12,1	12,3	12,6	12,8	12,5	12,5	12,5	12,3	12,0	12,4	12,6	12,3	12,3
Stadtstaaten	11,6	11,6	11,0	11,0	10,9	10,9	10,7	10,7	10,7	8,6	8,6	9,6	9,6
Deutschland	11,6	11,7	11,7	11,6	11,3	11,3	11,2	10,1	11,1	11,0	11,0	10,9	10,9

Tabelle AI1005PSH.23: Schweine insgesamt, Wirtschaftsdünger-Management, güllebasierte Systeme, in % des ausgeschiedenen N
Pigs (total), manure management systems, slurry based systems, in % of N excreted

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	62,2	62,5	62,5	62,5	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	78,4	78,5	78,8	78,8
Bayern	54,4	54,5	54,6	54,6	69,1	69,1	69,1	69,2	69,2	72,9	73,0	73,4	73,4
Brandenburg	86,1	81,7	80,3	80,3	80,7	79,5	79,2	79,2	81,2	78,7	80,2	79,3	79,3
Hessen	49,6	49,6	49,6	49,5	58,4	58,4	58,4	58,4	58,4	64,5	64,4	64,4	64,4
Mecklenburg-Vorpommern	74,3	68,7	67,9	69,1	83,4	82,1	81,7	81,6	83,7	82,2	83,2	82,5	82,5
Niedersachsen	95,7	95,8	95,9	96,0	97,8	97,8	97,9	97,9	97,9	98,3	98,3	98,3	98,3
Nordrhein-Westfalen	95,6	95,6	95,6	95,9	97,5	97,5	97,5	97,5	97,6	98,0	98,0	98,0	98,0
Rheinland-Pfalz	66,7	66,9	66,8	66,9	72,3	72,4	72,4	72,3	72,4	76,1	76,3	76,4	76,4
Saarland	50,8	50,9	51,0	50,8	60,7	60,7	60,7	60,8	60,8	66,3	66,6	66,1	66,1
Sachsen	91,0	89,7	89,5	89,5	89,5	89,4	89,1	89,0	89,3	89,5	89,5	89,4	89,4
Sachsen-Anhalt	87,7	85,0	84,0	85,2	90,0	90,1	90,0	89,9	89,9	90,2	90,0	89,9	89,9
Schleswig-Holstein	95,2	95,3	95,3	95,5	97,4	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,7	97,6	97,6
Thüringen	87,9	85,2	85,0	84,9	91,7	91,6	91,7	91,7	91,8	91,6	91,7	91,7	91,7
Stadtstaaten	80,2	92,6	87,3	87,3	85,1	85,1	85,0	85,0	85,0	92,1	92,1	93,3	93,3
Deutschland	83,7	82,9	82,9	83,1	88,7	88,7	88,7	88,7	88,8	90,1	90,2	90,4	90,4

Tabelle AI1005PSH.24: Schweine insgesamt, Wirtschaftsdünger-Management, strohbasierte Systeme, in % des ausgeschiedenen N
Pigs (total), manure management systems, straw based systems, in % of N excreted

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	37,8	37,5	37,5	37,5	25,3	25,3	25,3	25,3	25,3	21,6	21,5	21,2	21,2
Bayern	45,6	45,5	45,4	45,4	30,9	30,9	30,9	30,8	30,8	27,1	27,0	26,6	26,6
Brandenburg	13,9	18,2	19,7	19,7	19,3	20,5	20,8	20,8	18,8	21,3	19,8	20,7	20,7
Hessen	50,4	50,4	50,4	50,5	41,6	41,6	41,6	41,6	41,6	35,5	35,6	35,6	35,6
Mecklenburg-Vorpommern	25,7	31,3	32,1	30,9	16,6	17,9	18,3	18,4	16,3	17,8	16,8	17,5	17,5
Niedersachsen	4,3	4,2	4,1	4,0	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1	1,7	1,7	1,7	1,7
Nordrhein-Westfalen	4,4	4,4	4,4	4,1	2,5	2,5	2,5	2,5	2,4	2,0	2,0	2,0	2,0
Rheinland-Pfalz	33,3	33,1	33,2	33,1	27,7	27,6	27,6	27,7	27,6	23,9	23,7	23,6	23,6
Saarland	49,2	49,1	49,0	49,2	39,3	39,3	39,3	39,2	39,2	33,7	33,4	33,9	33,9
Sachsen	9,0	10,3	10,5	10,5	10,5	10,6	10,9	11,0	10,7	10,5	10,5	10,6	10,6
Sachsen-Anhalt	12,3	15,0	16,0	14,8	10,0	9,9	10,0	10,1	10,1	9,8	10,0	10,1	10,1
Schleswig-Holstein	4,8	4,7	4,7	4,5	2,6	2,5	2,5	2,6	2,5	2,5	2,3	2,4	2,4
Thüringen	12,1	14,8	15,0	15,1	8,3	8,4	8,3	8,3	8,2	8,4	8,3	8,3	8,3
Stadtstaaten	19,8	7,4	12,7	12,7	14,9	14,9	15,0	15,0	15,0	7,9	7,9	6,7	6,7
Deutschland	16,3	17,1	17,1	16,9	11,3	11,3	11,3	11,3	11,2	9,9	9,8	9,6	9,6

Tabelle AI1005POU.25: Geflügel, mittlere VS-Ausscheidungen, in kg Platz⁻¹ a⁻¹ C
Poultry, mean VS excretion, in kg place⁻¹ a⁻¹ C

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg													
Bayern													
Brandenburg													
Hessen													
Mecklenburg-Vorpommern													
Niedersachsen													
Nordrhein-Westfalen	Nicht verwendet, konstanter Emissionsfaktor												
Rheinland-Pfalz													
Saarland													
Sachsen													
Sachsen-Anhalt													
Schleswig-Holstein													
Thüringen													
Stadtstaaten													
Deutschland													

Tabelle AI1005POU.26: Geflügel, mittlere N-Ausscheidungen, in kg Platz⁻¹ a⁻¹ N
Poultry, mean N excretion, in kg place⁻¹ a⁻¹ N

Stand: September 2003

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Baden-Württemberg	0,69	0,69	0,71	0,71	0,71	0,71	0,70	0,70	0,70	0,71	0,71	0,72	0,72
Bayern	0,54	0,54	0,56	0,56	0,58	0,58	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57
Brandenburg	0,58	0,59	0,53	0,53	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,58	0,58	0,57	0,57
Hessen	0,66	0,66	0,68	0,68	0,65	0,65	0,68	0,68	0,68	0,67	0,67	0,71	0,71
Mecklenburg-Vorpommern	0,57	0,57	0,45	0,45	0,40	0,40	0,41	0,41	0,41	0,42	0,42	0,44	0,44
Niedersachsen	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,51	0,51	0,52	0,52
Nordrhein-Westfalen	0,61	0,61	0,62	0,62	0,64	0,64	0,63	0,63	0,63	0,62	0,62	0,62	0,62
Rheinland-Pfalz	0,51	0,51	0,50	0,50	0,52	0,52	0,57	0,57	0,57	0,53	0,53	0,52	0,52
Saarland	0,63	0,63	0,64	0,64	0,67	0,67	0,65	0,65	0,65	0,61	0,61	0,59	0,59
Sachsen	0,63	0,63	0,65	0,65	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,54	0,54	0,55	0,55
Sachsen-Anhalt	0,56	0,56	0,46	0,46	0,49	0,49	0,46	0,46	0,46	0,48	0,48	0,51	0,51
Schleswig-Holstein	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,51	0,51	0,50	0,50
Thüringen	0,57	0,57	0,55	0,55	0,52	0,52	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,51	0,51
Stadtstaaten	0,40	0,40	0,72	0,72	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,71	0,71	0,65	0,65
Deutschland	0,56	0,56	0,55	0,55	0,55	0,55	0,54	0,54	0,54	0,53	0,53	0,54	0,54

Calculations of Emissions from German Agriculture — National Emission Inventory Report (NIR) 2004 for 2002

Berechnungen der Emissionen aus der Landwirtschaft — Nationaler Emissionsbericht (NIR) 2004 für 2002

Part 3: Methods and Data (GAS-EM)

Teil 3: Methoden und Daten (GAS-EM)

Ulrich Dämmgen¹, Manfred Lüttich¹, Helmut Döhler², Brigitte Eurich-Menden² and Bernhard Osterburg³

Inhaltsübersicht

Table of Contents

chapter			page
1	Einführung	Introduction	204
2	GAS-EM, Version 6, Strukturen und Begriffe	GAS-EM, Version 6, Structure and terminology	204
2.1	Aufbau	Structure	204
2.2	Einheiten und Symbole	Units and Symbols	206
2.3	Der Begriff „Emissionen“	The term “emissions”	206
2.4	Die Übersetzung von Fachbegriffen	Translation of technical terms	207
2.5	Datenlücken	Data gaps	207
3	Übersicht und Klassifikation der Quellen landwirtschaftlicher Emissionen	Survey and attribution of sources of emissions from agriculture to categories	207
4	Bestimmung von Emissionsfaktoren und Emissionsraten	Assessment of Emission Factors and Emission Rates	210
4.1	Emissionen aus gedüngten landwirtschaftlichen Nutzflächen (SNAP 10 01 00, NFR 4D1)	Emissions from Cultures with Fertilizers (SNAP 100100, NFR 4D1)	210
4.1.1	Mineraldüngeranwendung	Application of Mineral Fertilizers	210
4.1.1.1	Aktivitätsdaten	Activity data	210
4.1.1.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	211
4.1.1.3	Arbeitsmappe	Calculation file	211
4.1.1.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	211
4.1.2	Wirtschaftsdüngeranwendung	Manure application	212
4.1.2.1	Aktivitätsdaten	Activity data	212
4.1.2.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	212
4.1.2.3	Arbeitsmappe	Calculation file	212
4.1.2.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	212
4.1.3	Bewirtschaftete organische Böden (ehem. Hochmoorflächen)	Histosols	212
4.1.3.1	Aktivitätsdaten	Activity data	212
4.1.3.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	213
4.1.3.3	Arbeitsmappe	Calculation file	213
4.1.3.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	213
4.1.4	Methan-Deposition	Methane deposition	213
4.1.4.1	Aktivitätsdaten	Activity data	213
4.1.4.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	213
4.1.4.3	Arbeitsmappe	Calculation file	213
4.1.4.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	213
4.1.5	Nichtmethan-Kohlenwasserstoffe aus landwirtschaftlichen Nutzpflanzen	Non-Methane Volatile Organic Compounds from Agricultural Plants	213
4.1.5.1	Aktivitätsdaten	Activity data	213
4.1.5.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	214
4.1.5.3	Arbeitsmappe	Calculation file	214
4.1.5.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	214
4.2	Emissionen aus ungedüngten landwirtschaftlichen Nutzflächen (SNAP 10 02 00, NFR 4D1)	Cultures without Fertilizers (Unfertilized Agricultural Land) (SNAP 10 02 00, NFR 4D1)	214
4.2.1	Biologische N-Fixierung: Leguminosenanbau	Biological N Fixation: Legumes	214
4.2.1.1	Aktivitätsdaten	Activity data	214

¹ Federal Agricultural Research Centre (FAL), Institute of Agroecology, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig, Germany

² Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, Bartningstr. 49, 64289 Darmstadt, Germany

³ Federal Agricultural Research Centre, Institute of Farm Economics and Rural Studies, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig, Germany

4.2.1.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	214
4.2.1.3	Arbeitsmappe	Calculation file	214
4.2.1.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	214
4.2.2	Auf der Weide verbleibende tierische Ausscheidungen	Excreta from Grazing Animals Returned to the Soil	215
4.2.2.1	Aktivitätsdaten	Activity data	215
4.2.2.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	215
4.2.2.3	Arbeitsmappe	Calculation file	215
4.2.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	215
4.2.3	Ernterückstände	Crop Residues	215
4.2.3.1	Aktivitätsdaten	Activity data	215
4.2.3.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	216
4.2.3.3	Arbeitsmappe	Calculation file	216
4.2.3.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	216
4.2.4	Indirekte Emissionen aus Depositionen von reaktivem N aus der Landwirtschaft	Indirect Emissions from Depositions of Reactive N Stemming from Agriculture	216
4.2.4.1	Aktivitätsdaten	Activity data	216
4.2.4.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	216
4.2.4.3	Arbeitsmappe	Calculation file	216
4.2.4.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	216
4.2.5	Indirekte Emissionen aus ausgewaschenem und abgeflossenem N aus der Landwirtschaft	Indirect Emissions from Leached and Run off N Stemming from Agriculture	216
4.2.5.1	Aktivitätsdaten	Activity data	217
4.2.5.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	217
4.2.5.3	Arbeitsmappe	Calculation file	217
4.2.5.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	217
4.3	Abbrennen (Abflämmen) von Ernterückständen (SNAP 10 03 00, NFR 4F)	Stubble Burning (SNAP 10 03 00, NFR 4F)	217
4.4	Methan-Emissionen aus der Tierhaltung (Verdauung) (SNAP 10 04 00, NFR 4A) Vorbemerkung zu den in den Kap. 4.4, 4.5 und 4.9 verwendeten Aktivitätsdaten	Enteric Fermentation (Methane emissions from enteric fermentation of agricultural animals) (SNAP 10 04 00, NFR 4A) Preliminary Remarks Concerning the Activity Data Used in Chapters 4.4, 4.5 and 4.9	217
4.4.1	Milchkühe	Dairy Cows	219
4.4.1.1	Aktivitätsdaten	Activity data	219
4.4.1.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	219
4.4.1.3	Arbeitsmappe	Calculation file	220
4.4.1.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	220
4.4.2	Andere Rinder	Other Cattle	221
4.4.2.1	Aktivitätsdaten	Activity data	221
4.4.2.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	221
4.4.2.3	Arbeitsmappen	Calculation files	221
4.4.2.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	221
4.4.3	Schafe und Ziegen	Sheep and Goats	222
4.4.3.1	Aktivitätsdaten	Activity data	222
4.4.3.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	222
4.4.3.3	Arbeitsmappe	Calculation file	222
4.4.3.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	222
4.4.4	Schweine	Pigs	222
4.4.4.1	Aktivitätsdaten	Activity data	222
4.4.4.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	222
4.4.4.3	Arbeitsmappen	Calculation files	222
4.4.4.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	222
4.4.5	Pferde (einschl. Esel und Maultiere)	Horses (Including Mules and Asses)	223
4.4.5.1	Aktivitätsdaten	Activity data	223
4.4.5.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	223
4.4.5.3	Arbeitsmappe	Calculation file	223
4.4.5.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	223
4.5	Emissionen aus der Haltung von landwirtschaftlichen Nutztieren und der Lagerung und der Ausbringung von Wirtschaftsdüngern I. Emissionen organischer Verbindungen (SNAP 10 05 00, NFR 4B)	Emissions from housing, manure storage and spreading in animal agriculture. I. Emissions of Organic Compounds (SNAP 10 05 00, NFR 4B)	223
4.5.1	Milchkühe	Dairy Cows	224
4.5.1.1	Aktivitätsdaten	Activity data	224
4.5.1.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	224
4.5.1.3	Arbeitsmappe	Calculation file	225
4.5.1.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	225
4.5.2	Andere Rinder	Other Cattle	225
4.5.2.1	Aktivitätsdaten	Activity data	225

4.5.2.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	225
4.5.2.3	Arbeitsmappen	Calculation files	225
4.5.2.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	225
4.5.3/4.5.4	Schweine	Pigs	226
4.5.3.1	Aktivitätsdaten	Activity data	226
4.5.3.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	226
4.5.3.3	Arbeitsmappe	Calculation file	226
4.5.3.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	226
4.5.5	Schafe und Ziegen	Sheep and Goats	226
4.5.5.1	Aktivitätsdaten	Activity data	226
4.5.5.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	226
4.5.5.3	Arbeitsmappen	Calculation files	227
4.5.5.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	227
4.5.6	Pferde	Horses	227
4.5.6.1	Aktivitätsdaten	Activity data	227
4.5.6.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	227
4.5.6.3	Arbeitsmappe	Calculation file	227
4.5.6.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	227
4.5.7	Geflügel	Poultry	227
4.5.7.1	Aktivitätsdaten	Activity data	227
4.5.7.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	228
4.5.7.3	Arbeitsmappe	Calculation file	228
4.5.7.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	228
4.6	Pestizide und Düngekalk (SNAP 100600)	Pesticides and Limestone (SNAP 100600)	228
4.6.1	Pestizide	Pesticides	228
4.6.1.1	Aktivitätsdaten	Activity data	228
4.6.1.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	228
4.6.1.3	Arbeitsmappe	Calculation file	228
4.6.1.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	228
4.6.2	Düngekalk	Limestone	229
4.6.2.1	Aktivitätsdaten	Activity data	229
4.6.2.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	229
4.6.2.3	Arbeitsmappe	Calculation file	229
4.6.2.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	229
[4.7]	[Bewirtschaftete Laubwälder]	[Managed deciduous forests]	229
[4.8]	[Bewirtschaftete Nadelwälder]	[Managed deciduous forests]	229
4.9	Emissionen aus der Haltung von landwirtschaftlichen Nutztieren und der Lagerung und der Ausbringung von Wirtschaftsdüngern. II. Ammoniak-Emissionen (SNAP 100900)	Emissions from housing, manure storage and spreading in animal agriculture. II. Emissions of Ammonia (SNAP 100900)	230
4.9.1	Milchkühe (SNAP 100901)	Dairy Cows (SNAP 100901)	231
4.9.1.1	Aktivitätsdaten	Activity data	231
4.9.1.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	231
4.9.1.3	Arbeitsmappe	Calculation file	235
4.9.1.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	235
4.9.2	Kälber, Mastrinder und Mutterkühe (SNAP 100902)	Other Cattle (SNAP 100902)	235
4.9.2.1	Kälber	Young Cattle	235
4.9.2.1.1	Aktivitätsdaten	Activity data	235
4.9.2.1.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	235
4.9.2.1.3	Arbeitsmappe	Calculation file	236
4.9.2.1.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	236
4.9.2.2	Mastrinder	Beef Cattle	236
4.9.2.2.1	Aktivitätsdaten	Activity data	236
4.9.2.2.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	236
4.9.2.2.3	Arbeitsmappe	Calculation file	236
4.9.2.2.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	236
4.9.2.3	Mutterkühe	Suckling Cows	237
4.9.2.3.1	Aktivitätsdaten	Activity data	237
4.9.2.3.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	237
4.9.2.3.3	Arbeitsmappe	Calculation file	237
4.9.2.3.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	237
4.9.3	Mastschweine (SNAP 100903)	Fattening Pigs (SNAP 100903)	237
4.9.3.1	Aktivitätsdaten	Activity data	237
4.9.3.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	237
4.9.3.3	Arbeitsmappe	Calculation file	238
4.9.3.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	238
4.9.4	Zuchtsauen (SNAP 100904)	Sows (SNAP 100904)	238
4.9.4.1	Aktivitätsdaten	Activity data	238

4.9.4.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	238
4.9.4.3	Arbeitsmappe	Calculation file	239
4.9.4.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	239
4.9.5	Schafe und Ziegen (SNAP 100905)	Sheep and goats (SNAP 100905)	239
4.9.5.1	Aktivitätsdaten	Activity data	239
4.9.5.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	239
4.9.5.3	Arbeitsmappe	Calculation file	239
4.9.5.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	239
4.9.6	Pferde (einschließlich Maultiere und Esel) (SNAP 100906)	Horses (including Mules and Asses) (SNAP 100906)	239
4.9.6.1	Aktivitätsdaten	Activity data	239
4.9.6.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	240
4.9.6.3	Arbeitsmappe	Calculation file	240
4.9.6.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	240
4.9.7	Legehennen (SNAP 100907)	Laying Hens (SNAP 100907)	240
4.9.7.1	Aktivitätsdaten	Activity data	240
4.9.7.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	240
4.9.7.3	Arbeitsmappe	Calculation file	240
4.9.7.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	241
4.9.8	Masthähnchen und -hühnchen (SNAP 100908)	Broilers (SNAP 100908)	241
4.9.8.1	Aktivitätsdaten	Activity data	241
4.9.8.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	241
4.9.8.3	Arbeitsmappe	Calculation file	241
4.9.8.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	241
4.9.9	Weiteres Geflügel: Gänse, Enten, Puten, Jung- hennen (SNAP 100909)	Other Poultry (SNAP 100909)	241
4.9.9.1	Aktivitätsdaten	Activity data	241
4.9.9.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	241
4.9.9.3	Arbeitsmappe	Calculation file	242
4.9.9.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	242
4.9.10	Pelztiere	Fur Animals	242
4.9.10.1	Aktivitätsdaten	Activity data	242
4.9.10.2	Emissionsfaktoren	Emission factors	242
4.9.10.3	Arbeitsmappe	Calculation file	242
4.9.10.4	Räumliche und zeitliche Auflösung	Resolution in space and time	243
5	Literaturverzeichnis	References	243
6	Ergänzende Unterlagen	Supplementary Documents	246
6.1	Lufttemperaturen	Air temperatures	246
6.1.1	Bedeutung der aktuellen Lufttemperaturen	The significance of topical Air temperatures	246
6.1.2	Datenverfügbarkeit	Data availability	247
6.1.3	Jahresmitteltemperaturen, Frühlingstemper- peraturen	Mean Annual Temperatures, Mean Spring Tempera- tures	247
6.2	Die Fläche organischer Böden in deutschland	The area of histosols in Germany	249
6.2.1	Übersicht	General Procedure	249
6.2.2	Technische Einzelheiten	Technical Details	250
6.2.3	GIS-Bearbeitungsschritte	GIS Processing	251
6.2.4	Auswertung der Sachdaten	Data Analysis and Evaluation	251
6.3	Regressionsansätze zur Berechnung von Me- than-Emissionen aus der Rinderhaltung ("ente- ric fermentation")	Regression based relations for the calculation of methane emissions of cattle ("enteric fermentation")	253
6.3.1	Einfacheres Verfahren	Simpler methodology	253
6.3.2	Detaillierte Beschreibungen der Methan- Freisetzung bei Wiederkäuern	Detailed descriptions of mezhane release from rumi- nants	253
6.3.2.1	Der IPCC-Grundansatz	The basic IPCC approach	253
6.3.2.2	Weitere Beziehungen zur Berechnung der Methan-Emissionen	Other equations used to determine methane emissions	254
6.3.3	Bewertung der Ergebnisse	Evaluation of Results	257
6.3.4	Verfügbarkeit von Aktivitätsdaten	Availability of Activity Data	258
6.3.5	Literaturverzeichnis	References	258
6.4	Inkonsistenz der Zeitreihen der Tierzahlen	Inconsistencies regarding the time seriesof animal numbers	259
6.5	Mögliche Bedeutung der Emissionen von biogenen Schwefel-Spezies aus der Tierhaltung	Potential Importance of the Emissions of Biogenic Sulfur Species from Animal Husbandry	260

1 Einführung

Gasförmige Emissionen aus der Landwirtschaft sind in Europa

- wegen ihrer Bedeutung für Änderungen des physikalischen Klimas (Wärmehaushalt der Atmosphäre),
- wegen ihrer Einflüsse auf die Bildung von troposphärischem und den Abbau stratosphärischen Ozons,
- wegen ihrer Rolle bei der Bildung von Sekundäraerosolen (Stoffhaushalt der Atmosphäre) und
- wegen der versauernden und eutrophieren Wirkung ihrer Reaktionsprodukte auf terrestrische und aquatische Ökosysteme (Stoffhaushalt der Biosphäre)

zum Gegenstand nationaler und internationaler gesetzlicher Regelungen geworden. Diese Regelungen sehen Emissionsbegrenzungen und die Einführung von emissionsmindernden Maßnahmen vor. Für beides benötigt man hinreichend genaue und zeitlich wie räumlich hinreichend aufgelöste Emissionsinventare.

In den internationalen Vereinbarungen ist ebenfalls festgelegt, wie solche Emissionsinventare erstellt werden sollen bzw. müssen. Für die Berechnung der landwirtschaftlichen Emissionen in Deutschland nach den internationalen Regeln wurde innerhalb eines Gemeinschaftsprojekts von BMU und BMVEL (Döhler et al., 2002) ein Satz von Excel-Arbeitsmappen (GASeous EMISSIONS, GAS-EM) erstellt, mit dessen Hilfe die Emissionen ermittelt wurden. Die Verfahren, die bei diesen Berechnungen eingesetzt wurden, und die verwendeten Datengrundlagen werden in der nachfolgenden Beschreibung ausführlich dargestellt.

Die zum Teil unbefriedigenden Ansätze der ersten Fassung sind Gegenstand von Verbesserungen bzw. Weiterentwicklungen des Programms. Die hier verwendete Version 6 bezieht sich weitgehend auf die in Döhler et al. (2002) erarbeiteten Ergebnisse, verwendet aber die jeweils neuesten Versionen der internationalen Regelwerke (EMEP/CORINAIR, 2002) einschließlich der als Entwurf verfügbaren Kapitel des Guidebook sowie IPCC (1996, 2000).

Der vorliegende Text aktualisiert die bei Dämmgen et al. (2002) beschriebenen Datengrundlagen und Rechenverfahren und behandelt im Vergleich zum NIR 2002 neue Quellgruppen. Er dient als Dokumentation der Einzelheiten sämtlicher Rechnungen.

1 Introduction

In Europe, gaseous emissions from agriculture have been subject to both national and international regulations, as they adversely affect

- the energy dynamics of the atmosphere (physical climate),
- the formation of tropospheric and the destruction of stratospheric ozone,
- the amount of formation of secondary aerosols
- terrestrial and aquatic ecosystems due to atmospheric inputs of acidity and nutrients (acidification and eutrophication).

These regulations (protocols etc.) intend to establish emission ceilings and to introduce abatement measures. For both purposes emission inventories, which are adequately precise emission inventories with an adequate resolution both in time and space.

In the international protocols, the parties also commit themselves to use certain procedures for the construction of these inventories. In a project (Döhler et al., 2002) jointly financed by the German Ministries for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU) and for Consumer Protection, Food and Agriculture (BMVEL), a set of Excel files (GASeous EMISSIONS, GAS-EM) was drawn up to assess the gaseous emissions from German agriculture. The procedures used as well as the data base involved are described in detail in this paper.

As the approaches of the first inventory were at least partly unsatisfactory, the programme has been developed and updated. Version 6, which is used for the present inventory, is based on results described in Döhler et al. (2002). However, it makes use of the latest available editions of the international guidelines, i.e. of EMEP/CORINAIR (2002), including draft chapters of the Guidebook, as well as IPCC (1996, 2000).

The text on hand updates the data base and calculation procedures described in Dämmgen et al. (2002). It also deals with new types of sources, as compared with the NIR 2002. It serves as comprehensive documentation of the details of all calculations performed.

2 GAS-EM, Version 6, Strukturen und Begriffe

2.1 Aufbau

GAS-EM folgt einem Konzept, das Emissionen in einem System von Stoffflüssen wie in **Figure 1** quantifiziert. Die Rechnungen werden, soweit dies geht, in Rechenblättern zusammengefasst, die die einzelnen Subsysteme widerspiegeln.

2 GAS-EM, Version 6, Structure and terminology

2.1 Structure

GAS-EM makes use of a mass flow concept which is illustrated in **Figure 1**. As far as possible, calculations are grouped in calculation files which reflect the single subsystems shown in this graph.

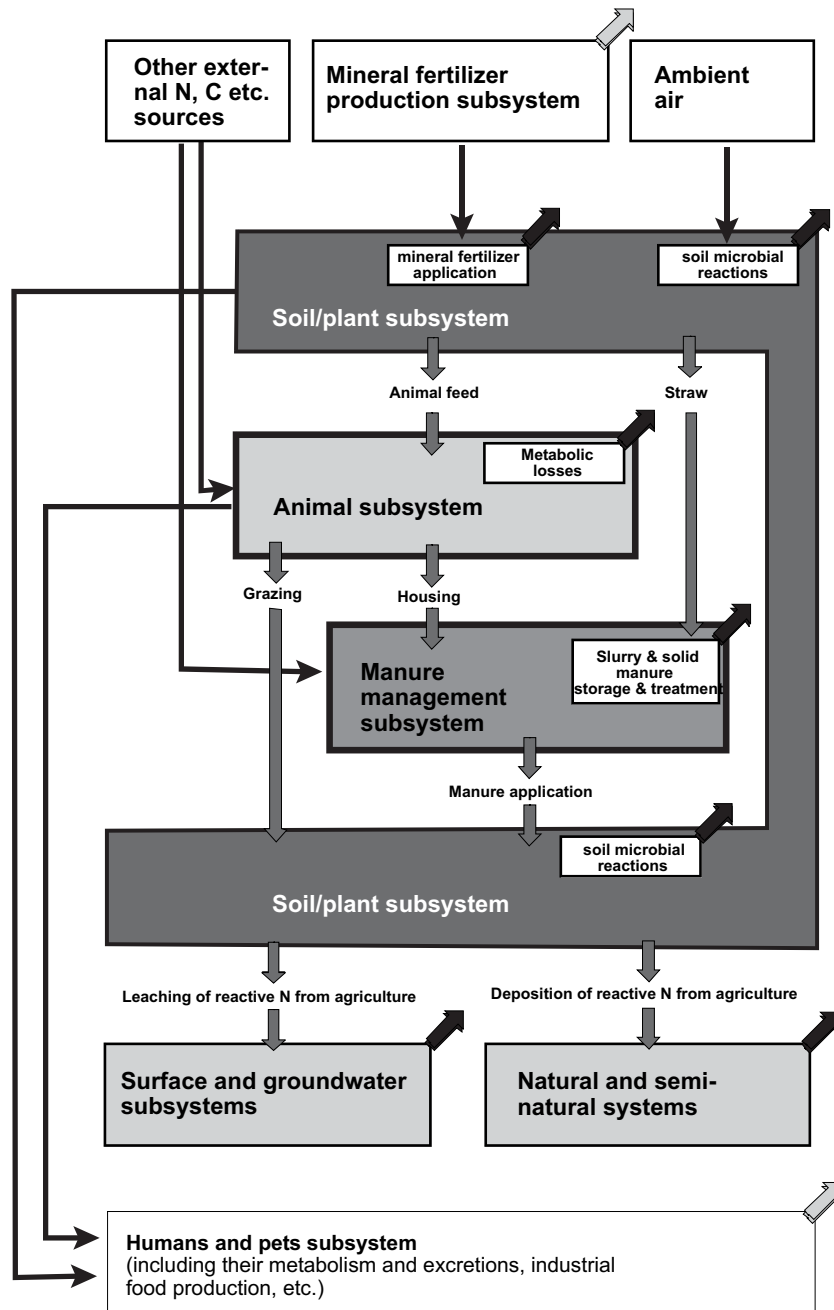


Figure 1: Mass flows considered in the EMEP/CORINAIR Guidebook Chapter 10 (Agriculture): Thin black arrows: mass flow between external sources and sinks and the agricultural subsystems; broad black arrows: emissions to the atmosphere. Dark grey arrows: fluxes between agricultural subsystems. Light grey arrows: emissions not accounted for as agricultural emissions (Dämmgen et al., 2003).

GAS-EM ist ein modulares Tabellenkalkulationsprogramm⁴ zur Abschätzung gasförmiger Emissionen aus Tierhaltung und Ackerbau in der Landwirtschaft.

Entsprechend den in EMEP/CORINAIR (2002) angegebenen Richtlinien berechnet GAS-EM die Emissionen aus Emissionsfaktoren bzw. -funktionen und darauf bezogenen statistischen Daten (Aktivitäten). Der Aufbau des Gesamtprogramms folgt der Gliederung des Handbuchs von EMEP/CORINAIR (2002).

GAS-EM erlaubt in wichtigen Teilbereichen die Berechnung subnationaler (regionaler) und nationaler Emissionsfaktoren.

Für jeden Emittententyp wird eine Arbeitsmappe mit einem Titelblatt, einem Eingabeblatt für Aktivitätsgrößen bzw. deren Häufigkeitsverteilungen, einem Eingabeblatt für Emissionsfaktoren bzw. den Expertenschätzungen, die ihnen zugrunde liegen, einem zusammenfassenden Ausgabeblatt und einem oder mehreren Rechenblättern angelegt. Zusätzlich sind ein Blatt für Nebenrechnungen und ein Blatt für Kommentare beigefügt.

Das **Eingabeblatt X_freq** enthält die Datenfelder für die Eingaben nationaler statistischer Daten, deren Umrechnung bzw. Zusammenführung zu SNAP⁵-Kategorien sowie von Emissionsfaktoren (einfache und detaillierte Methode). Eingabefelder sind farbig gekennzeichnet. Bei Häufigkeiten, deren Summen jeweils 100 % sein müssen, ist eine Kontrollzelle angelegt, die auf Eingabefehler hinweist.

Das **Eingabeblatt X_exp** enthält die zur Berechnung von Emissionsfaktoren oder -funktionen nötigen Angaben.

Auf dem **Ausgabeblatt X_o** sind die Ergebnisse der Emissionsberechnungen in Tabellen zusammengestellt. Es enthält außerdem die resultierenden Emissionsfaktoren sowie diejenigen Variablen, die zur Erklärung der Emissionsfaktoren in den internationalen Richtlinien (UN ECE 2002, IPCC 2000) sowie für den nationalen Gebrauch nach Angaben des Umweltbundesamtes benötigt werden.

Die Daten der Eingabe- und der Ausgabeblatt lassen sich aus Datenbanken einlesen bzw. in sie einlesen.

Die **Rechenblätter** verrechnen die Input-Daten und enthalten alle Rechenschritte. In einigen Fällen sind für C- und N-Spezies getrennte Rechenblätter angelegt (**X_C_cal** und **X_N_cal**)

Die Berechnung von Hilfsgrößen, etwa der Länge der Weidedauer aus Datumsangaben, wird auf dem **Hilfsrechnungsblatt X_sup_cal** durchgeführt.

GAS-EM is a programme to estimate gaseous emissions from animal and arable agriculture.

According to the procedures given in EMEP/CORINAIR (2002), GAS-EM calculates emissions from emission factors and the respective statistical data (activities). The general structure of the programme goes along with the structuring of the EMEP/CORINAIR (2002) guidebook.

For important realms, GAS-EM allows to calculate subnational (regional) and national emission factors.

For each type of emitter a calculation file containing a title sheet, one input sheet for activity data and thier frequency distributions, one input sheet for emission factors and expert information, one output sheet compiling the results and one or several calculation sheets are provided. In addition, sheets are added for supplementary calculations and comments.

The **input sheet X_freq** contains the cells for the input of the respective national or regional statistical data, their transformation or assembly to SNAP⁵ categories, relevant emission factors (simpler and detailed methodologies). Input cells are distinguished by their colours. Wherever frequency distributions must add up to 100 %, a control cell indicates errors in the data input.

The **input sheet X_exp** contains the information needed to derive emission factors or functions.

The **output sheets X_o** present the results obtained in tables. In addition to the emission factors themselves they contain those variables which are needed to explain the emission factors according to the international guidelines (UN ECE 2002; IPCC 2000) and for the national requirements according to information provided by the German Umweltbundesamt.

Data in data banks can be imported into the input sheet, data can be exported into data banks from the output sheet

Calculation sheets allow the processing of input data. All calculation steps are given. In some cases, separate sheets are provided for C and N species (**X_C_cal** and **X_N_cal**)

For **supplementary calculations**, e.g. the calculation of the duration of the grazing period from dates (days and months) a sheet **X_sup_cal** is provided.

⁴ This programme was established under Excel 97.

⁵ SNAP: Selected Nomenclature for Air Pollutants, (EMEP BNPA-1, see footnote 6)

Kommentare sind auf dem **Kommentarblatt X_comm** abgelegt und mit den entsprechenden Stellen durch Hyperlink verknüpft.

Sind statistische Daten nicht direkt verfügbar, so werden Angaben gemacht, wie die benötigten Daten aus anderen vorhandenen Daten abgeleitet werden können.

2.2 Einheiten und Symbole

Es werden ausschließlich SI-Einheiten und Symbole nach IUPAC (1993) bzw. IUPAP (1987) benutzt, deren Gebrauch für Deutschland vorgeschrieben ist (Bundesminister für Wirtschaft 1969, 1970).

Spezielle Einheiten, die in den Landwirtschaftswissenschaften und der Mikrometeorologie verwendet werden, benutzen wir wie bei Monteith (1984) und Reifsnnyder et al. (1991).

Größen werden dabei stets kursiv geschrieben, Skalare (Zahlen), Einheiten, (erläuternde) Indizes und Operatoren (sin, lg, +, d) steil.

Entgegen anderen, nicht SI-konformen Gepflogenheiten werden verwendet

- a Jahr
- ha Hektar
- Mg Megagramm (auch t)
- Gg Gigagramm (kt wird nicht verwendet)
- Tg Teragramm (Mio. t wird nicht verwendet)
- Die Einheit dt (Dezitonne) wird nicht verwendet.
- Die Erläuterungen zu Einheiten werden nach den Einheiten angegeben, also
- $7 \text{ kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1} \text{ NH}_3\text{-N}$, **nicht** $7 \text{ kg NH}_3\text{-N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$

2.3 Der Begriff „Emissionen“

Der Begriff „Emission“ beschreibt nach VDI 2450 den Vorgang des Übertritts eines Stoffes in die offene Atmosphäre. Die Stoffströme selbst werden als

- Emissionsstrom (zeitbezogene Masse) Symbol gegenwärtig E oder als
- Emissionsstromdichte (zeit- und flächenbezogene Masse) Symbol gegenwärtig E

bezeichnet.

Emissionsfaktoren (Symbol gegenwärtig EF) beschreiben die typischen Emissionsströme und Emissionsstromdichten einer Emissionsquelle zu einer gegebenen Zeit an einem gegebenen Ort.

Die Einheit des Emissionsfaktors ergibt sich als Bruch aus den Einheiten von Emissionsstrom bzw. Emissionsstromdichte und der Einheit, mit der der Emittent quantifiziert wird.

Die derzeit angewendeten Beschreibungen zur Ermittlung von Emissionsströmen und Emissionsstromdichten weichen hinsichtlich des Gebrauchs von Größen, Einheiten und Schreibweisen von der Norm ab und sind inkonsistent.

Comments are listed on a **comment sheet X_comm**. They are hyper-linked to those locations where they are needed.

If statistical data is not directly available from official sources, suggestions are made how to derive it from other existing data.

2.2 Units and Symbols

SI units are used throughout. For standards, recommendations, symbols and units we refer to IUPAC (1993) and IUPAP (1987). Their usage is compulsory for most partners to the convention.

Special units used in agricultural sciences and in micrometeorology are used according to Monteith (1984) and Reifsnnyder et al. (1991).

According to these rules, entities are always written in italics, scalars (figures), units, (explaining) indices and operators (sin, lg, +, d) upright.

In contrast to other (not SI conform) practice we use

- a year
- ha hectare
- Mg Megagramme (t can be used if adequate)
- Gg Gigagramme (kt is avoided)
- Tg Teragramme (million t is avoided)
- The unit dt (deciton) is not used.
- Often units have to be explained. This explanation is given after the units, e.g.
- $7 \text{ kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1} \text{ NH}_3\text{-N}$, **not** $7 \text{ kg NH}_3\text{-N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$

2.3 The term “emissions”

Strictly spoken, the term “emission” denotes the process of transferring matter from an source into the free atmosphere (German standard VDI 2450). The fluxes of matter transferred in this process are

- emission rate (mass over time), symbol used at present E or
- emission rate density (mass over time and area), symbol used at present E

Emission factors (symbol used at present EF) describe typical emission rates or emission rate densities of an activity at a given time in a given location or region.

