

Aspects of quality assurance: Internal documentation and archiving – a progress report / Qualitätssicherungsaspekte: innere Dokumentation und Archivierung – ein Fortschrittsbericht

Ulrich Dämmgen¹, Brigitte Eurich-Menden² and Helmut Döhler²

Activities to assure and control the quality of an inventory as well as the verification of the data produced are integral constituents of an inventory.

One major element within the QA/QC and verification system is the establishment of adequate reporting, documentation of data flows and archiving procedures (IPCC(2006)-6.1).

Vorgänge zur Qualitätssicherung, Qualitätskontrolle und unabhängige Überprüfung sind wesentliche Bestandteile der Erstellung eines Inventars.

Ein wesentliches Element innerhalb des Systems zur Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle ist die Schaffung angemessener Verfahren zur Berichterstattung, zur Dokumentation der Datenflüsse und der Vorgänge zur Archivierung (vgl. IPCC(2006)-6.1)

1 Purpose of the German agricultural emission inventory / Zweck des deutschen landwirtschaftlichen Emissionsinventars

The primary purpose of the German agricultural emission inventory is the consultation of the German Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection (BMELV). In particular, the emission inventory is to provide information about emissions, emission reduction potentials as well as the consequences of measures taken to alter agricultural practice. In order to achieve this, an inventory requires a comparatively high resolution in both space and time and a thorough and detailed description of the emission sources. (Dämmgen et al., 2006; Gauger et al., 2006)

Such an inventory has to be reliable and transparent as well as sufficiently exact. If these conditions are met, it will also be adequate to serve the international reporting obligations.

Der vorrangige Zweck des deutschen landwirtschaftlichen Emissionsinventars ist die Beratung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV). Hierzu soll das Inventar Erkenntnisse zur Emissionsminderung erarbeiten; es soll die Folgen von Veränderungen in landwirtschaftlichen Betriebsabläufen vorhersagen können. Um dies leisten zu können, muss ein Inventar eine vergleichsweise hohe räumliche und zeitliche Auflösung aufweisen und eine detaillierte Beschreibung der Emissionsquellen erlauben (Dämmgen et al., 2006; Gauger et al., 2006).

Solch ein Inventar muss zuverlässig und transparent sowie hinreichend exakt sein. Wenn es diese Bedingungen erfüllt, kann es auch zur internationalen Berichterstattung herangezogen werden.

2 Data flow / Datenflüsse

The reporting procedures require a detailed documentation of the data flow from the sources to the national recipient.

The flow of data in the German agricultural emission inventory is illustrated in Figure.

Primary sources are listed on the left hand side of the figure.

Basic information is provided by official statistics, i.e. by the Statistisches Bundesamt (federal statistics agency, StatBA, Destatis) the Statistische Landesämter (statistics agencies of the

Die Verfahren der Berichterstattung erfordern eine Dokumentation der Datenflüsse von den Quellen bis zur nationalen Berichterstattungsstelle.

Die Datenflüsse im deutschen landwirtschaftlichen Emissionsinventar sind in Figure wiedergegeben.

Die Primärquellen sind auf der linken Seite der Abbildung aufgelistet.

Wesentliche Datengrundlage sind die Mitteilungen der amtlichen Statistik, d.h. des Statisti-

¹ 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

² Association for Technology and Structures in Agriculture (KTBL), Bartningstraße 49, 64289 Darmstadt, Germany

federal states, StatLÄ) as well as Deutscher Wetterdienst (German Weather Service, DWD). Amongst others, these data are also used by the agricultural sector model RAUMIS (Regionalisiertes Agrar- und UmweltInformationsSystem für Deutschland, see Chapter 16.2 of the “Methods and Data” section) which is maintained at the vTI Institute of Rural Studies.

Another extensive data base is maintained by KTBL.

