

# Calculations of Emissions from German Agriculture - National Emission Inventory Report (NIR) 2009 for 2007

## Berechnungen der Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft - Nationaler Emissionsbericht (NIR) 2009 für 2007

### Structure of the report and improvements in the report 2009 for 2007 Berichtsaufbau und –verbesserungen im Bericht 2009 für 2007

Ulrich Dämmgen<sup>1</sup>

## 1 Structure of the report

As in previous years, this report contains two parts, one part describing the methods and the origin of data, and one part presenting the tables. Due to their proportions, two separate volumes have to be printed.

In the **text volume** we aim at a comprehensive documentation of the methods applied, the raw data and the gap closure procedures. This part also contains the relevant comments and definitions, which are needed to understand the actual information and data in the text.

In addition, relations are listed which link the data sets and information to the Tables volume.

Chapter 2 provides information about the internal structures of the various chapters, the contents of the EXCEL emission calculation workbooks, the terminology used as well as the units and symbols.

Chapter 3 describes fundamentals of the procedures used in emission modelling in animal husbandry.

Chapters 4 to 10 describe the emissions from the various animal categories.

Chapters 11 to 13 deal with the description of emissions from soils, grass land and arable land.

Chapter 14 describes the calculation of entities needed as further information.

Chapter 15 gives an outlook on future improvements in inventory calculations.

Finally, a concordance is provided in Chapter 16 with unambiguous relations of the Tables in the tables volume to the relevant tables and cells in the Common Reporting Format (CRF).

The **tables volume** comprise all relevant data sets for each German Federal State and the time from 1990 onwards. Individual sections deal with

## 1 Aufbau des Berichts

Wie in den vergangenen Jahren gliedert sich der Bericht über die landwirtschaftlichen Emissionen in einen Textteil und einen Tabellenteil, die wegen ihres Umfangs in zwei getrennten Teilmäßen erscheinen müssen.

Im **Textteil** bemühen wir uns um eine vollständige Dokumentation aller verwendeten Einzelheiten hinsichtlich der Daten und Methoden einschließlich der Verfahren zum Schließen von Datenlücken. Dieser Teil enthält auch die zum Verständnis der Informationen und Daten notwendigen Definitionen.

Im Textband werden Hinweise auf die für die Berichterstattung jeweils relevanten Tabellen im Tabellenband gegeben.

Kapitel 2 erläutert die Strukturen des Textes, die Inhalte der den Emissionsberechnungen dienenden EXCEL-Arbeitsmappen sowie die Terminologie einschließlich der Symbole und Einheiten.

Kapitel 3 enthält die grundlegenden Verfahren zur Emissionsberechnung in der Tierhaltung.

In den Kapiteln 4 bis 10 werden die Emissionen aus den einzelnen Tierkategorien beschrieben.

Kapitel 11 bis 13 enthält die Beschreibung der Emissionen aus Böden, Grünland und Ackerland.

In Kapitel 14 wird die Berechnung von Größen beschrieben, die als zusätzliche Informationen benötigt werden.

Kapitel 15 spricht künftige Verbesserungen in der Inventarberechnung an.

Schließlich ist in Kapitel 16 eine Konkordanz mit den konkreten Bezügen zu den für den Bericht der Treibhausgas-Emissionen benutzten CRF-Tabellen gegeben.

Im **Tabellenteil** werden alle relevanten Datensätze für die Zeit seit 1990 und für jedes Bundesland angegeben. Separate Abschnitte enthal-

<sup>1</sup> Johann Heinrich von Thunen Institute, Federal Research Institute for Rural Areas, Forestry and Fisheries (vTI), Institute of Agricultural Climate Research, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig, Germany

the emissions, the implied emission factors, the activity data these emissions are based on as well as the additional emission explaining variables. Activities are again organized in a way concurrent with the structure of the EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook. In addition, the many emission explaining variables are classified according to animal categories. Animal excreta are reported in a special section. A special section with sectoral emissions (sums) concludes the tables volume.