The unit of the emission factor is the ratio of the units describing the emission rates or the respective densities and the unit used to quantify the activity (activity rate).

As far as the use of entities, units and symbols are concerned, the descriptions used at present to assess emission rates and emission rate densities are usually not following the standards, and they are inconsistent.

2.4 Die Übersetzung von Fachbegriffen

Die Übersetzung von Fachbegriffen orientiert sich am „Glossary of terms on livestock manure management 2003“ (RAMIRAN 2003). Eine vollständige Berücksichtigung ist im vorliegenden Bericht und den Arbeitsblättern allerdings erst im kommenden Jahr möglich.

2.5 Datenlücken

Datenlücken in den Statistiken werden in diesem Inventar wie folgt behandelt:

- Vollständig fehlende Datensätze treten etwa dadurch auf, dass Tierzählungen nicht jährlich durchgeführt werden. Für das hier vorgelegte Inventar wird dann jeweils die letzte verfügbare Information aus den Vorjahren eingesetzt. Dies trifft auch für die Verteilung der Haltungsformen zu, wie sie mit RAUMIS berechnet werden.
- Fehlen einzelne Daten auf Kreisebene aus Gründen des Datenschutzes, etwa, Tierzahlen für eine Tierart, so lassen sich Emissionen und Emissionsfaktoren auf Kreisebene nicht berechnen. Die Tierzahlen werden allerdings auf Länderebene berücksichtigt und dann mit mittleren, gewichteten Emissionsfaktoren für das entsprechende Land verrechnet.
- Tauchen aus Datenschutzgründen Lücken bei den Statistiken der Stadtstaaten auf, so werden sie die Werte als Nullen angesehen.

3 Übersicht und Klassifikation der Quellen landwirtschaftlicher Emissionen

Nach EMEP/CORINAIR (2000) werden nur die Emissionen aus den bewirtschafteten Nutzflächen und der Tierhaltung selbst und die unmittelbar auf sie zurückzuführenden indirekten Emissionen als Emissionen aus der Landwirtschaft bezeichnet.

Emissionen aus dem Vorleistungsbereich (etwa Düngemittelherstellung und –transport), aus dem Betrieb von Fahrzeugen (einschließlich Schlepper) oder stationären Einrichtungen werden unter den Kategorien „production processes“ (SNAP 04 04 00), „other mobile sources“ (SNAP 08 06 00) und „non-industrial combustion plants“ (SNAP 02 03 00) erfasst.

Die landwirtschaftlichen Aktivitäten, die zu Emissionen führen, sind in Tab. 1 aufgeführt. Die Tabelle gibt auch an, mit welchem Maß an Detailliertheit die einzelnen Prozesse bzw. Quellen in Deutschland (und innerhalb dieser Arbeit) im Sommer 2003 beschrieben werden können.

2.4 Translation of technical terms

The translation of technical terms makes use of the “Glossary of terms on livestock manure management 2003 (RAMIRAN 2003). However, a complete check of the report and the calculation files will not be possible in this edition of GAS-EM.

2.5 Data gaps

In this inventory, data gaps in relevant statistics are treated as follows:

- Data sets, which are missing completely, i.e. animal numbers for years without national census, are replaced by the latest available data set for a preceding year. This also applies to frequency distributions for housing types etc. which were modelled with RAUMIS.
- Single data missing for rural districts due to data protection, i.e. animal numbers for a single animal category, result in missing emissions and emission factors for that district. However, these animal numbers are considered when calculation the respective Länder data, where the respective animal number totals are multiplied with the weighted mean of the emission factors derived from the rural districts.
- Missing data due to data protection for the city states (Berlin, Bremen, Hamburg) are considered to be zero in this inventory.

3 Survey and attribution of sources of emissions from agriculture to categories

EMEP/CORINAIR (2000) regard only emissions from arable and animal agriculture itself and those (indirect) emissions which can directly traced back to agricultural activities as agricultural emissions.

Emissions from activities preceding agriculture (e.g. the production and transport of mineral fertilizers), emissions from vehicles (including tractors) or stationary installations are dealt with under the categories “production processes“ (SNAP 04 04 00), “other mobile sources“ (SNAP 08 06 00) and “non-industrial combustion plants“ (SNAP 02 03 00).

The agricultural activities leading to emissions are listed in Table 1. His table also indicates how detailed the processes or sources can be described and quantified for Germany and within the scope of this project at present (i.e. summer 2003).

Unterschieden werden dabei die

- **„einfacheren Verfahren“** („simpler methodologies“), die sich auf statistische Größen und mittlere Emissionsfaktoren („default emission factors“) stützen,
- **„verbesserte Verfahren“** („improved methodologies“), die sich zumindest teilweise auf gemessene oder berechnete Ausgangsgrößen (sowohl auf „activities“ als auch auf „emission factors“) beziehen, und
- **„detaillierte Verfahren“** („detailed methodologies“), die den Gesamtprozess in seine Teilprozesse und die Gesamtpopulation (z.B. „all other cattle“) in Teilpopulationen (Mutterkühe, Mastrinder, Kälber) aufzulösen gestatten.
- In einigen Fällen wurden **erste Schätzungen** („first estimates“) vorgenommen. Sie sollen einen Einblick in die Größenordnung von Emissionen erlauben, wo eine hinreichende Datenbasis noch nicht existiert.

We distinguish between

- **“simpler methodologies”**, which combine statistical data directly with mean emission factors (“default emission factors”),
- **“improved methodologies”**, which at least partly rely on the use of measured or calculated quantities both for activities and emission factors, and
- **“detailed methodologies”**, which allow the overall emitting process into its constituents or overall populations (e.g. all other cattle”) in single populations (e.g. suckling cows, beef cattle, calves).
- In some cases, **first estimates** are made. They are to provide an estimation of the order of magnitude of emissions where the data base is still inadequate.

Table 1: Classification of activities according to EMEP/CORINAIR (2000) and their attribution to SNAP

		SNAP	NH ₃	N ₂ O	NO	CH ₄	NM VOC	CO ₂
Cultures with fertilizers	Emissions from fertilizer N applied	10 01 00	S, D	S	S		[FE]	
	Organic soils	10 01 00		S				
	Arable and grassland soils	10 01 00				S ¹		
Cultures without fertilizers	Biological N fixation	10 02 00	S	D	D			
	Animal grazing	10 02 00	S	I	I			
	Crop residues	10 02 00		S, I	S, I			
	Indirect emission from deposition	10 02 00		S				
	Indirect emission from leached N	10 02 00		S				
Stubble burning	10 03 00							
Natural grasslands and other vegetation	Natural grasslands, crops	11 04 01						
Enteric fermentation	Dairy cows	10 04 01				I		
	Other cattle	10 04 02				S		
	Sheep	10 04 03				S		
	Pigs	10 04 04				S		
	Horses	10 04 05				S		
Manure management Regarding Organic Compounds	Dairy cows	10 05 01				D	FE	
	Other cattle	10 05 02				D	FE	
	Fattening pigs	10 05 03				D	FE	
	Sows	10 05 04				D	FE	
	Sheep	10 05 05				D	FE	
	Horses	10 05 06				S		
	Laying hens	10 05 07				S	FE	
	Broilers	10 05 08				S	FE	
	Other poultry	10 05 09				S		
	Fur animals	10 05 10						
Pesticides and Limestone	Pesticides and liming	10 06 00					S	S
Manure management Regarding Organic Compounds	Dairy cows	10 09 01	S, D	S	S			
	Other cattle	10 09 02	S, D	S	S			
	Fattening pigs	10 09 03	S, D	S	S			
	Sows	10 09 04	S, D	S	S			
	Sheep	10 09 05	S, I	S	S			
	Horses	10 09 06	S, D	S	S			
	Laying hens	10 09 07	S, I	S	S			
	Broilers	10 09 08	S, I	S	S			
	Other poultry	10 09 09	S, I	S	S			
	Fur animals	10 09 10	S					
Aerosols	10 10 00							

S: Simpler methodology available, **D:** detailed methodology available, **FE:** first estimate, **I:** improved methodology available. Letters in brackets (e.g. **[S]**) indicate that a methodology is available outside EMEP.

¹ Agricultural soils are sinks for CH₄. Hence the deposition is calculated.

4 Bestimmung von Emissionsfaktoren und Emissionsraten

4.1 Emissionen aus gedüngten landwirtschaftlichen Nutzflächen (SNAP 10 01 00, NFR 4D1)

Einführung

Gedüngte landwirtschaftliche Nutzflächen umfassen

- Dauerkulturen
- Ackerland
- Gartenland
- Gedüngtes Grünland

die mit stickstoffhaltigen Düngemitteln (Mineraldüngern und Wirtschaftsdüngern) behandelt werden.

4.1.1 Mineraldüngeranwendung

4.1.1.1 Aktivitätsdaten

Statt der ausgebrachten Düngermenge wird die statistisch erfasste verkaufte Düngermenge angesetzt in der Annahme, dass die Änderung der Vorräte klein ist gegenüber der verkauften Menge.

Klassierung der Dünger

Die nationalen Bezeichnungen für N-Dünger werden wie in **Table 2** den SNAP-Bezeichnungen zugeordnet.

Table 2: Attribution of German national classes of N fertilizers to SNAP categories

<i>German classification in 1994 and thereafter</i>	<i>SNAP 100100</i>
Ammonsalpetersorten	Ammonium nitrate
Harnstoff	Urea
andere Einnährstoffdünger	Other complex NK and NPK fertilizers
NP-Dünger	Combined NP fertilizers
<i>prior to 1994</i>	
andere Ammonsalpete-sorten und Kalkstickstoff	Ammonium nitrate

Statistische Daten ⁶

StatBA FS 4, R 8.2 für jedes Jahr

Für die Jahre 1990 bis 1993 lagen für die Neuen Bundesländer Angaben über Düngemittel nur als Summe der verkauften N-Dünger, angegeben als Dünger-N, vor. Unter Verwendung der detaillierten Daten für 1994 wurden die auf die einzelnen Bundes-

4 Assessment of Emission Factors and Emission Rates

4.1 Emissions from Cultures with Fertilizers (SNAP 10 01 00, NFR 4D1)

Introduction

Fertilized agricultural areas comprise

- permanent crops
- arable land crops
- market gardening
- fertilized grassland

which are treated with nitrogen fertilizers (mineral fertilizer and manures).

4.1.1 Application of Mineral Fertilizers

4.1.1.1 Activity data

German statistics give the amount of fertilizers sold. Assuming that the change of fertilizers stocked is small compared with the amount of fertilizers sold; we take the amount of fertilizer sold as the amount of fertilizer applied.

Classification of fertilizers

The German national classification for N fertilizers as used in the statistics is translated into SNAP categories according to **Table 2**.

Statistics⁶

StatBA FS 4, R 8.2 for each year

For 1990 to 1993, information about fertilizer in the New Länder (former GDR) was available as total of N sold. The detailed data for 1994 were used to estimate the distribution of fertilizer for the single Länder as well as the frequency distribution of the

⁶ Data available from official German statistics are characterized by their editor (Statistisches Bundesamt, StatBA, the respective Statistische Landesämter, StatLA), their series (Fachserie, FS) and their sub-series (Reihe, R) according to the nomenclature of Statistisches Bundesamt. References to chapters and pages of the EMEP/CORINAIR Guidebook (EMEP/CORINAIR, on-line version) make use of the year of publication of the respective chapter, the abbreviated SNAP [e.g. EMEP(2003)-B1010] and the page number, as used in the Guidebook foot [e.g. EMEP(2003) B1010-7], similarly the IPCC-Guidelines (IPCC 1996) and the IPCC Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories (IPCC 2000) are referred to quoting the volume and the page number [e.g. IPCC(1996)-3-4.39].

länder und die einzelnen Düngersorten entfallenden Teilmengen proportional erschlossen.

Die für das Saarland fehlenden Angaben für 1991 wurden durch entsprechende Daten für 1990 ersetzt.

Für die Stadtstaaten lagen keine Verkaufszahlen vor.

4.1.1.2 Emissionsfaktoren

Ammoniak:

Detailliertes Verfahren:

EMEP(2003)-B1010-18 für die jeweilige Region B ($6\text{ °C} < t_s < 13\text{ °C}$). Angaben und Karte hierzu siehe Kap. 6.1.

Distickstoffoxid (Lachgas):

Einfacheres Verfahren: EMEP(2003)-B1010-14

Stickstoffmonoxid:

Einfacheres Verfahren: EMEP(2003)-B1010-15

Distickstoff

Einfacheres Verfahren:

Die Abschätzung der Emission von Distickstoff ist eine Voraussetzung zur Berechnung der in den Boden gelangenden Stickstoff-Menge, die für die Berechnung der indirekten Emissionen aus Auswaschung benötigt wird. Der Emissionsfaktor wird aus dem üblicherweise beobachteten Verhältnis von N_2 zu N_2O-N abgeleitet, etwa 7 bis 8 kg kg^{-1} beträgt (Rolston 1978; Walenzik 1996, Smil 1999, und dort zit. Lit.; Cai et al. 2001; dagegen aber auch Mosier et al. 1986, Vermosen et al. 1996). Zur Deutung der Spannbreite der Ergebnisse siehe Van Cleemput (1998).

Ein Faktor von $0,1\text{ kg kg}^{-1}\text{ N}$ wird verwendet. Dieser Emissionsfaktor stimmen mit anderen aus der neueren Literatur überein (vgl. Oura et al. 2001).

Nichtmethan-Kohlenwasserstoffe

Erste Schätzung:

EMEP(2003)-B1010-16 gibt Hinweise auf ein Verfahren zur Abschätzung von NMVOC-Emissionen, das hier versuchsweise eingesetzt wird.

4.1.1.3 Arbeitsmappe

GAS_EM\1001_7.xls⁷

4.1.1.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Bundesländer, 1 Jahr

various fertilizer types.

The missing data for Saarland and 1991 were replaced by the respective data for 1990.

No data were available for the City Länder (Hamburg, Bremen, Berlin).

4.1.1.2 Emission factors

Ammonia:

Detailed methodology:

EMEP(2003)-B1010-18, for the climatic region B ($6\text{ °C} < t_s < 13\text{ °C}$). For details and a map see chapter 6.1.

Nitrous oxide:

Simpler methodology: EMEP(2003)-B1010-14

Nitric oxide:

Simpler methodology: EMEP(2003)-B1010-15

Di nitrogen

Simpler methodology

The assessment of dinitrogen emissions is a prerequisite for the calculation of the amount of nitrogen transferred to the soils, which again is needed to determine indirect emissions due to leaching. The emission factor for N_2 is derived from the emission ratio normally observed for N_2 and N_2O-N , i.e. between 7 and 8 kg kg^{-1} (Rolston 1978; Walenzik 1996, Smil 1999, und literature cited therein; Cai et al. 2001; for contrasting information see also Mosier et al. 1986, Vermosen et al. 1996). For a valuation of the range of these emissions see Van Cleemput (1998).

The emission factors used is $0,1\text{ kg kg}^{-1}\text{ N}$. It agrees with those mentioned in the recent publications (see Oura et al. 2001).

Non-Methane Volatile Organic Compounds

First estimate

EMEP(2003)-B1010-16 provides data to estimate NMVOC emissions from a selection of crops. This method is applied temporarily.

4.1.1.3 Calculation file

GAS_EM\1001_7.xls

4.1.1.4 Resolution in space and time

federal states, 1 year

⁷ The file number denotes the EMEP/CORINAIR Guidebook SNAP to which it is attributed, and number the respective version. For SNAPs 10 05 and 10 09 (manure management) the file name is an acronym derived from the animal category [e.g. dairy cattle: DC].

4.1.2 Wirtschaftsdüngeranwendung

4.1.2.1 Aktivitätsdaten

Die aus der Anwendung von Wirtschaftsdüngern resultierenden N-Einträge werden für jede Tierkategorie nach einem detaillierten Verfahren berechnet, das anhand des Massenfluss-Konzeptes (vgl. Kap. 4.9) die ins System gelangenden N-Mengen aus Ausscheidungen und Stroh und die Emissionen von NH₃, N₂O, NO und N₂ berücksichtigt.

4.1.2.2 Emissionsfaktoren

Distickstoffoxid (Lachgas):

Einfacheres Verfahren: EMEP(2003)-B1010-14

Stickstoffmonoxid:

Einfacheres Verfahren: EMEP(2003)-B1010-15

4.1.2.3 Arbeitsmappe

GAS_EM\1001_7.xls⁸

4.1.2.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Bundesländer, 1 Jahr

4.1.3 Bewirtschaftete organische Böden (ehem. Hochmoorflächen)

4.1.3.1 Aktivitätsdaten

Offizielle deutsche Daten für die Fläche organischer Böden sind nicht verfügbar (vgl. Dämmgen and Grünhage, 2002). Die in IPCC-3-4.93 angegebene Quelle (FAO, 1991) gibt keinen Aufschluss über deutsche Flächen. JRC-SRI (2000) geben für Ackerland mit organischen Böden 0·10³ ha an, für Grünland 316·10³ ha.

Die bei Steffens (1996) angegebenen Flächen liegen in der gleichen Größenordnung wie die hier verwendeten, weichen aber im Einzelnen von den hier angesetzten ab.

Eine zutreffendere Datenbasis wurde durch Verwendung der deutschen Bodenübersichtskarte und von Landnutzungsdaten für das Jahr 2001 gewonnen. Einzelheiten sowie eine Karte der Verteilung der Flächen sind in Kap. 6.2 angegeben.

4.1.2 Manure Application

4.1.2.1 Activity data

The N inputs resulting from the application of manure are calculated for each animal category according to the detailed methodology using the mass flow concept (see chapter 4.9). It considers the amounts of N imported into the system both from faeces and straw and the emissions of NH₃, N₂O, NO and N₂.

4.1.2.2 Emission factors

Nitrous oxide:

Simpler methodology: EMEP(2003)-B1010-14

Nitric oxide:

Simpler methodology: EMEP(2003)-B1010-15

4.1.2.3 Calculation file

GAS_EM\1001_7.xls

4.1.2.4 Resolution in space and time

federal states, 1 year

4.1.3 Histosols

4.1.3.1 Activity data

The area of cultivated histosols is not officially recorded at present (cf Dämmgen and Grünhage, 2002). FAO (1991) as cited in IPCC-3-4.93 does not provide data for Germany. JRC-SRI (2000) name areas of 0·10³ ha for arable land and 316·10³ ha for grassland.

The areas given by Steffens (1996) are of the same order of magnitude as those used here; however, details vary.

In an attempt to get better data, the German soil map and land use map were used to derive the relevant areas for 2001. Details and the resulting map are given in chapter 6.2.

⁸ The file number denotes the EMEP/CORINAIR Guidebook SNAP to which it is attributed, and number the respective version. For SNAPs 10 04 (enteric fermentation), 10 05 and 10 09 (manure management) the file name is an acronym derived from the animal category [e.g. dairy cattle: DC].

4.1.3.2 Emissionsfaktoren

Einfacheres Verfahren:
Berechnung nach EMEP(2003)-B1010-14 unter Verwendung des Emissionsfaktors nach IPCC (2000) von $8 \text{ kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1} \text{ N}$.

4.1.3.3 Arbeitsmappe

GAS_EM\1001_7.xls

4.1.3.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Bundesländer, Daten nur für 1 Jahr

4.1.4 Methan-Deposition

4.1.4.1 Aktivitätsdaten

Anbauflächen: StatBA FS 3, R 3.2.1 (Ackerland, Dauergrünland), für jedes Jahr

4.1.4.2 Emissionsfaktoren

Einfacheres Verfahren:
EMEP(2003)-B1010-16 sieht die versuchsweise Anwendung eines „Emissionsfaktors“ von $-0,5 \text{ kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ vor. Die Literaturrecherche von Boeckx und Van Cleemput (2001) ergab, dass eine Differenzierung nach Acker- und Grünlandflächen sinnvoll und angemessen ist. Verwendet wurden die dort angegebenen Konsumptionsfaktoren von $1,5 \text{ kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1} \text{ CH}_4$ für Ackerböden und $2,5 \text{ kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1} \text{ CH}_4$ für Grünlandböden.

4.1.4.3 Arbeitsmappe

GAS_EM\1001_7.xls

4.1.4.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Bundesländer, 1 Jahr

4.1.5 Nichtmethan-Kohlenwasserstoffe aus landwirtschaftlichen Nutzpflanzen

4.1.5.1 Aktivitätsdaten

Anbauflächen: StatBA FS 3, R 3.2.1 (Ackerland, Dauergrünland), für jedes Jahr

4.1.3.2 Emission factors

Simpler methodology:
Calculation according to EMEP-B1010-11, using the IPCC (2000) emission factor of $8 \text{ kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1} \text{ N}$.

4.1.3.3 Calculation file

GAS_EM\1001_7.xls

4.1.3.4 Resolution in space and time

federal states, data for 1 single year available

4.1.4 Methane Deposition

4.1.4.1 Activity data

Area under cultivation: StatBA FS 3, R 3.2.1 (arable land, permanent grassland), for each year

4.1.4.2 Emission factors

Simpler methodology: EMEP-B1010-11
EMEP(2003)-B1010-16 provisionally recommends the use of an “emission factor” of $-0.5 \text{ kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$. A literature review by Boeckx and Van Cleemput (2001) however suggests a differentiated consumption factor for arable and grassland. The consumption factors given there are $1.5 \text{ kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1} \text{ CH}_4$ for arable land and $2.5 \text{ kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1} \text{ CH}_4$ for grassland.

4.1.4.3 Calculation file

GAS_EM\1001_7.xls

4.1.4.4 Resolution in space and time

federal states, 1 year

4.1.5 Non-Methane Volatile Organic Compounds from agricultural plants

4.1.5.1 Activity data

Area under cultivation: StatBA FS 3, R 3.2.1 (arable land, permanent grassland), for each year

4.1.5.2 Emissionsfaktoren

Erste Schätzung:

Für Grünland, Weizen und Raps werden in EMEP(2003)-B1010-17 erste Angaben über NMVOC-Emissionen gemacht.

Um die Größenordnung der Emissionen insgesamt besser abschätzen zu können, wurde vorläufig der Emissionsfaktor für Weizen auch auf Roggen, Gerste und Triticale angewendet.

4.1.5.3 Arbeitsmappe

GAS_EM\1001_7.xls

4.1.5.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Bundesländer, 1 Jahr

4.2 Emissionen aus ungedüngten landwirtschaftlichen Nutzflächen (SNAP 100200, NFR 4D1)

4.2.1 Biologische N-Fixierung: Leguminosenanbau

Biologische N-Fixierung findet in nennenswertem Umfang nur durch Leguminosen statt.

4.2.1.1 Aktivitätsdaten

Anbauflächen: StatBA FS 3, R 3.2.1 (Feldfrüchte, Gemüse), für jedes Jahr

Das deutsche Verfahren berücksichtigt die in den Faustzahlen (1993), S. 477, gemachten Angaben über die durchschnittliche N-Fixierung von

- Hülsenfrüchten: $250 \text{ kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1} \text{ N}$,
- Klee, Klee-Gras- und Klee-Luzerne-Gemischen: $200 \text{ kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1} \text{ N}$
- Luzerne: $300 \text{ kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1} \text{ N}$.

4.2.1.2 Emissionsfaktoren

Detailliertes Verfahren: EMEP(2003)-B1020-12
Die Emissionsfaktoren betragen

$\text{NH}_3\text{-N}$: $0,01 \text{ kg kg}^{-1}$, EMEP(2003)-B1020-12
 $\text{N}_2\text{O-N}$: $0,0125 \text{ kg kg}^{-1}$, IPCC(1996)-4.92
 NO-N : $0,007 \text{ kg kg}^{-1}$, EMEP(2003)-B1020-11

4.2.1.3 Arbeitsmappe

GAS_EM\1002_2.xls

4.2.1.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Bundesländer, 1 Jahr

4.1.5.2 Emission factors

First estimate:

For grassland, wheat and rape, recommendations for the assessment of NMVOC emissions are made in EMEP(2003)-B1010-17.

In order to get a more realistic view of the order of magnitude of these emissions, the emission factor for wheat was also applied to rye and triticale for the time being.

4.1.5.3 Calculation file

GAS_EM\1001_7.xls

4.1.5.4 Resolution in space and time

federal states, 1 year

4.2 Cultures without Fertilizers (Unfertilized Agricultural Land) (SNAP 100200, NFR 4D1)

4.2.1 Biological N Fixation: Legumes

Biological N fixation worth considering takes place in legumes only.

4.2.1.1 Activity data

Area under cultivation: StatBA FS 3, R 3.2.1 (crops, vegetable), for each year

The German methodology uses the mean N fixation of legumes listed in Faustzahlen (1993), pg 477:

- Pulses: $250 \text{ kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1} \text{ N}$,
- Clover, grass clover and clover alfalfa mixtures: $200 \text{ kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1} \text{ N}$
- Alfalfa: $300 \text{ kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1} \text{ N}$.

4.2.1.2 Emission factors

Detailed methodology: EMEP(2003)-B1020-12
The emission factors used are

$\text{NH}_3\text{-N}$: 0.01 kg kg^{-1} , EMEP(2003)-B1020-12
 $\text{N}_2\text{O-N}$: $0.0125 \text{ kg kg}^{-1}$, IPCC(1996)-4.92
 NO-N : 0.007 kg kg^{-1} , EMEP(2003)-B1020-11

4.2.1.3 Calculation file

GAS_EM\1002_2.xls

4.2.1.4 Resolution in space and time

federal states, 1 year

4.2.2 Auf der Weide verbleibende tierische Ausscheidungen

4.2.2.1 Aktivitätsdaten

NH₃-Emissionen aus Ausscheidungen beim Weidegang werden unter SNAP 10 09 für jede Tierkategorie berechnet.

N₂O-Emissionen aus Ausscheidungen beim Weidegang werden aus der nach der Ausbringung verbliebenen N-Menge (aus SNAP 10 09 für jede Tierklasse) berechnet.

4.2.2.2 Emissionsfaktoren

N₂O und NO: EMEP(2003)-B1020-9 (0,02 kg kg⁻¹ N)

N₂: In Übereinstimmung mit den Proportionen bei der Berechnung der Emissionen aus Mineraldüngern wurde auch hier die 7fache Menge angesetzt (0,14 kg kg⁻¹ N)

4.2.2.3 Arbeitsmappe

GAS_EM\1002_2.xls

4.2.2.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Bundesländer, 1 Jahr

4.2.3 Ernterückstände

4.2.3.1 Aktivitätsdaten

N₂O-, NO- und N₂-Emissionen werden aus den in den oberirdischen und unterirdischen Ernterückständen verbleibenden N-Mengen berechnet. Benötigt werden die jeweiligen Anbauflächen und die N-Gehalte der Ernterückstände.

Statistische Daten

Anbauflächen: StatBA FS 3, R 3, für jedes Jahr

Die Fläche für Sommergetreide wird der Fläche für Hafer zugeschlagen; die Fläche für Wintergetreide wird unter Roggen erfasst.

Weitere Daten

Ernterückstände: Heyland (1996), Faustzahlen (1993), Körschens (1993)

Für Triticale wird vorläufig die Rückstandsmenge von Wintergerste angesetzt. Bei Kartoffeln bezieht sich die Rückstandsmenge von 50 kg ha⁻¹ N auf eine Kartoffelkrautmenge von 13 Mg ha⁻¹ bei einem N-Gehalt von 0,004 kg kg⁻¹.

4.2.2 Excreta from Grazing Animals Returned to the Soil

4.2.2.1 Activity data

NH₃ emissions from waste excreted during grazing are dealt with under SNAP 10 09 for each animal category.

N₂O emissions from animal waste excreted during grazing are obtained from the total N amount left after spreading (according to SNAP 100500 for each animal category).

4.2.2.2 Emission factors

N₂O and NO: EMEP(2003)-B1020-9 (0,02 kg kg⁻¹ N)

N₂: In accordance with the proportions used for the calculation of the emissions from mineral fertilizers, a 7fold amount was assumed (0.14 kg kg⁻¹ N)

4.2.2.3 Calculation file

GAS_EM\1002_2.xls

4.2.2.4 Resolution in space and time

federal states, 1 year

4.2.3 Crop Residues

4.2.3.1 Activity Data

N₂O, NO and N₂ emissions are calculated from the amounts of N stored in the above and below-ground biomass liable to mineralization after harvest. Prerequisites for their assessment are the areas of cultivation and the N contents of the residues.

Statistical data

Area under cultivation: StatBA FS 3, R 3, for each year

The area reported for "Sommergetreide" (mix of spring barley and oats) is treated as being spring barley, the area covered with "Wintergetreide" (mix of wheat and rye) is attributed to rye.

Other data

Crop residues: Heyland (1996), Faustzahlen (1993), Körschens (1993)

For triticale, the crop residues assumed to be equal to winter barley. For potatoes, the 50 kg ha⁻¹ N in crop residues reflect a mass of potato leaves of 13 Mg ha⁻¹ with a N content of 0.004 kg kg⁻¹.

4.2.3.2 Emissionsfaktoren

Distickstoffoxid:

Default: IPCC(1996)-4-93 bzw. EMEP(2003)-1020-9

Stickstoffmonoxid:

Einfacheres Verfahren: EMEP(2003)-1020-11

4.2.3.3 Arbeitsmappe

GAS_EM\1002_2.xls

4.2.3.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Bundesländer, 1 Jahr

4.2.4 Indirekte Emissionen aus Depositionen von reaktivem N aus der Landwirtschaft

4.2.4.1 Aktivitätsdaten

Die einfachere Methode berechnet die Menge des ausgeschiedenen N nach IPCC-3-4.105 bzw. EMEP-B1050-28.

Die verbesserte Methode verwendet die in EMEP- B10 01, -B10 02 und -B10 09 berechneten Emissionen (ähnlich verfährt die Schweiz mit IULIA, Schmidt et al. 2000).

4.2.4.2 Emissionsfaktoren

Einfacheres Verfahren: EMEP(2003)-B1020-10

4.2.4.3 Arbeitsmappe

GAS_EM\1002_2.xls

4.2.4.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Bundesländer, 1 Jahr

4.2.5 Indirekte Emissionen aus ausgewaschenem und abgeflossenem N aus der Landwirtschaft

Das einfachere Verfahren ermittelt die N₂O-Emissionen gemäß

$$E_{N_2O} = (F_{\text{man}} + F_{\text{NF}} + F_{\text{fert}}) \cdot f_{\text{leach}} \cdot EF_{\text{leach}} \cdot \frac{44}{28}$$

where E_{N_2O} emission rate of N₂O
 F_{man} N input with slurry and manure (from 10 09)
 F_{NF} N input from nitrogen fixation
 F_{fert} N input with mineral fertilizers (from 10 01)
 f_{leach} share of N liable to leaching and run off (30 %)
 EF_{leach} emission factor for N from leaching and run off

4.2.3.2 Emission factors

Nitrous oxide:

Default: IPCC(1996)-4-93 and EMEP(2003)-1020-9

Nitric oxide:

Simpler methodology: EMEP(2003)-1020-11

4.2.3.3 Calculation file

GAS_EM\1002_2.xls

4.2.3.4 Resolution in space and time

federal states, 1 year

4.2.4 Indirect Emissions from Depositions of Reactive N Stemming from Agriculture

4.2.4.1 Activity data

The simpler methodology assesses the losses of reactive N in accordance with IPCC-3-4.105 bzw. EMEP- B1050-28.

The improved methodology makes use of the amounts of reactive N emitted as calculated under EMEP- B1010, -B1020 and -B1050. (The same procedure is applied by Switzerland, e.g., in IULIA, see Schmidt et al. 2000.)

4.2.4.2 Emission factors

Simpler methodology: EMEP(2003)-B1010-10

4.2.4.3 calculation file

GAS_EM\1002_2.xls

4.2.4.4 Resolution in space and time

federal states, 1 year

4.2.5 Indirect emissions from leached and run off N stemming from agriculture

The simpler methodology calculates N₂O emissions according to

4.2.5.1 Aktivitätsdaten

Wirtschaftsdünger:

N-Einträge bei der Ausbringung von Wirtschaftsdüngern und aus Ausscheidungen beim Weidegang werden unter SNAP 10 09 für jede Tierkategorie berechnet.

Stickstoff-Fixierung:

Die Abschätzung der fixierten N-Mengen folgt Kap. 4.2.1.1.

Mineraldünger:

Die eingesetzten Mineraldünger-Mengen werden aus SNAP 10 01 übernommen.

4.2.5.2 Emissionsfaktoren

Einfacheres Verfahren: IPCC(1996)-4.104

4.2.5.3 Arbeitsmappe

GAS_EM\1002_2.xls

4.2.5.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Bundesländer, 1 Jahr

4.3 Abbrennen (Abflämmen) von Ernterückständen (SNAP 100300, NFR 4F)

Das Verbrennen von Ernterückständen ist in Deutschland verboten. Ausnahmen sind auf Antrag möglich. Der Umfang der Aktivitäten ist mit einfachen Mitteln nicht zu bestimmen. Bisher wurde keine Arbeitsmappe angelegt.

4.4 Methan-Emissionen aus der Tierhaltung (Verdauung) (SNAP 100400, NFR 4A)

Vorbemerkung zu den in den Kap. 4.4, 4.5 und 4.9 verwendeten Aktivitätsdaten

Tierzählungen werden in Deutschland im Regelfall in jedem zweiten Jahr durchgeführt. Im Jahr 1999 wurde die Zählung erstmals im Mai durchgeführt, in den Vorjahren im Dezember. Tierzahlen aus Zählungen auf Kreisebene sind daher in den Jahren 1990, 1992, 1994, 1996, 1999 und 2001 verfügbar. Wir verwenden diese Daten zur detaillierten Berechnung der Emissionen Ableitung der jeweiligen Jahre, ferner zur Bestimmung von gewichteten Emissionsfaktoren für einzelne Länder. Wir verwenden diese Tierzahlen auch für das Folgejahr, solange keine offiziellen Zwischenwerte vorliegen.

4.2.5.1 Activity data

Manure:

N inputs after fertilizer application and due to animal excreta dropped during grazing are calculated under SNAP 10 09 for each animal category.

Nitrogen fixation:

The assessment of N fixed follows chapter 4.2.1.1.

Mineral fertilizer:

The amounts of fertilizers applied are taken from SNAP 10 01.

4.2.5.2 Emission factors

Simpler methodology: IPCC(1996)-4.104

4.2.5.3 Calculation file

GAS_EM\1002_2.xls

4.2.5.4 Resolution in space and time

federal states, 1 year

4.3 Stubble Burning (SNAP 100300, NFR 4F)

In principle, stubble burning is forbidden in Germany. Exceptions can be applied for. The frequency of these activities cannot be determined with adequate means. At present, no calculation file exists.

4.4 Enteric Fermentation (Methane emissions from enteric fermentation of agricultural animals) (SNAP 100400, NFR 4A)

Preliminary Remarks Concerning the Activity Data Used in Chapters 4.4, 4.5 and 4.9

In Germany, a national census to assess animal numbers is carried out every second year. However, in 1999 the census date changed from December to May. Thus, animal numbers with a resolution in space of rural districts (Landkreise) are available for 1990, 1992, 1994, 1996, 1999, and 2001. Detailed inventories are provided for these years only. The detailed data set is used to derive weighted mean emission factors for each federal state. As a rule, the complete data sets are used in the following year, whenever official intermediate data are missing.

In den Jahren ohne Zählung werden aus Stichproben Zwischenwerte für Rinder und Schweine auf Länderebene veröffentlicht. Sobald diese Zahlen publiziert sind, werden die verwendeten Tierzahl-Dateien aktualisiert.

Die Daten zu den Häufigkeitsverteilungen für die Fütterung, von Haltungsformen (Anteile Weidehaltung / Stallhaltung; Anteile von Aufstallungsformen, Lagerungsformen und Ausbringungstechniken bei Wirtschaftsdüngern) wurden mit Hilfe des Agrarsektormodells RAUMIS (**R**egionalisiertes **A**grar- und **U**mweltinformationssystem für Deutschland) gewonnen, das am Institut für Betriebswirtschaft, Agrarstruktur und ländliche Räume der FAL betrieben und weiterentwickelt wird⁹.

Datengrundlage sind

- die nationalen Fachstatistiken auf sektoraler und Kreisebene
- KTBL-Daten
- Normdaten zur Beschreibung der Produktionsverfahren
- Daten der landwirtschaftlichen Gesamtrechnung
- Sonderauswertungen des BML (Bestandsgrößenklassenverteilung)
- Befragungsdaten

Bei fehlenden statistischen Datengrundlagen wird Expertenwissen in die Modellformulierung einbezogen.

Die Häufigkeitsverteilungen werden alle vier Jahre im Rhythmus der Bodennutzungshaupterhebung (1991, 1995, 1999) berechnet. Diese Verteilungen werden für die unmittelbar vorangehenden bzw. folgenden Jahre als gültig angenommen (1991 für 1990 bis 1993; 1995 für 1994 bis 1998; 1999 für 1999 bis 2002).

Die Daten zur Beschreibung der Umfänge der Tierbestände bauen auf Tierzählung 1992 auf Kreisebene auf, mit Korrekturfaktoren wurden die Daten an die Tierzahlen der Länderstatistik 1990 angepasst. In den neuen Ländern wurden die Ausgangsdaten auf Kreisebene von 1989 zu den Beständen 1990 korrigiert¹⁰. Zudem wurden in den Neuen Bundesländern die Tierzahlen auf die aktuelle Kreisabgrenzung im Jahr 1999 umgerechnet. Dies dürfte, da in den Kreisreformen 1993-95 vor allem kleinere Kreise zusammengelegt wurden, mit einem geringen, hinnehmbaren Fehler in der Regionalisierung der Tierbestände behaftet sein; die Ergebnisse in der Zeitreihe werden jedoch vergleichbarer.

Daten über Größenklassen der Tierbestände pro Betrieb stammen aus dem Jahr 1992 (diese Daten dienen der Hochrechnung der Befragungsergebnisse).

In years without census, sample surveys are carried out to establish intermediate data for cattle and pigs. As soon as these data are published, they replace the figures from the previous year.

Data regarding the frequency distributions for feeding, housing (including shares of grazing and housing, housing types, storage types and spreading techniques for manures) were modelled using the agricultural sector model RAUMIS (**R**egionalisiertes **A**grar- und **U**mweltinformationssystem für Deutschland – regionalized information system for agriculture and environment in Germany), which is kept and developed at the Institute of Farm Economics and Rural Studies of FAL⁹.

The data used comprise

- the relevant national agricultural statistics (sector data and district data)
- data supplied by KTBL
- standard data describing production processes
- data resulting from the agricultural accounts
- a special analysis concerning herd size frequency distributions performed by BML
- data obtained from surveys

Whenever statistical data are missing, expert judgements are used to establish the model.

The frequency distributions are calculated for those years where a general land use census (Bodennutzungshaupterhebung) is available, i.e. for 1991, 1995 and 1999. These distributions are applied to the years preceding or subsequent years (1991 for 1990 to 1993; 1995 for 1994 to 1998; 1999 for 1999 to 2002).