In their annual reports, various associations and societies contribute important data.

schen Bundes-amtes (StatBA, Destatis) und der Statistischen Landesämter (StatLÄ) sowie des Deutschen Wetterdienstes (DWD). Deren Daten fließen unter anderem in das Regionalisiertes Agrar- und UmweltInformationsSystem für Deutschland (RAUMIS, vgl. Kapitel 16.2 des Teiles „Methoden und Daten“) ein, das am vTI-Institut für Ländliche Räume gepflegt wird.

Eine weitere umfangreiche Datenbasis wird an KTBL gehalten und bereitgestellt.

Einige Verbände und Gesellschaften stellen mit ihren Jahresberichten wichtige Daten bereit.

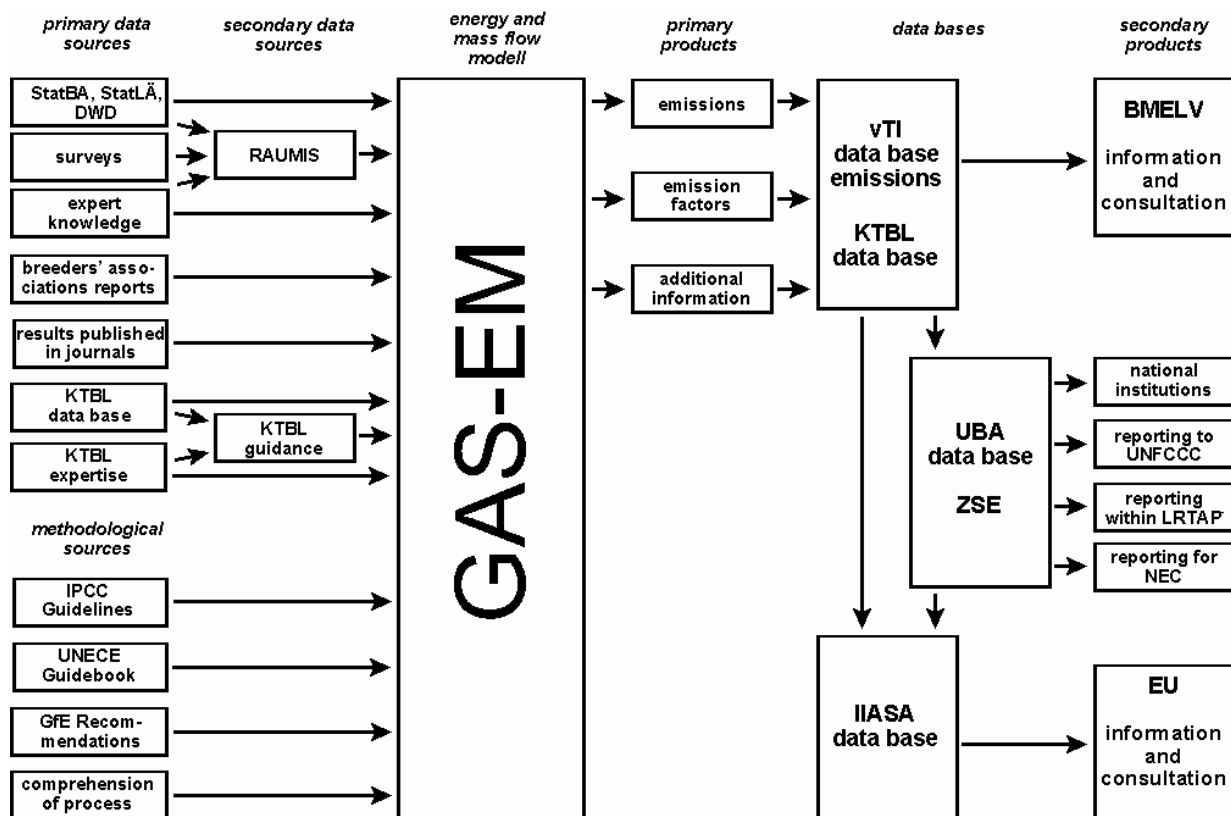


Figure 1: Data flow in the German agricultural emission inventory / Datenflüsse in der landwirtschaftlichen Emissionsberichterstattung

2.1 Provision of emission data from German agriculture to ZSE / Bereitstellung von Emissionsdaten an ZSE

The German Secretaries of State of the Federal Ministries involved in emission reporting for greenhouse gases agreed that the emissions from the agricultural sector are to be assessed and reported by the Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection (BMELV) (BMU, 2007).