## 2 Changes in the structure of the explanatory text

Previously the structure of the documentation followed the SNAP classification of sources. Now, the documentation is structured according to IPCC recommendations according to its reporting categories, such as dairy cattle or geese. These are then described comprehensively. For each animal source category we chose the following structure:

- Activity and performance data
- Energy requirements
- Methane from enteric fermentation
- Methane from enteric fermentation
- Methane from manure management
- NMVOC emissions from manure management
- Emissions of nitrogen species
- Emissions of particles

Whenever subcategories are formed, e.g. for “other cattle”, a collective description is given at the end of the description of the category providing the mean properties of the respective category.

## 3 Improvements with respect to the previous year

### 3.1 General changes

If German calculation procedures and data were not available, 2006 IPCC Guidelines and the most up to date version of the Atmospheric Emission Inventory Guidebook were used instead.

In all cases, temporary data for 2006 were replaced by final data. Wherever possible, the German data generated were compared to those

ten die Emissionen, die entsprechenden resultierenden Emissionsfaktoren, die hierfür benutzten Aktivitäten und die die Emissionen erklärenden zusätzlichen Informationen. Aktivitäten sind nach der im EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook vorgegebenen Gliederung aufgeschlüsselt, die die Emissionen erklärenden Variablen zusätzlich nach Tiergruppen. Tierische Ausscheidungen sind in einem gesonderten Kapitel zusammengestellt. Eine Tabelle mit der Summen der Emissionen schließt den Band ab.

## 2 Veränderungen der Struktur des erläuternden Texts

Bisher folgte die Anlage des Textteils den emittierten Spezies (geordnet nach SNAP). Der nun vorliegende Text folgt in seinem Aufbau den Empfehlungen von IPCC und beschreibt umfassend die einzelnen Quellen, z.B. Milchkühe oder Gänse. Dabei wurde für jede tierische Quellkategorie der folgende Aufbau gewählt:

- Aktivitäten und Leistungsdaten
- Energiebedarf
- Methan-Emissionen aus der Verdauung
- Methan-Emissionen aus dem Wirtschaftsdünger-Mangement
- NMVOC-Emissionen aus dem Wirtschaftsdünger-Management
- Emissionen von Stickstoff-Spezies
- Emissionen von Partikeln

Werden in einer Tierkategorie (z.B. bei Rindern ohne Milchkühe) Unterkategorien gebildet, so folgt am Ende der Beschreibung der jeweiligen Unterkategorien eine Zusammenfassung mit den berechneten mittleren Kenngrößen für diese Kategorie.

## 3 Verbesserungen gegenüber dem Vorjahr

### 3.1 Allgemeine Änderungen

Sofern deutsche Verfahren und Daten nicht verfügbar waren, wurde nach den IPCC Guidelines von 2006 sowie der neuesten Fassung des Atmospheric Emission Inventory Guidebook verfahren.

In allen Fällen wurden vorläufige Aktivitätsangaben für 2006 durch endgültige ersetzt. Wo möglich, wurden die deutschen Daten mit denen

of neighbouring countries.

For the first time, projections are part of the inventory.

### 3.2 Specific changes

#### **Chapter 2.6 Units and symbols**

Symbols for units should not depend on the language used. Thus, the set of symbols was extended by symbols which are novel and not depending on the language used.

A list of symbols (indices) denoting source categories was added.

#### **Chapter 2.7 Terminology**

Definitions were included for animal numbers, animal places and animal rounds.

Important weights, such as initial weight of an animal, final weight, weight gains, metabolic weight and carcass weight are defined.

#### **Chapter 3 Generally applied models**

The calculation procedures used for all animal categories to describe their energy and feed requirement are collated in Chapter 3. In the following chapters, methodologies are only described if they deviate from the treatment described in Chapter 3.

#### **Chapter 4.3 Dairy cows**

Weight gains were considered for the first time.

The duration of the lactation period and thus the mean composition of feeds is a function of milk yield.

The methane conversion factor used is a function of the share of concentrates.

#### **Chapter 4.5 Heifers**

Variable final weights and weight gains were taken into account.

#### **Chapter 4.6 Bulls (beef)**

Variable weight gains were taken into account.

#### **Chapter 9.4 Broilers**

The methodology for the calculation of VS and N excretions was changed to Tier 2.

#### **Chapter 10.4 Ducks**

The calculations of VS and N excretions are now based on national data.

der benachbarten Staaten verglichen.

Erstmals sind Prognosen Bestandteil des Inventars.