The data describing animal numbers are founded on the agricultural census of 1992, with a resolution of districts. They were adjusted to district data resulting from the animal census of 1990 using corection factors. In the New Länder, basic data describing districts in 1989 were corrected with respect to the situation in 1990¹⁰. In addition, all numbers were related to the district boundaries valid for 1999. We assume that the resulting error is acceptable, as most of the changes within the district reform in the years between 1993 and 1995 were mergers of smaller districts. At least these corrections result in a consistent time series concerning regional animal numbers.

Data concerning animal herd distributions on single enterprises date from 1992. These data are used to project the survey results.

⁹ For an introduction see Weingarten (1995), for a detailed description see Henrichsmeyer et al. (1996).

¹⁰ These data are part of the model system RAUMIS and are based on a comprehensive project to model agriculture in the New Länder.

Eine Befragung in Modellkreisen im Jahr 2000 diente der Erhebung wichtiger Daten zu Haltungsvorfahren und zum Wirtschaftsdünger-Management für die Jahre 1990 und 2000.

Die detaillierte Beschreibung der Datengrundlage findet sich bei Döhler et al. (2002), Kap. 2.

4.4.1 Milchkühe

„Milchkühe“ fasst laktierende und tragende Kühe zusammen.

4.4.1.1 Aktivitätsdaten

Tierzahlen: StatLA C III 1 – vj 4

4.4.1.2 Emissionsfaktoren

Das einfachere Verfahren bei EMEP/CORINAIR (2000) entspricht dem von IPCC (1996). Die Anwendung eines detaillierten Verfahrens nach IPCC (1996) lässt die Datensituation in Deutschland derzeit nicht zu. Im Hinblick auf die Tatsache, dass die dem Emissionsfaktor zugrunde liegenden Annahmen für Deutschland nicht zutreffen, wurde versucht, regressionsbasierte Ansätze zu verwenden, die die Leistungsverteilung und die Ernährung der Tiere in Deutschland wiedergeben (Lebzien und Dämmgen, 2003, siehe Kap. 6.3). Hierbei ergab sich keine befriedigende Lösung. Die durch Daten gestützte Lösung ist jedoch ein Schritt in Richtung auf zutreffende Emissionen. Der Regressionsansatz wird für dieses Inventar auf Milchkühe angewandt. Es hat den Status eines verbesserten Verfahrens und wird als vorläufige Näherung angesehen.

4.4.1.2.1 Einfacheres Verfahren

IPCC(1996)-4.11 für Westeuropa

4.4.1.2.2 Verbessertes Verfahren

Kirchgessner et al. (1991b) geben zwei Regressionsbeziehungen an, mit denen CH₄-Emissionen als Funktion der Milchleistung und der Fütterung geschätzt werden können, nämlich:

$$E_{\text{CH}_4} = \alpha \cdot (\beta + \gamma \cdot Y + \delta \cdot w^{0.75})$$

with (A) feeding diet based on dried grass
 (B) feeding diet based on maize silage

A survey in districts assumed to be representative of whole regions (so-called model districts) supplied important details on the distribution of housing systems and manure management for the years 1990 and 2000.

For a comprehensive description of the data used see Döhler et al. (2002), chapter 2.

4.4.1 Dairy Cows

“Dairy cows” comprise lactating cows and cows in calf.

4.4.1.1 Activity data

Animal numbers: StatLA C III 1 – vj 4

4.4.1.2 Emission factors

The EMEP/CORINAIR (2000) simpler methodology is taken over from IPCC (1996). The present data availability in Germany does not allow the application of the detailed methodology described in IPCC (1996). With regard to the fact that the default values cannot be applied to the German situation, a regression based approach was used temporarily, which depicts animal performance and nutrition (Lebzien and Dämmgen, 2003, see chapter 6.3). None of the equations which can be related to German data is satisfactory. The one regression which can make use of the German data sets is less wrong than the default approach and is considered a first step towards a better solution. It is applied to the inventory for dairy cows and considered to be an improved methodology and a provisional approximation.

4.4.1.2.1 Simpler methodology

IPCC(1996)-4.11, data for Western Europe

4.4.1.2.2 Improved methodology

Kirchgessner et al. (1991b) provide two regression equations which relate CH₄ emissions to milk yield and feed composition:

where E_{CH_4} methane emission in g animal⁻¹ a⁻¹ CH₄
 α 365 d a⁻¹
 β constant A: $\beta = 55$ g animal⁻¹ d⁻¹ CH₄
 B: $\beta = 26$ g animal⁻¹ d⁻¹ CH₄
 γ factor A: $\gamma = 4.5$ g kg⁻¹
 B: $\gamma = 5.1$ g kg⁻¹
 Y milk yield (kg animal⁻¹ d⁻¹)
 δ factor A: $\delta = 1.2$ g kg^{-0.75} animal^{-0.25} d⁻¹ CH₄
 B: $\delta = 1.8$ g kg^{-0.75} animal^{-0.25} d⁻¹ CH₄
 w live weight (kg animal⁻¹)

Die Anwendung der Gleichungen unterschätzt wahrscheinlich die Emissionen (vgl. Kap. 6.2 und Bertilsson, 2002).

Da flächendeckende Daten zum Körpergewicht nicht vorlagen, wurde eine enge Beziehung gesucht, mit deren Hilfe sich das Körpergewicht aus anderen leistungsbezogenen Daten berechnen lässt. Es zeigte sich, dass der Zusammenhang zwischen dem Verhältnis von Milchleistung zu Lebendgewicht einerseits und der Milchleistung andererseits signifikant ist. Abb. 2 gibt den Zusammenhang wieder, wie er aus Wertepaaren gewonnen wurden, die im Zusammenhang mit der Beschreibung von Experimenten mit Milchkühen für die Kontrollgruppen gewonnen wurden (Daten aus Jentsch et al., 1979, 1972; Schiemann et al., 1972; Dennhöfer, 1988; Süphke, 1988; Jenkins et al., 1998; Bargo et al., 2001; Hermansen und Kristensen, 1993; Maierhofer et al., 1993; Kirchgessner et al., 1992; Preissinger et al., 1997, 1998; Birkenmaier et al., 1996; Yan et al., 2000; Beaver et al., 2000; Mills et al., 2001, IPCC(1996)-4.11 und 4.31).

Die folgende Beziehung wurde für die Berechnungen des NIR 2004 zugrunde gelegt:

$$w = \frac{1}{a + b \cdot Y} \cdot Y$$

where w live weight kg animal⁻¹
 a constant (1.5177 kg kg⁻¹ a⁻¹)
 b constant (0,01477 kg⁻¹ a⁻¹)
 Y milk yield (kg animal⁻¹ a⁻¹ milk)

Für die Anwendung wird in Analogie zur Berechnung der Stickstoff-Ausscheidungen die mittlere Futterzusammensetzung aus Modelldaten (RAUMIS) gewonnen (siehe ausführlich in 4.9.1.1).

4.4.1.3 Arbeitsmappe

GAS_EM\DC03.xls

4.4.1.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Landkreise, 1 Jahr

The application of these equations is likely to underestimate CH₄ emissions (see chapter 6.2 and Bertilsson 2002).

As comprehensive data sets for animal weight were not available, a close relation was needed to deduce animal weight from performance data. It could be shown that the ratio of milk yield to live weight depends significantly on milk yield. Fig. 2 illustrates the relation which was found when relating the respective informations from a series of data obtained from the control groups in animal nutrition experiments (data sets from: Jentsch et al., 1979, 1972; Schiemann et al., 1972; Dennhöfer, 1988; Süphke, 1988; Jenkins et al., 1998; Bargo et al., 2001; Hermansen und Kristensen, 1993; Maierhofer et al., 1993; Kirchgessner et al., 1992; Preissinger et al., 1997, 1998; Birkenmaier et al., 1996; Yan et al., 2000; Beaver et al., 2000; Mills et al., 2001, IPCC(1996)-4.11 und 4.31).

For the NIR 2004, the following calculations were used:

In analogy to the calculation of the nitrogen excretion, the mean feed composition is derived from model data (RAUMIS). For details see also 4.9.1.1.

4.4.1.3 Calculation file

GAS_EM\DC03.xls

4.4.1.4 Resolution in space and time

rural districts, 1 year

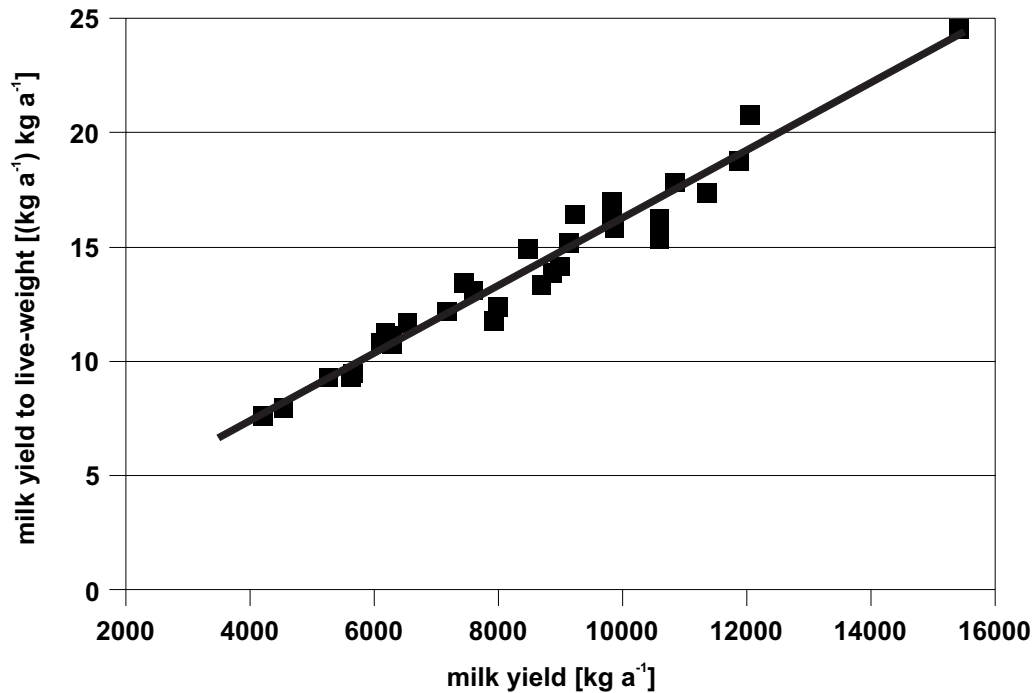


Figure 2: Correlation between milk yield and the ratio between milk yield and live-weight as derived from literature data. $R^2 = 0.96$. For details see text.

4.4.2 Andere Rinder

“Andere Rinder” fasst Kälber, Mastrinder und Mutterkühe zusammen.

4.4.2.1 Aktivitätsdaten

Tierzahlen: StatLA C III 1 – vj 4

4.4.2.2 Emissionsfaktoren

Das einfachere Verfahren bei EMEP/CORINAIR (2000) entspricht dem von IPCC (1996). Die Anwendung eines detaillierten Verfahrens nach IPCC (1996) lässt die Datensituation in Deutschland derzeit nicht zu.

Einfacheres Verfahren

IPCC(1996)-4.39 ff für Westeuropa

4.4.2.3 Arbeitsmappen

Kälber: GAS_EM\CA01.xls
 weibliche Mastrinder: GAS_EM\FBF01.xls
 männliche Mastrinder: GAS_EM\MBF01.xls
 Mutterkühe: GAS_EM\SC01.xls

4.4.2.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Landkreise, 1 Jahr

4.4.2 Other Cattle

“Other cattle” comprises calves, beef cattle and suckling cows.

4.4.2.1 Activity data

Animal numbers: StatLA C III 1 –vj 4

4.4.2.2 Emission factors

The EMEP/CORINAIR (2000) simpler methodology is taken over from IPCC (1996). The detailed methodology according to IPCC (1996) cannot be applied due to lack of data.

Simpler methodology

IPCC(1996)-4.39, data for Western Europe

4.4.2.3 Calculation files

calves: GAS_EM\CA01.xls
 female beef cattle: GAS_EM\FBF01.xls
 male beef cattle: GAS_EM\MBF01.xls
 suckling cows: GAS_EM\SC01.xls

4.2.2.4 Resolution in space and time

rural districts, 1 year

4.4.3 Schafe und Ziegen

4.4.3.1 Aktivitätsdaten

Tierzahlen für Ziegen werden in der deutschen Agrarstatistik nicht erfasst. Hinweise auf die Größenordnung der Tierzahlen sind verfügbar. Demnach stehen etwa 165.000 Ziegen rund 2.700.000 Schafen gegenüber (Nationales Fachprogramm 2003). Die Anzahl der Ziegen werden als vernachlässigbar gegenüber der Anzahl der Schafe angesehen.

Tierzahlen Schafe: StatLA C III 1 – vj 4

4.4.3.2 Emissionsfaktoren

Das einfachere Verfahren bei EMEP/CORINAIR (2000) entspricht dem von IPCC (1996). Die Anwendung eines detaillierten Verfahrens nach IPCC (1996) lässt die Datensituation in Deutschland derzeit nicht zu.

Einfacheres Verfahren

IPCC(1996)-4.10

4.4.3.3 Arbeitsmappe

GAS_EM\SH01.xls

4.4.3.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Landkreise, 1 Jahr

4.4.4 Schweine

4.4.4.1 Aktivitätsdaten

Tierzahlen: StatLA C III 1 – vj 4

4.4.4.2 Emissionsfaktoren

Einfacheres Verfahren

IPCC(1996)-4.42 ff für entwickelte Länder

Das einfachere Verfahren bei EMEP/CORINAIR (2000) entspricht dem von IPCC (1996). Die Anwendung eines detaillierten Verfahrens nach IPCC (1996) lässt die Datensituation in Deutschland derzeit nicht zu.

4.4.4.3 Arbeitsmappen

Mastschweine: GAS_EM\FP01.xls

Sauen: GAS_EM\SOW01.xls

4.4.4.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Landkreise, 1 Jahr

4.4.3 Sheep and Goats

4.4.3.1 Activity data

Animal numbers for goats are not included in the German agricultural statistics. However, the order of magnitude of the number of goats, approx. 165,000 (in contrast to 2,700,000 sheep) can be deduced from Nationales Fachprogramm (2003). For this inventory, in comparison with the number of sheep, the number of goats is regarded negligible.

Animal numbers for sheep: StatLA C III 1 –vj 4

4.4.3.2 Emission factors

The EMEP/CORINAIR (2000) simpler methodology is taken over from IPCC (1996). The detailed methodology according to IPCC (1996) cannot be applied due to lack of data.

Simpler methodology

IPCC(1996)-4.10

4.4.3.3 Calculation file

GAS_EM\SH01.xls

4.2.3.4 Resolution in space and time

rural districts, 1 year

4.4.4 Pigs

4.4.4.1 Activity data

Animal numbers: StatLA C III 1 –vj 4

4.4.4.2 Emission factors

Simpler methodology

IPCC(1996)-4.42, data for developed countries

The EMEP/CORINAIR (2000) simpler methodology is taken over from IPCC (1996). The detailed methodology according to IPCC (1996) cannot be applied due to lack of data.

4.4.4.3 Calculation files

fattening pigs: GAS_EM\FP01.xls

sows: GAS_EM\SOW01.xls

4.4.4.4 Resolution in space and time

rural districts, 1 year

4.4.5 Pferde (einschl. Esel und Maultiere)

4.4.5.1 Aktivitätsdaten

Tierzahlen: StatLA C III 1 – vj 4

Erfasst werden lediglich diejenigen Pferde, die in den landwirtschaftlichen Statistiken ausgewiesen werden. Zu den prinzipiellen Fehlern bei den Tierzahlen für landwirtschaftliche Pferde siehe Kap. 6.4

Esel und Maultiere werden in den offiziellen Statistiken nicht erfasst. Die Zahl der in Deutschland gehaltenen Tieren beläuft sich derzeit auf etwa 6000 bis 8000 Esel und 500 Maultieren und Maulesel (Deutsches Eselstambuch, 2003, Privatmitteilung).

4.4.5.2 Emissionsfaktoren

Einfacheres Verfahren

IPCC(1996)-4.10

Das einfachere Verfahren bei EMEP/CORINAIR (2000) entspricht dem von IPCC (1996). Die Anwendung eines detaillierten Verfahrens nach IPCC (1996) lässt die Datensituation in Deutschland derzeit nicht zu.

4.4.5.3 Arbeitsmappe

GAS_EM\HOR01.xls

4.4.5.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Landkreise, 1 Jahr

4.5 Emissionen aus der Haltung von landwirtschaftlichen Nutztieren und der Lagerung und der Ausbringung von Wirtschaftsdüngern — I. Emissionen organischer Verbindungen (SNAP 100500, NFR 4B)

Die Emissionen kohlenstoffhaltiger Spezies aus dem Wirtschaftsdünger-Management mit Ausnahme von Kohlenstoffdioxid sind in SNAP 10 05 00 zusammengefasst.

Die Änderungen gegenüber dem Inventar des vergangenen Jahres (Dämmgen et al. 2002) umfassen die probeweise Aufnahme von flüchtigen organischen Verbindungen und die Berechnung von Methan-Emissionen nach dem Stoffflussschema in Abb. 3.

Die Durchführung des Verfahrens setzt die Kenntnis der ausgeschiedenen Mengen an „volatile organic solids“ voraus. Hierfür sind in Deutschland keine Angaben verfügbar. Stattdessen werden vorläufig die jeweiligen default values aus IPCC(1996)-4.39 ff benutzt.

4.4.5 Horses (Including Mules and Asses)

4.4.5.1 Activity data

Animal numbers: StatLA C III 1 –vj 4

Only those horses which are reported in the agricultural census are considered. For a major bias concerning these horse numbers in German statistics see also chapter 6.4.

Mules and asses are not covered by official statistics. At present, the numbers of animals kept in Germany amount to about 6000 to 8000 asses and 500 mules (Deutsches Eselstambuch, 2003, private communication).

4.4.5.2 Emission factors

Simpler methodology

IPCC(1996)-4.10

The EMEP/CORINAIR (2000) simpler methodology is taken over from IPCC (1996). The detailed methodology according to IPCC (1996) cannot be applied due to lack of data.

4.4.5.3 Calculation file

GAS_EM\HOR01.xls

4.4.5.4 Resolution in space and time

rural districts, 1 year

4.5 Emissions from housing, manure storage and spreading in animal agriculture. — I. Emissions of Organic Compounds (SNAP 100500, NFR 4B)

The emissions of carbon containing species (excluding carbon dioxide) from manure management systems are compiled in SNAP 10 05 00.

In addition to the previous inventory (Dämmgen et al. 2002), volatile organic compounds (non-methane hydrocarbons) are calculated (first estimate). In principle, the assessment of methane emissions follows the mass flow approach illustrated in Fig. 3.

However, a comprehensive treatment presupposes the knowledge of the amount of “volatile organic solids” excreted. At present, no data are available for Germany. In a first approach, the default data provided in IPCC(1996)-4.39 are used.

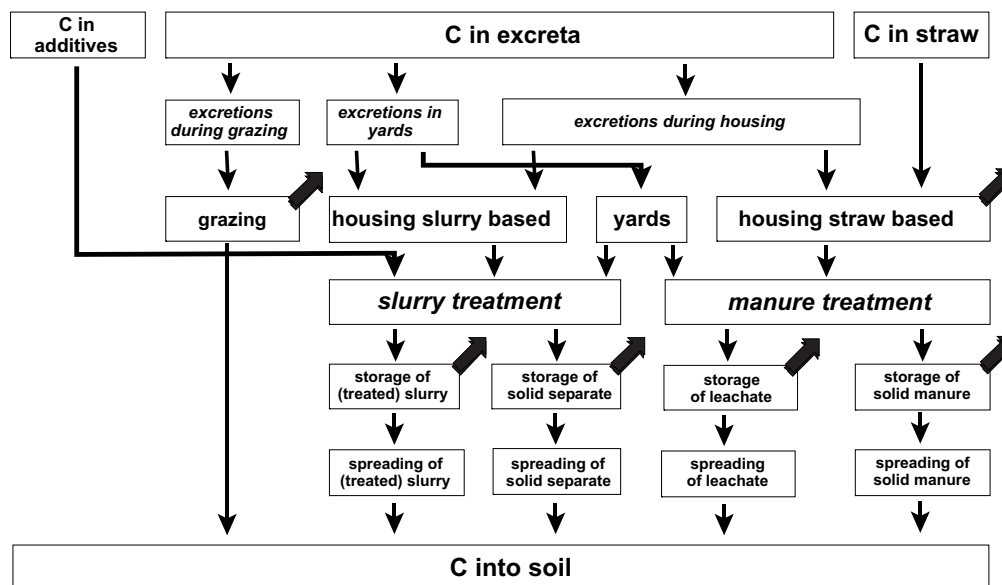


Figure 3: Carbon pools and pathways considered in the calculation files. Vertical black arrows indicate the fluxes between pools, slant black arrows the respective emissions.

4.5.1 Milchkühe (SNAP 10 05 01, NFR 4B1a)

„Milchkühe“ fasst laktierende und tragende Kühe zusammen.

4.5.1.1 Aktivitätsdaten

Tierzahlen: StatLA C III 1 – vj 4

4.5.1.2 Emissionsfaktoren

4.5.1.2.1 Methan

Verbessertes Verfahren:

Die Mengen an ausgeschiedenen „volatile organic solids“ (VS), die maximalen Methan-Freisetzungskapazitäten (B_0) und die Methan-Umwandlungsfaktoren für die einzelnen Lagerungssysteme (MCF) werden IPCC(1996)-4.39 (Westeuropa, kalt) entnommen.

Die Verteilung der Lagerungsformen wird mit RAUMIS berechnet.

4.5.1 Dairy Cows (SNAP 10 05 01, NFR 4B1a)

“Dairy cows” comprise lactating cows and cows in calf.

4.5.1.1 Activity data

Animal numbers: StatLA C III 1 –vj 4

4.5.1.2 Emission factors

4.5.1.2.1 Methane

Improved methodology:

The amounts of “volatile organic compounds” (VS) excreted, the maximum methane producing capacities (B_0) and the conversion factors for the respective manure storage system (MCF) are taken from IPCC(1996)-4.39 (western Europe, cold).

The frequency distribution of storage systems was obtained by RAUMIS.

4.5.1.2.2 NMVOC

Erste Schätzung:

Aus dem bei Hobbs et al. (2004) beschriebenen Verfahren wurden die für das Vereinigte Königreich ermittelten relativen Emissionsfaktoren (NMVOC-Emissionen relativ zu NH₃-Emissionen) berechnet und versuchsweise auf Deutschland angewendet. Zwischen Milchkühen und anderen Rindern wird nicht unterschieden. Die NMVOC-Emissionen werden auf die Gesamtmenge an emittiertem NH₃ bezogen.

4.5.1.3 Arbeitsmappe

GAS_EM\DC03.xls

4.5.1.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Landkreise, 1 Jahr

4.5.2 Andere Rinder (SNAP 10 05 02, NFR 4B1b)

“Andere Rinder” fasst Kälber, Mastrinder und Mutterkühe zusammen.

4.5.2.1 Aktivitätsdaten

Tierzahlen: StatLA C III 1 – vj 4

4.5.2.2 Emissionsfaktoren

4.5.2.2.1 Methan

Verbessertes Verfahren:

Die Mengen aus ausgeschiedenen „volatile organic solids“ (VS), die maximalen Methan-Freisetzungs-kapazitäten (B₀) und die Methan-Umwandlungsfaktoren für die einzelnen Lagerungssysteme (MCF) werden IPCC(1996)-4.39 (Westeuropa, kalt) entnommen.

Die Verteilung der Lagerungsformen wird mit RAUMIS berechnet.

4.5.2.2.2 NMVOC

Erste Schätzung:

Siehe 4.5.1.2.2

4.5.2.3 Arbeitsmappen

Kälber: GAS_EM\CA01.xls
weibliche Mastrinder: GAS_EM\FBF01.xls
männliche Mastrinder: GAS_EM\MBF01.xls
Mutterkühe: GAS_EM\SC01.xls

4.5.2.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Landkreise, 1 Jahr

4.5.1.2.2 NMVOC

First estimate:

The procedure to derive a NMVOC inventory using emission factors relative to the respective NH₃ emissions was described for the UK by Hobbs et al. (2004). The implied emission factors used in this inventory were applied to Germany. The inventory does not differentiate between dairy cows and other cattle. NMVOC emissions are related of the total amount of NH₃ emitted from animal husbandry.

4.5.1.3 Calculation file

GAS_EM\DC03.xls

4.5.1.4 Resolution in space and time

rural districts, 1 year

4.5.2 Other Cattle (SNAP 10 05 02, NFR 4B1b)

“Other cattle” comprises calves, beef cattle and suckling cows.

4.5.2.1 Activity data

Animal numbers: StatLA C III 1 – vj 4

4.5.2.2 Emission factors

4.5.2.2.1 Methane

Improved methodology:

The amounts of “volatile organic compounds” (VS) excreted, the maximum methane producing capacities (B₀) and the conversion factors for the respective manure storage system (MCF) are taken from IPCC(1996)-4.39 (western Europe, cold).

The frequency distribution of storage systems was obtained by RAUMIS.

4.5.2.2.2 NMVOC

First estimate:

see 4.5.1.2.2

4.5.2.3 Calculation files

calves: GAS_EM\CA01.xls
female beef cattle: GAS_EM\FBF01.xls
male beef cattle: GAS_EM\MBF01.xls
suckling cows: GAS_EM\SC01.xls

4.5.2.4 Resolution in space and time

rural districts, 1 year

4.5.3/4.5.4 Schweine (SNAP 10 05 03 und 10 05 04, NFR 4B8)

„Schweine“ fasst Mastschweine und Sauen zusammen.

4.5.3.1 Aktivitätsdaten

Tierzahlen: StatLA C III 1 – vj 4

4.5.3.2 Emissionsfaktoren

4.5.3.2.1 Methan

Verbessertes Verfahren:

Die Mengen aus ausgeschiedenen „volatile organic solids“ (VS), die maximalen Methan-Freisetzungskapazitäten (B_0) und die Methan-Umwandlungsfaktoren für die einzelnen Lagerungssysteme (MCF) werden IPCC(1996)-4.46 (Westeuropa, kalt) entnommen.

Die Verteilung der Lagerungsformen für Mastschweine wird mit RAUMIS berechnet.

Für Sauen wird angenommen, dass sie ausschließlich im Stall und auf Festmist stehen.

4.5.3.2.2 NMVOC

Erste Schätzung:

Siehe 4.5.1.2.2.

Zwischen Mastschweinen und Sauen wird nicht unterschieden.

4.5.3.3 Arbeitsmappen

Mastschweine: GAS_EM\FP01.xls

Sauen: GAS_EM\SOW01.xls

4.5.3.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Landkreise, 1 Jahr

4.5.5 Schafe und Ziegen (SNAP 10 05 05, NFR 4B3)

4.5.5.1 Aktivitätsdaten

Tierzahlen für Schafe: StatLA C III 1 – vj 4; zu Tierzahlen für Ziegen siehe Kap. 4.4.3.1.

4.5.5.2 Emissionsfaktoren

4.5.5.2.1 Methan

Verbessertes Verfahren:

Die Mengen aus ausgeschiedenen „volatile organic solids“ (VS), die maximalen Methan-Freisetzungskapazitäten (B_0) und die Methan-Umwandlungsfaktoren für die einzelnen Lagerungssysteme (MCF) werden IPCC(1996)-4.12 ff (entwickelte Staaten, kalt) entnommen.

4.5.3/4.5.4 Pigs (SNAP 10 05 03 and 10 05 04, NFR 4B8)

4.5.3.1 Activity data

Animal numbers: StatLA C III 1 – vj 4

4.5.3.2 Emission factors

4.5.3.2.1 Methane

Improved methodology:

The amounts of “volatile organic compounds” (VS) excreted, the maximum methane producing capacities (B_0) and the conversion factors for the respective manure storage system (MCF) are taken from IPCC(1996)-4.46 (western Europe, cold).

The frequency distribution of storage systems was obtained by RAUMIS.

It is assumed that all sows are kept indoors in straw based systems.

4.5.3.2.2 NMVOC

First estimate:

See 4.5.1.2.2

There is no differentiation between fattening pigs and sows.

4.5.3.3 Calculation files

fattening pigs: GAS_EM\FP01.xls

sows: GAS_EM\SOW01.xls

4.5.3.4 Resolution in space and time

rural districts, 1 year

4.5.5 Sheep and Goats (SNAP 10 05 05, NFR 4B3)

4.5.5.1 Activity data

Animal numbers for sheep: StatLA C III 1 – vj 4. For numbers of goats see chapter 4.4.3.1.

4.5.5.2 Emission factors

4.5.5.2.1 Methane

Improved methodology:

The amounts of “volatile organic compounds” (VS) excreted, the maximum methane producing capacities (B_0) and the conversion factors for the respective manure storage system (MCF) were taken from IPCC(1996)-4.12 (developed countries, cold).

Für alle Schafe wird ganzjährige Weidehaltung angenommen.

All sheep are taken to be grazing all year round.

4.5.5.2.2 NMVOC

4.5.5.2.2 NMVOC

Erste Schätzung:

First estimate:

Siehe Kap. 4.5.1.2.2.

See chapter 4.5.1.2.2.

4.5.5.3 Arbeitsmappe

4.5.5.3 Calculation file

GAS_EM\SH01.xls

GAS_EM\SH01.xls

4.5.5.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

4.5.5.4 Resolution in space and time

Landkreise, 1 Jahr

rural districts, 1 year

4.5.6 Pferde (SNAP 10 05 06, NFR 4B6)

4.5.6 Horses (SNAP 10 05 06, NFR 4B6)

4.5.6.1 Aktivitätsdaten

4.5.6.1 Activity data

Tierzahlen: StatLA C III 1 – vj 4

Animal numbers: StatLA C III 1 –vj 4

Siehe Kap. 4.4.5.1

see chapter 4.4.5.1

4.5.6.2 Emissionsfaktoren

4.5.6.2 Emission factors

4.5.6.2.1 Methan

4.5.6.2.1 Methane

Verbessertes Verfahren:

Improved methodology:

Die Mengen aus ausgeschiedenen „volatile organic solids“ (VS), die maximalen Methan-Freisetzungs-kapazitäten (B_0) und die Methan-Umwandlungsfaktoren für die einzelnen Lagerungssysteme (MCF) werden IPCC(1996)-4.47 ff (entwickelte Staaten, kalt) entnommen.

The amounts of “volatile organic compounds” (VS) excreted, the maximum methane producing capacities (B_0) and the conversion factors for the respective manure storage system (MCF) were taken from IPCC(1996)-4.47 pp (developed countries, cold).

4.5.6.2.2 NMVOC

4.5.6.2.2 NMVOC

Erste Schätzung:

First estimate:

Keine Daten verfügbar.

No data available yet.

4.5.6.3 Arbeitsmappe

4.5.6.3 Calculation file

GAS_EM\HOR01.xls

GAS_EM\HOR01.xls

4.5.6.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

4.5.6.4 Resolution in space and time

Landkreise, 1 Jahr

rural districts, 1 year

4.5.7 Geflügel (SNAP 10 05 07 bis 10 05 09, NFR 4B9 und 4B10)

4.5.7 Poultry (SNAP 10 09 05 to 10 05 09, NFR 4B9 and 4B10)

4.5.7.1 Aktivitätsdaten

4.5.7.1 Activity data

Tierzahlen: StatLA C III 1 – vj 4

Animal numbers: StatLA C III 1 –vj 4

4.5.7.2 Emissionsfaktoren

4.5.7.2.1 Methan

Einfaches Verfahren:

nicht nach Tierkategorien differenziert entsprechend IPCC(1996)-4.12 ff

4.5.7.2.2 NMVOC

Erste Schätzung:

nicht nach Tierkategorien differenziert, siehe Kap. 4.5.1.2.2.

4.5.4.3 Arbeitsmappen

Legehennen: GAS_EM\LH01.xls
Masthühnchen und -hähnchen: GAS_EM\BR01.xls

Junghennen: GAS_EM\PU01.xls
Gänse: GAS_EM\GE01.xls
Enten: GAS_EM\DU01.xls
Puten: GAS_EM\TU01.xls

4.5.1.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Landkreise, 1 Jahr

4.6 Pestizide und Düngekalk (SNAP 10 06 00, NFR 4G, 5D)

4.6.1 Pestizide

Pestizide werden unter dem Gesichtspunkt des POPs-Protokolls erfasst. Dabei sind nur die Emissionen ausgewählter Pestizide berichtspflichtig.

4.6.1.1 Aktivitätsdaten

Verkaufte Produktmengen: Angaben der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA), Institut für Folgenabschätzungen im Pflanzenschutz, Klein-Machnow

4.6.1.2 Emissionsfaktoren

Einfacheres Verfahren: EMEP(2003)-B1060-3

4.6.1.3 Arbeitsmappe

GAS_EM\1006_1.xls

4.6.1.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Bundesrepublik, 1 Jahr

4.5.7.2 Emission factors

4.5.7.2.1 Methane

Simpler methodology:

according IPCC(1996)-4.12, no differentiation with respect to animal categories

4.5.7.2.2 NMVOC

First estimate:

no differentiation with respect to animal categories, see chapter 4.5.1.2.2

4.5.4.3 Calculation files

laying hens: GAS_EM\LH01.xls
broilers: GAS_EM\BR01.xls

pullets: GAS_EM\PU01.xls
geese: GAS_EM\GE01.xls
ducks: GAS_EM\DU01.xls
turkeys: GAS_EM\TU01.xls

4.5.1.4 Resolution in space and time

rural districts, 1 year

4.6 Pesticides and Limestone (SNAP 10 06 00, NFR 4G, 5D)

4.6.1 Pesticides

Pesticides are considered with respect to the POPs protocol. Only the emissions of a limited number of pesticides have to be reported.

4.6.1.1 Activity data

Quantities sold: communicated by Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry (BBA), Institute for Technology Assessment in Plant Protection, Klein Machnow

4.6.1.2 Emission factors

4.6.1.3 Calculation file

GAS_EM\1006_1.xls

4.6.1.4 Resolution in space and time

whole republic, 1 year

4.6.2 Düngekalk

4.6.2.1 Aktivitätsdaten

Verkaufte Produktmengen nach StatBA FS 4, R 8.2, für jedes Jahr

Für die Jahre 1990 bis 1993 lagen für die Neuen Bundesländer Angaben über Düngemittel nur als Summe der verkauften Düngekalk-Mengen, angegeben als CaO, für das Jahr 1990 vor (Statistisches Bundesamt 1993). Die jährlichen Verbrauchsmengen für 1991 bis 1993 wurden geschätzt. Die auf die einzelnen Bundesländer entfallenden Teilmengen wurden anhand eines Schlüssels berechnet, der aus den Verteilungen nach 1994 gewonnen wurde (Brandenburg: 30 %, Mecklenburg-Vorpommern: 20 %, Sachsen-Anhalt: 14 %, Sachsen: 25 %, Thüringen: 6 %).

Die Ergebnisse sind in Tab. 3 zusammengestellt.

4.6.2 Limestone

4.6.2.1 Activity data

Quantities sold according to StatBA FS 4, R 8.2, for each year

For the period from 1990 to 1993, the only data available for the New Länder was the total of limestone sold in 1990, given as CaO (Statistisches Bundesamt 2003). The annual amounts for 1991 to 1993 are expert guesses. The detailed distribution data for 1994 were used to assign subtotals to the New Länder (Brandenburg: 30 %, Mecklenburg-Vorpommern: 20 %, Sachsen-Anhalt: 14 %, Sachsen: 25 %, Thüringen: 6 %).

The results are listed in Table 3.

Table 3: Distribution of the amounts of lime in the New Länder (in Mg CaO) Bold numbers: estimates in accordance with Umweltbundesamt

Year	Brandenburg	Mecklenburg-Vorpommern	Sachsen-Anhalt	Sachsen	Thüringen
1990	430500	287000	215250	358750	143500
1991	210000	140000	105000	175000	70000
1992	90000	60000	45000	75000	30000
1993	90000	60000	45000	75000	30000
1994	103448	51000	37947	68926	16236

Düngekalk im Sinne dieses Inventars sind auch die CaO-Mengen in Kalkammonsalpeter. Sie werden ebenfalls erfasst.

Lime as CaO is also contained in calcium ammonium nitrate. The amounts sold of this fertilizer are included accordingly.

4.6.2.2 Emissionsfaktoren

Einfacheres Verfahren: EMEP(2003)-B1060-6 gleichzeitig bestmögliches Verfahren

4.6.2.2 Emission factors

Simpler methodology: EMEP(2003)-B1060-6 This is at the same time the best approach possible.

4.6.2.3 Arbeitsmappe

GAS_EM\1006_1.xls

4.6.2.3 Calculation file

GAS_EM\1006_1.xls

4.6.2.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Bundesländer, 1 Jahr

4.6.2.4 Resolution in space and time

federal states, 1 year

[4.7 Bewirtschaftete Laubwälder (wird unter SNAP97 code 111100 behandelt)]

[4.7 Managed deciduous forests (moved to SNAP97 code 111100)]

[4.8 Bewirtschaftete Nadelwälder (wird unter SNAP97 code 111200 behandelt)]

[4.8 Managed coniferous forests (moved to SNAP97 code 111200)]

4.9 Emissionen aus der Haltung von landwirtschaftlichen Nutztieren und der Lagerung und der Ausbringung von Wirtschaftsdüngern II. Stickstoff-Verbindungen (SNAP 100900, NFR 4B)

Die Emissionen Stickstoff-haltiger Spezies aus dem Wirtschaftsdünger-Management der Tierhaltung sind nunmehr (Guidebook, 3. Auflage) unter SNAP 10 09 zusammengefasst. Die entsprechenden Arbeitsblätter sind bei ihrer Überarbeitung umbenannt worden.

Die Erweiterungen gegenüber Dämmgen et al. (2002) beziehen sich auf

- eine Berechnung der N₂O-Emissionen unter Berücksichtigung den regionalen Verteilungen der Lagerungsformen
- die Einbeziehung der Berechnung von N₂O, NO- und N₂-Emissionen im Hinblick auf die resultierenden N-Einträge in den Boden
- die Berechnung und Ausgabe von Aktivitätsdaten im Sinne der erläuternden Angaben der Berichtspflichten

Die Emissionsraten werden aufgeteilt nach Tierarten berechnet (SNAP 100901, 100902, ff).

Bei der Bestimmung der Emissionsraten für Ammoniak wird ein Stoffflussschema wie in Abb. 4 zugrunde gelegt, das eine vergrößerte Darstellung des Subsystems „Wirtschaftsdünger-Management“ in Abb. 1 ist.

Die in den Arbeitsblättern (calculation und output) angegebenen partiellen Emissionsfaktoren beziehen sich zunächst auf die ausgeschiedene Menge N im System. Wird Stroh-N in TAN (Total ammoniacal nitrogen available) umgewandelt, so bezieht sich der partielle Emissionsfaktor auf die Summe von Ausscheidungen und umgewandeltem N aus Einträgen mit Stroh.

Die Emissionsdichten werden für einzelne Landkreise berechnet. Jeder Landkreis wird dabei so behandelt, als wäre er ein einziger Betrieb, auf dem alle jeweils möglichen Verfahren zur Haltung, Lagerung usw. gleichzeitig und nebeneinander durchgeführt werden.

4.9 Emissions from housing, manure storage and spreading in animal agriculture. II. Nitrogen compounds (SNAP 100900, NFR 4B)

According to the 3rd edition of the Guidebook, emissions arising from manure management are dealt with in chapter 10 09. The respective calculation files have been renamed accordingly.