An agreement on the reporting of emissions of air pollutants is being discussed at present (August 2008) (BMU, 2008).

Prior to that, the then Federal Ministry of Con-

Die Staatssekretäre derjenigen Bundesministerien, die mit der Erstellung von Emissionsinventaren für Treibhausgase befasst sind, haben beschlossen, dass die Inventare im Sektor Landwirtschaft im Bereich des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) erstellt werden (BMU, 2007).

Eine entsprechende Übereinkunft zur Berichterstattung über luftverschmutzende Gase wird zurzeit (August 2008) diskutiert (BMU, 2008).

Bereits zuvor hatte das damalige Bundesmi-

sumer Protection, Food and Agriculture (BMVEL) had appointed the Federal Agricultural Research Centre (FAL) to establish emission and sink inventories with regard to international obligations in connection with climate and emission protection (BMVEL, 2003).

A comprehensive treatment of the emissions and depositions as well as carbon pools was asked for, as was the close cooperation between the institutions of the BMELV and the Federal Environmental Agency (UBA).

This enactment also obliged FAL to report the relevant data and the necessary documentation to UBA.

At FAL, the Institute of Agricultural Ecology (FAL-AOE) was given the task to take care of these subjects.

In 2006, an enactment followed obliging FAL to produce emission projections on a regular basis (BMELV, 2006). In FAL, this task was delegated to the Institute of Rural Studies (FAL-LR), which had to deal with this subject in cooperation with FAL-AOE.

Without any formal enactment, the Association for Technology and Structure in Agriculture (KTBL) has always been a close partner in emission reporting.

With the restructuring of the research institutes of BMELV, the tasks of FAL passed to the von Thünen-Institute, Federal Research Institute for Rural Areas, Forestry and Fisheries (vTI).

Under the overall control of the Institute of Agricultural Climate Research (vTI-AK, successor of FAL-AOE), the task of emission reporting is to be performed by vTI-AK in cooperation with vTI-LR and KTBL.

The three institutes are cooperating in joint research activities aiming at a steady improvement of the inventories. Since 2007, the reporting activities have been partly financed by special resources provided by the Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, as agreed on by the Secretaries of State in June 2007 (BMU, 2007).

2.2 GAS-EM and its methodological sources / GAS-EM und seine methodischen Grundlagen

The central component of emission reporting is GAS-EM, a modular programme to estimate gaseous and particulate emissions from animal husbandry, arable and grassland as well as from agricultural soils. In most cases, it considers the mass flow of carbon and nitrogen through the production system as far as necessary. This tool is described in detail in Dämmgen et al., 2008.

nisterium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) die Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) angewiesen, Inventare zu den landwirtschaftlichen Emissionen und Senken zu erstellen, um die internationalen Berichtspflichten im Hinblick auf Klimaschutz und Emissionsschutz erfüllen zu können (BMVEL, 2003).

Gewünscht war eine umfassende Behandlung der Emissionen und Depositionen sowie der Kohlenstoff-Vorräte in enger Zusammenarbeit zwischen Einrichtungen im nachgeordneten Bereich des BMELV und dem Umweltbundesamt (UBA).

Der entsprechende Erlass verpflichtete die FAL, die erforderlichen Daten einschließlich der notwendigen Dokumentation an das UBA zu berichten.

An der FAL wurde das Institut für Agrarökologie (FAL-AOE) mit der Durchführung dieser Aufgabe federführend betraut.