### 3.2 Spezielle Änderungen

#### **Kapitel 2.6 Einheiten und Symbole**

Da Symbole für Einheiten nicht von der verwendeten Sprache abhängen sollen, wurden für einige Größen neue, sprachunabhängige Symbole eingeführt.

Eine Liste der Symbole (Indizes) zur Identifizierung von Quellkategorien wurde eingefügt.

#### **Kapitel 2.7 Begriffe**

Die Definitionen von Tierzahlen, Tierplätzen und Durchgängen wurden eingefügt.

Die wichtigen Tiergewichte (Anfangsgewicht, Endgewicht, Mastgewicht), die Gewichtszuwächse, das metabolische Gewicht und das Gewicht nach Schlachtung werden beschrieben.

#### **Kapitel 3 Allgemein verwendete Modelle**

Die für alle Tierkategorien verwendeten Rechenverfahren zur Ableitung von Energiebedarf und Nahrungsbedarf sind im Kapitel 3 zusammengefasst. In den Folgekapiteln erscheinen Behandlungen dieser Themen nur, wenn sie inhaltlich von Kapitel 3 abweichen.

#### **Kapitel 4.3 Milchkühe**

Zum ersten Mal wurden Gewichtszunahmen berücksichtigt.

Die Dauer der Laktationsperiode und damit die mittlere Zusammensetzung der Ration ist eine Funktion der Milchleistung.

Der Methan-Umwandlungsfaktor ist eine Funktion des Anteils an Kraftfutter.

#### **Kapitel 4.5 Färsen**

Variable Endgewichte und Gewichtszunahmen wurden berücksichtigt.

#### **Kapitel 4.6 Mastbullen**

Variable Gewichtszunahmen wurden berücksichtigt.

#### **Kapitel 9.4 Masthähnchen und -hühnchen**

Nunmehr wird für die Berechnung von VS- und N-Ausscheidungen ein Stufe-2-Verfahren angewendet.

#### **Kapitel 10.4 Enten**

Nunmehr werden für die Berechnung von VS- und N-Ausscheidungen nationale Daten angewendet.

**Chapter 10.5 Turkeys**

An emission factor for particulate matter was deduced and applied.

**Chapter 11.1 Application of mineral fertilisers**

Horticultural crops were included in the calculation of spatially disaggregated fertiliser amounts.

**Chapter 11.4 Histosols**

The relevant areas were calculated on a new data base.

**Chapter 11.6 NMVOC emissions**

Transcription errors were as well as shortcomings of the documentation were eliminated.

**Chapter 11.7 PM emissions**

An emission factor for particulate matter was deduced and applied.

**Chapter 12.3 Crop residues**

Horticultural crops were included in the calculation of emissions from crop residues.

**Chapter 13.1 Pesticides**

Transcription errors were eliminated.

**Chapter 16.1 Air temperatures**

The regionally disaggregated spring temperatures were updated according to official German Weather Service data.

**RAUMIS data**

A major defect was identified and had to be repaired. The original version of RAUMIS 1999 could be restored.

**Kapitel 10.5 Puten**

Ein Emissionsfaktor für Stäube wurde abgeleitet und angewandt.

**Kapitel 11.1 Anwendung von Mineraldüngern**

Der Gemüseanbau wurde in die Regionalisierung der Düngermengen einbezogen.

**Kapitel 11.4 Organische Böden**

Die relevanten Flächen wurden auf Basis einer neuen Datengrundlage berechnet.

**Kapitel 11.6 NMVOC-Emissionen**

Übertragungs- und Dokumentationsfehler wurden beseitigt.

**Kapitel 11.7 PM-Emissionen**

Ein Emissionsfaktor für Stäube wurde abgeleitet und angewandt.

**Kapitel 12.3 Ernterückstände**

Der Gemüseanbau wurde in die Berechnung der Emissionen aus Ernterückständen einbezogen.

**Kapitel 13.1 Pestizide**

Übertragungsfehler wurden beseitigt.

**Kapitel 16.1 Lufttemperaturen**

Die regional differenzierten Frühlingstemperaturen für Landkreise wurden nach Angaben des Deutschen Wetterdienstes aktualisiert.

**RAUMIS-Daten**

Ein größerer Fehler wurde identifiziert und musste beseitigt werden. Die ursprüngliche Version von RAUMIS 1999 konnte wiederhergestellt werden.