Compared with Dämmgen et al. (2002), the scope of the inventory has been widened, in particular with regard to

- a calculation of N₂O emissions considering regional distributions of storage facilities
- inclusion of N₂O, NO and N₂ emissions with respect to the amount of N returned to soils
- an assessment and adequate presentation of emission explaining variables with respect to the reporting obligations

Emission rates are determined for the relevant animal categories (SNAP 100901, 100902, etc).

Ammonia emissions are calculated using a mass flow as depicted in Fig. 4, which is a “zoomed” manure management subsystem as in Fig. 1.

The partial emission factors given in the calculation and output sheets relate emissions to the amount of N excreted in the system. However, if straw N was converted to TAN (Total ammoniacal nitrogen available), partial emission factors relate to the sum of N excreted and converted N from straw.

Emission densities are determined for each single local district (Landkreis). Each district is treated as a single farm, where all potential management systems (housing, storage etc.) exist simultaneously and in parallel.

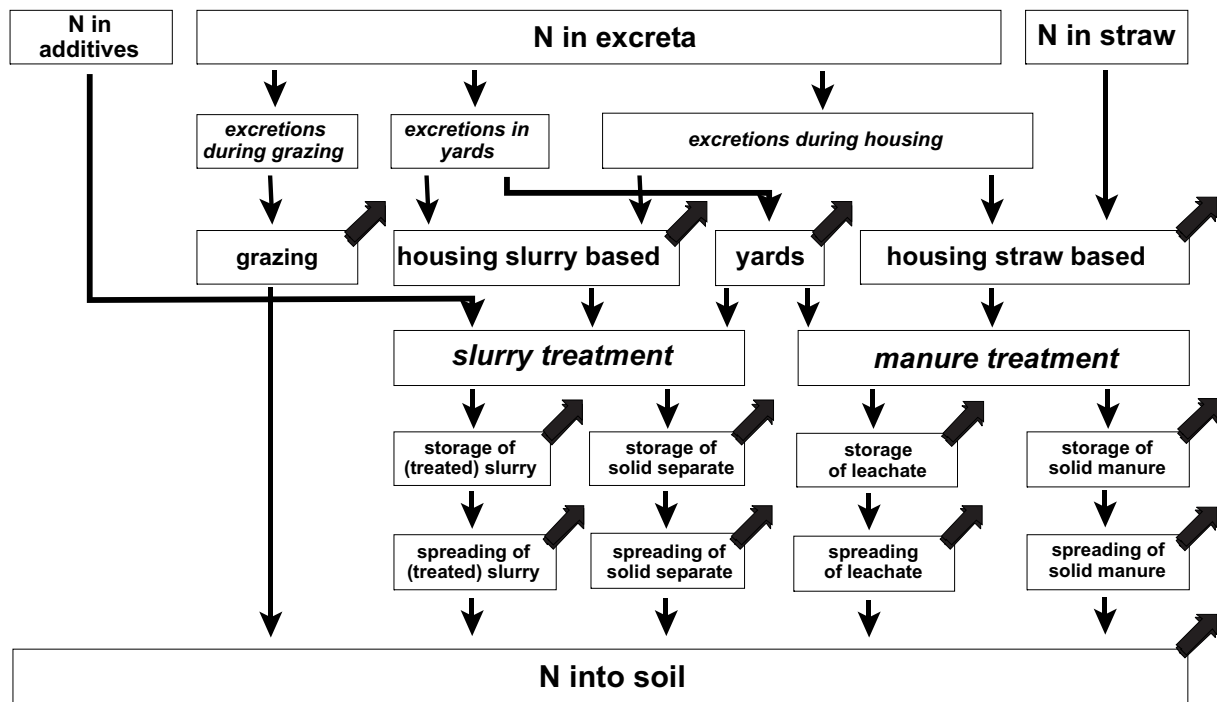


Figure 4: Nitrogen pools and pathways considered in the calculation files. Vertical black arrows indicate the fluxes between pools, slant open arrows the respective emissions.

4.9.1 Milchkühe (SNAP 100901, NFR 4B1a)

„Milchkühe“ fasst laktierende und tragende Kühe zusammen.

4.9.1.1 Aktivitätsdaten

Tierzahlen: StatLA C III 1 – vj 4

4.9.1.2 Emissionsfaktoren

Ausscheidungen im Stall und auf der Weide

Einfacheres Verfahren:

siehe EMEP(2002)-B1090-9

Detailliertes Verfahren:

Die Menge des ausgeschiedenen N wird auf die Milchleistung bezogen. Aus den in LWK-WE (1997) veröffentlichten Daten lässt sich folgende Korrekturgleichung berechnen:

$$m_{N_{\text{excr}}} = m_0 + a \cdot m_{\text{milk}}$$

where

$m_{N_{\text{excr}}}$	amount of N excreted, in kg place ⁻¹ a ⁻¹ N
m_0	48.5 kg place ⁻¹ a ⁻¹ N
a	0.0095 kg N (kg milk) ⁻¹
m_{milk}	milk yield in kg place ⁻¹ a ⁻¹ milk

4.9.1 Dairy Cows (SNAP 100901, NFR 4B1a)

“Dairy cows” comprise lactating cows and cows in calf.

4.9.1.1 Activity data

Animal numbers: StatLA C III 1 –vj 4

4.9.1.2 Emission factors

Excretions during housing and grazing

Simpler methodology:

see EMEP(2002)-B1090-9

Detailed methodology:

The amount of N excreted is related to the annual milk yield. The correction function is deduced from data published in LWK-WE (1997):

Wenn der Gras/Graskonserven-Anteil am Futter 35 % übersteigt, wird ein zusätzlicher Korrekturfaktor eingeführt, dessen Betrag aus Abb. 5 hervorgeht (eigene Schätzungen nach Mengen aus Frede und Dabbert, 1998).

Zu ähnlichen Korrekturvorschlägen vgl. Dämmgen und Grünhage (2001) mit Daten aus Kirchgessner et al., (1991a, b), Rohr (1992), Flachowsky and Flachowsky (1997). Die Ergebnisse stimmen mit denen von Klaassen (1991) überein.

Es wird angenommen, dass 50 % der ausgeschiedenen N-Menge liegen als reduziertes N (ammonical nitrogen) vor.

A further differentiation is applied as a function of the share of grass and grass conserves in the feed. The correction factors used in Germany can be derived from Fig. 5. (Working group's estimate according to data given by Frede and Dabbert, 1998).

For other correction procedures see Dämmgen and Grünhage (2002), based on data from Kirchgessner et al., (1991a, b), Rohr (1992), Flachowsky and Flachowsky (1997). The results are in accordance with Klaassen (1991).

50 % of the N excreted is assumed to be reduced nitrogen (ammonical nitrogen).

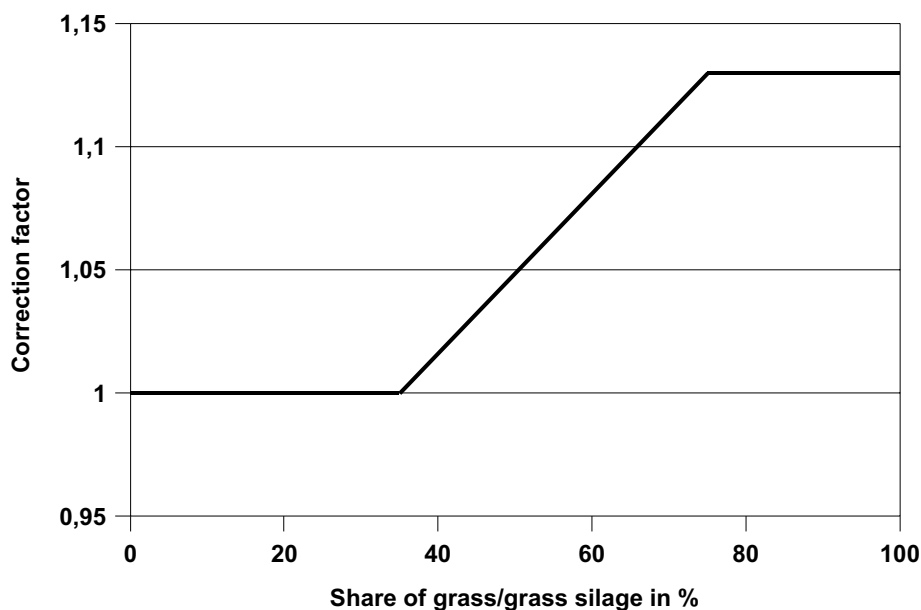


Figure 5: Correction factor for N in excreta taking into account the share of maize silage and roughage in dairy cow feeds.

Tiere, die mit Rübenblatt-Silage gefüttert werden, werden den Gras/Mais gefütterten Tieren zugezählt.

Zusätzliche Daten

Milchleistung: StatLA; für Rheinland-Pfalz, Saarland, Mecklenburg-Vorpommern und Thüringen in machen Jahren Mittelwerte der Bundesländer nach StatBA.

Partielle Emissionsfaktoren „Stall und Weide“

Die Anteile der Ausscheidungen werden auf die Aufenthaltsdauer im Stall bzw. auf der Weide bezogen. Auf der Weide wird zwischen einem ganztägigen Aufenthalt auf der Weide und einem 10-stündigen Aufenthalt unterschieden.

The share of beet leaf silage is added to the maize share in feed.

Additional data

Milk yield: StatLA; for Rheinland-Pfalz, Saarland, Mecklenburg-Vorpommern and Thüringen and some years Länder means according to StatBA.

Partial emission factors “housing and grazing”

The amounts excreted during grazing are related to the residence times within the stables and the duration of grazing. For grazing, daily residence times of 24 h and 10 h are considered.

Die Anteile der Tiere, die in einer der beiden Formen geweidet werden, wird für aus Agrarstatistikdaten mit RAUMIS¹¹ berechnet.

Die Aufteilung der Menge der Ausscheidungen auf Stall und Weide orientiert sich primär an den dort jeweils zugebrachten Aufenthaltsdauern.

Die Schätzung der Weidetage basieren NICHT auf Modellkreisbefragungen, sondern auf Daten des KTBL zu Vegetationsablauf und Arbeitsphasen im Pflanzenbau.

Die Ausscheidungen, die die Tiere während des Melkens auf planbefestigten Oberflächen absetzen, werden hinsichtlich der Emissionsfaktoren wie Ausscheidungen im Boxenlaufstall betrachtet. Deren Menge entspricht nicht der Zeit, die die Tiere auf diesen Flächen verbringen: Wegen der erhöhten Aktivität der Tiere wird angenommen, dass sie rund 15 % der Gesamtausscheidungen vor, beim und unmittelbar nach dem Melken ansetzen. Das entspricht einer effektiven Melkdauer von 3,5 h.

Der NH₃-Emissionsfaktor für Weidegang beträgt 7,5 % des ausgeschiedenen N (Döhler et al. 2002, aktualisiert nach Misselbrook 2001).

Die aus dem Weidegang resultierenden Emissionen von N₂O und NO werden in SNAP 10 02 berechnet. Zu Einzelheiten siehe Kap. 4.2.1.2.

Für die relevanten Stallsysteme wurden partielle Emissionsfaktoren angesetzt, die den relativen Verlust von TAN wiedergeben (siehe Döhler et al. 2002).

Für Systeme mit Einstreu wird der N-Eintrag mit dem Stroh berücksichtigt. Dabei beträgt für die Berechnung eine mittlere Trockenmasse von 86 % und ein mittlerer N-Gehalt 0,5 % (Faustzahlen 1993, S. 256), d.h.

- Anbindehaltung: 5 – 6 kg Stroh Platz⁻¹ d⁻¹ bzw. 9 kg Platz⁻¹ a⁻¹ N
- Liegeboxenlaufstall: 5 – 6 kg Stroh Platz⁻¹ d⁻¹ bzw. 9 kg Platz⁻¹ a⁻¹ N
- Tretmist: 7 – 8 kg Stroh Platz⁻¹ d⁻¹ bzw. 13 kg Platz⁻¹ a⁻¹ N
- Tiefstreu: 10 – 11 kg Stroh Platz⁻¹ d⁻¹ bzw. 18 kg Platz⁻¹ a⁻¹ N

Der gesamte Stroh-Stickstoff wird als organisch gebundenes N angesehen.

Alle Emissionsfaktoren beziehen sich auf ammonifizierbares N (total ammonical N, TAN). In diesem Sinn wird bei Festmistssystemen der Verlust im Stall ausschließlich auf N in den Ausscheidungen zurückgeführt.

Findet die Güllelagerung im Keller des Stalls unter den Spaltenböden statt, so werden die Emissionen als Emissionen bei der Lagerung betrachtet.

The percentage of animals, which are grazed in either form, is determined from agricultural census data using RAUMIS¹¹.

Excretions are attributed to housing and grazing primarily according to the time they spend in the respective areas.

The assessment of the duration of the grazing period are NOT obtained from a model, but based upon KTBL data describing vegetation properties and work routines in plant production.

Excreta dropped during milking on hard standings are dealt with as excretions in cubicle houses. The amount of excreta is not proportional to the time spent in these areas. The increased activity of the animals is taken into account by assuming that the cows drop about 15 % of their excreta before, during and after milking. Thus, the “effective duration” of milking is 3,5 h.

The NH₃ emission factor for grazing is 7.5 % of the N excreted (Döhler et al. 2002, updated according to Misselbrook 2001).

N₂O and NO emissions resulting from animal excreta dropped during grazing are calculated under SNAP 10 02. For details see chapter 4.2.1.2.

Partial emission factors were fixed for all relevant stabling systems relating emissions to the TAN excreted (see Döhler et al. 2002).

For straw based systems N inputs with straw are taken into account. For the calculation of straw N a mean dry matter content of 86 % and a mean N content of 0.5 % were assumed according to Faustzahlen (1993), p 256, in particular

- Tied systems: 5 – 6 kg straw place⁻¹ d⁻¹ or 9 kg place⁻¹ a⁻¹ N
- Cubicles: 5 – 6 kg straw place⁻¹ d⁻¹ or 9 kg place⁻¹ a⁻¹ N
- “Tretmist”¹²: 7 – 8 kg straw place⁻¹ d⁻¹ or 13 kg place⁻¹ a⁻¹ N
- deep litter: 10 – 11 kg straw place⁻¹ d⁻¹ or 18 kg place⁻¹ a⁻¹ N

All straw N is considered to be organic N.

All emission factors relate to total ammonical N (TAN). Therefore, in solid manure systems, losses are attributed to N contained in excreta only.

If the slurry is stored immediately underneath the slatted floor, the resulting emissions are dealt with as emission from storage.

¹¹ RAUMIS (Regionalisiertes Agrar- und Umweltinformationssystem für Deutschland) is a sector model which – in this context – provides regional data about agricultural production processes, advances and products. For details of its structure and capabilities see Döhler et al. (2002).

¹² For several terms a generally accepted translation seems to be missing. To achieve clarity, these are cited in the English version in inverted commas.

Partieller Emissionsfaktor „Lagerung“

Die Umwandlungen von N-Spezies bei der Lagerung von Festmist (org. N \leftrightarrow TAN) wird wegen fehlender Daten noch nicht berücksichtigt.

Der Anteil des N in der Jauche ist im Eingabeformular (Exp) tabelliert, ebenso der Anteil an ammonifizierbarem N (TAN).

Bei der Gülle-Lagerung wird zwischen Lagerung im Stall unter dem Spaltenboden, der Lagerung im separaten Güllekeller unter dem Stall und zwischen mehreren Formen des Außenlagers unterschieden. Die Emission aus dem separaten Güllekeller wird wie die Emission aus dem Außenlager mit fester Abdeckung behandelt.

Die Lagerungsverluste beziehen sich auf Gesamt-N, werden aber auf TAN umgerechnet.

Quelle: Eigene Schätzungen

Für unbehandelte Gülle wurde angenommen, dass 10 % des org. N in TAN umgewandelt werden.

Bei der Güllebehandlung wurde angenommen, dass bei der Separierung 10 % des TAN und 90 % des org. N in den Feststoff gelangen. Bei der Vergärung werden 10 % des org. N in TAN umgewandelt.

Für Jauche-Lagerung wurde angenommen, dass sich 100 % in Behältern mit fester Abdeckung befinden.

Partielle Emissionsfaktoren für N₂O, NO und N₂:

Emissionsfaktoren für N₂O sind IPCC(1996)-4.104 entnommen. Wie bei den Emissionen aus Böden wurde angenommen, dass der NO-Emissionsfaktor gleich dem N₂O-Emissionsfaktor ist und dass etwa die siebenfache Menge an N₂ freigesetzt wird.

Partieller Emissionsfaktor „Ausbringung“

Für alle Formen von Wirtschaftsdüngern wurden die üblichen und mögliche neue Varianten in die Betrachtungen aufgenommen.

Die Emissionsfaktoren für die einzelnen wurden anhand experimenteller Daten für Deutschland festgelegt (Döhler et al. 2002). Sie beziehen sich auf eine mittlere Temperatur von 15 °C.

Separierte Gülle weist eine geringere Viskosität auf als die ursprüngliche Gülle. Die Emissionsminderung beträgt 50 % des Faktors für unbehandelte Gülle. Das gleiche wird für Biogas-Gülle angenommen.

Als Emissionsfaktoren für Jauche (Ausbringung mit Breitverteiler) werden 20 % (Ackerland) und 30 % (Grünland) angesetzt.

Die Jauche wird zu jeweils 50 % auf Ackerland ohne Einarbeitung und auf Grünland breit verteilt.

Partial emission factor “storage”

The transformation of N species during storage of manure (org. N \leftrightarrow TAN) is not yet considered due to an inadequate data base.

The N content of leachate (“Jauche”) and the share of total ammonical N (TAN) are indicated in the input sheet.

Storage of slurry distinguishes storage underneath the slatted floor from storage in a separate slurry tank within the stable as well as from several different outdoor storage systems. Emissions from separate slurry tanks within stables are dealt with in the same way as outdoor tanks with solid covers.

Losses from storage originally relate to total N. They were converted to losses of TAN.

Source: own estimate

For untreated slurry, 10 % of the organic N are assumed to be converted to TAN during storage.

Slurry treatment: During separation, 10 % of TAN and 90 % of the organic fraction are assumed to be in the solid separate. During slurry fermentation 10 % of the organic N is assumed to be converted to TAN.

For leachate (“Jauche”) it is assumed that 100 % are stored in tanks with solid covers.

Partial emission factors for N₂O, NO and N₂:

N₂O emission factors are used as in IPCC(1996)-4.104. As with emissions from soils it was assumed that NO emissions are of the same magnitude as N₂O emissions, and that N₂ emissions are approximately 7fold.

Partial emission factor “Spreading”

All types of spreading of slurry and manure applied at present and potential new techniques were considered in the spread sheet.

Emission factors for Germany were derived from experimental data according to Döhler et al. (2002), and relate to a mean temperature of 15 °C.

The viscosity of liquid separate is lower than of the respective untreated slurry. An emission reduction of 50 % was assumed for the spreading (related to untreated slurry). The same applies to slurry after fermentation.

The emission factors for leachate (“Jauche”) (broadcasting) are 20 % for arable land and 30 % for grassland.

Leachate is assumed to be broadcast in equal quantities on arable land and grassland without incorporation.

Die Emissionsfaktoren für die Ausbringung beziehen sich auf TAN.

4.9.1.3 Arbeitsmappe

GAS_EM\DC03.xls

4.9.1.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Landkreise, 1 Jahr

4.9.2 Kälber, Mastrinder und Mutterkühe (SNAP 100902, NFR 4B1b)

Die SNAP-Kategorie „Other Cattle“ umfasst als Unterkategorien Kälber, Mastrinder (weibliche und männliche) und Mutterkühe. Für jede Unterkategorie ist ein eigenes Arbeitsblatt angelegt.

Als „junge Färsen“ werden weibliche Rinder mit einem Alter zwischen 0,5 und 2 a bezeichnet. Die jüngeren Tiere sind Kälber. Kälber werden hinsichtlich ihrer Ammoniak-Emissionen jedoch mit jungen Färsen in der Kategorie „Kälber“ („calves“) zusammengefasst.

Mastrinder sind älter als 2 Jahre.

Mutterkühe werden gesondert erfasst.

4.9.2.1 Kälber

4.9.2.1.1 Aktivitätsdaten

Tierzahlen: StatLA C III 1 – vj 4

4.9.2.1.2 Emissionsfaktoren

Einfacheres Verfahren:

siehe EMEP(2002)-B1090-9

Detailliertes Verfahren:

Das Verfahren entspricht dem für Milchkuhe.

Für Systeme mit Einstreu wird der N-Eintrag mit dem Stroh berücksichtigt. Dabei beträgt für die Berechnung eine mittlere Trockenmasse von 86 % und ein mittlerer N-Gehalt 0,5 % (Faustzahlen 1993, S. 256), d.h.

- Anbindehaltung: 1,3 kg Stroh Platz⁻¹ d⁻¹ bzw. 2,0 kg Platz⁻¹ a⁻¹ N
- Tretmist: 1,6 kg Stroh Platz⁻¹ d⁻¹ bzw. 2,5 kg Platz⁻¹ a⁻¹ N

Der gesamte Stroh-N wird als organisch gebundenes N angesehen.

N-Ausscheidungen:

Düngeverordnung

All emission factors used for spreading relate to TAN.

4.9.1.3 Calculation file

GAS_EM\DC03.xls

4.9.1.4 Resolution in space and time

rural districts, 1 year

4.9.2 Other Cattle (SNAP 100902, NFR 4B1b)

SNAP category “Other Cattle” comprises the sub-categories “calves”, “heifers”, “beef cattle” (both male and female), and “suckling cows”. A separate sheet is provided for each sub-category.

Young heifers are female cattle between 0.5 and 2 years of age. Younger animals are considered as calves. For the determination of ammonia emission rates both calves and young heifers are combined in “calves”.

Beef cattle are older than 2 a.

Suckling cows are dealt with separately.

4.9.2.1 Young Cattle

4.9.2.1.1 Activity data

Animal numbers: StatLA C III 1 –vj 4

4.9.2.1.2 Emission factors

Simpler methodology:

see EMEP(2002)-B1090-9

Detailed Methodology:

Methodology is as for dairy cows.

For straw based systems N inputs with straw are taken into account. For the calculation of straw N a mean dry matter content of 86 % and a mean N content of 0.5 % were assumed according to Faustzahlen (1993), p 256, in particular

- Tied systems: 1.3 kg straw place⁻¹ d⁻¹ or 2.0 kg place⁻¹ a⁻¹ N
- “Tretmist”: 1.6 kg straw place⁻¹ d⁻¹ or 2.5 kg place⁻¹ a⁻¹ N

All straw N is considered to be organic N.

N excreted:

Düngeverordnung

4.9.2.1.3 Arbeitsmappe

GAS_EM\CA01.xls

4.9.2.1.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Landkreise, 1 Jahr

*4.9.2.2 Mastrinder**4.9.2.2.1 Aktivitätsdaten*

Tierzahlen: StatLA C III 1 – vj 4

*4.9.2.2.2 Emissionsfaktoren**Einfacheres Verfahren:*

siehe EMEP(2002)-B1090-9

Detailliertes Verfahren:

Die Berechnung der partiellen Emissionsfaktoren für die Haltung der Tiere, für die Lagerung und die Ausbringung von Wirtschaftsdüngern entspricht der von Milchkühen.

Für Systeme mit Einstreu wird der N-Eintrag mit dem Stroh berücksichtigt. Dabei beträgt für die Berechnung eine mittlere Trockenmasse von 86 % und ein mittlerer N-Gehalt 0,5 % (Faustzahlen 1993, S. 256), d.h.

Weibliche Tiere

- Anbindehaltung: 2,4 kg Stroh Platz⁻¹ d⁻¹ bzw. 3,8 kg Platz⁻¹ a⁻¹ N
- Tretmist: 3,0 kg Stroh Platz⁻¹ d⁻¹ bzw. 4,7 kg Platz⁻¹ a⁻¹ N

Männliche Tiere

- Anbindehaltung: 2,9 kg Stroh Platz⁻¹ d⁻¹ bzw. 4,6 kg Platz⁻¹ a⁻¹ N
- Tretmist: 2,9 kg Stroh Platz⁻¹ d⁻¹ bzw. 4,6 kg Platz⁻¹ a⁻¹ N

Der gesamte Stroh-N wird als organisch gebundenes N angesehen.

N-Ausscheidungen:

Düngeverordnung (1996)

4.9.2.2.3 Arbeitsmappen

GAS_EM\FBC01.xls, GAS_EM\MBC01.xls

4.9.2.2.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Landkreise, 1 Jahr

4.9.2.1.3 Calculation file

GAS_EM\CA01.xls

4.9.2.1.4 Resolution in space and time

rural districts, 1 year

*4.9.2.2 Beef Cattle**4.9.2.2.1 Activity data*

Animal numbers: StatLA C III 1 – vj 4

*4.9.2.2.2 Emission factors**Simpler methodology:*

see EMEP(2002)-B1090-9

Detailed Methodology:

The calculation of partial emission factors for housing, storage and landspreading is in accordance with the procedure for dairy cows.

For straw based systems N inputs with straw are taken into account. For the calculation of straw N a mean dry matter content of 86 % and a mean N content of 0.5 % were assumed according to Faustzahlen (1993), p 256, in particular

Female beef cattle

- Tied systems: 2.4 kg straw place⁻¹ d⁻¹ or 3.8 kg place⁻¹ a⁻¹ N
- "Tretmist": 3.0 kg straw place⁻¹ d⁻¹ or 4.7 kg place⁻¹ a⁻¹ N

Male beef cattle

- Tied systems: 2.9 kg straw place⁻¹ d⁻¹ or 4.6 kg place⁻¹ a⁻¹ N
- "Tretmist": 2.9 kg straw place⁻¹ d⁻¹ or 4.6 kg place⁻¹ a⁻¹ N

All straw N is considered to be organic N.

N excreted:

Düngeverordnung (1996)

4.9.2.2.3 calculation files

GAS_EM\FBC01.xls, GAS_EM\MBC01.xls

4.9.2.2.4 Resolution in space and time

rural districts, 1 year

4.9.2.3 Mutterkühe

Mutterkühe haben im Mittel 0,9 Kälber a⁻¹.

4.9.2.3.1 Aktivitätsdaten

Tierzahlen: StatLA C III 1 – vj 4

4.9.2.3.2 Emissionsfaktoren

Einfacheres Verfahren:

siehe EMEP(2002)-B1090-9

Detailliertes Verfahren:

Die Emissionen werden entsprechend denen für Milchkühe berechnet.

N-Ausscheidungen:

Düngeverordnung (1996)

4.9.2.3.3 Arbeitsmappe

GAS_EM\SC01.xls

4.9.2.3.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Landkreise, 1 Jahr

4.9.3 Mastschweine (SNAP 100903, NFR 4B8)

Mastschweine sind alle Schweine abzüglich der Zuchtsauen, der Zuchteber und der Ferkel unter 25 kg.

Typisch sind derzeit 2,5 Durchgänge pro Platz und Jahr. Die Ausscheidung beträgt bei Einphasenfütterung und einer Gewichtszunahme von 700 g d⁻¹ 13 kg Platz⁻¹ a⁻¹ N (Referenz).

4.9.3.1 Aktivitätsdaten

Tierzahlen: StatLA C III 1 – vj 4

4.9.3.2 Emissionsfaktoren

Einfacheres Verfahren:

siehe EMEP(2002)-B1090-9

Detailliertes Verfahren:

Bei der Ernährung werden einphasige und mehrphasige Fütterung unterschieden und für die Ausscheidungen 13 und 11 kg Platz⁻¹ a⁻¹ N angenommen.

66 % der ausgeschiedenen N-Menge liegen als reduziertes N (TAN) vor.

Bei Schweinegülle und Lagerung im Tank wird ein NH₃-N-Verlust von 2 % bezogen auf TAN angenommen.

4.9.2.3 Suckling Cows

Suckling cows breed 0.9 calves a⁻¹.

4.9.2.3.1 Activity data

Animal numbers: StatLA C III 1 – vj 4

4.9.2.3.2 Emission factors

Simpler methodology:

see EMEP(2002)-B1090-9

Detailed Methodology:

Emissions are calculated according to the procedures used for dairy cows.

N excreted:

Düngeverordnung (1996)

4.9.2.3.3 Calculation file

GAS_EM\SC01.xls

4.9.2.3.4 Resolution in space and time

rural districts, 1 year

4.9.3 Fattening Pigs (SNAP 100903, NFR 4B8)

Fattening pigs are all pigs except sows, boars and piglets with weights below 25 kg.

Typical are 2.5 animal rounds per place and year. For uniform diet, N excreted adds up to 13 kg place⁻¹ a⁻¹ and a gain in weight of 700 g d⁻¹. (reference system).

4.9.3.1 Activity data

Animal numbers: StatLA C III 1 – vj 4

4.9.3.2 Emission factors

Simpler methodology:

see EMEP(2002)-B1090-9

Detailed methodology:

Single and multi phase feeding are differentiated. We assume 13 and 11 kg place⁻¹ a⁻¹ N excreted, respectively.

66 % of the N excreted is reduced N (TAN).

For pig slurry and storage in a tank, NH₃-N losses of 2 % (related to TAN) are assumed.

Für Jauche-Lagerung wurde angenommen, dass sich 100 % in Behältern mit fester Abdeckung befinden.

Die Güllebehandlung entspricht noch der von Rindergülle.

Für Systeme mit Einstreu wird der N-Eintrag mit dem Stroh berücksichtigt. Dabei beträgt für die Berechnung eine mittlere Trockenmasse von 86 % und ein mittlerer N-Gehalt 0,5 % (Faustzahlen 1993, S. 256), d.h.

- Tretmist: 7 - 8 kg Stroh Platz⁻¹ d⁻¹ bzw. 13 kg Platz⁻¹ a⁻¹ N
- Mehrflächenstall und Kistenstall: 3 - 4 kg Stroh Platz⁻¹ d⁻¹ bzw. 6,5 kg Platz⁻¹ a⁻¹ N

Der gesamte Stroh-N wird als organisch gebundenes N angesehen.

Separierte Gülle weist eine geringere Viskosität auf. Die Emissionsminderung beträgt 50 % des Faktors für unbehandelte Gülle. Das gleiche wird für Biogas-Gülle angenommen.

Als Emissionsfaktoren (Breitverteiler) für Jauche werden 20 % (Ackerland) und 30 % (Grünland) angesetzt.

Die Jauche wird zu jeweils 50 % auf Ackerland ohne Einarbeitung und auf Grünland breit verteilt.

Alle partiellen Emissionsfaktoren für die Ausbringung beziehen sich auf TAN.

N-Ausscheidungen:

Düngerordnung (1996)

4.9.3.3 Arbeitsmappe

GAS_EM\FP02.xls

4.9.3.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Landkreise, 1 Jahr

4.9.4 Zuchtsauen (SNAP 100904, NFR 4B8)

Sauen werden mit 18 Ferkeln bis 25 kg pro Jahr gerechnet. Die Ausscheidung einer Sau mit Ferkeln beläuft sich auf 36 kg Platz⁻¹ a⁻¹ N bzw. 29 kg Platz⁻¹ a⁻¹ N bei angepasster Fütterung (Frede und Dabbert, 1998).

4.9.4.1 Aktivitätsdaten

Tierzahlen: StatLA C III 1 – vj 4

4.9.4.2 Emissionsfaktoren

Einfacheres Verfahren:

siehe EMEP(2002)-B1090-9

For leachate (“Jauche”) it is assumed that 100 % are stored in tanks with solid covers.

For slurry treatment, the assumption made still copy those for cattle.

For straw based systems N inputs with straw are taken into account. For the calculation of straw N a mean dry matter content of 86 % and a mean N content of 0.5 % were assumed according to Faustzahlen (1993), p 256, in particular

- deep litter: 7 - 8 kg straw place⁻¹ d⁻¹ or 13 kg place⁻¹ a⁻¹ N
- “Mehrflächenstall und Kistenstall”: 3 - 4 kg straw place⁻¹ d⁻¹ or 6.5 kg place⁻¹ a⁻¹ N

All straw N is considered to be organic N.

The viscosity of liquid separate is lower than of the respective untreated slurry. An emission reduction of 50 % was assumed for the spreading (related to untreated slurry). The same applies to slurry after fermentation.

The emission factors for leachate (“Jauche”) (broadcasting) are 20 % for arable land and 30 % for grassland.

Leachate is assumed to be broadcast in equal quantities on arable land and grassland without incorporation.

All emission factors used for spreading relate to TAN.

N excreted:

Düngerordnung (1996)

4.9.3.3 Calculation file

GAS_EM\FP01.xls

4.9.3.4 Resolution in space and time

rural districts, 1 year

4.9.4 Sows (SNAP 100904, NFR 4B8)

On average, a sow rears 18 piglets (weight < 25 kg) per year. The N excreted by a sow and her piglets adds up to 36 kg place⁻¹ a⁻¹ N (Frede und Dabbert, 1998).

4.9.4.1 Activity data

Animal numbers: StatLA C III 1 – vj 4

4.9.4.2 Emission factors

Simpler methodology:

see EMEP(2002)-B1090-9

Detalliertes Verfahren:

Das Verfahren zur Berechnung von partiellen Emissionsfaktoren entspricht dem von Mastschweinen.

N-Ausscheidungen:

Düngeverordnung (1996)

4.9.4.3 Arbeitsmappe

GAS_EM\SOW01.xls

4.9.4.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Landkreise, 1 Jahr

4.9.5 Schafe und Ziegen (SNAP 100905, NFR 4B3, 4B4)

4.9.5.1 Aktivitätsdaten

Tierzahlen: StatLA C III 1 – vj 4

Tierzahlen für Ziegen werden nicht in der offiziellen Statistik ausgewiesen. Die Anzahl ist gering. Die Emissionen werden vernachlässigt. (Siehe Kapitel 4.4.3.1)

4.9.5.2 Emissionsfaktoren

Einfacheres Verfahren:

siehe EMEP(2002)-B1090-9

Für ein verbessertes Verfahren wird angenommen, dass die Schafe in der überwiegenden Mehrzahl ganzjährig auf der Weide sind.

N-Ausscheidungen:

Düngeverordnung (1996)

4.9.5.3 Arbeitsmappe

GAS_EM\SH01.xls

4.9.5.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Landkreise, 1 Jahr

4.9.6 Pferde (einschließlich Maultiere und Esel) (SNAP 100906, NFR 4B6, 4B7)

4.9.6.1 Aktivitätsdaten

Tierzahlen: StatLA C III 1 – vj 4

Tierzahlen für Esel und Maultiere werden nicht in der offiziellen Statistik ausgewiesen. Deren Anzahl ist so gering, dass die Emissionen vernachlässigt werden.

Detailed Methodology:

The procedure to derive partial emission factors reflects that for fattening pigs.

N excreted:

Düngeverordnung (1996)

4.9.4.3 Calculation file

GAS_EM\SOW01.xls

4.9.4.4 Resolution in space and time

rural districts, 1 year

4.9.5 Sheep and Goats (SNAP 100905, NFR 4B3, 4B4)

4.9.5.1 Activity data

Animal numbers: StatLA C III 1 – vj 4

Animal numbers for goats are not given in the official statistics. Their number is small. Their emissions are thought to be negligible. (See chapter 4.4.3.1)

4.9.5.2 Emission factors

Simpler methodology:

see EMEP(2002)-B1090-9

For the improved method it is assumed that the majority of sheep is grazing all year round.

N excreted:

Düngeverordnung (1996)

4.9.5.3 Calculation file

GAS_EM\SH01.xls

4.9.5.4 Resolution in space and time

rural districts, 1 year

4.9.6 Horses (including Mules and Asses) (SNAP 100906, NFR 4B6, 4B7)

4.9.6.1 Activity data

Animal numbers: StatLA C III 1 – vj 4

Animal numbers for mules and asses are not given in the official statistics. However, their number is so small that the respective emissions are thought to be negligible.

4.9.6.2 Emissionsfaktoren

Einfacheres Verfahren:

EMEP(2002)-B1090-9

Verbessertes Verfahren:

Das Verfahren für Mastrinder wird sinngemäß angewandt. Es wird angenommen, dass auch bei halbtägiger Weidehaltung 90 % des N im Stall ausgeschieden werden.

N-Ausscheidungen:

Düngeverordnung (1996)

4.9.6.3 Arbeitsmappe

GAS_EM\HOR01.xls

4.9.6.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Landkreise, 1 Jahr

4.9.7 Legehennen (SNAP 100907, NFR 4B9)

4.9.7.1 Aktivitätsdaten

Tierzahlen: StatLA C III 1 – vj 4

4.9.7.2 Emissionsfaktoren

Einfacheres Verfahren:

NH₃: siehe EMEP(2002)-B1090-9

N₂O: siehe IPCC(1006)-4.104

NO und N₂: In Übereinstimmung mit den Emissionen aus Böden wurde angenommen, dass die NO-Emissionsfaktoren gleich denen für N₂O sind und die N₂-Emissionen im Mittel 7mal so groß sind wie die N₂O-Emissionen.

Detailliertes Verfahren:

Angenommen werden 17,1 kg Platz⁻¹ a⁻¹ Eimasse, 50 kg Platz⁻¹ a⁻¹ Zuwachs und 94 % Belegung. Es wird zwischen Standard- und N/P-reduzierter Fütterung unterschieden.

N-Ausscheidungen:

LWK-WE (1997)

Partielle Emissionsfaktoren:

Haltung: Döhler et al. (2002)

Lagerung: EMEP(2002)-B1090-9

Ausbringung: Döhler et al. (2002)

4.9.7.3 Arbeitsmappe

GAS_EM\LH01.xls

4.9.6.2 Emission factors

Simpler methodology:

EMEP(2002)-B1090-9

Improved Methodology:

The methodology used for beef cattle is applied by analogy. If horses are kept outdoors part of the day, it is assumed that 90 % of the N are excreted within the stables.

N excreted:

Düngeverordnung (1996)

4.9.6.3 Calculation file

GAS_EM\HOR01.xls

4.9.6.4 Resolution in space and time

rural districts, 1 year

4.9.7 Laying Hens (SNAP 100907, NFR 4B9)

4.9.7.1 Activity data

Animal numbers: StatLA C III 1 – vj 4

4.9.7.2 Emission factors

Simpler methodology:

NH₃: see EMEP(2002)-B1090-9

N₂O: see IPCC(1996)-4.104

NO and N₂: In accordance with emissions from soil it is assumed that NO emission factors are of the same magnitude as N₂O emission factors. Mean N₂ emissions are approx. seven times the amount of N₂O emissions.

Detailed methodology:

We assume an egg production rate of 17.1 kg place⁻¹ a⁻¹, a mean growth rate of 50 kg place⁻¹ a⁻¹ and an occupation rate of 94 %. We differentiate between conventional and N/P reduced feeding.

N excreted:

LWK-WE (1997)

Partial emission factors

Housing: Döhler et al. (2002)

Storage: EMEP(2002)-B1090-9

Spreading: Döhler et al. (2002)

4.9.7.3 Calculation file

GAS_EM\LH01.xls

4.9.7.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Landkreise, 1 Jahr

4.9.8 Masthähnchen und –hühnchen (SNAP 100908, NFR 4B9)

4.9.8.1 Aktivitätsdaten

Tierzahlen: StatLA C III 1 – vj 4

4.9.8.2 Emissionsfaktoren

Einfacheres Verfahren:

Siehe Kap. 4.9.7.2

Detailliertes Verfahren:

Angenommen wurden $11,2 \text{ kg Platz}^{-1} \text{ a}^{-1}$ Zuwachs. Unterschieden werden weiterhin „normale“ und N/P-reduzierte Fütterung.