Im Jahre 2006 wurde die FAL durch Erlass (BMELV, 2006) damit beauftragt, regelmäßige Emissionsprognosen zu erstellen. In der FAL wurde diese Aufgabe federführend dem Institut für Ländliche Räume (FAL-LR) übertragen. Dies sollte die Aufgaben gemeinsam mit FAL-AOE bearbeiten.

Ohne eine formale Verpflichtung, ist das Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) stets in enger Partnerschaft in die Emissionsberichterstattung eingebunden gewesen.

Mit der Umstrukturierung der Forschungsinstitute im nachgeordneten Bereich des BMELV sind die Aufgaben an das von Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei (vTI) übergegangen.

Die Emissionsberichterstattung erfolgt nunmehr unter Federführung des Instituts für Agrarrelevante Klimaforschung (vTI-AK als Nachfolgeinstitut von FAL-AOE) in Zusammenarbeit mit vTI-LR und KTBL.

Die drei Institute arbeiten in gemeinsamen Forschungsprojekten zusammen, deren Ziel die Verbesserung der Inventare ist. Seit 2007 werden die Arbeiten zur Erstellung der Inventare durch Sondermittel finanziert, die das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) bereitstellt (BMU, 2007).

Schlüsselkomponente der Emissionsberichterstattung ist GAS-EM. GAS-EM ist ein modulares Programm zur Berechnung gasförmiger und partikelförmiger Emissionen aus der Tierproduktion und der Pflanzenproduktion /Grünland, Ackerland). In den meisten Fällen verfolgt das Modell die Flüsse von Kohlenstoff und Stickstoff durch das System so weit, wie dies notwendig ist.

The model is constructed in accordance with the relevant guidance documents provided by IPCC and UNECE. However, it is to reflect the national conditions and the state of science.

GAS-EM may deviate from the guidance documents mentioned above if the progress in science allows for it. Any decision to deviate from the “well trodden path” is discussed internationally, before it results in the application of new methods (see e.g. Chapter 2.5.2.1).

Dieses Werkzeug ist bei Dämmgen et al. (2008) ausführlich beschrieben.

Das Modell ist unter Berücksichtigung der IPCC- und UNECE-Richtlinien erstellt. Es berücksichtigt nationale Gegebenheiten und den Stand des Wissens.

GAS-EM kann von diesen Richtlinien abweichen, wenn der Fortschritt der Wissenschaft dies zulässt. Jede Entscheidung, diesen „üblichen Weg“ zu verlassen, wird zuvor in internationalen Gremien diskutiert, bevor sie sich in einer Änderung der Methoden niederschlägt (siehe z.B. Kapitel 2.5.2.1).

2.3 Provision of statistical data to serve GAS-EM / Die Bereitstellung von Daten für GAS-EM

2.3.1 Official statistics data / Daten der amtlichen Statistik

In principle, animal numbers and land utilization data are provided by the German Statistics Office (Destatis). Destatis collates many of these data from the respective statistics offices of the German federal states. Most of these data are publicly available. However, important data for single districts may not be available. Here, vTI and Destatis agreed on a procedure to use these data without violating the legislation concerning data protection. Furthermore, both institutions signed an agreement on close cooperation and data exchange (Destatis, 2008).

Im Prinzip werden Tierzahlen und Daten zur Landnutzung vom Statistischen Bundesamt (Destatis) bereitgestellt. Destatis wiederum führt dabei Daten aus den Statistischen Landesämtern zusammen. Die meisten dieser Daten sind öffentlich verfügbar. Daten für einzelne Kreise können jedoch aus Gründen des Datenschutzes unzugänglich sein. Für diese Fälle haben vTI und Destatis ein Verfahren vereinbart, dass die Nutzung dieser Daten ohne Verletzung der Datenschutzvorschriften erlaubt. Darüber hinaus haben beide Institutionen eine Vereinbarung über enge Zusammenarbeit und Datenaustausch unterzeichnet (Destatis, 2008).