N-Ausscheidungen:

LWK-WE (1997)

Partielle Emissionsfaktoren:

Haltung: Döhler et al. (2002)

Lagerung: EMEP-B1050-28

Ausbringung: Döhler et al. (2002)

4.9.8.3 Arbeitsmappe

GAS_EM\BR01.xls

4.9.8.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Landkreise, 1 Jahr

4.9.9 Weiteres Geflügel: Gänse, Enten, Puten, Jung- hennen (SNAP 100909, NFR 4B10)

4.9.9.1 Aktivitätsdaten

Tierzahlen: StatLA C III 1 – vj 4

4.9.9.2 Emissionsfaktoren

Einfacheres Verfahren:

Siehe Kap. 4.9.7.2

4.9.7.4 Resolution in space and time

rural districts, 1 year

4.9.8 Broilers (SNAP 100908, NFR 4B9)

4.9.8.1 Activity data

Animal numbers: StatLA C III 1 – vj 4

4.9.8.2 Emission factors

Simpler methodology:

see chapter 4.9.7.2

Detailed methodology:

We assume a mean growth rate of $11.2 \text{ kg place}^{-1} \text{ a}^{-1}$. In addition, we differentiate between conventional and N/P reduced feed.

N excreted:

LWK-WE (1997)

Partial emission factors:

Housing: Döhler et al. (2002)

Storage: EMEP-B1050-28

Spreading: Döhler et al. (2002)

4.9.8.3 Calculation file

GAS_EM\BR01.xls

4.9.8.4 Resolution in space and time

rural districts, 1 year

4.9.9 Other Poultry (SNAP 100909, NFR 4B10)

4.9.9.1 Activity data

Animal numbers: StatLA C III 1 – vj 4

4.9.9.2 Emission factors

Simpler methodology:

see chapter 4.9.7.2

Verbessertes Verfahren:

Beim detaillierten Verfahren wird zwischen Gänsen, Enten, Puten und Junghennen unterschieden. Unterschieden werden weiterhin „normale“ und N/P-reduzierte Fütterung.

N-Ausscheidungen

Gänse: Privatmitt. R. Timmler, Universität Halle-Wittenberg

Enten: Privatmitt. R. Timmler, Universität Halle-Wittenberg

Puten: LWK-WE (1997)

Junghühner: LWK-WE (1997)

Partielle Emissionsfaktoren „Haltung“

Gänse: default-Wert Geflügel (EMEP(2002)-B1090-9)

Enten: Döhler et al. (2002)

Puten: Döhler et al. (2002)

Junghühner: Döhler et al. (2002)

Partielle Emissionsfaktoren „Lagerung“

Alle Kategorien: default-Wert Geflügel (EMEP (2002)-B1090-9)

Partielle Emissionsfaktoren „Ausbringung“

Alle Kategorien: 50 % des vorhandenen TAN.

4.9.9.3 Arbeitsmappen

GAS_EM\GE01.xls, GAS_EM\DU01.xls, GAS_EM\TU01.xls, GAS_EM\PU01.xls

4.9.9.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Landkreise, 1 Jahr

*4.9.10 Pelztiere (SNAP 100510, NFR 4B13)**4.9.10.1 Aktivitätsdaten*

Tierzahlen für Pelztiere werden nicht offiziell erhoben. Das Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft hat die Zahlen für das Jahr 2000 durch Umfragen bei den entsprechenden Länderdienststellen erfragt. Die Rekonstruktion einer Zeitreihe von Tierzahlen erscheint nicht möglich.

*4.9.10.2 Emissionsfaktoren**Einfacheres Verfahren:*

siehe EMEP(2002)-B1090-9

4.9.10.3 Arbeitsmappe

GAS_EM\FA01.xls

Improved methodology:

The detailed methodology for “other poultry” differentiates between geese, ducks, turkeys, and pullets. For some sub-categories a further differentiation takes N/P reduced feed into account.

N excreted

Geese: privat communication R. Timmler, University of Halle-Wittenberg

Ducks: privat communication R. Timmler, University of Halle-Wittenberg

Turkeys: LWK-WE (1997)

Pullets: LWK-WE (1997)

Partial emission factors “housing”

Geese: default-Wert Geflügel (EMEP(2002)-B1090-9)

Ducks: Döhler et al. (2002)

Turkeys: Döhler et al. (2002)

Pullets: Döhler et al. (2002)

Partial emission factors “storage”

All categories: default value poultry (EMEP-B1050-9)

Partial emission factors “spreading”

All categories: 50 % of the TAN remaining.

4.9.9.3 Calculation files

GAS_EM\GE01.xls, GAS_EM\DU01.xls, GAS_EM\TU01.xls, GAS_EM\PU01.xls

4.9.9.4 Resolution in space and time

rural districts, 1 year

*4.9.10 Fur animals (SNAP 100510, NFR 4B13)**4.9.10.1 Activity data*

Animal numbers for fur animals are not part of the official statistics. The Federal Ministry of Consumer Protection, Nutrition and Agriculture obtained animal numbers for the year 2000 by inquiry of the respective Länder departments. The reconstruction of a time series of animal numbers is unlikely to be successful.

*4.9.10.2 Emission factors**Simpler methodology:*

see EMEP(2002)-B1090-9

4.9.9.3 Calculation files

GAS_EM\FA01.xls

4.9.10.4 Räumliche und zeitliche Auflösung

Bundesländer, Daten nur für 1 Jahr

4.9.10.4 Resolution in space and time

federal states, data for 1 single year available

5 References

- Bargo F, Rearte DH, Santini FJ, Muller LD (2001) Ruminant Digestion by Dairy Cows Grazing Winter Oats Pasture Supplemented with Different Levels and Sources of Protein. *J Dairy Sci* 84, 2260-2272
- Beever DE, Hattan AJ, Cammell SB, Humphries DJ, Jones AK (2000) Lactational performance and energy utilisation in high yielding cows. *Ann. Meeting BSAS, March 2000, Proc Br Soc Anim Sci*, pg 10
- Bertilsson J (2002) Methane emission from enteric fermentation – effects of diet composition. In: Petersen SO, Olesen JE (eds) *Greenhouse Gas Inventories for Agriculture in the Nordic Countries. Proc International Workshop Helsingør, 24 – 25 January 2002. DIAS Report Plant Production* 81, 37-44
- Birkenmaier F, Schwarz FJ, Müller, Kirchgessner M (1996) Futteraufnahme und Leistung von Milchkühen bei Verfütterung von Futterrüben in Ergänzung zu Grassilage. *Arch Anim Nutr* 49, 335-347
- Boeckx P, Van Cleemput O (2001) Estimates of N₂O and CH₄ fluxes from agricultural lands in various regions in Europe. *Nutr Cycl Agroecosyst* 60, 35-47
- Bundesminister für Wirtschaft (1969) Gesetz über Einheiten im Meßwesen. *BGBI.* 1969, Teil I, 709-712
- Bundesminister für Wirtschaft (1970) Ausführungsverordnung zum Gesetz über Einheiten im Meßwesen. *BGBI.* 1970, Teil I, 981-991
- Butterbach-Bahl K, Willibald G, Papen H (2002) Soil core method for direct simultaneous determination of N₂ and N₂O emissions from forest soils. *Plant Soil* 240, 105-116
- Cai Z, Laughlin RJ, Stevens RJ (2001) Nitrous oxide and dinitrogen emissions from soil under different water regimes and straw amendment. *Chemosphere* 42, 113-121
- Dämmgen U.; Grünhage L. (2001) Trace gas emissions from German agriculture as obtained from the application of simple or default methodologies. *Environ Pollut* 117, 23-34
- Dämmgen U, Lüttich M, Döhler H, Eurich-Menden B, Osterburg B (2002) GAS-EM – ein Kalkulationsprogramm für Emissionen aus der Landwirtschaft. *Landbauforsch Völkenrode* 52, 19-42
- Dennhöfer W (1988) Einfluss von rekombiniertem, bovinem Somatotropin auf die Milchleistung, Milchzusammensetzung und das Körpergewicht beim deutschen Fleckvieh. Thesis, Tierärztliche Fakultät, Ludwig-Maximilians-Universität, München, 141 pp
- DLG (1999): DLG-Merkblatt 314: Nährstoffanfall und Futterflächenbedarf in der Pferdehaltung. 15 pp
- Döhler H, Eurich-Menden B, Dämmgen U, Osterburg B, Lüttich M, Bergschmidt A, Berg W, Brunsch R (2002) BMVEL/UBA-Ammoniak-Emissionsinventar der deutschen Landwirtschaft und Minderungsszenarien bis zum Jahr 2010. Forschungsbericht 299 42 256/02. Texte 05/02. Umweltbundesamt, Berlin
- Düngeverordnung (1996) Verordnung über die Grundsätze der guten fachlichen Praxis beim Düngen. *BGBI*, part I, dd. 26-1-96
- EEA - European Environment Agency (1996) Joint EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook, 1st Edition, CD-Rom. EEA, Copenhagen
- EMEP/CORINAIR (2002): Joint EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook. 3rd ed., EEA, Copenhagen. <http://reports.eea.eu.int/EMEP/CORINAIR3/en/page019.html>
- Flachowsky G, Flachowsky E (1997) Integriertes Umweltmanagement in Unternehmen der landwirtschaftlichen Primärproduktion - Tierproduktion. In: Birkner U, Doluschitz R (eds.) *Betriebliches Umweltmanagement in der Land- und Ernährungswirtschaft*, Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, pp. 40-60
- Faustzahlen für Landwirtschaft und Gartenbau. 12th ed., Landwirtschaftsverlag., Münster 1993.
- Frede G, Dabbert S (eds.) (1998): *Handbuch zum Gewässerschutz in der Landwirtschaft*. Ecomed, Landsberg. 451 pp
- Freibauer A, Kaltschmitt M (eds.) (2000a) Emission Rates and Emission Factors of Greenhouse Gas Fluxes and Animal Agriculture. Biogenic Emissions of Greenhouse Gases Caused by Animal and Arable Agriculture (FAIR3-CT96-1877). Project Report Task 1. Universität Stuttgart, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung. Typescript, 375 pp
- Freibauer A, Kaltschmitt M (eds.) (2000b) Overall emissions. Biogenic Emissions of Greenhouse Gases Caused by Animal and Arable Agriculture (FAIR3-CT96-1877). Project Report Task 3. Universität Stuttgart, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung. Typescript, draft
- German standard VDI 2450 Part 1 (1977) Messen von Emission, Transmission und Immission luftverunreinigender Stoffe. Begriffe, Definitionen, Erläuterungen. Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf, 4 pp
- Harrison R, Webb J (2001) A review of the effect of N fertilizer type on gaseous emission. *Adv Agronomy* 73, 65-108

- Henrichsmeyer W, Cypris Ch, Löhe W, Meuth M, Isermeyer F, Heinrich I, Schefski A, Neander E, Fasterding F, Neumann M, Nieberg H (1996) Entwicklung des gesamtdeutschen Agrarsektormodells RAUMIS96. Endbericht zum Kooperationsprojekt. Forschungsbericht für das BMELF (94 HS 021), Bonn, Braunschweig
- Hermansen JE, Kristensen T (1993) The effect of supplementary formalin treated soya-bean meal on feed intake, milk yield and live-weight gain of dairy cows fed ensiled fodder beets. *Arch Anim Nutr* 43, 251-258
- Heyland K-U (1996) Spezieller Pflanzenbau. Ulmer, Stuttgart, 368 pp
- Hobbs PJ, Webb J, Mottram TT, Grant B, Misselbrook TM (2004) Emissions of volatile organic compounds originating from UK livestock agriculture. Submitted.
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (1996) Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Vol. 3. Greenhouse Gas Inventory Reference Manual. IPCC WGI Technical Support Unit, Bracknell
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2000) Good Practice Guidance and Uncertainty Measurement in National Greenhouse Gas Inventories. IPCC National Greenhouse Gas Inventories programme. Technical Support Unit. Hayama (Table 4.17)
- IUPAC – International Union of Pure and Applied Chemistry (1993) Quantities, Units and Symbols in Physical Chemistry. 2nd ed., Blackwell, London, 160 pp
- IUPAP – International Union of Pure and Applied Physico (1987) Symbols, Units, Nomenclature and Fundamental Constants in Physics. *Physica* 146A, 1-68
- Jenkins TC, Bertrand JA, Bridges WC (1998) Interactions of Tallow and Hay Particle Size on Yield and Composition of Milk from Lactating Holstein Cows. *J Dairy Sci* 81, 1396-1402
- Jentsch W, Wittenburg H, Hoffmann L, Schiemann R (1970) Die Verwertung der Futterenergie für die Milchproduktion. 2. Mitt. Untersuchungen über die Verwertung der Futterenergie bei Harnstoffeinsatz. *Archiv Tierernährung* 20, 423-440
- Jentsch W, Wittenburg H, Schiemann R (1972) Die Verwertung der Futterenergie für die Milchproduktion. 4. Mitt. Untersuchungen über die Verwertung der Futterenergie bei Rapsöleinsatz. *Archiv Tierernährung* 22, 697-720
- JRC-SAI – Joint Research Centre of the European Commission – Space Applications Institute (2000) Soil Geographical Data Base of Europe, scale 1:1,000,000. Joint Research Centre of the European Commission – Space Applications Institute, Ispra
- Kirchgessner M, Maierhofer R, Schwarz FJ, Eidelsburger U (1992) Einfluss von geschütztem Arginin auf Futteraufnahme, Milchleistungsparameter sowie Wachstumshormonspiegel und Aminosäuren im Blutplasma von Kühen bei der Sommerfütterung mit Gras. *Arch Anim Nutr* 45, 57-69
- Kirchgessner M, Windisch W, Kreuzer M (1991a) Stickstoffemission laktierender Milchkühe über die Gülle in Abhängigkeit von der Leistungsintensität. *Agribiological Research* 44, 1-13
- Kirchgessner M, Windisch W, Müller HL, Kreuzer M (1991b) Release of methane and carbon dioxide by dairy cattle. *Agribiological Research* 44, 91-102
- Klaassen G (1991) Past and future emissions of ammonia in Europe. Status Report SR-91-01. International Institute for Applied Systems Analysis - IIASA, Laxenburg
- Köhnlein J, Vetter H (1953) Ernterückstände und Wurzelbild. Parey, Hamburg, 138 pp
- Körschens M (1993) Simulationsmodelle für den Umsatz und die Reproduktion der organischen Substanz im Boden. Ber. über Landwirtschaft SH NF 206, 140-154
- Ludwig J, Meixner, FX, Vogel B, Forstner J (2001) Soil air exchange of nitric oxide: An overview of the processes, environmental factors, and modeling studies. *Biogeochemistry* 52, 225-257
- LWK-WE – Landwirtschaftskammer Weser-Ems (1997) Nährstoffvergleich auf Feld-Stall-Basis. § 5 der Düngerverordnung, Hannover
- Maierhofer R, Kirchgessner M, Schwarz FJ, Eidelsburger U (1993) Einfluss von bovinem Wachstumshormon auf Leistungsmerkmale von Milchkühen während der Sommerfütterung mit Gras. 2. Mitteilung – Milchmengeleistung, Milchinhaltsstoffe und Lebendmasse. *Arch Anim Nutr* 44, 357-367.
- Menzi H, Frick R, Kaufmann R (1997) Ammoniak-Emissionen in der Schweiz: Ausmass und technische Beurteilung des Reduktionspotentials. Schriftenreihe der FAL 26. Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Zürich-Reckenholz. 107 pp
- Mills JAN, Dijkstra J, Bannink A, Cammell SB, Kebreab E, France J (2001) A mechanistic model of whole-tract digestion and methanogenesis in the lactating dairy cow: Model development, evaluation, and application. *J Anim Sci* 79: 1584-1597
- Misselbrook TH (2001) Updating the Ammonia Emissions Inventory for the UK for 1999. Final Project Report AM0108, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, London. 39 pp
- Monteith JL (1984) Consistency and convenience in the choice of units for agricultural science. *Expl Agric* 20, 105-117

- Mosier AR, Guenzi WD, Schweizer EE (1986) Soil losses of Dinitrogen and Nitrous Oxide from Irrigated Crops in Northeastern Colorado. *Soil Sci Soc Amer J* 50, 344-347
- Nationales Fachprogramm (2003) Nationaler Bericht Deutschlands als Beitrag zum Bericht der FAO über den Zustand tiergenetischer Ressourcen der Welt (FAO-Report on the State of the World's Animal Genetic Resources) mit einem Nationalen Fachprogramm zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung tiergenetischer Ressourcen in Deutschland. http://www.genres.de/tgr/nationales_fachprogramm/pdf_version/5_1.pdf
- Preissinger W, Schwarz FJ, Kirchgessner M (1997) Futteraufnahme und Milchleistung bei Verfütterung von Vollfett-Sojabohnen an Milchkühe. *Arch Anim Nutr* 50, 347-359
- Preissinger W, Schwarz FJ, Kirchgessner M (1998) Zum Einfluss der Zerkleinerung von Maissilage auf Futteraufnahme, Milchleistung und Milchezusammensetzung von Kühen. *Arch Anim Nutr* 51, 327-339
- Oura N, Shindo J, Fumoto T, Toda H, Kawashima H (2001) Effects of nitrogen deposition on nitrous oxide from the forest floor. *Water Air Soil Pollut* 130, 673-687
- RAMIRAN - Recycling Agricultural, Municipal and Industrial Residues in Agriculture Network (2003) Glossary of terms on livestock manure management 2003. <http://www.ramiran.net/DOC/Glossary2003.pdf>
- Reifsnnyder WE, McNaughton KG, Milford JR (1991) Symbols, units, notation. A statement of journal policy. *Agric Forest Meteorol* 54, 389-397
- Rolston DE, Hoffman DL, Toy DW (1978) Field measurement of denitrification: I. Flux of N₂ and N₂O- *Soil Sci Soc Amer J* 42, 863-869
- Schiemann R, Jenzsch W, Wittenburg H (1972) Die Verwertung der Futterenergie für die Milchproduktion. 3. Mitt. Untersuchungen über die Verwertung der Futterenergie bei differenter Nährstoffzusammensetzung. *Archiv Tierernährung* 22, 675-695
- Schmidt M, Neftel A, Fuhrer J (2000) Lachgasemissionen aus der Schweizer Landwirtschaft. Schriftenreihe der FAL 33, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Zürich-Reckenholz. 131 pp
- Smil V (1999) Nitrogen in crop production: An account of global flows. *Global Biogeochem Cycles* 13, 647-662
- Smith KA, Dobbie KE, Ball BC, Bakken LR, Sitaula BK, Hansen S, Brumme R, Borken W, Christensen S, Priemé A, Fowler D, MacDonald JA, Skiba U, Klemedsson L, Kasimir-Klemedsson A, Degórska A, Orłanski P (2000) Oxidation of atmospheric methane in Northern European soils, comparison with other ecosystems, and uncertainties in the global terrestrial sink. *Global Change Biol* 6, 791-803.
- Statistisches Bundesamt (ed) (2003) Statistisches Jahrbuch 1993 für die Bundesrepublik Deutschland. Tab. 8.27.2. Inlandsabsatz von Düngemitteln. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (annual reports A). Fachserie 3: Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Reihe 3: Landwirtschaftliche Bodennutzung und pflanzliche Erzeugung 1993. Metzler-Poeschel, Stuttgart
- Statistische Landesämter (bi-annual reports). Fachserie 3, Reihe 4: Viehbestand und tierische Erzeugung. For each single Bundesland
- Steffens P (1996) Mires and peat resources in Germany. In: Lappalainen E (ed) *Global Peat Resources*. International Peat Society, Geological Survey of Finland, Jyskä, Finland. pp 75-78
- Süphke EH (1988) Stoffwechselfparameter, Milchleistung und Futteraufnahme bei Deutschen Schwarz- und Rotbunt Kühen. Thesis, Institut für Tierzucht und Tierhaltung, Christian-Albrechts-Universität, Kiel, 188 pp
- UN ECE – United Nations Economic Commission for Europe (2002) Revised Guidelines for estimating and reporting emission data. Manuscript prepared by the Task Force on Emission Inventories and Projections for the Steering Body to the Cooperative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long-range Transmission of Air Pollutants in Europe (EMEP) (Twenty-sixth session, Geneva, 4-6 September 2002)
- Van Cleemput O (1998) Subsoils: chemo- and biological denitrification, N₂O and N₂ emissions. *Nutrient Cycling Agroecosystems* 52, 187-194
- Vermoesen A, van Cleemput O, Hofman G (1996) Long-term measurements of N₂O emissions. *Energy Convers Management* 6-8, 1279-1284
- Walenzik G (1996) Auswirkungen von Bodenverdichtungen durch landwirtschaftliche Nutzung auf die N₂- und N₂O-Emissionen aus dem Boden. PhD Thesis Universität Hannover, Fachbereich Gartenbau, 130 pp
- Weingarten P (1995) Das „Regionalisierte Agrar- und Umweltinformationssystem für die Bundesrepublik Deutschland“ (RAUMIS). *Ber Landwirtschaft* 73, 272 - 302
- Yan T, Agnew RE, Gordon FJ, Porter MG (2000) Prediction of methane energy output in dairy and beef cattle offered grass silage diets. *Livest Prod Sci* 64: 253 – 263

6 Ergänzende Unterlagen

6.1 Lufttemperaturen

Manfred Lüttich und Ulrich Dämmgen¹³

6.1.1 Bedeutung von aktuellen Lufttemperaturen

Die Lage von Gleichgewichten in Chemie und Biologie sowie die Geschwindigkeiten, mit denen sie sich einstellen, sind temperaturabhängig. Hierzu zählen insbesondere die Lage chemischer Gleichgewichte (Van't-Hoff-Gleichung), Dampfdrücke von Lösungen (Clausius-Clapeyron-Gleichung) und Umsatzraten bei chemischen Reaktionen (Arrhenius-Gleichung); Die physiologische Aktivität von Organismen ist an einen Temperaturbereich gebunden, in dem sie im Regelfall ein Aktivitätsoptimum besitzt.

Alle Emissionsvorgänge sind deshalb zwangsläufig temperaturabhängig. Für eine Reihe von Emissionsfaktoren gibt es demzufolge Temperaturbereiche, in denen sie anzuwenden sind (z.B. Mineraldünger-Anwendung, Wirtschaftsdünger-Lagerung und – Ausbringung). Maßgebliche Temperaturen sind dabei Bodenoberflächen-Temperaturen und die Temperaturen innerhalb von Gülle-Lagern oder Misthaufen. Da diese Temperaturen jedoch nicht flächendeckend erfasst werden, wird bei der Mineraldünger-Anwendung und der Wirtschaftsdünger-Lagerung die Lufttemperatur als Hilfsgröße herangezogen, und zwar die Frühlings-Lufttemperatur sowie die mittlere Jahrestemperatur.

Die Steigerung der mittleren Lufttemperaturen in den vergangenen Jahrzehnten ist so erheblich, dass die Anwendung von älteren Klimakarten zur Bestimmung der relevanten Temperaturen als unzureichend angesehen wird.

Im Hinblick auf die Herstellung von Emissionsinventaren mit einer hohen zeitlichen und örtlichen Auflösung (Monate, Landkreise) mit einer bekannten Qualität erschien es deshalb sinnvoll, Lufttemperaturdaten (Messwerte) zu sammeln und sie hinsichtlich ihrer Messorte (Repräsentativität: Höhe über NN, landwirtschaftliche Nutzfläche, Wald, Stadt) und der eingesetzten Messtechnik zu bewerten. Datenbeschaffung und Datenbewertung sind noch nicht abgeschlossen, erlauben aber Entscheidungen im Hinblick auf das hier erstellte Emissionsinventar.

6 Supplementary Documents

6.1 Air Temperatures

Manfred Lüttich and Ulrich Dämmgen¹³

6.1.1 The significance of topical air temperatures

Both the state of equilibria in chemistry and biology as well as the velocities, with which they are attained, are temperature dependent. In particular this applies to the state of chemical equilibria (van't Hoff's equation), the vapour pressure of solutions (Clausius-Clapeyron equation) and rate constants of chemical reactions (Arrhenius equation). Physiological activity of living organisms is linked to certain temperature ranges, in which they exhibit an activity optimum.

Inevitably, all emission processes have to be temperature dependent. For several emission factors temperature ranges are given in which they have to be applied (e.g. mineral fertilizer application, manure storage and spreading). In some cases, soil surface temperatures may be relevant, in other cases temperatures inside a slurry store or a manure heap. However, these temperatures cannot be recorded on a broader scale. It seems therefore convenient to use air temperatures as surrogate data; for mineral fertilizer applications a mean spring air temperature is used as measure, for slurry and manure storage mean annual air temperatures.

Mean air temperatures have increased during the past decades to such an extent that the use of historic climate maps is thought to be inadequate for the determination of relevant temperatures.

With respect to the establishment of emission inventories with a comparatively high resolution in time and space (months, rural districts), air temperature data (measured data) were to be collated and valued with regard to the locations (representativity: elevation, location within agriculturally used areas, in forests or towns) and the measurement techniques involved. Data collation and evaluation are still in progress. Preliminary results were used to establish the 2002 inventory.

¹³ Federal Agricultural Research Centre, Institute of Agroecology, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig, Germany

6.1.2 Datenverfügbarkeit

Die Herstellung des Datensatzes beruht auf Mitteilungen der folgenden Institutionen:

Agrarmeteorologische Forschungsstelle des Deutschen Wetterdienstes, Braunschweig
Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, Freising-Weihenstephan
Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg
Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden
Institut für Hygiene und Umwelt, Hamburger Luftmessnetz (HaLm), Hamburg
Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Universität Karlsruhe
Landesamt für Umweltschutz (LfU), Saarbrücken
Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie, Luftmessnetz Mecklenburg-Vorpommern, Güstrow
Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht, Luftmessnetz ZIMEN, Mainz
Landesamt für Umweltschutz, Saarbrücken
Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft, Gotha
Landesumweltamt Brandenburg, Potsdam
Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen
Lufthygienische Überwachung Schleswig-Holstein, Itzehoe
Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Hildesheim
Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden
Senator für Bau und Umwelt, Bremen
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Jena
Thüringer Landesanstalt für Umwelt, Jena
Umweltbundesamt, Messnetz Datenzentrale, Langen

Die Lage der Messstellen geht aus Abb. 6 hervor. Eine Nutzung der Daten für die Bestimmung der relevanten Temperaturen auf Kreisebene setzt eine Bewertung der Messverfahren und der einzelnen Messstellen im Hinblick auf ihre Repräsentativität voraus. Sie ist noch nicht abgeschlossen.

6.1.3 Jahresmitteltemperaturen, Frühlingsmitteltemperaturen

Die mittleren Temperaturen für die einzelnen Bundesländer lassen eine eindeutige Zuordnung zu Temperaturbereichen zu:

SNAP 10 01:

Frühlingsmittel der Lufttemperatur t_S : $6\text{ °C} < t_S < 13\text{ °C}$

SNAP 10 05:

Jahresmittel der Lufttemperatur: kalte Gebiete

6.1.2 Data availability

The data set was compiled from communications of the following institutions:

The locations of the measuring stations are illustrated in Fig. 6. The use of the data sets for the assessment of the relevant temperatures presupposes an evaluation of the measuring techniques and of the single locations with respect to their representativity. This is still in progress.

6.1.3 Mean Annual Temperatures, Mean Spring Temperatures

The mean temperatures obtained for single federal states allow for an assignment to the relevant temperature regions:

SNAP 10 01:

Mean spring air temperature t_S : $6\text{ °C} < t_S < 13\text{ °C}$

SNAP 10 05:

Mean annual air temperature: cold region

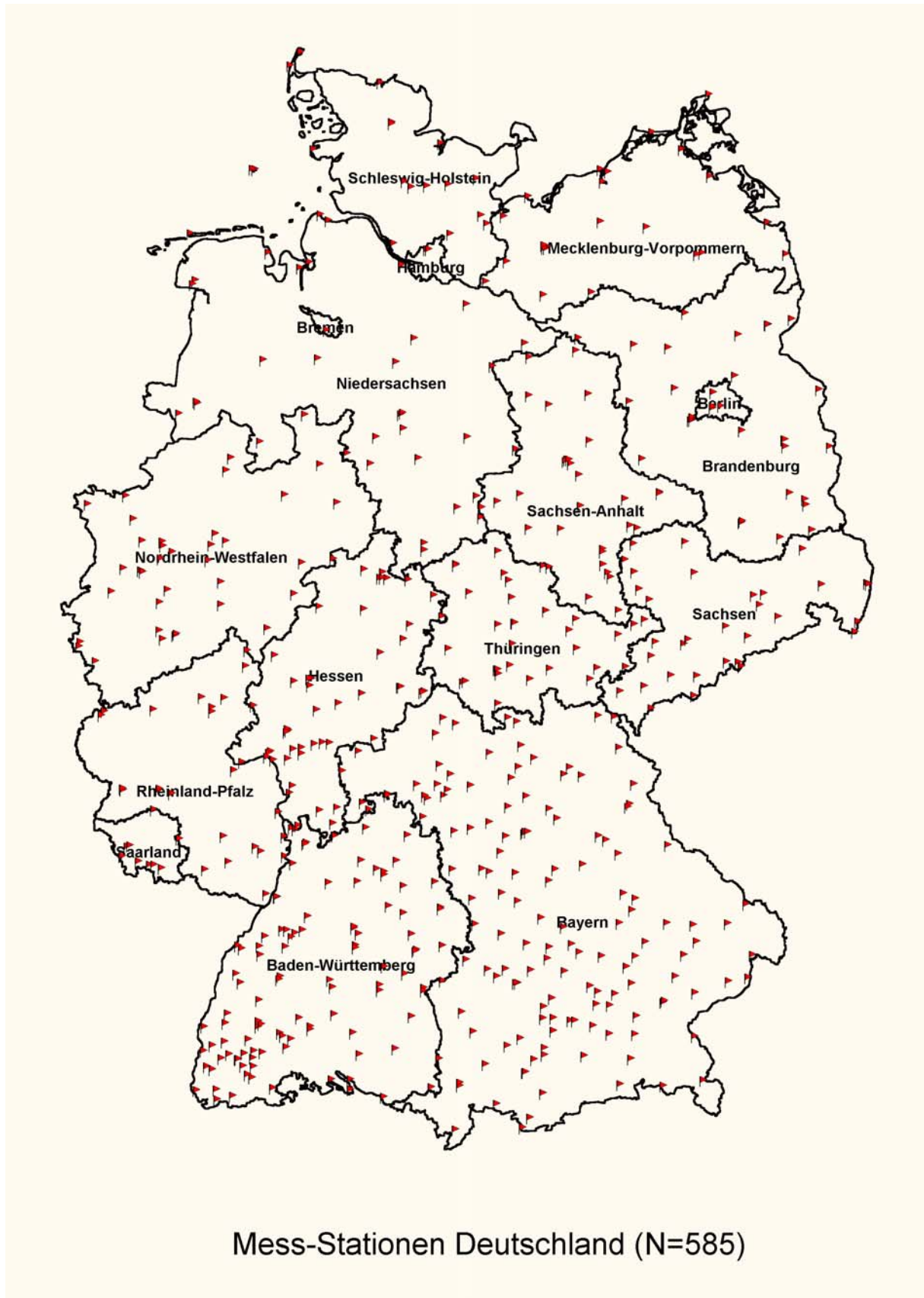


Figure 6: Regional distribution of meteorological stations from which air temperature data are available.

6.2 Die Fläche organischer Böden in Deutschland

Joachim Kiesel¹⁴

6.2.1 Übersicht

Basierend auf der glazial beeinflussten Landschaftsgenese sind organische Böden in Deutschland schwerpunktmäßig in Norddeutschland von der Nord- und Ostsee ausgehend bis zur Höhe von Berlin reichend (einschließlich weiter Teile des Landes Brandenburg) und mit kleineren Anteilen im Alpenvorland anzutreffen. Zur Beschreibung der Verteilung gibt es zahlreiche meist kleinregionale heterogene Moorkartierungen spezifischer Zweckbestimmungen mit unterschiedlichem Generalisierungsniveau.

In dieser Arbeit wurde für eine Abschätzung der daraus resultierenden Emissionen auf landwirtschaftlich genutzten Standorten aus diesem Grunde die bundesweit vorliegende Bodenübersichtskarte (BÜK1000) im Maßstab 1:1.000.000 gewählt und die Verteilung auf die administrativen Einheiten der Gemeinden und Kreise projiziert. Infolge des kleinen Erfassungsmaßstabes ist eine Unterschätzung der realen Flächen zu erwarten.

Da eine eigene Luft- und Satellitenbildinterpretation für das Gebiet der Bundesrepublik zur Bestimmung der aktuellen Landnutzung aus Aufwandgründen nicht in Betracht kommt, wurde die auf Daten der Jahre 1985 bis 1996 basierende CORINE Landnutzungskartierung zur Bestimmung der landwirtschaftlich genutzten Standorte herangezogen. Dies hat den Vorteil eines mit der BÜK1000 vergleichbaren Generalisierungsgrades und einer späteren Analysenmöglichkeit der zeitlichen Veränderungen der Landnutzung, wenn die Ergebnisse einer Aktualisierung des CORINE-Projektes vorliegen, was entsprechend den Planungen europaweit mit etwa 10-jähriger Periodizität stattfinden soll.

Die landwirtschaftlich genutzten Standorte nach CORINE, differenziert nach Acker- und Grünland, wurden mit den Moorböden nach BÜK1000 verschnitten und die Ergebnisse auf die administrativen Einheiten der Bundesrepublik mit Stand 2001 projiziert, wo sie als Ausgangsdaten für ein Emissionsabschätzung dienen.

6.2 The area of histosols in Germany

Joachim Kiesel¹⁴

6.2.1 General Procedure

The glacial genesis of the landscape in Germany resulted in the formation of histosols primarily in northern Germany, where they can be found between the North and Baltic Seas south to the latitude of Berlin (including large areas of Brandenburg) – and to some extent in the prealpine region. They have been described in many smaller maps with different aims and stages of generalization.

For the purpose of this inventory, which aims at an assessment of emissions from agricultural soils, the general soil map of Germany (BÜK1000), scale 1:1,000,000, was chosen. The areas to be considered were projected onto the administrative units (municipality, district). As a consequence of the scale, an underestimation of the areas is to be expected.

As own aerial and satellite photographs for the area of Germany cannot be used to determine the actual land use due to the requirements of time and resources, the CORINE land use maps reflecting the situation of 1985 to 1996 was used to determine areas under agricultural cultivation. This has the advantage of adequate scales and degree of generalization as compared with BÜK1000, and allows for subsequent analysis of the land use change with time, whenever further results of the CORINE project will be available. Within Europe, this is expected to happen with a frequency of about 10 years.

Cultivated areas are differentiated into arable and grassland areas. These areas were intersected with the histosols according to BÜK1000 and projected onto the administrative units of Germany, as they are in 2001, where they are to be used for emission estimates.

¹⁴ Centre for Agricultural Landscape and Land Use Research, Institute of Landscape Systems Analysis, (ZALF) e.V., Eberswalder Straße 84, 15374 Müncheberg, Germany

6.2.2 Technische Einzelheiten

GIS-Datenquellen:

Administrative Daten für die Bundesrepublik Deutschland

Quelle: infas GEODATEN GmbH
 Aktualität: 2001
 Genauigkeit: 10-m-Bereich
 Inhalt: Gemeinden incl. Exklaven/Enklaven
 Landkreise
 Regierungsbezirke
 Bundesländer
 Bundesrepublik
 Besonderheiten: flächendeckende Klassifizierung
 des Gesamtterritoriums

Bodenübersichtskarte BÜK1000

Quelle: Digitale Bodenübersichtskarte der BRD,
 BGR, Hannover, 1997
 Aktualität: 1997
 Genauigkeit: Erfassungsmaßstab 1:1Mio
 Inhalt: Klassifizierung von 72 Leitbodenarten
 und 7 Bodenregionen für das Territorium
 der BRD
 Jede der Leitbodenarten besitzt ein charakteristi-
 sches Profil mit einem Satz bodenphysikalischer
 Parameter
 Besonderheiten: flächendeckende Klassifizierung
 des Gesamtterritoriums

CORINE Landnutzungscover

Quelle: Daten zur Bodenbedeckung für die BR
 Deutschland, Statistisches Bundesamt,
 Wiesbaden, 1997
 Aktualität: Erfassungszeitraum 1985-96
 Genauigkeit: 1:100.000, nur Erfassung flä-
 chenhafter Strukturen >25 ha und
 linienhafter Strukturen als Fläche
 > 100 m
 Inhalt: 3 Aggregationsniveaus der Landnutzung
 - Oberstes Niveau – 5 Kategorien
 - Mittleres Niveau – 15 Kategorien
 - Unteres Niveau – 36 Kategorien
 (44 europaweit)

Das Projekt CORINE stellt ein europaweites
 Landnutzungs-klassifikationssystem dar, das mit einer
 Periodizität von etwa 10 Jahren aktualisiert werden
 soll.

6.2.2 Technical Details

GIS data sources:

Administrative Data for the Federal Republic of Germany

Source: infas GEODATEN GmbH
 Topicality: 2001
 Resolution: 10 m (range)
 Contents: municipalities including the respective
 exclaves and enclaves
 districts (Landkreise)
 administrative regions (Regierungsbe-
 zirke)
 federal states (Bundesländer)
 federal republic (Bundesrepublik)
 Peculiarity: extensive classification of the total
 area covered

General Soil Map BÜK1000

Source: digital soil map of Germany: BGR, Han-
 nover, 1997
 Topicality: 1997
 Accuracy: scale 1:1,000,000
 Contents: classification of 72 basic soil series
 (Leitbodenarten) and 7 soil regions
 (Bodenregionen) for the German terri-
 tory.
 Each basic soil series exhibits a characteristic
 profile with a set a soil physical parameters.
 Peculiarity: extensive classification of the total
 area covered

CORINE Land use cover

Source: Daten zur Bodenbedeckung für die BR
 Deutschland, Statistisches Bundesamt,
 Wiesbaden, 1997
 Topicality: period of recording 1985-96
 Resolution: 1:100,000, areal structures > 25 ha,
 linear structures > 100 m
 Contents: 3 levels of aggregation regarding land
 utilisation
 - upper level – 5 categories
 - intermediate level – 15 categories
 - lower level – 36 categories (44
 europe wide)

The CORINE project represents a land use clas-
 sification system for the whole of Europe, which is to
 be updated with a frequency of about 10 years.

6.2.3 GIS-Bearbeitungsschritte

Alle 3 GIS-Datenquellen wurden über ihren Raumbezug einer Verschneidung unterzogen (räumliches Over-lay), wobei 575515 Einzelflächen entstanden, die in der Regel Informationen zu allen 3 Sachthemen enthielten. Infolge der unterschiedlichen Erfassungsgenauigkeit entstanden an den Außengrenzen der Bundesrepublik, insbesondere im Küstengebiet, jedoch 3160 Flächen mit einem vernachlässigbaren Flächeninhalt von insgesamt 35,7 km², die nur Informationen von einer oder zweier GIS-Datenquellen besaßen. Diese Flächen wurden eliminiert, da sie wegen unvollständiger Informationen keiner allgemeinen Auswertung zugänglich sind. Um den Datenumfang weiter zu reduzieren, wurden 175476 Fallgruppen als Kombination unterschiedlicher Administration, Boden und Landnutzung identifiziert, wobei Flächenanteile einer Kombination < 1 m² nicht berücksichtigt wurden. Diese Tabelle („kombination_administration_buek1000_corine“) stellt die Basis für jegliche weitere Auswertungen, Selektionen und Aggregationen dar.

6.2.4 Auswertung der Sachdaten

Um die konkrete Aufgabenstellung zu lösen, wurde über die Tabelle mit sämtlichen Kombinationen aus Administration, Boden und Landnutzung mittels einer Abfrage („Organische Böden in landwirtschaftlicher Nutzung“) nur diejenigen ausgewählt, die die Kriterien der landwirtschaftlichen Nutzung (corine_c_ns1 = 200 = „Landwirtschaftliche Flächen“) und der organischen Böden (buek1000_c_leitbodart = 6,7 = „Niedermoorboden, Hochmoorboden“) erfüllen. Diese virtuelle Tabelle (Abfrage) dient als Grundlage für eine weitere Aggregation zu der Ergebnistabelle („Organische Böden in landwirtschaftlicher Nutzung – Kreuztabelle“), die in übersichtlicher Form auf Kreisbasis eine Flächenstatistik der landwirtschaftlichen Nutzung der organischen Böden insgesamt und unterteilt nach Ackerland, Grünland, Dauerkulturen und sonstiger heterogener Nutzung entsprechend der CORINE-Nomenklatur beschreibt.

Die Lage und Ausdehnung der organischen Böden geht aus Abb. 7 hervor.

6.2.3 GIS Processing

All three 3 GIS sources were intersected using their spatial information (spatial over-lay), resulting in 575515 single areas, which – as a rule – contained information covering all three subjects. As a result of the different resolutions, areas were constructed at the borders of the Federal Republic, which contained information for one or two data sources only. These 3160 areas were primarily located in the coastal regions and covered a total area of 35.7 km². These areas were eliminated due to incomplete information, as they could not be analyzed any further. In order to reduce the amount of data further, 175476 cases were identified as combinations of different administration, soil and land use. Areas covering less than 1 m² were not considered. The resulting table („kombination_administration_buek1000_corine“) provides the basis for all subsequent analysis, selection and aggregations processes.

6. 2.4 Data Analysis and Evaluation

In order to obtain the results needed, the table combining administrative, soil and land use information was sorted for those areas which showed histosols under agricultural management („Organische Böden unter landwirtschaftlicher Nutzung“), i.e. meeting both the criteria of agricultural land use (corine_c_ns1 = 200 = „cultivated areas“) and of histosols (buek1000_c_leitbodart = 7,7 = „blanket bog soil, raised bog soil“). This table served as base for the aggregation in to the table of results, which quantifies the distribution and areas of histosols, differentiated as arable land, grass land, permanent cultures or other heterogeneous land use according to the CORINE nomenclature.

The location and extension of histosols is shown in Fig. 7.

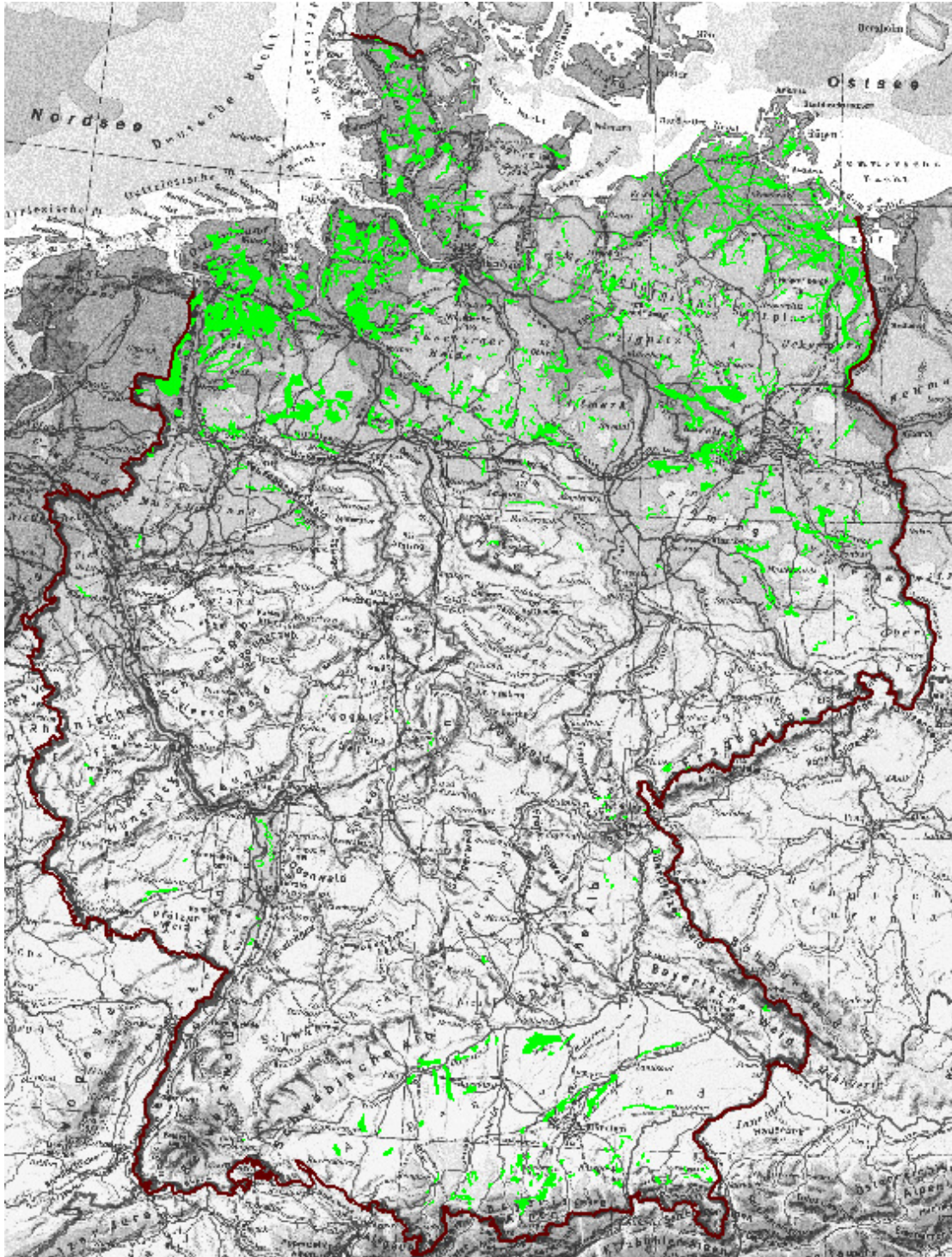


Figure 7: Distribution of cultivated histosols in Germany

6.3 Regressionsbeziehungen zur Berechnung der Methan-Emission von Rindern ("enteric fermentation")

Peter Lebzien¹⁵ und Ulrich Dämmgen¹⁶

6.3.1 Einfacheres Verfahren

Das einfachere Verfahren übernimmt die festen Emissionsfaktoren von IPCC (1996), d.h. für Milchkühe von 100 kg Tier⁻¹ a⁻¹ CH₄ im Hinblick auf eine Milchleistung von 4200 kg Tier⁻¹ a⁻¹, für Mastrinder von 47 kg Tier⁻¹ a⁻¹ CH₄ ohne Angabe der Leistung und für Schafe von 8 kg Tier⁻¹ a⁻¹ CH₄.

6.3.2 Detailliertere Beschreibungen der Methan-Freisetzung bei Wiederkäuern

6.3.2.1 Der IPCC-Grundansatz

In Übereinstimmung mit den IPCC Guidelines (1996) wird die Methan-Emission nach Gl. (1) (IPCC, 1996, Gl. 14) ermittelt (hier leicht umgeformt):

$$E_{\text{CH}_4} = \alpha \cdot \frac{r_c \cdot I_E}{c_E} \quad (1)$$

where	E_{CH_4}	methane emission in kg animal ⁻¹ a ⁻¹
	α	365 d a ⁻¹
	r_c	conversion rate (0.06 ± 0.005 kg kg ⁻¹)
	I_E	energy input in MJ animal ⁻¹ d ⁻¹
	c_E	energy content of methane (55.65 MJ kg ⁻¹)

Dabei wird die Aufnahme an Bruttoenergie I_E aus dem „Bedarf der Tiere an Nettoenergie“, „Nettoenergie/verdaulicher Energie“ und der „Verdaulichkeit der Energieträger“ geschätzt, deren einzelne Glieder separat bestimmt werden müssen.

Dies setzt voraus, dass die Tiere wirklich bedarfsgerecht ernährt werden und die Verdaulichkeit der Energieträger sowie die Höhe der Aufnahme an verdaulicher Energie bekannt sind.

Außerdem wird eine „conversion rate“ von 6,0 % ± 0,5 % angenommen, die jedoch noch nicht ausreichend belegt ist. (IPCC, 1996: „Data on methane conversion rates are also not generally available“)

Die in Deutschland verfügbaren statistischen Daten lassen die Verwendung der bei IPCC (1996) angegebenen Beziehungen nicht zu.

6.3 Regression based relations for the calculation of methane emissions of cattle (enteric fermentation)

Peter Lebzien¹⁵ and Ulrich Dämmgen¹⁶

6.3.1 Simpler methodology

The simpler methodology makes use of constant emission factors as described in IPCC (1996), i.e. 100 kg animal⁻¹ a⁻¹ CH₄, considering a milk yield of 4200 kg a⁻¹, 47 kg animal⁻¹ a⁻¹ CH₄ for beef cattle without reference to animal performance, and 8 kg animal⁻¹ a⁻¹ CH₄ for sheep.

6.3.2 Detailed descriptions of methane release from ruminants

6.3.2.1 The basic IPCC approach

In accordance with IPCC (1996), methane emissions are to be calculated using eq. (1), which depicts eq. 14 in IPCC (1996) in a slightly modified form:

Here, the gross energy intake I_E is estimated from the net energy requirements, the ratio of net energy to digestible energy and the digestibility the feed components, each of which has to be determined separately.

This procedure presupposes that animals are fed according to their needs and that the digestibility of the feed components and the input of digestible energy are known.

In addition to that, a conversion rate of 6.0 % ± 0.5 % is assumed, which at present does not seem to be solid knowledge. (IPCC, 1996: „Data on methane conversion rates are also not generally available“)

The statistical data presently available in Germany do not allow making use of the equations listed in IPCC (1996).

¹⁵ Federal Agricultural Research Centre, Institute of Animal Nutrition, Braunschweig, Germany

¹⁶ Federal Agricultural Research Centre, Institute of Agroecology, Braunschweig, Germany

6.3.2.2 Weitere Beziehungen zur Berechnung der Methan-Emissionen

Aus Messungen der Methan-Produktion bei Milchkühen und Mastbullen wurden von verschiedenen Autoren Gleichungen zur Ermittlung der Methan-Emission abgeleitet (Benchaar et al., 1998; Hoffmann et al., 1972, Kirchgessner, 1001, 1993; Mills et al. 2001; Yan et al. 2000; Yates et al., 2000).

Im Hinblick auf die Verfügbarkeit von Aktivitätsdaten haben wir nur solche Beziehungen berücksichtigt, in die Werte zur Kennzeichnung von Futtermitteln aus den DLG-Futterwerttabellen (DLG 1997) eingehen können. Da in diesen Tabellen keine Werte für die Gehalte an neutraler Detergentienfasern (neutral detergent fibre, NDF) und für die um flüchtige Bestandteile korrigierte Trockenmasse angegeben sind, konnte der Ansatz von Yates et al. (2000) nicht berücksichtigt werden.

In die Modelle von Benchaar et al. (1998) und Mills et al. (2001) gehen u.a. die Löslichkeit von Protein und Stärke, die Abbaubarkeit und Abbauraten der Futtermittel sowie Pansenvolumen und Pansen – pH-Wert ein. Hier existieren in Deutschland keine verwertbaren statistischen Zahlen.

Von den verbleibenden Arbeiten erscheint die von Hoffmann et al. (1972) am ehesten geeignet, die CH₄-Emission mitteleuropäischer Rinder als Funktion von Leistung und Futterzusammensetzung zu beschreiben (Gl. 2 und 3). Die mit ihrer Hilfe unter bekannten Verhältnissen berechneten CH₄-Emissionen dienen deshalb als Referenzgleichungen, mit denen die aus weiteren Beziehungen erhaltenen Emissionen verglichen werden.

Für die verbleibenden Beziehungen (Gl. 4 bis 7) wurden die für zwei extrem unterschiedliche Rationen (vgl. Tab. 4) die errechneten CH₄-Emissionen mit den nach Gl. (2) berechneten verglichen. Die Ergebnisse sind in Tab. 5 zusammengestellt.

6.3.2.2 Other equations used to determine methane emissions

From measurements Benchaar et al. (1998), Hoffmann et al. (1972), Kirchgessner (1001, 1993), Mills et al. (2001), Yan et al. (2000) as well as Yates et al. (2000) derived equations describing methane emissions from dairy and beef cattle.

With respect to the availability of activity data, we considered equations only which could rely on feed characteristics listed in the DLG Futterwerttabellen (feed tables) (DLG 1997). As values of the neutral detergent fibre content (NDF) and for dry matter (corrected for volatile constituents) are not listed in these tables, the approach of Yates et al. (2000) could not be made use of.

The models of Benchaar et al. (1998) and Mills et al. (2000) presuppose knowledge of the solubility of protein and starch, the degradability and the rate of degradation of the feed constituents as well as rumen volume and rumen pH. Of these variables, statistical data cannot be obtained in Germany.

Of the remaining investigations, the one of Hoffmann et al. (1972) seems to be most adequate to quantify CH₄ emissions from cattle in Central Europe as a function of animal performance and feed composition (eqs. 2 and 3). With these equations we calculate CH₄ emissions under defined conditions and use these as reference for a comparison with those emissions obtained from the use of other relations.

The CH₄ emissions obtained from application of the remaining equations (4) to (7) to two extremely different feed compositions (for details see Table 4) were compared with those calculated from eq. (2). The results obtained are summarized in Table 5.

Table 4: Basic assumptions for an intercomparison of methods to derive methane emission factors or functions for dairy cows from animal nutrition data

	Roughage	Concentrates
Diet composition		
Diet A	70 % (grass hay)	30 % (soy bean meal, wheat, barley, rye)
Diet B	30 % (grass hay)	70 % (as above)
Energy contents in dry matter		
Dry matter intake (DMI)	16.74 animal ⁻¹ d ⁻¹	14.35 kg animal ⁻¹ d ⁻¹
Gross energy (GE)	18.16 MJ kg ⁻¹	18.25 MJ kg ⁻¹
Digestible energy (DE)	12.20 MJ kg ⁻¹	15.87 MJ kg ⁻¹
Metabolizable energy (ME)	9.40 MJ kg ⁻¹	12.87 MJ kg ⁻¹
Properties of dairy cows		
Live weight (w)	630 kg animal ⁻¹	
Fat corrected milk yield (FCM)	7600 kg animal ⁻¹ a ⁻¹	
Level of feeding (L)	2.85	
Required gross energy inputs		
Diet A	305 MJ animal ⁻¹ d ⁻¹	
Diet B	260 MJ animal ⁻¹ d ⁻¹	

Aus den bei Hoffmann et al. (1972) beschriebenen Beziehungen zur Berechnung des Energieäquivalents der CH₄-Emission lässt sich die Emission gemäß Gl. (2) und (3) berechnen:

$$E_{\text{CH}_4} = \frac{\alpha}{c_E} \cdot H_{\text{CH}_4} = \frac{\alpha}{c_E} (\beta_2 + \gamma_2 \cdot GE - \delta_2 \cdot L) \quad (2)$$

and

$$E_{\text{CH}_4} = \frac{\alpha}{c_E} \cdot H_{\text{CH}_4} = \frac{\alpha}{c_E} (\beta_3 + \gamma_3 \cdot DE - \delta_3 \cdot L) \quad (3)$$

for gross energy and digestible energy inputs, respectively,

where	E_{CH_4}	methane emission in kg animal ⁻¹ a ⁻¹ CH ₄
	α	365 d a ⁻¹
	c_E	energy content of methane (55.65 MJ kg ⁻¹)
	H_{CH_4}	energy equivalent of methane emitted (MJ animal ⁻¹ d ⁻¹)
	β	constant ($\beta_2 = 7.807$ MJ animal ⁻¹ d ⁻¹ , $\beta_3 = 7.782$ MJ animal ⁻¹ d ⁻¹)
	γ	factor ($\gamma_2 = 0.054$ MJ MJ ⁻¹ , $\gamma_3 = 0.099$ MJ MJ ⁻¹)
	GE	gross energy (MJ animal ⁻¹ d ⁻¹)
	DE	digestible energy (MJ animal ⁻¹ d ⁻¹)
	δ	factor ($\delta_2 = 1.19$ MJ animal ⁻¹ d ⁻¹ , $\delta_3 = 2.60$ MJ animal ⁻¹ d ⁻¹)
	L	level of feeding (MJ MJ ⁻¹), describing the ratio of energy intake to maintenance requirement

Kirchgessner et al. (1991, 1993) bestimmten experimentell die CH₄-Emissionen von Milchkühen (Milchleistungen zwischen 7,5 und 25,7 kg Tier⁻¹ d⁻¹, Lebendgewicht zwischen 450 und 725 kg Tier⁻¹) und Mastrindern. Die Ergebnisse waren mit denen anderer Forschergruppen vergleichbar. Sie untersuchten die Möglichkeit, die CH₄-Emissionen mit vereinfachten Regressionen zu beschreiben:

Die CH₄-Emission als Funktion der Aufnahme an Rohnährstoffen ist in Gl. (4) beschrieben:

$$E_{\text{CH}_4} = \alpha \cdot (\beta_4 + \gamma_4 \cdot I_{\text{cf}} + \delta_4 \cdot I_{\text{nfe}} + \varepsilon_4 \cdot I_{\text{cp}} - \zeta_4 \cdot I_{\text{ee}}) \quad (4)$$

where	E_{CH_4}	methane emission (g animal ⁻¹ a ⁻¹ CH ₄)
	α	365 d a ⁻¹
	β_4	constant ($\beta_4 = 63$ g animal ⁻¹ d ⁻¹ CH ₄)
	γ_4	factor ($\gamma_4 = 80$ g kg ⁻¹ CH ₄)
	I_{cf}	intake of crude fibre (kg animal ⁻¹ d ⁻¹)
	δ_4	factor ($\delta_4 = 11$ g kg ⁻¹ CH ₄)
	I_{nfe}	intake of N-free extracts (kg animal ⁻¹ d ⁻¹)
	ε_4	factor ($\varepsilon_4 = 19$ g kg ⁻¹ CH ₄)
	I_{cp}	intake of crude protein (kg animal ⁻¹ d ⁻¹)
	ζ_4	factor ($\zeta_4 = 195$ g kg ⁻¹ CH ₄)
	I_{ee}	intake of ether extract (crude fat) (kg animal ⁻¹ d ⁻¹)

R² = 0.659

Die CH₄-Emission nicht-laktierender Milchkühe, Färsen und Mastrinder als Funktion des Raufutter-Anteils, der Futteraufnahme und des Lebendgewicht wird mit Hilfe von Gl. (5) beschrieben:

From the equations given by Hoffmann et al. (1972) to calculate the energy equivalent of the CH₄ emissions, the emissions themselves can be calculated as in eqs. (2) and (3):

In experiments, Kirchgessner et al (1991, 1993) assessed CH₄ emissions from dairy and beef cattle (milk yield between 25,7 kg animal⁻¹ d⁻¹, live weight between 450 und 725 kg animal⁻¹). The data obtained fitted the results of other experiments described in the literature. They also tested whether and to what extent CH₄ emissions could be derived from regression equations:

CH₄ emission as a function of the intake of crude nutrients are described in eq. (4)

The CH₄ emission of non lactating dairy cattle, heifers and beef cattle as a function of the proportion of roughage within the diet, feed intake and live weight can be described with eq. (5):

$$E_{CH_4} = \alpha \cdot I_{DM} \cdot (\beta_5 + \gamma_5 \cdot x_{roughage} + \delta_5 \cdot W - \varepsilon_5 \cdot I_{DM}) \quad (5)$$

where	E_{CH_4}	methane emission (g animal ⁻¹ a ⁻¹ CH ₄)
	α	365 d a ⁻¹
	I_{DM}	intake of dry matter (kg animal ⁻¹ d ⁻¹ DM)
	β_5	constant ($\beta_5 = 10.9$ g kg ⁻¹ CH ₄)
	γ_5	factor ($\gamma_5 = 0.121$ g kg ⁻¹ CH ₄)
	$x_{roughage}$	percent roughage of DM
	δ_5	factor ($\delta_5 = 0.109$ g kg ⁻¹ CH ₄)
	W	metabolic live weight (kg animal ⁻¹)
	ε_5	factor ($\varepsilon_5 = 0.648$ g kg ⁻¹ CH ₄)

and	W	$W = \{w\}^{0.75}$ in kg animal ⁻¹
	w	live weight (kg animal ⁻¹)

$$R^2 = 0.408$$

Aus Experimenten mit Grassilagefütterung, die von Yan et al. (2000) veröffentlicht wurden, folgerten wir Gl. (6):

Following the results obtained from experiments with grass silage published by Yan et al. (2000), we derived eq. (6):

$$E_{CH_4} = \frac{\alpha}{c_E} \cdot H_{CH_4} = \frac{\alpha}{c_E} \cdot \left(I_{DE} \cdot \left(\beta_6 + \gamma_6 \cdot \frac{I_{rDM}}{I_{DM}} \right) - \delta_6 \cdot (L - 1) \right) \quad (6)$$

where	E_{CH_4}	methane emission (g animal ⁻¹ a ⁻¹ CH ₄)
	α	365 d a ⁻¹
	c_E	energy content of methane (55.65 MJ kg ⁻¹)
	H_{CH_4}	energy equivalent of methane emitted (MJ animal ⁻¹ d ⁻¹)
	I_{DE}	intake of digestible energy (MJ animal ⁻¹ d ⁻¹)
	β_6	constant ($\beta_6 = 0.096$)
	γ_6	factor ($\gamma_6 = 0.035$)
	I_{rDM}	intake of roughage dry matter (kg animal ⁻¹ d ⁻¹)
	I_{DM}	intake of total dry matter (kg animal ⁻¹ d ⁻¹)
	δ_6	factor ($\delta_6 = 2.298$ MJ animal ⁻¹ d ⁻¹)
	L	level of feeding (MJ MJ ⁻¹)

$$R^2 = 0.89$$

Kirchgessner et al. (1991) bezogen die CH₄-Emission von laktierenden Milchkühen auf Milchleistung und Lebendgewicht ohne Berücksichtigung der Fütterung (Gl. 7):

Kirchgessner et al. (1991) related CH₄ emissions of lactating dairy cows on milk yield and live weight without consideration of the respective diet (eq. 7).

$$E_{CH_4} = \alpha \cdot (\beta_7 + \gamma_7 \cdot Y + \delta_7 \cdot W) \quad (7)$$

with (C) feeding diet based on dried grass
(D) feeding diet based on maize silage

where	E_{CH_4}	methane emission (g animal ⁻¹ a ⁻¹ CH ₄)
	α	365 d a ⁻¹
	β_7	constant C: $\beta_7 = 55$ g animal ⁻¹ d ⁻¹ CH ₄ D: $\beta_7 = 26$ g animal ⁻¹ d ⁻¹ CH ₄
	γ_7	factor C: $\gamma_7 = 4.5$ g kg ⁻¹ D: $\gamma_7 = 5.1$ g kg ⁻¹
	Y	milk yield (kg animal ⁻¹ d ⁻¹)
	δ_7	factor C: $\delta_7 = 1.2$ g kg ⁻¹ d ⁻¹ CH ₄ D: $\delta_7 = 1.8$ g kg ⁻¹ d ⁻¹ CH ₄
	W	metabolic live weight (kg animal ⁻¹)

$$C: R^2 = 0.435; D: R^2 = 0.387$$

Tabelle 5 stellt die Ergebnisse zusammen, die sich aus der Anwendung der Gleichungen (1) bis (7) auf die oben angegebenen Rationen ergeben:

Table 5 summarizes the results obtained from the application of eqs. 1 to 7 with respect to the diets described above.

Table 5: Intercomparison of results obtained applying eqs (1) to (7) to the diet composition given in Table 1 (Emissions E_{CH_4} in $kg\ animal^{-1}\ a^{-1}\ CH_4$)

Equation	(1) ¹⁷	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Diet A	120	137	147	148	136	149	109
Diet B	103	121	140	106	99	120	109

6.3.3 Bewertung der Ergebnisse

Gl. (6) erscheint als die plausibelste aller Gleichungen und besitzt das höchste Bestimmtheitsmaß. Die Gl. (3), (4) und (6) liefern für die Ration A die gleichen Emissionen. Wir nehmen deshalb an, dass zumindest diese Regressionen sinnvolle Werte liefern. Sie widersprechen allerdings den nach Gl. (1) (IPCC) ermittelten Werten.

Die Gl. (2) und (3) benutzen Energieaufnahme und Leistung als Parameter. Für beide Rationsgestaltungen ist Gl. (2) nicht anwendbar. Gl. (3) trifft die Emissionen bei Ration A gut; bei Ration B erweist sie sich als unbrauchbar.

Gl. (5) erweist sich für beide Rationen als größenordnungsmäßig richtig, wenngleich die Absolutbeträge geringer sind. Gl. (6) gibt nur die Emissionen für Ration A zutreffend wieder.

In Gl. (4) ist die CH_4 -Freisetzung auf die relevanten Größen der Futteraufnahme zurückgeführt. Die benötigten Daten sind allerdings aus statistischen Daten nicht verfügbar. Ersatzweise werden deshalb Beziehungen gesucht, die mit Gl. (4) über Regressionsrechnungen verknüpft sind (d.h. aus dem gleichen Experiment gewonnen wurden), gleichwohl aber auf statistisch verfügbare Parameter zurückgreifen.

Die aus Regressionen mit verringerten Anzahlen von Variablen gewonnenen Regressionen – wie etwa Gl. (7) – weisen verringerte Bestimmtheitsmaße auf; außerdem weichen die Absolutbeträge von den als richtig erachteten deutlich ab. Keine dieser Regressionen lässt sich also befriedigend zur Abschätzung der Emissionen heranziehen.

6.3.3 Evaluation of Results

By and large, eq. (6) appears to be the most plausible of all approaches; it has at the same time the highest correlation coefficient. For diet A, eqs (3), (4) and (6) yield the same results. Thus we assume that the results of these regressions are sensible. However, they contradict the results obtained using the IPCC procedure (eq. 1).

Eqs (2) and (3) reflect the use of energy uptake and animal performance as parameters. However, eq. (2) is obviously not applicable to both diets. Eq. (3) meets the expectations for diet A; it is useless when describing diet B.

For both diets, eq. (5) calculates results whose order of magnitude is appropriate, even if the absolute results are comparatively small. Eq. (6) reproduces only emissions for diet A satisfactorily.

In eq. (4), CH_4 emissions are related to the relevant amounts of feed intake. However, the data needed are not available from Germany statistics. As an alternative, equations were looked for which are deduced from the same experiments as for eq. (4) and related to eq. (4) with regressions analysis, which at the same time to require statistically available data only.

Equations such as eq. (7), which were obtained from a reduced set of parameters, show comparatively small correlation coefficients, and their results deviate from those considered to reflect the true situation. None of the regressions can be used to estimate emissions satisfactorily.

¹⁷ Assumptions: conversion rate: 6.0%; GE is not deduced from energy requirements – data listed above are used instead. The implied methane conversion rate, expressed in % of GE, is between 5.4 and 7.4 % for diet A and 5.8 and 8.2 % for diet B, which is in line with the IPCC (1996) value of 6.0 % ± 0.5 %.

6.3.4 Verfügbarkeit von Aktivitätsdaten

Da das Ernährungsniveau L als Vielfaches vom Erhaltungsbedarf von der Leistung der Tiere (kg Milch bzw. kg Gewichtszunahme) abhängt, lässt es sich aus dieser nach den Vorgaben der (deutschen) Gesellschaft für Ernährungsphysiologie errechnen. Die Schätzung der Aufnahme an GE ist leichter und mit weniger Fehlermöglichkeiten behaftet als die Schätzung von DE oder ME, da sich der GE-Gehalt der Futtermittel kaum unterscheidet (Siehe Tab. 4 am Beispiel: Raufutter – Kraftfutter). Es wird deshalb im Prinzip vorgeschlagen, die Gleichung (2) als Grundlage für die Schätzung der CH₄-Emissionen aus dem Verdauungstrakt von Wiederkäuern zu nutzen. Die Anwendung scheitert jedoch zurzeit noch an der Datenverfügbarkeit auf Kreisebene.

Als Übergangslösung wird zunächst deshalb Gl. (7) angewandt.

6.3.5 References

- Benchaar C, Rivest J, Pomar C, Chiquette J (1998) Prediction of methane production from dairy cows using existing mechanistic models and regression equations. *J Anim Sci* 76: 617-627
- DLG – Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft (1997) Futterwerttabellen (Wiederkäuer, DLG-Verlag, Frankfurt/Main)
- Hoffmann L, Jentsch W, Wittenburg H, Schiemann R (1972) Die Verwertung von Futterenergie für die Milchproduktion. *Arch Tierernährg.* 22: 721 – 742
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (1996) Revised 1996 IPCC Guidelines for national greenhouse gas inventories. Vol. 3. Greenhouse Gas Inventory Reference Manual. Bracknell : IPCC WGI Technical Support Unit
- Kirchgeßner M, Windisch W, Müller HL, Kreuzer M (1991) Release of methane and of carbon dioxide by dairy cattle. *Agrobiol Res* 44: 103-113
- Kirchgeßner M, Roth FX, Windisch W (1993) Verminderung der Stickstoff- und Methanausscheidung von Schwein und Rind durch die Fütterung. *Übers Tierernährg* 21: 89-120
- Mills JAN, Dijkstra J, Bannink A, Cammell SB, Kebreab E, France J (2001) A mechanistic model of whole-tract digestion and methanogenesis in the lactating dairy cow: Model development, evaluation, and application. *J Anim Sci* 79: 1584-1597
- Yan T, Agnew RE, Gordon FJ, Porter MG (2000) Prediction of methane energy output in dairy and beef cattle offered grass silage diets. *Livest Prod Sci* 64: 253 – 263
- Yates CM, Cammell SB, France J, Beever DE (2000) Prediction of methane emissions from dairy cows using multiple regression analysis. *Ann. Meeting BSAS, March 2000, Proc. Br. Soc. Anim. Sci.*, pg 94

6.3.4 Availability of Activity Data

As the level of feeding (L) as a multiple of the maintenance requirements is a function of the animals' performance (e.g. milk yield or weight gain), it can be deduced from information provided by the (German) Society of Nutrition Physiology. The estimate of the intake of GE is comparatively simple and contains less errors than the estimate of DE or ME, as the GE contents of feeds does not vary a lot (cf roughage and concentrates in Table 4). In principle the use of eq. (2) is proposed to estimate CH₄ emissions from entric fermentation of ruminants. However, the application fails due to lack of data on the district level.

Thus, eq. (7) will be applied as a temporary way to assess emissions.

6.4 Inkonsistenz der Zeitreihen der Tierzahlen

Ulrich Dämmgen¹⁸

Im Jahre 1998 wurde das Agrarstatistikgesetz geändert (BML 1998). Im Jahre 1999 fanden deshalb erstmals die Erfassungen der Tierbestände im Mai anstelle von November statt. Darüber hinaus wurden die Erfassungsgrenzen geändert. Wesentlich für die Emissionsinventare ist, dass

- die Mindestgröße der erfassten Betriebe mit nunmehr 2 ha ist (gegenüber 1 ha)
- Mindestanzahl von 8 Rindern oder Schweinen beträgt (gegenüber 1 Rind, 1 Zuchtschwein oder 3 Schweinen)
- die Mindestanzahl der gehaltenen Schafe nunmehr 20 Tieren ist (gegenüber 3 Tieren),
- die Mindestanzahl von 200 Stück Geflügel (gegenüber 20),
- die Haltung von Pferden als Kriterium entfällt und
- ausschließlich landwirtschaftliche Betriebe berücksichtigt werden. Sonstige Viehhalter bleiben nunmehr unberücksichtigt.

Daraus ergeben sich systematische Abweichungen der Tierzahlen für 1999 gegenüber dem Vorjahr, die für die einzelnen Tierarten unterschiedlich bedeutend sind.

Stellvertretend soll an einer Untersuchung des Landes Thüringen verdeutlicht werden, welche Ausmaße diese Änderung der Erfassungsgrenze haben kann (Tab. 6):

6.4 Inconsistencies regarding the time series of animal numbers

Ulrich Dämmgen¹⁸

In 1998, the German legislation on agricultural statistics changed (BML 1998). Thus, in 1999, the annual census to assess animal numbers took place in May for the first time. In addition, the limits of recording changed. For emission inventories, the following details are important:

- the minimum size of registered farms is 2 ha (in contrast to 1 ha before)
- the minimum number of animals is 8 cattle or pigs (in contrast to 1 cattle, 1 sow or 3 pigs before)
- the minimum number of sheep is 20 (in contrast to 3 before)
- the minimum number of poultry is 200 (in contrast to 20)
- the number of horses is not a criterion any more
- the census deals with agricultural enterprises exclusively. Other livestock owners are not considered any more.

The new census results in animal number for 1999 which may differ considerably from those of the previous years. This effect is different for the single animal categories.

Exemplary results obtained for Thuringia are shown in Table 6. They illustrate the extent of changes resulting from the change in agricultural statistics.

Table 6: Differences in animal numbers related to the change in agricultural statistics due to the 1998 changes in legislation (TMLNU 2000)

Category	difference (old – new)/new (%)
Cattle	1.2
Pigs	1.3
Sheep	10.6
Horses	40.3
Poultry	4.3

Die Auswirkungen auf die Güte des Emissionsinventars sind freilich gering. Zum einen sind Pferde und Schafe nur mit vergleichsweise geringen Beiträgen an den Gesamtemissionen beteiligt. Zum anderen ist die Anzahl der Pferde ohnehin höchst ungenau, da auch mit der alten Agrarstatistik nicht alle Pferde erfasst wurden.

Nevertheless are the effects on the quality of the emission inventory small: The contribution of horses and sheep to the emission totals is comparatively small. For horses, animal numbers are inaccurate anyway. Even the old agricultural census was unable to identify the correct number of horses.

¹⁸ Federal Agricultural Research Centre, Institute of Agroecology, Braunschweig, Germany

References

- BML – Bundesminister für Landwirtschaft (1998) Neufassung des Agrarstatistikgesetzes. Bundesgesetzblatt, Teil 1, Nr. 40, pp 1635 – 1851
- TLMNU – Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (2000) Bericht zur Entwicklung der Landwirtschaft in Thüringen 1999. http://www.tll.agb99/pdf/agb99_5.pdf

6.5 Mögliche Bedeutung der Emissionen von biogenen Schwefel-Spezies aus der Tierhaltung

Ulrich Dämmgen¹⁹

Die Schätzung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen ergab eine erhebliche Emission von Schwefel-Spezies, im Wesentlichen von Dimethylsulfid (DMS) bei den Säugetieren (etwa zwei Drittel der Gesamt-S-Emission) und Dimethyldisulfid (DMDS) bei Geflügel (etwa ein Drittel der Gesamt-S-Emission). Der Anteil an der Gesamt-Emission an S-Spezies ist damit so hoch, dass das chemische Schicksal dieser Spezies einer näheren Betrachtung bedarf.

Alle S-Spezies werden zu SO₂ und zu H₂SO₄ oxidiert. Methylierte Spezies entstehen ebenfalls. Die Reaktionswege verlaufen für die hauptsächlich zu betrachteten Spezies DMS und DMDS unterschiedlich, lassen sich aber auf folgende Hauptwege zurückführen (Möller 2003 und dort zit. Lit.):

DMS:

Etwa zwei Drittel des DMS reagieren wahrscheinlich mit OH-Radikalen zu

- Methansulfonsäure (MSA) CH₃-S(O₂)-OH und zum
- Dimethylsulfon (DMSO₂) CH₃-S(O₂)-CH₃.

Dieser Reaktionsweg führt nicht zur Bildung von SO₂. Die Reaktionsprodukte, insbesondere MSA, sind an der Bildung von Kondensationskeimen beteiligt und dürfen so im Wesentlichen durch nasse Deposition aus der Atmosphäre entfernt werden und dann ihre versauernde Wirkung entfalten.

Ein Drittel des DMS reagiert mit OH-Radikalen zu

- Schwefeldioxid SO₂ und zu
- Schwefelsäure H₂SO₄.

Diese werden trocken und nass deponiert. Ein nennenswerter Beitrag zur Erhöhung der SO₂-Konzentrationen wird hiervon vermutlich nicht ausgehen. Die Gesamtmenge wird dennoch versauernd wirken.

Die mittlere Verweildauer von DMS in der Atmosphäre wird mit größenordnungsmäßig einem Tag angegeben.

6.5 Potential Importance of the Emissions of Biogenic Sulfur Species from Animal Husbandry

Ulrich Dämmgen¹⁹

The first estimate of volatile organic compounds revealed a considerable emission of sulfur species, mainly as dimethyl sulfide (DMS) from mammals (two thirds of the total) and dimethyl disulfide (DMDS) from poultry (one third of the total). The overall emissions of these species are so high that their chemical fate needs to be considered.

All S species are oxidized to form SO₂ and H₂SO₄. Also, methylated species are formed. The reaction pathways for the major species DMS and DMDS differ from one another. However, the main reaction pathways can be described as follows (Möller et al. 2003, and literature cited therein):

DMS:

Approximately two thirds of the DMS released react with OH radicals forming

- methane sulfonic acid (MSA) CH₃-S(O₂)-OH and
- dimethyl sulfone (DMSO₂) CH₃-S(O₂)-CH₃.

These reactions do not result in the formation of SO₂. The reaction products, MSA in particular, play a role in the formation of condensation nuclei and should be removed from the atmosphere primarily by wet deposition, thus exhibiting their acidifying properties.

One third of the DMS reacts with OH radicals to form

- sulfur dioxide (SO₂) and
- sulfuric acid (H₂SO₄).

Both species are deposited dry and wet. A considerable increase of SO₂ concentrations is not likely to occur. However, both species will contribute to acidification.

The mean atmospheric lifetime of DMS is in the order of magnitude of a day.

¹⁹ Federal Agricultural Research Centre, Institute of Agroecology, Braunschweig, Germany

DMDS:

DMDS reagiert in der Atmosphäre deutlich schneller als DMS. Als mittlere Verweildauer werden Minuten angegeben. Die Reaktion mit OH führt zur Bildung von Methansulfensäure $\text{CH}_3\text{-S-OH}$ und von Methylschwefel-Radikalen. Die Reaktion von Methansulfensäure sollte zu MSA führen (Finlayson-Pitts & Pitts 1986), die des Radikals zu SO_2 und H_2SO_4 .

DMDS:

Within the atmosphere, DMDS reacts much faster than DMS. Its mean lifetime is minutes. The reactions with OH radicals result in the formation of methane sulfenic acid $\text{CH}_3\text{-S-OH}$ and methyl sulfide radicals ($\text{CH}_3\text{-S}$). Methane sulfenic acid should react to form MSA (Finlayson-Pitts & Pitts 1986); the reaction products of the radical should be SO_2 and H_2SO_4 .