2.3.2 HIT data / HIT-Daten

The HIT system to guarantee the knowledge of origin of animals and to safeguard the respective information (Herkunftssicherungs- und Informations-system für Tiere) provides slaughter weights and age at slaughtering for cattle. The Bavarian Ministry for Agriculture and Forestry (StMLF) collates these data and conveys them to vTI-AK.

Das Herkunftssicherungs- und Informationssystem für Tiere (HIT) liefert Schlachtgewichte und Schlachtalter für Rinder. Das Bayerische Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten bereitet die Daten für vTI-AK auf und übermittelt sie.

The data transfer is based on an agreement between BMELV (correspondence: BMELV, 2007), StMLF and vTI-AK.

Grundlage ist eine Übereinkunft zwischen BMELV (Schriftverkehr: BMELV, 2007), StMLF and vTI-AK.

2.3.3 RAUMIS data / RAUMIS-Daten

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 (Regionalisiertes Agrar- und UmweltInformationsSystem für Deutschland – regionalised information system for agriculture and environment in Germany), which is kept and developed

Die Daten zu den Häufigkeitsverteilungen für die Fütterung, von Haltungformen (Anteile Weidehaltung / Stallhaltung; Anteile von Aufstallungsformen), Lagerungsformen und Ausbringungstechniken (bei Wirtschaftsdüngern) wurden mit Hilfe des Agrarsektormodells RAUMIS (Regionalisiertes Agrar- und UmweltInformationsSystem für Deutschland) gewonnen, das am Institut für Betriebswirtschaft, Agrarstruktur und ländliche

at the Institute of Farm Economics and Rural Studies of FAL.

BMVEL (2003) includes the use of RAUMIS data.

A detailed introduction to RAUMIS can be found in Dämmgen et al. (2008), Chapter 16.2.

Räume der FAL betrieben und weiterentwickelt wird.

BMVEL (2003) schließt den Gebrauch von RAUMIS-Daten ein.

Eine ausführlichere Einführung findet sich bei Dämmgen et al. (2008), Kapitel 16.2.

2.3.4 *KTBL recommendations on planning and operating agricultural enterprises / KTBL-Empfehlungen zur Betriebsplanung in landwirtschaftlichen Unternehmen*

Using the extensive KTBL database and other fundamental data, KTBL provides a series of almost complete descriptions of production processes in animal husbandry and plant production. The latest edition in book-form appeared in 2006 (KTBL, 2006).

Unter Verwendung seiner umfangreichen Datenbank und weiterer wichtiger Daten erstellt KTBL (nahezu) vollständige Beschreibungen der Prozesse in der Pflanzen- und Tierproduktion. Die letzte Ausgabe in Buchform datiert aus 2006 (KTBL, 2006).

2.3.5 *GfE recommendations for the supply of energy and nutrients to agricultural animals / GfE-Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung von Nutztieren*

In animal husbandry, the German Society of Nutrition Physiology (GfE) collates the information on energy and nutrient requirements of the important animal categories. The publications are used preferably to derive emissions from enteric fermentation as well as carbon and nitrogen excretion rates.

Die Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE) erstellt für alle wichtigen Tierkategorien Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung. Diese Veröffentlichungen werden vorzugsweise genutzt, um die Emissionen aus der Verdauung und die Ausscheidungen von Kohlenstoff und Stickstoff abzuleiten.

2.3.6 *DLG publications / Veröffentlichungen der DLG*

DLG, the German Agricultural Society, regularly publishes data on standard animal excretion rates in Germany. The most up-to-date include editions contain a discussion about the derivation of these data together with energy and feed intakes. Latest edition: DLG (2005)

Die Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft (DLG) veröffentlicht regelmäßig Standarddaten zu Ausscheidungen in der deutschen Tierhaltung. Die aktuelle Ausgabe (DLG, 2005) enthält eine ausführliche Dokumentation zur Ableitung dieser Daten aus Energie- und Fütterungsdaten.