References

- Finlayson-Pitts BJ, Pitts JN (1986) Atmospheric Chemistry. Fundamentals and Experimental Techniques. Wiley, New York, 1098 pp
Möller D (2003) Luft. Chemie, Physik, Biologie, Reinhaltung, Recht. de Gruyter, Berlin, 750 pp

Emissions from Land Use Change & Forestry — National Emission Inventory Report (NIR) 2004

Emissionen durch Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft Nationaler Emissionsbericht (NIR) 2004

Otto Heinemeyer¹ und Andreas Gensior¹, unter Mitarbeit von Thomas Schmidt²

Inhaltsübersicht

1 Einführung	264
2 Wald- und Grünlandumwandlung (5.B)	264
2.1 Beschreibung der Quellgruppe (5.B)	264
2.2 Methodische Aspekte (5.B)	264
2.2.1 Aktivitätsdaten über Flächennutzung und Flächennutzungsänderung (5.B)	264
2.2.2 Aktivitätsdaten für Acker- und Grünland	265
2.2.3 Waldaktivitätsdaten	265
3 Aufgabe von bewirtschafteten Flächen (5.C)	266
3.1 Quellgruppenbeschreibung (5.C)	266
3.2 Methodische Aspekte (5.C)	266
4 CO₂-Emissionen und Festlegungen im Boden (5.D)	266
4.1 Quellgruppenbeschreibung (5.D)	266
4.2 Methodische Fragen (5.D)	267
4.3 Genutzte Daten für die vorläufige C-Vorratsänderungsschätzung	267
4.3.1 Nutzungsänderungsbedingte C-Vorratsänderungen in Böden	268
4.3.2 Mineralisierung organischer Böden	268
4.4 Unsicherheiten und Zeitreihenkonsistenz (5.D)	268
4.4.1 Landwirtschaft	269
4.4.2 Wald	273
4.4.3 Kalkung	274
4.4.4 Zusammenfassung	274
4.5 Quellenspezifische QA/QC und Überprüfung	275
4.6 Geplante quellenspezifische Verbesserungen	276
4.6.1 Landwirtschaft	276
4.6.2 Wälder	277
5 Analyse der Hauptquellgruppen	277
6 Literatur	278

¹ Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Institut für Agrarökologie, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig, Germany

² Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Institut für Betriebswirtschaft, Agrarstruktur und ländliche Räume, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig, Germany

Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (CRF Sektor 5)

1 Einführung

Der folgende Beitrag zum NIR 2004 repräsentiert einen kleinen, aber wichtigen Ausschnitt der Klimaberichterstattung; den Sektor 5 „Land Use Change and Forestry (LUCF)“ der IPCC Revised Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (1996). Berichtet werden muss in diesem Sektor über die Emission von Klimagasen bzw. deren Festlegung in Senken, die durch Landnutzung, Landnutzungsänderung und forstwirtschaftliche Aktivitäten verursacht werden. Festlegung beruht auf der Eigenschaft von Pflanzen durch Photosynthese CO₂ aus der Luft in organische Kohlenstoffverbindungen umzuwandeln, diese in Böden und Biomasse einzubinden und somit kurz- oder langfristig der Atmosphäre CO₂ zu entziehen. Diese Maßnahmen zur Minderung der CO₂-Konzentrationen können zur Erreichung des Verpflichtungsziels eines Landes anerkannt werden, was diesen Sektor besonders interessant macht, obschon dadurch der ursprünglichen Intention der Klimaschutzabkommen, nämlich der Reduktion der Treibhausgasemissionen, entgegengewirkt wird.

Der Sektor LUCF unterscheidet sich in einem weiteren, entscheidenden Punkt in der Berichterstattung von den anderen Sektoren: Um über Veränderungen im Kohlenstoffvorrat von Landwirtschaftsflächen infolge von Landnutzung bzw. deren Änderung berichten zu können, bedarf es eines Raumbezugs. Folglich müssen für ein Berichtssystem flächendeckend Geobasisdaten und Fachdaten periodisch (bestenfalls jährlich) georeferenziert erfasst und aufeinander bezogen und ausgewertet werden. Eine Analyse der derzeitigen Situation in Deutschland zeigt, dass insbesondere in diesem Bereich bezüglich der Existenz und der Verfügbarkeit von Daten große Defizite bestehen. Deutschland hat daher bislang über den Sektor LUCF noch keine Berichte vorgelegt. Da Deutschland hierzu jedoch verpflichtet ist, wurde das Institut für Agrarökologie der FAL vom BMVEL damit beauftragt, die Voraussetzungen und Strukturen für ein entsprechendes Berichtssystem im Agrarbereich zu schaffen und die Kohlenstoffinventare anzulegen.

Der folgende Beitrag stellt den, nach IPCC – Richtlinien, nicht vollständigen Bericht 2004 der Bundesrepublik Deutschland für diesen Sektor dar, ergänzt um die Einordnung der gemeldeten Emissionen in die Hauptquellgruppenanalyse des NIR 2003 (UBA 2003) (Kap. 0.5). Bearbeitet wurde nur die Landwirtschaftsfläche.

2 Wald- und Grünlandumwandlung (5.B)

2.1 Beschreibung der Quellgruppe (5.B)

Diese Kategorie umfasst eigentlich die Umwandlung vorhandener Wald- und natürlicher Grasflächen in andere Flächennutzung. CO₂, CH₄, CO, N₂O, NO_x und NMVOCs werden bei der Verbrennung und dem Zerfall von Biomasse emittiert. Da es in Deutschland keine, nicht geschützten, natürlichen Grasflächen gibt (wenn überhaupt, würden dieselben nur in Siedlungs- und Verkehrsflächen konvertiert werden), müssen hier die Umwandlungen von Waldflächen in landwirtschaftlich genutzte Flächen, das bedeutet in bewirtschaftete Weiden oder Ackerland, und die entgegengesetzten Umwandlungen betrachtet werden. Das Abbrennen als Methode zur Umwandlung ist unüblich und durch Bundesgesetz verboten. Die Konversion von Wald in landwirtschaftliche Nutzfläche ist aufgrund der Gesetzeslage nur schwer möglich und ist flächenmäßig zu vernachlässigen. Die Umwandlung von Wald- und landwirtschaftlicher Nutzfläche in Siedlungs-, Infrastruktur- und andere Nutzungsformen ist sehr viel bedeutender und ebenfalls zu betrachten. Allerdings ziehen beide Fälle in der Regel erhebliche Ausgleichsmaßnahmen nach sich, wodurch sich die Bilanz bzgl. Klimagasen ausgeglichen zeigen dürfte.

2.2 Methodische Aspekte (5.B)

Das Hauptproblem ist die Zusammenstellung geeigneter Aktivitätsdaten, die die Qualitätsanforderungen für diese Aufgabe erfüllen. Zurzeit sind keine gültigen Schätzungen für diese Kategorie verfügbar.

2.2.1 Aktivitätsdaten über Flächennutzung und Flächennutzungsänderung (5.B)

Flächennutzung und deren Änderungen werden in Deutschland je nach Verwendungszweck bislang mit unterschiedlichen Methoden und nicht mit dem Blick auf die Erfassung klimarelevanter Parameter erhoben. Die dabei erzielten Daten der Bodennutzungshaupterhebung (BOHE) und Flächenerhebung (FE) (Statistisches Bundesamt 1992, 1994, 2000, 2002) weichen notwendigerweise voneinander ab und sind nur eingeschränkt miteinander vergleichbar.

Die umfassendste Erhebung zur Flächennutzung ist die Flächenerhebung (FE), d.h. die Zusammenführung der Flächennutzungs-Eintragungen in den Katastern. Die Nutzung wird von den Ämtern allerdings nicht vor Ort über-

prüft, so dass die tatsächliche Nutzung von der ein-getragenen Nutzung einer Fläche abweichen kann. Darüber hinaus sind die Kataster nicht immer auf dem neuesten Stand sondern hinken der tatsächlichen Flächenänderung teilweise hinterher. Die Erhebung erfolgt grundsätzlich alle vier Jahre. Allerdings ist die Umsetzung in den einzelnen Bundesländern unterschiedlich weit fortgeschritten und ihre Nutzbarkeit auch an Fortschritte beim Aufbau des automatisierten Liegenschaftskatasters geknüpft. Für eine Verwendung im Rahmen der Berichterstattung gemäß IPCC sind die Daten derzeit nur bedingt geeignet.

Tabelle 1: Bodenflächen (km²) nach Art der tatsächlichen Nutzung in Deutschland. Quelle: Statistisches Bundesamt Deutschland 2002 (Aktualisiert am 6. November 2003)

Jahr	Siedlungs- und Verkehrsfläche ³	Landwirtschaftliche Flächen	Waldflächen	Wasserflächen	andere	Gesamtfläche
1993 ⁴	42183	195112	104536	7837	7303	356970
1997 ⁴	43946	193075	104908	7940	7162	357030
2001 ⁴	45735	191028	105314	8085	6869	357031

2.2.2 Aktivitätsdaten für Acker- und Grünland

Daten zur landwirtschaftlichen Fläche finden sich in der Bodennutzungshaupterhebung (BOHE), die landwirtschaftlich genutzte Flächen (LF) jährlich differenziert nach Nutzungs- und Kulturarten erfasst. Die Erhebung wird alle vier Jahre allgemein und in den Zwischenjahren repräsentativ durchgeführt. Sie erstreckt sich auf alle landwirtschaftlichen Betriebe ab 2 ha LF sowie Betriebe mit weniger als 2 ha LF, wenn bestimmte Mindestgrenzen an Spezialkulturen oder Tierbeständen erreicht oder überschritten werden. Die Ergebnisse der Bodennutzungshaupterhebung sind Grundlage der laufenden Produktionsstatistiken und dienen bisher in erster Linie der Beurteilung der Versorgungslage und der Einkommensentwicklung in der Landwirtschaft, zur Erfüllung von Berichtspflichten gegenüber der EU und für Beratungs- und Prognosezwecke im Agrarbereich.

Da die Flächen des Betriebes dem Betriebssitz (Betriebsprinzip) zugeordnet werden, kann es allerdings bei tiefer regionaler Gliederung (Gemeinden, Kreise) hinsichtlich der räumlichen Verteilung zu Unschärfen kommen. Außerdem liegen die Daten auf entsprechender Verwaltungsebene nur aggregiert vor, ohne genauen Geo-Bezug, was eine Zuordnung zu den entsprechenden bodenkundlichen Parametern nur pauschal ermöglicht. Für den diesjährigen Bericht wurden die Landkreise als tiefste Gliederungsebene herangezogen.

Zur Bestimmung von Konversion bzw. Landnutzungsänderungen bedarf es also zusätzlich der Daten der Flächenerhebung, bei der basierend auf dem Liegenschaftskataster die tatsächliche Flächennutzung in der jeweiligen Verwaltungseinheit (Belegenheitsprinzip) erhoben wird; allerdings gegenüber der BOHE versetzt um 2 Jahre.

Eine weitere Möglichkeit sehr genaue Angaben über landwirtschaftliche Nutzflächen, zukünftig georeferenziert, zu erhalten bietet das Integrierte Verwaltungs- und Kontrollsystem (InVe-KoS) der EU, welches auf Länderebene verwaltet wird. Aus datenschutzrechtlichen Gründen und Gründen des föderalen Prinzips, ist der Zugang eingeschränkt. Für die Berichterstattung 2003 waren InVe-KoS Daten nicht verfügbar.

Für die Berichterstattung benötigte betriebs- oder flächenbezogene Aktivitätsdaten bezüglich Bewirtschaftungsintensität (pfluglose, reduzierte oder wendende Bodenbearbeitung) und Inputfaktoren (z.B. Gülleausbringung, Belassung der Ernterückstände, Düngung) werden in Deutschland nicht erhoben.

2.2.3 Waldaktivitätsdaten

Die Informationen zur Waldfläche stammen aus der Bundeswaldinventur und dem Datenspeicher Waldfond und sind bereits im Kapitel 5A beschrieben(im Einzelnen siehe 1).

Daten über die Umwandlung von Wald in andere Nutzungsarten sind nicht vollständig verfügbar. In Deutschland nimmt die Waldfläche zu, d.h. Umwandlungen von Wald in eine andere Nutzungsart werden flächenmäßig überkompensiert. Flächennutzungsänderungen von Wald in andere Nutzungsarten betreffen jährlich nur 0,02-0,03 % der Gesamtwaldfläche. Hierbei anfallendes Holz von diesen Flächen dürfte zumindest teilweise in die Holzernstatistik eingehen und daher schon in CRF 5A (Kapitel 1) enthalten sein.

Bei der Berechnung von C-Emissionen aus Flächennutzungsänderungen müssen hierdurch bedingte Doppelzählungen vermieden werden.

³ Summe aus Gebäude- und Freifläche, Betriebsfläche, Abbauland, Erholungsfläche, Verkehrsfläche, Friedhof

⁴ Stichtag: 31.12. des Vorjahres

3 Aufgabe von bewirtschafteten Flächen (5.C)

3.1 Quellgruppenbeschreibung (5.C)

Diese Gruppe umfasst die Festlegungen von CO₂ durch die Umwandlung ehemals bewirtschafteter Flächen (d.h. Äcker oder Weiden) in aufgegebene Flächen. Zu berichten ist über die Festlegung von CO₂ in der Biomasse und dem Boden. Die im CRF genannten Gruppen 5C1-5C5 werden nach der Art der Biomasse, die auf den aufgegebenen Flächen nachwächst unterschieden. In Deutschland kommt nur die Gruppe 5C2 „Temperate Forests“ = „Wälder gemäßigter Breiten“ in Frage, da dies der Vegetationstyp ist, der sich unter den gegebenen klimatischen Bedingungen natürlicherweise einstellt.

3.2 Methodische Aspekte (5.C)

Das Hauptproblem ist die Zusammenstellung der Aktivitätsdaten, die den Qualitätsanforderungen für diese Aufgabe genügen. Die Nutzungsaufgabe kann theoretisch, allerdings ohne Georeferenz, mittels der BOHE und der FE (10er-Schlüssel) nachvollzogen werden. Daten zur Biomasse auf diesen Flächen und deren Entwicklung (Expansionsfaktoren) sind nicht verfügbar.

4 CO₂-Emissionen und Festlegungen im Boden (5.D)

Emissionen und Festlegungen von CO₂ im Boden verbunden mit Flächennutzung und –bewirtschaftung schließt CO₂ Emissionen durch Kalkung landwirtschaftlicher Böden mit ein.

4.1 Quellgruppenbeschreibung (5.D)

Böden sind das Endprodukt einer sehr langen physikalischen, chemischen und biologischen Entwicklung im Übergangsbereich von Litho- zu Atmosphäre. Böden sind gekennzeichnet durch die Tatsache, dass sie organisches Material (durch biologische Prozesse gebildete und modifizierte C- und N-haltige Stoffe) enthalten. Die Freisetzung oder Festlegung von CO₂ in Böden wird im Wesentlichen vom Umsatz dieses im Boden gespeicherten organischen Kohlenstoffs (C_{org}) bestimmt. Eine Freisetzung von CO₂ erfolgt auch aus anorganischen Quellen, wie den natürlich vorkommenden Karbonaten oder zugeführtem Kalk (Kalkung). Gemäß CRF sind nur die Emissionen aus der Kalkung zu berichten. Änderungen im C-Vorrat der Böden finden hauptsächlich in den obersten Bodenschichten (Bearbeitungshorizont, Hauptwurzelraum) statt. Sie sind das Ergebnis der Einstellung eines Fließgleichgewichtes zwischen der Zufuhr von organischem Kohlenstoff durch Photosynthese in den Pflanzen und biologischen Abbauprozessen im Boden. Die gezielte Beeinflussung des Pflanzenwachstums ist der Kernbereich landwirtschaftlicher Aktivitäten. Dabei ist die kleinste landwirtschaftliche Einheit, die in der Regel einheitlich bewirtschaftet wird, der Schlag.

Ein Schlag kann mehrere Bodenarten umfassen. Bestimmende Größen für den C-Gehalt sind nach IPCC (1996) die sogenannten „Managementfaktoren“, wie angebaute Pflanzenart, Art der Bodenbearbeitung, Menge und Art der Nährstoffzufuhr (Düngung) zu den Pflanzen und das Klima.

Diese Informationen werden derzeit in Deutschland nicht flächendeckend und nach Bodenarten differenziert erfasst. Gemäß CRF sind die Netto Kohlenstoffflüsse auf Basis einer gleitenden 20 Jahresdifferenz zu ermitteln.

Die landwirtschaftliche Nutzung organischer Böden, die in Deutschland in Form von Nieder- und Hochmooren vorliegen, stellt einen schwerwiegenden Eingriff in den C-Haushalt dieser Böden dar, der zu lang andauernden, erheblichen Verlusten an die Atmosphäre führt. Bedingt durch die Entwässerung kommt es zu einer schnellen Oxidation der organischen Substanz. Dieser Prozess kann bis zum vollständigen Verlust des organischen Horizontes (Torfkörpers) andauern. Durch Bearbeitung wird der Verlust in der Bearbeitungsschicht durch Eintritt weniger oxidierte Substanz von unten ersetzt, bis der organische Horizont aufgebraucht ist. Eine von der Nutzungsintensität abhängige neue Fließgleichgewichtseinstellung wie bei mineralischen Böden erfolgt nicht. Die einzige Möglichkeit diesen Prozess zu stoppen ist die Wiedervernässung, die falls anhaltend, zu einer erneuten C-Einbindung führen kann.

Durch die Kalkung von Böden kommt es, infolge von Auflösung des Kalkes, zu einer Freisetzung von CO₂. Die Ermittlung der ausgebrachten Kalkmengen erfolgt anhand der Daten aus der Düngemittelstatistik über Inlandsverkäufe von Mineraldüngern, die Kalk und andere Nährstoffe enthalten, verfügbar. Sie werden angegeben in t der Nährstoffe oder in t der Oxide (z.B. CaO) mit folgenden Unterscheidungen:

- Düngeart
- für Kalk: Nutzung für Land- oder Forstwirtschaft
- Bundesstaaten.

Die Daten werden jedes Vierteljahr und pro Wirtschaftsjahr (Juli/Juni) als amtliche Statistik mit Auskunftspflicht erhoben. Jährliche Daten können von den aufsummierten vierteljährlichen Daten abweichen, weil Abschlussmeldungen der meldepflichtigen Unternehmen bei der Aufbereitung für das Wirtschaftsjahr berücksichtigt werden, die von den bereits gemeldeten Vierteljahresangaben abweichen können.

4.2 Methodische Fragen (5.D)

Um über Emissionen und Festlegungen von CO₂ in Böden infolge von LUCF berichten zu können, müssen sowohl Änderungen des C_{org}-Gehaltes in Wald- als auch in landwirtschaftlichen Böden berechnet werden. Da nicht genügend direkte CO₂-Flussmessungen verfügbar sind, ist der C-Bilanz Ansatz derzeit die einzige vernünftige Wahl. Aktivitätsdaten müssen für diesen Zweck weiter untergliedert werden in Bodenkategorien oder -typen und müssen noch weiter nach den Bewirtschaftungsarten unterteilt werden. Der von der IPCC geforderte Klimatyp hat außerhalb des Default-Verfahrens keine Relevanz. Um eine Änderung des Vorrats zu beschreiben, sind zwei Serien von Aktivitätsdaten zu verschiedenen Zeitpunkten Voraussetzung. Das Hauptproblem ist die Zusammenstellung der benötigten Daten (Aktivitätsdaten und bodenkundliche Parameter), die z.T. zwar den Qualitätsanforderungen – entsprechend einem Tier 3 (vor allem naturkundliche Daten) – Ansatz vorhanden sind, jedoch von unterschiedlichen öffentlichen und nicht öffentlichen Körperschaften auf unterschiedlichen Verwaltungsebenen (Bund, Länder, Bezirke, Kommunen) vorgehalten werden.

Aktivitätsdaten zu Managementfaktoren im Sinne von IPCC (1996) werden in Deutschland nicht erhoben und können derzeit bei der Abschätzung der Kohlenstoffvorräte nicht berücksichtigt werden. In der Regel wird in Deutschland gepflügt und ein mittlerer bis hoher Input dürfte üblich sein, so dass im Rahmen des IPCC Default-Verfahrens mit Faktoren zwischen 1,0 - 1,2 zu rechnen wäre.

4.3 Genutzte Daten für die vorläufige C-Vorratsänderungsschätzung

Die räumliche Verteilung der Bodengesellschaften in Deutschland steht derzeit als digitale Bodenkarte 1: 1000000 (BUEK 1000; BGR 1997) zur Verfügung. Die Bodenkarte beruht auf der proportionalen Zuordnung von diskreten (an Einzelpunkten in der Landschaft gewonnenen) Profilinformationen zu Flächeneinheiten (Polygonen) der Karte. Die Profile liefern quantitative Informationen zu einer Vielzahl gemessener Kenngrößen. Diese waren Grundlage zur Abschätzung der Kohlenstoffvorräte der landwirtschaftlichen Böden. Zur Berechnung wurden der Karte bzw. Legende die konkrete Maßzahl für den C_{org}-Gehalt, die Humus-, Rohdichte- und Skelettklassen sowie die Profilbeschreibung und Horizontierung des jeweiligen Leitprofils der 72 Leitbodeneinheiten entnommen. Ausgehend von diesen Daten wurde unter Annahme, dass die der Karte entnommenen Werte repräsentativ für die gesamte Legendeneinheit sind, die Berechnung der C_{org}-Vorräte vorgenommen. Hierfür wurden die C_{org}-Gehalte mit den jeweiligen Rohdichten und Horizontmächtigkeiten multipliziert und anschließend der Skelettanteil abgezogen. Die Horizontvorräte wurden bis 30 cm Tiefe addiert.

Die Fehlerabschätzung erfolgte über die der jeweiligen Legendeneinheit nach KA 4 (Arbeitsgruppe Boden 1994) zugeordneten Humus-, Rohdichte- und Skelettklassen. Es wurde ein Minimalwert (je nach Klasse geringst möglicher C_{org}-Gehalt, geringst mögliche Lagerungsdichte, maximaler Skelettgehalt) und Maximalwert (je nach Klasse maximaler C_{org}-Gehalt, maximale Lagerungsdichte, minimaler Skelettgehalt) berechnet, somit die Spannweite bestimmt.

Die Zuordnung der einzelnen Bodeneinheiten zu den Landkreisen sowie zur jeweiligen Landnutzungseinheit erfolgte mittels eines GIS. Verschnitten wurde die BÜK 1000 (BGR 1997) mit den Polygonen der Kreisgrenzen und den CORINE Landcover Landnutzungsklassen (1997). Für jeden der so entstandenen Polygone wurde der Kohlenstoffvorrat bis 30 cm Tiefe berechnet und entsprechend der Landnutzung (Ackerland, Grünland, Landwirtschaftliche Fläche heterogener Struktur) auf Kreisebene summiert. Durch Division mit der Flächensumme wurde so ein gewichteter Kohlenstoffvorrat bzgl. der Bodeneinheit in t/ha * 30 cm für jede Landnutzungsklasse auf Kreisebene bestimmt und als Vergleichswerte die Vorratssummen auf Kreis und Bundesebene gebildet.

Zur Bestimmung der Landnutzung und des aktuellen Basisjahres, wurden die Daten der Bodennutzungshaupterhebung (BOHE; Statistisches Bundesamt 2000; 1992) herangezogen. Vollerhebungen werden alle vier Jahre durchgeführt, die erste flächendeckende für das wiedervereinigte Deutschland erfolgte 1991 (Statistisches Bundesamt 1992). Daher wurden die mit der BOHE 1991 erhobenen Landnutzungsklassen dem Basisjahr zugrunde gelegt. Da die Daten von 2003 noch nicht zugänglich sind (Verfügbarkeit voraussichtlich Mitte 2004), wurden die Landnutzungsklassen der letzten ausgewerteten Vollerhebung 1999 (Statistisches Bundesamt 2000) für den aktuellen Stand herangezogen. Die Daten der BOHE sind aus Gründen des Datenschutzes anonym, nicht georeferenziert und nur aggregiert für unterschiedliche Verwaltungsebenen erhältlich. Für diesen Bericht wurde die Kreisebene als Aggregierungsstufe gewählt, da die Bodenkarte für eine weitere räumliche Disaggregation zu grob ist. Von den Erhebungsparametern der BOHE beschreiben Ackerland, Grünland und Gartenland die landwirtschaft-

lich genutzte Fläche; zuzüglich des Brachlandes ergibt sich die Landwirtschaftsfläche. Beim Bezug von BOHE auf CORINE, wurden Gartenland und Brache der BOHE der CORINE-Klassifikation „landwirtschaftliche Fläche heterogener Struktur“ zugeschlagen. Die Flächen der einzelnen Landnutzungsklassen wurden den jeweiligen Kreisen zugeordnet und auf dieser Ebene mit dem für jede Bodeneinheit und Landnutzungsklasse ermittelten gewichteten Kohlenstoffvorrat, dessen Minimum und Maximum multipliziert. Dies ergab den Kohlenstoffvorrat und dessen Spannweite auf Kreisebene. Vereinzelte Datenlücken bzgl. fehlender Flächenanteile einzelner Landnutzungsformen wurden mit den Daten von CORINE-Landcover ausgefüllt.

4.3.1 Nutzungsänderungsbedingte C-Vorratsänderungen in Böden

Anhand der Unterschiede in den Landnutzungsklassen zwischen 1991 und 1999 sollten ursprünglich mittels mathematischen Modells, basierend auf den Vorräten (siehe 4.3), diejenigen für das Jahr 1999 berechnet werden. Dies war aber im Berichtsjahr nicht möglich, da nur die absoluten Unterschiede in den Landnutzungsformen mittels der BOHE-Daten zu ermitteln waren, jedoch nicht die Konversion zwischen den Klassen. Hierfür hätte es zumindest der Daten der Flächenerhebung (FE) (Statistisches Bundesamt 1994, 2002) bedurft. Diese lagen den Autoren zum Berichtstermin, abgesehen von den Gesamtflächensummen für Deutschland, noch nicht vor. So wurde auch für 1999 der Kohlenstoffvorrat mit den gewichteten Vorratswerten berechnet. Da die landwirtschaftlich genutzte Fläche der BOHE 8,4 % geringer ist als die Landwirtschaftsfläche der FE, wurden die für die Flächen der BOHE berechneten Kohlenstoffvorräte auf das Niveau der FE bezogen, welches die tatsächliche Liegenchaftsfläche widerspiegelt.

4.3.2 Mineralisierung organischer Böden

Die Fläche sowie der Flächenanteil an der jeweiligen Landnutzungsform und der Kohlenstoffvorrat der organischen Böden (hier Nieder- und Hochmoore (Leitbodenassoziation 6 und 7 (BÜK 1000)) wurden mittels CORINE-Landcover und der BÜK 1000 ermittelt (vgl. Kap. 7.4.3). Über das Flächenverhältnis zu anderen Bodenformen auf Kreis- bzw. Bundesebene, wurden die Moorflächen anteilig auf die Landwirtschaftsflächen der BOHE 1991/1999 umgerechnet und durch Multiplikation mit dem C_{org} -Vorrat/ha*30 cm der gesamte Kohlenstoffvorrat für die Moorböden unter landwirtschaftlicher Nutzung berechnet. Der Verlust an Kohlenstoff durch den absoluten Flächenverlust findet sich in der Gesamtrechnung wieder. Zur Abschätzung der $\text{CO}_2\text{-C}$ – Mineralisation wurden Werte aus der Literatur zugrunde gelegt. Mundel (1976), Augustin (2001) und Meyer (1999) berichten von Verlusten im Grünlandbereich von 2,46-7,63 t ha⁻¹ a⁻¹, Höper (2002) von 4,6-16,5 t ha⁻¹ a⁻¹, wobei Moore unter Ackerland mit 10,6-16,5 t ha⁻¹ a⁻¹ angeführt werden. Aufgrund dieser Werte wurde durch die Berichter aufgrund von Expertenwissen für Grünland ein Wert von 5 t ha⁻¹ a⁻¹ und für Ackerland von 11 t ha⁻¹ a⁻¹ festgelegt. Die Unsicherheit, bzw. der Minimal- und Maximalwert ergeben sich aus der Spannweite der o.a. Werte. Zur Berechnung der Emissionen wurde die Fläche der Moore unter landwirtschaftlicher Nutzung 1999 (BOHE) angesetzt, da der Kohlenstoffvorrat der Flächendifferenz gegenüber 1991 in der Gesamtrechnung komplett abgezogen wurde.

4.4 Unsicherheiten und Zeitreihenkonsistenz (5.D)

Den vorläufigen C_{org} -Vorratsschätzungen für die Landwirtschaft liegt die einzige für das Bundesgebiet flächendeckend vorhandene Bodenkarte im Maßstab 1: 1000000 (BÜK 1000) zu Grunde. Diese integriert Bodeninformationen großflächig und aggregiert Kennwerte in Klassen. Entsprechend diesen Ausführungen sind die Streumaße sehr groß. Die potentielle Spannweite für den organischen Kohlenstoffvorrat bis 30 cm Tiefe ist für die 72 Bodeneinheiten der BÜK 1000 im Mittel um 37 % größer als das Lagemaß. Zeitreihen zu C_{org} -Gehalten in Böden existieren nur punktuell auf Dauerbeobachtungsflächen und sind flächenhaft nicht vorhanden.

Die Anteile von Acker- und Grünlandflächen sowie für landwirtschaftliche Flächen heterogener Struktur entstammen den CORINE-Daten zur Bodenbedeckung. Die Beträge der Flächen weichen absolut von denen der Flächenerhebung und der Bodennutzungshaupterhebung ab. Gegenüber der Flächenerhebung 1993 wird die Landwirtschaftsfläche um ca. 11 %, gegenüber der Bodennutzungshaupterhebung 1991 um ca. 21 % überschätzt. Das Verhältnis von Grün- zu Ackerland ist gegenüber demjenigen der Bodennutzungshaupterhebung in den einzelnen Landkreisen jedoch relativ konstant: der Median der Abweichung beträgt 6,6 %; Das bedeutet, der Anteil an Ackerland an der Landwirtschaftsfläche wird überschätzt, der des Grünlandes unterschätzt. Auf die Berechnung der gewichteten Kohlenstoffvorräte hat dies jedoch keinen Einfluss.

Der absolute Unterschied zwischen der Landwirtschaftsfläche der Flächenerhebung 1993 und der der Bodennutzungshaupterhebung 1991 beträgt 8,4 %. Ursachen für diesen Unterschied sind

- das Erhebungsprinzip (Betriebsprinzip (BOHE), Belegenheitsprinzip (FE))
- der zeitliche Versatz der Erhebungen (2 Jahre)

- definatorische Unterschiede
 - die Aktualisierungsintervalle der Katasterflächen
- und vor allem

- die Abschneidegrenzen (laut novelliertem Agrarstatistikgesetz (BGBl 1992) werden Betriebe von der BOHE ausgenommen, wenn sie eine bestimmte Tierbestandsmindestgröße unterschreiten oder über weniger als 2 ha Fläche verfügen).

Untersuchungen von Erhard *et al.* (2002) zeigen, dass dadurch mit der Bodennutzungshaupterhebung ca. 10 % der Fläche nicht erfasst werden. Zum Ausgleich und Vergleich der Ergebnisse, wurden die Werte der Flächenberechnung auf Grundlage der BOHE an die tatsächlichen Werte der Flächenerhebung angeglichen, unter der Annahme, dass die Verteilung der Landnutzungsklassen und der Bodeneinheiten auf den fehlenden ca. 10 % der Fläche denen der Restfläche entsprechen und für die absoluten Flächenunterschiede zwischen den Jahren verantwortlich sind. Die so korrigierten Werte sind die für die Berichterstattung maßgeblichen.

Es lagen keine absoluten Flächenzahlen aller Nutzungen auf Kreisebene vor und die Daten der BOHE lassen durch die Anonymisierung, außer zusammenfassenden, pauschalen Feststellungen, keine Aussagen über Landnutzungsänderungen zu. Berechnet werden konnten lediglich die Kohlenstoffunterschiede auf Basis der absoluten Zu- bzw. Abnahme der Landwirtschaftsfläche. Auch geben die bei der BOHE erhobenen Parameter keine Auskunft über die Art und Intensität der Bewirtschaftung (e.g. tillage, no tillage) im Sinne der IPCC Revised Guidelines (1996), noch werden entsprechende Daten in Deutschland erhoben (vgl. Kap. 4.2). So konnte auch der Einfluss der Art und Intensität der Landbewirtschaftung auf die Kohlenstoffvorräte in den landwirtschaftlich genutzten Böden Deutschlands nicht festgestellt werden. Deshalb konnten für diesen Bericht keine vollständigen Berechnungen bzgl. LU-LUC durchgeführt werden. Der Anspruch einer vollständigen Berichterstattung nach CRF konnte daher nicht erfüllt werden.

Bei der Zusammenstellung von Daten zur Landnutzung ergaben sich Probleme, die der politischen Entwicklung in Deutschland nach 1989 geschuldet sind. Da die Wiedervereinigung erst im Oktober 1990 vollzogen wurde, wurden die ersten, nach einheitlichem Reglement gewonnenen statistischen Daten zu Landwirtschaftsfläche und Landnutzung für ganz Deutschland 1991 erhoben, weswegen die Landnutzung des Jahres 1991 als Basis den Berechnungen zugrunde gelegt wurde.

Weitere Schwierigkeiten ergaben sich bei der Vorbereitung für den Vergleich der Daten der BOHE 1991 mit BOHE 1999. Die verwaltungstechnische Einteilung der Kreise wurde nach der Wiedervereinigung in den neuen Bundesländern umstrukturiert, sprich, es erfolgte u.a. eine Kreisneuordnung in den neuen Bundesländern zwischen den beiden BOHE. Dies führte dazu, dass „Altkreise“ aggregiert oder aufgeteilt und neu zugeteilt werden mussten. Da die Angaben zur Landwirtschaftsfläche in der BOHE nicht georeferenziert sind, wurde die Aufteilung anteilhaft vorgenommen, wobei Fehler auf Kreisebene gemacht wurden, die, obschon nicht genau bezifferbar, gering sind. In der bundesweiten Summe gleicht sich dies aus.

4.4.1 Landwirtschaft

In Tabelle 4 sind die Summen der Flächen und C_{org} -Vorräte für die einzelnen Landnutzungsklassen dargestellt, wie sie sich bei alleiniger Nutzung der BOHE-Daten ergeben bzw. nach quantitativer Korrektur und Verbesserung durch Einbeziehung der FE-Daten darstellen zusammengefasst (Tabelle 4). Zum Vergleich wurden in Tabelle 2 die Werte aufgenommen, die sich aus alleiniger Nutzung der CORINE-Daten ergeben.

Tabelle 2: Flächen (km²) und Kohlenstoffvorräte (Mt) in 0-30 cm Tiefe der Landwirtschaftsfläche Deutschlands, basierend auf den CORINE Landcover-Daten

Alle Böden (CORINE) Nutzung	Fläche (km ²)		C_{org} -Vorrat (Mt)	
	Summe	Summe	min.	max.
Ackerland	145382	1142	749	2191
Grünland	43103	452	247	921
Gartenland/Brache	28036	251	166	491
ges. Landwirtschafts-Fläche	216522	1845	1162	3603

Tabelle 3: Flächen (km²), Kohlenstoffvorräte und Vorratsänderung von 1991 nach 1999 (Mt) in 0-30 cm Tiefe der Landwirtschaftsfläche Deutschlands, basierend auf den Daten der Bodennutzungshaupterhebung 1991 und 1999, BÜK 1000

Alle Böden (BOHE 91)				
Nutzung	Fläche (km ²)		C _{org} -Vorrat (Mt)	
	Summe	Summe	min.	max.
Ackerland	115784	915	600	1760
Grünland	53436	551	310	1116
Gartenland / Brache	10222	95	56	187
ges. Landwirtschafts-Fläche	179442	1562	966	3063
Alle Böden (BOHE 99)				
Nutzung	Fläche (km ²)		C _{org} -Vorrat (Mt)	
	Summe	Summe	min.	max.
Ackerland	118546	935	614	1797
Grünland	51251	529	298	1068
Gartenland / Brache	10813	102	61	199
ges. Landwirtschafts-Fläche	180610	1565	973	3064
Alle Böden (BOHE 99 – BOHE 91)				
Nutzung	Fläche (km ²)		C _{org} -Vorrat (Mt)	
	Summe	% (91)	Summe	Spannweite
Ackerland	2762	2,4	19,59	1196,7
Grünland	-2185	-4,1	-22,51	818,3
Gartenland / Brache	591	5,8	6,35	143,3
ges. Landwirtschafts-Fläche	1166	0,6	3,44	2097,9

Es wird deutlich, dass die Landwirtschaftsfläche bei alleiniger Nutzung BOHE 1999 gegenüber 1991 insgesamt geringfügig zugenommen hat (0,6 %), wobei Ackerland (2,4 %) und Brache (8,6 %) zugenommen, Grün- (-4,1 %) sowie Gartenland (-8,8 %) abgenommen haben, was in der Summe zu einem geringen C_{org}-Vorratszuwachs von 3,44 Mt führt, bei einem Range von 2098 Mt (Tab. 3) Entgegen diesen Werten weisen die Ergebnisse der Flächenerhebung insgesamt einen Rückgang der Landwirtschaftsfläche um -2,1 %, von 195112 km² in 1993 auf 191028 km² in 2001 für Deutschland nach. Da diese Zahlen, die auf das Liegenschaftskataster bezogene tatsächlich genutzte Fläche wiedergeben, wurden die Werte der BOHE an diese angepasst. Tabelle 4 zeigt das Ergebnis.

Während das Ackerland (-0,4 %) zwischen den Jahren 1991 und 1999 praktisch keine Veränderung aufweist, ist für Grünland (-11,2 %) und Gartenland (-6,5 %) eine deutliche Abnahme zu verzeichnen; die Brache (5,8 %) hat wiederum zugenommen. Diese Art der Berechnung führt zu einer C_{org}-Vorratsänderung von -42,6 Mt bei einem Range von 2312 Mt (Tab. 3). Die Vorratsunterschiede sind jedoch nur auf die Zu- bzw. Abnahme der Landwirtschaftsfläche zurückzuführen. Ob für Deutschland eine netto CO₂-Freisetzung oder Einbindung mit diesen Veränderungen verbunden ist kann derzeit nicht entschieden werden. Erst wenn es möglich wird, Informationen darüber zu erhalten, woher Flächenzunahmen kommen und wohin Flächenabnahmen gehen, wird es möglich sein, hier zumindest eine qualifizierte Abschätzung vorzunehmen. Die Unterschiede in und Tabelle 4 bzgl. des Kohlenstoffvorrats für die Landwirtschaftsfläche Deutschlands beruhen auf den unterschiedlichen Gesamtflächen, die der Berechnung zugrunde liegen (vgl. Kap. 7.4.4); die für die Berichterstattung relevanten Werte ergeben sich aus Tab. 4.

Tabelle 4: Flächen (km²), Kohlenstoffvorräte und Vorratsänderung von 1991 nach 1999 (Mt) in 0-30 cm Tiefe der Landwirtschaftsfläche Deutschlands, basierend auf den Daten der Bodennutzungshaupterhebung 1991 und 1999 bezogen auf die absolute Fläche der Flächenerhebung 1993 und 2001, BÜK 1000

Alle Böden (BOHE 91 korrigiert nach FE 93)					
Nutzung	Fläche (km ²)		C _{org} -Vorrat (Mt)		
	Summe	Summe	min.	max.	
Ackerland	125893	995	653	1913	
Grünland	58101	599	337	1213	
Gartenland / Brache	11115	104	61	204	
ges. Landwirtschafts-Fläche	195112	1698	1051	3331	
Alle Böden (BOHE 99 korrigiert nach FE 01)					
Nutzung	Fläche (km ²)		C _{org} -Vorrat (Mt)		
	Summe	Summe	min.	max.	
Ackerland	125384	989	649	1901	
Grünland	54207	559	315	1129	
Gartenland / Brache	11437	108	65	211	
ges. Landwirtschafts-Fläche	191028	1655	1029	3241	
Alle Böden (BOHE 99 korrigiert nach FE 01 – BOHE 91 korrigiert nach FE 93 und 01)					
Nutzung	Fläche (km ²)		Summe	C _{org} -Vorrat (Mt)	Spannweite
	Summe	% (91)			
Ackerland	-511	-0,4	-6,40		1263,9
Grünland	-3895	-11,2	-40,13		898,5
Gartenland / Brache	322	2,9	3,90		149,2
ges. Landwirtschafts-Fläche	-4084	-2,1	-42,63		2311,6

Aus den ermittelten Zahlen ist die Bedeutung der Landnutzung für den organischen Kohlenstoffgehalt der Böden abzulesen. Obschon 64 % der Landwirtschaftsfläche Deutschlands für Ackerbau und 29 % für Grünland verwendet werden, sind im Ackerland nur 59 % der Kohlenstoffvorräte bis 30 cm Tiefe gespeichert, im Grünland 35 %. Dies liegt an den geringeren Vorräten im Ackerland, wie Tabelle 5 zum Ausdruck bringt.

Tabelle 5: C_{org}-Vorräte (0-30 cm in t C ha⁻¹) in einzelnen Kompartimenten der Landwirtschaftsfläche Deutschlands

Nutzung	C _{org} (t ha ⁻¹)	
	Median	Range
Acker	74	132
Grünland	89	204
LW _{heterogen}	81	208

Gemäß CRF sind die Angaben in Masseinheiten CO₂ und nicht in Masseinheiten C wie in den obigen Tabellen, erforderlich. Die folgende Tabelle 6 stellt die mit dem Faktor 3,664 (44,0098 / 12,011) für die Konvertierung von C_{org} in CO₂ umgerechneten Ergebnisse zusammen.

Tabelle 6: Kohlenstoffinventare der oberen 30 cm⁵ der landwirtschaftlich genutzten Böden Deutschlands basierend auf den Daten der BOHE 1991 und 1999, sowie basierend auf den Daten der BOHE 1991 und 1999 jeweils bezogen auf die Ergebnisse der Flächenerhebung 1993 und 2001

Kohlenstoffinventare (BOHE 91, BOHE 99)			
	Fläche (km ²)	CO ₂ Eq. (Tg)	Range
1991	179442	5722	7683
1999	180611	5735	7662
Kohlenstoffinventare (BOHE 91 korrigiert nach FE 93, BOHE 99 korrigiert nach FE 01)			
	Fläche (km ²)	CO ₂ Eq. (Tg)	Range
1991	195112	6222	8353
1999	191028	6066	8104

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Berechnungen zu Kohlenstoffvorrat (Tabelle 7 / Tabelle 8) und Mineralisierung (Tabelle 9) der in Deutschland landwirtschaftlich genutzten organischen Böden vorgelegt.

Tabelle 7: Fläche (km²) und C_{org}-Vorräte (Mt) der Organischen Böden Deutschlands unter landwirtschaftlicher Nutzung nach BOHE 1991 und 1999 und BÜK 1000 sowie die Differenzen zwischen den Erhebungsjahren

Organische Böden 1991 (BOHE 91)				
Nutzung	Fläche (km ²)		C _{org} -Vorrat (Mt)	
	Summe	Summe	min.	max.
Ackerland	4662	121,4	35,0	273,1
Grünland	8621	217,2	62,0	488,7
Gartenland / Brache	479	11,5	3,2	25,9
ges. Landwirtschafts-Fläche	13762	350,1	100,2	787,7
Organische Böden 1999 (BOHE 99)				
Nutzung	Fläche (km ²)		C _{org} -Vorrat (Mt)	
	Summe	Summe	min.	max.
Ackerland	4773	124,3	35,9	279,6
Grünland	8269	208,3	59,5	468,7
Gartenland / Brache	507	12,2	3,4	27,4
ges. Landwirtschafts-Fläche	13549	344,8	98,8	775,7
Differenz 1999 – 1991 (BOHE 99 – BOHE 91)				
Nutzung	Fläche (km ²)		C _{org} -Vorrat (Mt)	
	Summe	Summe	Range	
Ackerland	111	2,9	244,6	
Grünland	-353	-8,9	429,2	
Gartenland / Brache	+8	+0,7	24,1	
ges. Landwirtschafts-Fläche	-214	-5,3	688,9	

⁵ Obwohl aus den enthaltenen organischen Böden zwischen 1991 und 1999 ein erheblicher jährlicher Verlust durch Torfmineralisierung auftritt (vgl. Tabelle 7 und Tabelle 8), ist dieser hier nicht zu berücksichtigen, da die Mächtigkeit der organischen Horizonte in der Regel noch nicht erschöpft ist. Der an der Oberfläche der betrachteten 30 cm verlorene Kohlenstoff wird durch darunter liegenden Kohlenstoff ausgeglichen. Zwar nimmt das Gesamtinventar in den organischen Böden ab, aber (noch) nicht der Gehalt in den jeweils oberen 30 cm, über die zu berichten ist, da nach der Bodenkundlichen Kartieranleitung (Arbeitsgruppe Boden 1994) Böden einen Torfhorizont von mind. 30 cm Mächtigkeit aufweisen müssen, um als Nieder- bzw. Hochmoor kartiert zu werden.

Tabelle 8: Fläche (km²) und C_{org}-Vorräte (Mt) der Organischen Böden Deutschlands nach BOHE 1991 und 1999 und BÜK 1000 sowie die Differenzen zwischen den Erhebungsjahren bezogen auf die tatsächliche Landwirtschaftsfläche nach FE 1993 und 2001

Organische Böden 1991 (BOHE 91 korrigiert nach FE 93)				
Nutzung	Fläche (km ²)		C _{org} -Vorrat (Mt)	
	Summe	Summe	min.	max.
Ackerland	5069	131,9	38,1	296,9
Grünland	9374	236,1	67,5	531,3
Gartenland / Brache	521	12,5	3,5	28,1
ges. Landwirtschafts-Fläche	14964	38,05	109,1	856,4
Organische Böden 1999 (BOHE 99 korrigiert nach FE 01)				
Nutzung	Fläche (km ²)		C _{org} -Vorrat (Mt)	
	Summe	Summe	min.	max.
Ackerland	5049	131,4	37,9	295,7
Grünland	8746	220,3	62,9	495,7
Gartenland / Brache	536	12,9	3,6	28,9
ges. Landwirtschafts-Fläche	14331	364,6	104,4	82,03
Differenz 1999-1991 (BOHE 99 korrigiert nach FE 01 – BOHE 91 korrigiert nach FE 93)				
Nutzung	Fläche (km ²)		C _{org} -Vorrat (Mt)	
	Summe	Summe	Range	
Ackerland	-21	-0,5	259,0	
Grünland	-628	-15,8	468,4	
Gartenland / Brache	15	0,4	25,4	
ges. Landwirtschafts-Fläche	-634	-15,9	751,9	

Tabelle 9: Fläche (km²) der organischen Böden Deutschlands, Mineralisierungsraten sowie die CO₂-C-Verluste (Mt) durch Torfmineralisierung infolge landwirtschaftlicher Nutzung bezogen auf die tatsächliche Landwirtschaftsfläche 1991 und 1999

Mineralisierungsverluste 1991 (BOHE 91 korrigiert nach FE 93)					
Nutzung	Fläche (km ²)		Rate (t ha ⁻¹ a ⁻¹)	CO ₂ -C-Verluste (Mt)	
	Summe	Summe		min	max.
Ackerland	5069	11	5,576	5,373	8,364
Grünland	9374	5	4,687	2,306	7,153
Gartenland/Brache	521	5	0,2605	0,128	0,398
gesamte Landwirtschafts-Fläche	14964		10,524	7,807	15,915
Mineralisierungsverluste 1999 (BOHE 99 korrigiert nach FE 01)					
Nutzung	Fläche (km ²)		Rate (t ha ⁻¹ a ⁻¹)	CO ₂ -C-Verluste (Mt)	
	Summe	Summe		min	max.
Ackerland	5049	11	5,554	5,352	8,330
Grünland	8746	5	4,373	2,151	6,673
Gartenland/Brache	536	5	0,268	0,132	0,409
gesamte Landwirtschafts-Fläche	14331		10,195	7,635	15,413

4.4.2 Wald

Die für Waldböden verfügbaren C_{org}-Vorratsdaten stammen aus der ersten Bodenzustandserhebung im Wald (Beprobungszeitraum 1987-1993) und werden für das CRF verwendet. Der gesamte C-Vorrat beträgt 0,858 Pg. Der mittlere Gehalt pro ha bis zu 30 cm Tiefe einschließlich der Humusschicht beträgt 80,2 t C (BML 1997). Beide Werte sind signifikant höher als die nach BÜK 1000 errechneten. So enthalten die Profile in der BÜK 1000 unter

Wald typischerweise geringere C_{org} -Vorräte als Profile desselben Bodentyps unter Acker- oder Weideflächen. Das ist inkonsistent mit der allgemeinen Kenntnis, dass Waldböden höhere Vorräte an C_{org} enthalten als Ackerflächen und liegt daran, dass der Auflagehumus bei dieser Erhebung keine Berücksichtigung findet. Dies zeigt, dass bei der Nutzung von Bodenkarten als Quelle für Berechnungen des Bodenkohlenstoffvorrats sehr sorgfältig vorgegangen werden muss.

4.4.3 Kalkung

Die Daten für die Kalkung wurden aus der Gesamtberechnung der Dünger abgeleitet. Deshalb können Probenahmefehler nicht angegeben werden. Da die Unternehmen die gesetzliche Auskunftspflicht haben, ist die Datensammlung vollständig.

Es muss angemerkt werden, dass die Daten die Auslieferungen von Produzenten und Importeuren an die Großhändler und Endnutzer beschreiben. Sie geben keine direkte Information über die jährliche Nutzung von Düngern in Land- und Forstwirtschaft. Unterschiede sind möglich

- wegen Änderungen in Handelslagerbeständen
- Nutzung des Düngers außerhalb der Land- und Forstwirtschaft, d.h. auf Privatflächen, Gärten, Sportanlagen

Bis 1992/93 bezogen sich die vom Statistischen Bundesamt veröffentlichten Ergebnisse auf den jeweiligen Gebietsstand des früheren Bundesgebiets. Für das Gebiet der ehemaligen DDR wurden Angaben für die Jahre 1950 bis 1989 vom BMVEL auf Basis der Statistik der DDR auf die Kategorien der Düngemittelstatistik der Bundesrepublik Deutschland umgerechnet und damit vergleichbar gemacht. Für die Jahre 1990-1992 wurden die Daten des DDR-Düngemittelverbrauchs wegen fehlender Erhebungen linear fortgeschrieben. Ab 1993/94 werden die Ergebnisse für das vereinte Deutschland erhoben und veröffentlicht.

Tabellen der CO_2 -Emissionen aus der Düngekalkanwendung in der Landwirtschaft (Tabelle 100600.2) und Forstwirtschaft (Tabelle 100600.3) für die Länder der Bundesrepublik Deutschland finden sich weiter vorn in diesem Band (Lüttich et al. 2004: Calculations of Emissions from German Agriculture – National Emission Inventory Report (NIR) 2004 for 2002, Part 2: Tables).

4.4.4 Zusammenfassung

Im Folgenden werden die dargestellten Nettoemissionen aus der landwirtschaftlichen Nutzfläche Deutschlands vergleichend zusammengefasst (Kap. 4.4.1 u. 4.4.3). Diese Emissionen speisen sich aus dem Verlust landwirtschaftlicher Nutzfläche an andere Landnutzungsformen, sowie der Torfmineralisierung in organischen Böden und der Kalkzufuhr zu landwirtschaftlichen Böden. Da nicht ermittelt werden konnte, ob der Verlust landwirtschaftlicher Nutzfläche an andere Landnutzungsformen zu realen CO_2 -Emissionen geführt hat, stellen diese Zahlen nur eine Abschätzung unter Annahme des ungünstigsten Falles (totaler Verlust des gesamten organischen Kohlenstoffs aus den oberen 30 cm des Bodens) dar. Demgegenüber stellen die in den folgenden Tabelle 10 und Tabelle 11 für den Zeitraum 1991 bis 1999 für die Jahre 1990 und 2002 ermittelten CO_2 -Emissionen aus Torfmineralisierung und Kalkung eine reelle Abschätzung dar. Wegen der unterschiedlichen Qualität der Daten wurde darauf verzichtet, diese Quellen in einer gemeinsamen Tabelle darzustellen.

Aus Tabelle 10 geht hervor, dass durch den Verlust landwirtschaftlicher Nutzfläche an andere Landnutzungsformen im ungünstigsten Fall eine maximale Emission von 156 Tg CO_2 -Äquivalenten über neun Jahre bzw. max. 17356 Gg pro Jahr verursacht worden sein könnte (kompletter Abbau der organischen Substanz in der bezeichneten Fläche). Hinzu kommen gemäß Tab. 11 CO_2 -Emissionen aus Torfmineralisierung und Kalkung in Höhe von 39160 Gg. Angesichts der im Vergleich zur gesamten Landwirtschaftsfläche sehr viel geringeren Fläche der organischen Böden, stellt die Torfmineralisierung offensichtlich einen „Hot Spot“ der CO_2 -Emissionen aus landwirtschaftlichen Flächen dar.

Tabelle 10: Zusammenstellung der C_{org}-Vorratsunterschiede landwirtschaftlich genutzten Böden Deutschlands 1991 und 1999 infolge von Verlust landwirtschaftlicher Nutzfläche an andere Landnutzungsformen

C_{org}-Vorratsänderung (BOHE 91, BOHE 99)			
Nutzung	CO ₂ Eq. (Tg)		Range
	Summe		
Ackerland	-71,78		3986,2
Grünland	82,48		2725,7
Gartenland/Brache	-23,27		477,4
gesamte Landwirtschafts-Fläche	-12,60		6961,6
C_{org}-Vorratsänderung (BOHE 91 korrigiert nach FE 93, BOHE 99 korrigiert nach FE 01)			
Nutzung	CO ₂ Eq. (Tg)		Range
	Summe		
Ackerland	23,45		4210,2
Grünland	147,04		2993,1
Gartenland/Brache	-14,29		499,4
gesamte Landwirtschafts-Fläche	156,20		7665,6

Tabelle 11: Zusammenstellung der CO₂ Emissionen für 1990 (Fläche gemäß BOHE 1991, korrigiert nach FE 93) und 2002 (Fläche gemäß BOHE 1999, korrigiert nach FE 01) aus landwirtschaftlich genutzten Böden Deutschlands infolge von Mineralisierung organischer Böden und Kalkung (Kalkwerte 1990 u. 2002)

Fläche gemäß BOHE 1991, korrigiert nach FE 93				
Nutzung	Mineralisierung (Gg CO ₂ Eq)		Kalkung (Gg)	Summe(Gg)
	Summe	Range		
Ackerland	20432,05	10959,01		
Grünland	17174,42	17758,35		
Gartenland/Brache	954,58	987,03		
gesamte Landwirtschafts-Fläche	38561,05	29704,39	2479,9	41040,95
Fläche gemäß BOHE 1999, korrigiert nach FE 01				
Nutzung	Mineralisierung (Gg CO ₂ Eq)		Kalkung (Gg)	Summe(Gg)
	Summe	Range		
Ackerland	20349,16	10914,55		
Grünland	16023,02	16567,80		
Gartenland/Brache	982,23	1015,63		
gesamte Landwirtschafts-Fläche	37354,41	28497,98	1805,4	39159,81

Die in Tabelle 11 dargestellten Emissionen wurden als solche für 1990 und 2002 in die CRF-Tabellen übertragen. Da für das Jahr 1990 keine Flächenangaben bezüglich der Verteilung der Landwirtschaftsfläche im wiedervereinigten Deutschland vorliegen, wurde für die CO₂-Emissionen aus organischen Böden das Ergebnis von 1991/93 auf das Basisjahr 1990 übertragen und in die CRF-Tabellen übernommen. Für 2002 wurde ebenfalls auf die zeitlich nächstgelegenen Daten zurückgegriffen (1999/2001). Die Werte für die Jahre 1994 -1998 wurden wie oben berechnet unter Nutzung der Ergebnisse der BOHE 1995 und der FE 1997.

Emissionen aus der Kalkung weiter vorn in diesem Band (Dämmgen et al.: Calculations of Emissions from German Agriculture – National Emission Inventory Report (NIR) 2004 for 2002, Part 2: Tables) aufgeführt.

4.5 Quellenspezifische QA/QC und Überprüfung

Derzeit sind keine quellenspezifischen QA/QC und Überprüfungen für C_{org} Vorräte verfügbar. Für die Aktivitätsdaten und die Kalkung gilt, dass diese Daten offiziellen Statistiken entnommen wurden, die auf Bundesgesetzen mit gewöhnlich hochqualitativer Spezifizierung beruhen. Allgemeine Prinzipien sind Neutralität, Objektivität und wissenschaftliche Unabhängigkeit. Die Betroffenen sind durch das Gesetz zu Wahrhaftigkeit und Vollständigkeit aufgefordert.

4.6 Geplante quellenspezifische Verbesserungen

4.6.1 Landwirtschaft

Die zu der Berichterstattung für das Klimarahmenabkommen notwendigen Daten sind weder vollständig vorhanden, noch ist der Zugriff auf bereits vorhandene Daten in der gebotenen Art und Weise (regelmäßig, rechtlich abgesichert) möglich. Außerdem sind die Daten von unterschiedlicher Qualität und mitunter nur mit erheblichem Aufwand in eine untereinander kompatible Form zu bringen. Auch die personellen, technischen und IT-Voraussetzungen zur regel- und ordnungsgemäßen Berichtserstellung nach unten dargelegter Vorgehensweise sind nicht gegeben. Derzeit wird an Lösungen gearbeitet, um die damit verbundenen rechtlichen und verwaltungstechnischen Schwierigkeiten zu überwinden.

Insbesondere fehlen:

1. Flächendeckend Aktivitätsdaten zum Flächenmanagement (georeferenziert und auf jährlicher Basis),
 - zur Ermittlung der Managementfaktoren und Inputfaktoren des Defaultverfahrens
 - als Eingangsparameter für das Modell zur Berechnung der C-Gehalte.
2. Rechtlich und finanziell abgesicherter (kostenfreier) Zugriff auf diverse Datenquellen aufgrund
 - datenschutzrechtlicher Belange. (z.B. Daten sind nur aggregiert erhältlich; aggregierte Daten werden z.T. noch geschwärzt (auch BoHe; InVeKoS).
 - föderaler Belange (z.B. InVeKoS, Vermessungsdaten, Liegenschaftsdaten, geologische Daten in Hoheit der Länder, Kommunen oder landeseigener Gesellschaften)
3. Periodische Inventuren, die zeitgenau den Kohlenstoffvorrat in den landwirtschaftlich genutzten Böden Deutschlands erfassen,
 - zur Schaffung einer zeitgenauen Karte über die C-Gehalte bzw. deren Veränderung in den landwirtschaftlichen Böden Deutschlands
 - zur einheitlichen Definition der Basislinie
 - als Eingangsparameter für das mathematische C-Modell
 - zur regelmäßigen Validierung der berechneten C-Vorräte

An folgenden, zwingend erforderlichen Schritten zu einer nachhaltigen Verbesserung, wird derzeit im Rahmen eines Forschungsprojektes sowie interministerieller Ausschüsse und Arbeitskreise intensiv gearbeitet: sind:

1. Implementierung eines Systems zur Erfassung der Managementdaten auf jährlicher Basis
2. Überprüfung der rechtlichen und verwaltungstechnischen Möglichkeiten und Voraussetzungen, notfalls Schaffung derselben, zur Beseitigung von Hindernissen beim Zugriff auf benötigte, vorhandene Daten.
3. Kohlenstoffinventur der landwirtschaftlich genutzten Böden (Planung läuft, Haushaltsmittel zur Einstellung in den Bundeshaushalt 2006 vorgeschlagen)

Des Weiteren werden folgende konkrete Schritte zur Verbesserung der Kohlenstoffinventare im kommenden Jahr durchgeführt:

1. Die Daten der Flächenerhebung und der Bodennutzungshaupterhebung werden 2004 vollständig als Berechnungsgrundlage auf Gemeindeebene herangezogen, zur
 - Zuordnung der Landnutzung
 - Ermittlung der Änderungen in der Flächennutzung
2. Die BÜK 1000 wird, wo möglich, durch die BÜK 200 oder vergleichbare Karten mit entsprechenden Informationen, bzw. georeferenzierten bodenkundlichen Informationen aus anderen Datenquellen (Bodendauerbeobachtung, Metadatenbanken usw.) ersetzt.
3. Als Grundlage für die Flächenverteilung, sowie als Grundlage für den Kartenverschnitt soll mit den Daten von CORINE 2000 gearbeitet werden
4. Eichung und Validierung des Kohlenstoffmodells (Roth-C) anhand der Daten von Bodendauerbeobachtungsflächen
5. Modellierung der Kohlenstoffgehalte für das Basis- und Berichtsjahr
6. Einbeziehung der InVeKoS (Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem)-Daten (Erfassung aller einschlägigen Informationen zu allen EU-Förderflächen (gegenwärtig > 80 – 95 % der Deutschen Landwirtschaftsfläche). Die Meldungen müssen ab 1. Januar 2005 GIS-gestützt erfolgen, was die Georeferenzierung der betroffenen Landwirtschaftsfläche voraussetzt. Gegenwärtig wird geprüft, ob im Rahmen der Klimaberichterstattung auf die InVeKoS-Daten zurückgegriffen werden kann. Georeferenzierte Meldungen zu Landnutzung und Landnutzungsänderungen könnten so auf jährlicher Basis erhoben werden).

4.6.2 Wälder

Gegenwärtig wird die zweite Bodenzustandserhebung vorbereitet. Diese ist für 2006 bis 2008 terminiert. Es wird erwartet, dass mit den Auswertungen der ersten und zweiten Waldbodenzustandserhebung die Änderungen des C_{org}-Vorrats in Waldböden berechnet werden können.

5 Analyse der Hauptquellgruppen

Um die für die Berichterstattung notwendigen Aktivitäten und Kapazitäten bündeln zu können, müssen Schlüsselkategorien ermittelt werden, die im nationalen Inventarsystem herausgehoben sind, da ihr Beitrag einen signifikanten Einfluss auf die Gesamtemission der Treibhausgase hat, bezüglich der absoluten Höhe der Emissionen bzw. im Beitrag zum zeitlichen Emissionstrend oder beiden. Um zu überprüfen, welches Gewicht diesbezüglich den Emissionen aus landwirtschaftlich genutzten Böden (in diesem Falle nur Moore) zukommt, wurde mittels der o.a. Ergebnisse und der entsprechenden Emissionswerte der anderen Berichtskategorien des NIR 2003 (UBA 2003) die Hauptquellgruppen erneut ermittelt. Die Ergebnisse der zur Ermittlung dieser Key Categories anzuwendenden Berechnungsverfahren nach dem Tier 1 – Ansatz der GPG (IPCC 2003) sind in Tab. 12 und 13 für das Jahr 2000 und das Bezugsjahr 1990 dargestellt. Es zeigt sich, dass die CO₂-Emissionen aus den landwirtschaftlich genutzten Mooren sowohl was ihre absolute Höhe (Level approach), als auch ihren zeitlichen Emissionstrend (Trend approach) betrifft, eine Schlüsselgruppe darstellen. Die Identifizierung einer solchen zieht die Verpflichtung zu einer weitreichenden und detaillierteren Berichterstattung nach sich.

Tabelle 12: Ermittlung der Hauptquellgruppen für Klimagase in Deutschland gemäß Tier 1 Level Approach (GPG 2003)

IPCC Source Category	Direct Gas	Base Year Estimate 1990 [Gg CO ₂ Eq]	Level Assessment [%]	Cumulative Total [%]	Key Sources
Emissions from					
Stationary Combustion: Gas	CO ₂	191145	18,58	18,58	↔
Mobile Combustion.: Road & Other	CO ₂	177651	17,27	35,84	↔
Stationary Combustion: Hard-coal	CO ₂	173535	16,87	52,71	↔
Stationary Combustion: Brown coal	CO ₂	173040	16,82	69,52	↔
Stationary Combustion: Oil	CO ₂	111129	10,80	80,32	↔
Agricultural Soils (organic)	CO ₂	37534	3,65	83,97	↔
Agricultural Soils	N ₂ O	27351	2,66	86,63	↔
Mineral Production	CO ₂	23502	2,28	88,91	↔
Enteric Fermentation in Domestic Livestock	CH ₄	20890	2,03	90,94	↔
Waste	CH ₄	16674	1,62	92,56	↔
Manure Management	N ₂ O	13838	1,34	93,91	↔
Coal & Mining, Fugitive	CH ₄	9968	0,97	94,88	↔
Total Emissions	HFCs	7700	0,75	95,63	
Oil & Gas Operations, Fugitive	CH ₄	7358	0,72	96,34	
Stationary Fuel Combustion	N ₂ O	5527	0,54	96,88	
Mobile Combustion.: Road and Other	N ₂ O	5175	0,50	97,38	
Adipic Acid Production	N ₂ O	5089	0,49	97,88	
Manure Management	CH ₄	4425	0,43	98,31	
Mobile Combustion: Aviation	CO ₂	4382	0,43	98,73	
Total Emissions	SF ₆	3442	0,33	99,07	
Product Use	N ₂ O	1860	0,18	99,25	
Chemical Production	CO ₂	1860	0,18	99,43	
Total Emissions	PFCs	1709	0,17	99,59	
Fuel Combustion	CH ₄	1268	0,12	99,72	
Wastewater Handling	N ₂ O	1240	0,12	99,84	
Mobile Combustion: Marine	CO ₂	877	0,09	99,92	
Metal Production	CO ₂	787	0,08	100,00	
Subtotal all gases		1028956	100,00		

Tabelle 13: Ermittlung der Hauptquellgruppen für Klimagase in Deutschland gemäß Tier 1 Trend Approach (GPG 2003)

IPCC Source Category Emissions from	Direct Gas	Base Year Estimate		Trend Assessment	Contribution to Trend [%]	Cumulative Total [%]	Key Sources
		1990	2000				
Stationary Combustion: Brown coal	CO ₂	343372	173040	0,10406	33,19	33,19	→
Stationary Combustion: Gas	CO ₂	158041	191145	0,06047	19,29	52,48	→
Mobile Combustion.: Road & Other	CO ₂	156913	177651	0,04825	15,39	67,87	→
Stationary Combustion: Hard-coal	CO ₂	182332	173535	0,02410	7,69	75,56	→
Waste	CH ₄	39768	16674	0,01532	4,89	80,45	→
Adipic Acid Production	N ₂ O	25420	5089	0,01521	4,85	85,30	→
Coal & Mining, Fugitive	CH ₄	25767	9968	0,01074	3,43	88,72	→
Agricultural Soils (organic)	CO ₂	38561	37534	0,00591	1,88	90,61	→
Total Emissions	HFCs	2340	7700	0,00563	1,80	92,40	→
Stationary Combustion: Oil	CO ₂	140806	111129	0,00363	1,16	93,56	→
Mineral Production	CO ₂	24664	23502	0,00329	1,05	94,61	→
Mobile Combustion.: Road and Other	N ₂ O	3193	5175	0,00250	0,80	95,41	→
Fuel Combustion	CH ₄	4492	1268	0,00233	0,74	96,15	
Agricultural Soils	N ₂ O	30926	27351	0,00206	0,66	96,81	
Mobile Combustion: Aviation	CO ₂	2897	4382	0,00196	0,63	97,43	
Enteric Fermentation in Domestic Livestock	CH ₄	28035	20890	0,00192	0,61	98,05	
Oil & Gas Operations, Fugitive	CH ₄	7014	7358	0,00159	0,51	98,55	
Stationary Fuel Combustion	N ₂ O	8182	5527	0,00112	0,36	98,91	
Mobile Combustion: Marine	CO ₂	2471	877	0,00111	0,35	99,26	
Manure Management	N ₂ O	17771	13838	0,00064	0,20	99,47	
Total Emissions	PFCs	2694	1709	0,00047	0,15	99,62	
Product Use	N ₂ O	1860	1860	0,00033	0,11	99,73	
Total Emissions	SF₆	3896	3442	0,00026	0,08	99,81	
Wastewater Handling	N ₂ O	1240	1240	0,00022	0,07	99,88	
Manure Management	CH ₄	5665	4425	0,00019	0,06	99,94	
Chemical Production	CO ₂	2100	1860	0,00014	0,05	99,98	
Metal Production	CO ₂	904	787	0,00005	0,02	100,00	
Subtotal all gases		1261324	1028956	0,31			

6 Literatur

- Arbeitsgruppe Boden (1994): Bodenkundliche Kartieranleitung (KA 4). 4. Aufl; S. 392; Hannover
- Augustin, J. (2001): Emission, Aufnahme und Klimarelevanz von Spurengasen. - In: Succow, M. & H. Joosten [Hrsg.]: Landschaftsökologische Moorkunde. 2., völlig neubearbeitete Aufl.: 28-38; Stuttgart (Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung).
- BGBI (Bundesgesetzblatt) (1992): Gesetz über Agrarstatistiken (Agrarstatistikgesetz-AgrStatG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. Oktober 1992 (BGBI I S. 1633)
- BML (Hrsg.) (1997): Deutscher Waldbodenbericht 1996. Ergebnisse der bundesweiten Bodenzustandserhebung im Wald von 1987 – 1993 (BZE), Bd. 1
- BGR (1997): Digitale Bodenübersichtskarte der BRD (BUEK 1000); Maßstab: 1:1.000.000; Hannover
- Erhard, M., C. Everink, C. Julius & P. Kreins (2002): Bundesweite Betrachtung der Zusammenhänge zwischen Agrarstatistikdaten und aktuellen Daten zur Bodennutzung. Forschungsbericht 200 71 247 UBA-FB 000341; UBA Texte 71/02
- Höper, H. (2002): Carbon and nitrogen mineralization rates in German agriculturally used fenlands. In: Broll, G. Merbach, W. und E.-M. Pfeiffer (Hrsg.): Wetlands in Central Europe. Soil organisms, soil ecological processes, and trace gas emissions. Springer, Berlin, 149-164.
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2003): Good Practice Guidance For Land Use, Land Use Change And Forestry
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (1996): Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Vol. 1 - 3. Greenhouse Gas Inventory Reporting Instructions (Vol. 1), Workbook (Vol. 2), Reference Manual (Vol. 3). IPCC WGI Technical Support Unit, Bracknell
- Meyer, K. (1999): Die Flüsse der klimarelevanten Gase CO₂, CH₄, N₂O eines nordwestdeutschen Niedermoors unter dem Einfluss der Wiedervernässung., Göttinger Bodenkundliche Berichte; Band 111, 134 S.

- Mundel, G. (1976): Untersuchungen zur Torfmineralisation in Niedermooren. - Archiv Acker-, Pflanzenbau und Bodenkunde. H. 10, 20: 669-679
- Statistisches Bundesamt Deutschland (Hrsg.)(2002): Bodenflächen nach Art der tatsächlichen Nutzung in Deutschland. Aktualisiert am 6. November 2003. <http://www.destatis.de>
- Statistisches Bundesamt Deutschland (Hrsg.)(2002): Land- und Forstwirtschaft, Fischerei; Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung 2001; Fachserie 3, Reihe 5.1; Wiesbaden
- Statistisches Bundesamt Deutschland (Hrsg.)(2000): Land- und Forstwirtschaft, Fischerei; Bodennutzung der Betriebe, Agrarstrukturerhebung 1999; Fachserie 3, Reihe 2.1.2; Wiesbaden
- Statistisches Bundesamt Deutschland (Hrsg.)(1994): Land- und Forstwirtschaft, Fischerei; Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung 1993; Fachserie 3, Reihe 5.1; Wiesbaden
- Statistisches Bundesamt Deutschland (Hrsg.)(1992): Land- und Forstwirtschaft, Fischerei; Bodennutzung der Betriebe, Agrarstrukturerhebung 1991; Fachserie 3, Reihe 2.1.2; Wiesbaden
- Umweltbundesamt (2003): Deutsches Treibhausgasinventar 1990 – 2001 - Nationaler Inventarbericht 2003; Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen. S. 169, Berlin

232	Kerstin Panten (2002) Ein Beitrag zur Fernerkundung der räumlichen Variabilität von Boden- und Bestandesmerkmalen	7,00€
233	Jürgen Krahl (2002) Rapsölmethylester in dieselmotorischer Verbrennung — Emmissionen, Umwelteffekte, Optimierungspotenziale	10,00€
234	Roger J. Wilkins and Christian Paul (eds.) (2002) Legume Silages for Animal Production — LEGSIL	7,00€
235	Torsten Hinz . Birgit Rönnpagel and Stefan Linke (eds.) (2002) Particulate Matter in and from Agriculture	7,00€
236	Mohamed A. Yaseen (2002) A Molecular Biological Study of the Preimplantation Expression of Insulin-Like Growth Factor Genes and Their Receptors in <i>In Vitro</i> Produced Bovine Embryos to Improve <i>In Vitro</i> Culture Systems and Embryo Quality	8,00€
237	Mohamed Ali Mahmoud Hussein Kandil (2002) The effect of fertilizers for conventional and organic farming on yield and oil quality of fennel (<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.) in Egypt	7,00€
238	Mohamed Abd El-Rehim Abd El-Aziz Hassan (2002) Environmental studies on coastal zone soils of the north Sinai peninsula (Egypt) using remote sensing techniques	7,00€
239	Axel Munack und Jürgen Krahl (Hrsg.) (2002) Biodiesel — Potenziale, Umweltwirkungen, Praxiserfahrungen —	7,00€
240	Sylvia Kratz (2002) Nährstoffbilanzen konventioneller und ökologischer Broilerproduktion unter besonderer Berücksichtigung der Belastung von Böden in Grünausläufen	7,00€
241	Ulf Prübe and Klaus-Dieter Vorlop (eds.) (2002) Practical Aspects of Encapsulation Technologies	9,00€
242	Folkhard Isermeyer (Hrsg.) (2002) Milchproduktion 2025	9,00€
243	Franz-Josef Bockisch und Siegfried Kleisinger (Hrsg.) (2003) 13. Arbeitswissenschaftliches Seminar	8,00€
244	Anja Gassner (2003) Factors controlling the spatial specification of phosphorous in agricultural soils	9,00€
245	Martin Kücke (Hrsg.) (2003) Anbauverfahren mit N-Injektion (CULTAN) — Ergebnisse, Perspektiven, Erfahrungen	7,00€
246	Jeannette van de Steeg (2003) Land evaluation for agrarian reform. A case study for Brazil	7,00€
247	Mohamed Faisal b. Mohd Noor (2003) Critical assessment of a ground based sensor technique for adressng the nitrogen requirements of cereals	7,00€
248	Esmat W. A. Al-Karadsheh (2003) Potentials and development of precision irrigation technology	8,00€
249	Andreas Siegfried Pacholsky (2003) Calibration of a Simple Method for Determinig Ammonia Votatilisation in the Field — Experiments in Henan, China, and Modelling Results	9,00€
250	Asaad Abdelkader Abdalla Derbala (2003) Development and evaluation of mobile drip irrigation with center pivot irrigation machines	9,00€

251	Susanne Freifrau von Münchhausen (2003) Modellgestützte Analyse der Wirtschaftlichkeit extensiver Grünlandnutzung mit Mutterkühen	8,00€
252	Axel Munack, Olaf Schröder, Hendrik Stein, Jürgen Krahl und Jürgen Bünger (2003) Systematische Untersuchungen der Emissionen aus der motorischen Verbrennung vom RME, MK1 und DK	5,00€
253	Andrea Hesse (2003) Entwicklung einer automatisierten Konditionsfütterung für Sauen unter besonderer Berücksichtigung der Tierleistung	8,00€
254	Holger Lilienthal (2003) Entwicklung eines bodengestützten Fernerkundungssystems für die Landwirtschaft	8,00€
255	Herwart Böhm, Thomas Engelke, Jana Finze, Andreas Häusler, Bernhard Pallutt, Arnd Verschwele und Peter Zwerger (Hrsg.) (2003) Strategien zur Regulierung von Wurzelunkräutern im ökologischen Landbau	10,00€
256	Rudolf Artmann und Franz-Josef Bockisch (Hrsg.) (2003) Nachhaltige Bodennutzung — aus technischer, pflanzenbaulicher, ökologischer und ökonomischer Sicht	9,00€
257	Axel Munack und Jürgen Krahl (Hrsg.) (2003) Erkennung des RME-Betriebes mittels eines Biodiesel-Kraftstoffsensors	5,00€
258	Martina Brockmeier, Gerhard Flachowsky und Ulrich von Poschinger-Camphausen (Hrsg.) (2003) Statusseminar Welternährung Beiträge zur globalen Ernährungssicherung	9,00€
259	Gerold Rahmann und Hiltrud Nieberg (Hrsg.) (2003) Ressortforschung für den ökologischen Landbau 2002	8,00€
260	Ulrich Dämmgen (Hrsg.) (2003) Nationaler Inventarbericht 2004 — Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen — Teilbericht der Quellgruppe Landwirtschaft	7,00€
261	Katja Hemme-Seifert (2003) Regional differenzierte Modellanalyse der Erzeugung von Biomasse zur energetischen Nutzung in Deutschland	7,00€
262	Folkhard Isermeyer (Hrsg.) (2003) Fleisch 2025	9,00€
263	Ernst-Jürgen Lode und Franz Ellendorff (Hrsg.) (2003) Perspektiven in der Tierproduktion	7,00€
264	Johannes Holzner (2004) Eine Analyse der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der Milcherzeugung an ausgewählten Standorten in Ostdeutschland, der Tschechischen Republik und Estland	10,00€
265	Tarek Abd Elaziz Wahba Shalaby (2004) Genetical and nutritional influences on the spear quality of white asparagus (<i>Asparagus officinalis</i> L.)	7,00€
266	Erik Zillmann (2004) Einsatz multi-dimensionaler Radardaten zur Erfassung der räumlichen Variabilität von Bestandesmerkmalen	9,00€
267	Sergiy Parkhomenko (2004) International competitiveness of soybean, rapeseed and palm oil production in major producing regions	11,00€
268	Martina Brockmeier und Petra Salamon (2004) WTO-Agrarverhandlungen — Schlüsselbereich für den Erfolg der Doha Runde Optionen für Exportsubventionen, Interne Stützung, Marktzugang	9,00€

Viele frühere Sonderhefte sind weiterhin lieferbar.

Bei Interesse setzen Sie sich bitte mit Frau Röhm unter 0531-596-1403 oder landbauforschung@fal.de in Verbindung.