2.3.7 *Data provided by breeders' associations and similar institutions / Daten, die von Verbänden der Tierzüchter und ähnlichen Organisation bereitgestellt werden*

In Germany, animal breeders' associations publish annual reports which contain valuable information otherwise inaccessible. vTI-AK has subscribed to the relevant publications of

- ADR Arbeitsgemeinschaft deutscher Rinderzüchter (association of German cattle breeders)
- ZDS Zentralverband der deutschen Schweineproduktion (central association of German pig production)
- ZMP Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle (central market and price reporting agency), reports on egg and poultry as well as milk production

vTI-AK and KTBL are members of HORTIGATE, an internet information platform for

Die deutschen Züchterverbände veröffentlichen Jahresberichte mit wichtigen Informationen, die sonst unzugänglich sind. vTI-AK hat die relevanten Veröffentlichungen abonniert. Im Einzelnen sind dies:

- ADR Arbeitsgemeinschaft deutscher Rinderzüchter
- ZDS Zentralverband der deutschen Schweineproduktion
- ZMP Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle

vTI-AK und KTBL sind Mitglieder von HORTIGATE. HORTIGATE ist eine Internet-

market gardening that provides data on fertilisation and nutrient contents of horticultural crops. HORTIGATE is implemented and updated by the Bundesfachgruppe Gemüsebau (Federal Expert Group on Vegetable Gardening) of the Zentralverband Gartenbau (Central Association of Market Gardening).

A host of information can be extracted (though not on a regular base) from

- Geflügeljahrbuch (Poultry Annual)

to which vTI-AK has subscribed.

Information on buffalo is obtained from the Deutscher Büffelverband (German buffalo society).

2.4 Archiving / Datenarchivierung

At vTI-AK, most data sets contain data for the 440 German districts. During the construction of the inventory, these data are kept on both the local computers and on the vTI server, where they are transferred to tape at least once a day. A copy of the tape is made in regular intervals and stored in a different location. Both locations are well protected from elementary damage (fire and flooding).

The complete inventory is saved on a set of DVDs, which is kept in vTI-AK.

The aggregated data set which contains the data for federal states only, is transferred to UBA and is safeguarded there.

The documentation is printed in two volumes, one covering the description of the procedures and the data sources, the other one providing a complete set of tables, is printed as a special edition of Landbauforschung.

All literature referred to in the documentation is archived at vTI-AK.

2.5 Verification / Überprüfungen

2.5.1 External reviews / Begutachtung durch auswärtige Einrichtungen

Cross country review Germany – Finland, August 2004

In August 2004, a voluntary cross country review was carried out between Germany and Finland for the key sources energy and agriculture.

The results are compiled in Lechtenböhrer et al., (2005)

UNFCCC in country review 2004

Plattform, die Daten zur Düngung und zu Nährstoffgehalten von Gemüse bereitstellt. HORTIGATE wird von der Bundesfachgruppe Gemüsebau des Zentralverbands Gartenbau betrieben und gepflegt.

Ein Menge von Information können – wenn auch nicht in regelmäßiger Form – aus dem

- Geflügeljahrbuch

erhalten werden, das von vTI-AK abonniert ist.

Informationen zur Büffel-Haltung werden vom Deutschen Büffelverband erhalten.

Die meisten von vTI-AK erstellten Datensätze enthalten Daten für die 440 deutschen Kreise. Während der Erstellung des Inventars werden diese Daten auf den örtlichen Computern sowie auf dem zentralen vTI-Server gesichert. Sie werden einmal täglich auf Band gesichert. Von diesem Band wird in regelmäßigen Abständen eine Band-Kopie erstellt, die an einem anderen Ort aufbewahrt wird. Beide Aufbewahrungsorte sind gegen Elementarschäden (Feuer und Wasser) gesichert.

Das komplette Inventar wird auf DVD gesichert.

Der aggregierte Datensatz, der lediglich Daten für die Bundesländer enthält, wird am UBA zusätzlich sicher verwahrt.

Die Dokumentation des Inventars wird in zwei Bänden als Sonderheft der Zeitschrift „Landbauforschung“ gedruckt. Einer der Bände enthält die Beschreibung der Daten und Methoden, der andere einen kompletten Satz der Tabellen.

Die gesamte Literatur, auf die die Dokumentation verweist, wird in vTI-AK archiviert.

Cross country review Deutschland – Finnland, August 2004

Im August 2004 wurde für die Hauptgruppen Energie und Landwirtschaft ein Cross Country Review mit Finnland durchgeführt.

Die Ergebnisse sind in Lechtenböhrer et al. (2005) dargestellt.

UNFCCC in country review 2004

From September 27 to October 1, 2004, an in country review was conducted by the UNFCCC secretariate.

The results were compiled in UNFCCC (2005).

UNFCCC in country review 2007

From June 11 to June 16, 2007, another in country review was conducted by the UNFCCC secretariate.

The results were published in UNFCCC (2008).

Vom 27. September bis 1. Oktober 2004 fand ein In-country-Review durch das UNFCCC-Sekretariat statt.

Das Ergebnis ist in UNFCCC (2005) zusammengestellt.

UNFCCC in country review 2007

Vom 11. bis 16. Juni 2007 fand ein weiterer In-country-Review durch das UNFCCC-Sekretariat statt.

Das Ergebnis ist in UNFCCC (2005) zusammengestellt.

2.5.2 Other reviews / Weitere Überprüfungen

2.5.2.1 EAGER activities / Arbeiten der EAGER-Gruppe

The EAGER group of agricultural emission experts (EAGER, 2005) promotes the development of emission modelling and critically compares the methods and results in northwest European countries.

First results of this cooperative work were published in Reidy et al. (2008).

Die EAGER-Gruppe aus landwirtschaftlichen Emissionsexperten (EAGER, 2005) hat sich zum Ziel gesetzt, das Modellieren landwirtschaftlicher Emissionen zu verbessern und die in den Ländern Nordwest-Europas angewendeten Methoden und die erzielten Ergebnisse kritisch zu vergleichen.

Erste Ergebnisse dieser Arbeiten sind in Reidy et al. (2008) veröffentlicht.

2.5.2.2 KTBL expert groups / KTBL-Expertengruppen

During the last years several KTBL expert groups have worked in the field of emission data. The main targets for new KTBL expert groups will be the verification of the national emission factors for animal husbandry, renewable energy and plant production and the identification of the most effective abatement measures. In addition the calculation for emission abatement costs will be reviewed.

Expertengruppen des KTBL haben in den vergangenen Jahren im Bereich der Emissionsdaten gearbeitet. Hauptziel neuer KTBL-Expertengruppen ist die Überprüfung der nationalen Emissionsfaktoren auf den Gebieten der Tierhaltung, der erneuerbaren Energien und der Pflanzenproduktion. Ein wesentlicher Gesichtspunkt ist die Identifizierung der wirksamsten Minderungsmaßnahmen. Zusätzlich wird die Quantifizierung der Kosten für Emissionsminderungen überarbeitet.

2.5.2.3 Comparisons with atmospheric measurements / Vergleich mit atmosphärischen Messungen

Reduced nitrogen species are almost entirely originating from agriculture. As there are no chemical reactions in the atmosphere transforming them into other species, their only sinks are vegetation, soils and surface waters (Dämmgen and Erisman, 2005).

Long time series exist in Germany for the monitoring of depositions with atmospheric reduced nitrogen both in bulk and wet-only deposition. Some of them may be unreliable due to inadequate sampling (Dämmgen et al., 2005). VDI developed a guidance document to improve sampling (VDI 2008 a). This is of special importance for nitrogen species.

Verbindungen von reduziertem Stickstoff stammen praktisch ausschließlich aus landwirtschaftlichen Quellen. Chemische Reaktionen, die sie in andere Spezies überführen, existieren praktisch nicht. Die einzigen Senken sind deshalb die Vegetation, die Böden und die Oberflächengewässer (Dämmgen und Erisman, 2005).

In Deutschland existieren lange Zeitreihen der Depositionen von reduziertem atmosphärischem Stickstoff als bulk- und wet-only-Deposition. Manche sind wahrscheinlich wegen unzureichender Sammeltechniken unzuverlässig (Dämmgen et al., 2005). Mittlerweile wurde eine VDI-Richtlinie entwickelt, die das Sammeln von Depositionen verbessern soll (VDI 2008a). Sie ist

Monitoring of atmospheric ammonia and ammonium concentrations has been sparse (see Dämmgen and Erisman, 2006). This is partly due to the fact that measuring standards were not available. However, this has led to activities the aim of which was to identify sampling techniques for ammonia and ammonium concentrations in ambient air (VDI, 2008 b, 2009).

At present, the existing time series of deposition and concentration measurements reflect the trends established in emission modelling.

Atmospheric flux measurements of gaseous ammonia and particulate ammonium in ambient air have been restricted to very few places so far. The methods applied reflecting the art are not yet considered applicable in general.

für Stickstoff-Spezies von besonderer Bedeutung.

Monitoring von atmosphärischen Ammoniak- und Ammonium-Konzentrationen wird selten durchgeführt (vgl. Dämmgen und Erisman, 2006). Dies ist zumindest teilweise darauf zurückzuführen, dass Standardverfahren nicht existierten. Dieser Mangel hat aber dazu geführt, dass geeignete Sammeltechniken identifiziert und in Regelwerken beschrieben wurden (VDI, 2008 b, 2009).

Die vorhandenen Messungen von Konzentrationen und Depositionen bestätigen die Trends, die beim Modellieren der Emissionen beobachtet wurden.

Atmosphärische Flussmessungen an Ammoniak in und Ammonium der Umgebungsluft sind bisher nur an wenigen Orten möglich. Bisher waren die verwendeten Methoden so aufwändig, dass sie als nicht generell anwendbar bezeichnet werden müssen.

3 References / Literatur

- BMELV (2006) Ammoniak-Emissionsinventar der deutschen Landwirtschaft und Minderungsszenarien. Enactment. Letter to the President of the Federal Agricultural Research Centre (FAL), dd. 31-8-2006, AZ 226-0945/27
- BMELV (2007) Correspondence: FAL-AOE to BMELV, letter dd. 29-3-2007; BMELV to StMLF: email dd. 23-4-2007; FAL-AOE to StMLF: email dd. 5-5-2007; StMLF to FAL-AOE: email dd. 25-5-2007
- BMU (2007) Grundsatzpapier „Nationales System“ zur Emissionsberichterstattung. dd. 5-6-2007
- BMU (2008) Ressortvereinbarung zwischen dem Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz und dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit über die Erstellung von Inventaren und Prognosen für Emissionen aus der Landwirtschaft und Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft. Draft
- BMVEL (2003) Emissions- und Senkeninventare im Rahmen internationaler Verpflichtungen zum Klima- und Emissionsschutz. Enactment. Letter to the President of the Federal Agricultural Research Centre (FAL), dd. 9-5-2003, AZ 226-318-2/6
- Dämmgen U, Döhler H, Lüttich M, Eurich-Menden B, Osterburg B, Haenel H-D, Döring U, Strogies M (2006) Die Analyse von Stickstoff-Flüssen in der Landwirtschaft zum Zweck der Politikberatung und der Berichterstattung – eine Übersicht über Datenflüsse und Datenmanagement. Teil 1. Emissionen. Landbauforschung Völknerode Special Issue 291, 5-9.
- Dämmgen U, Erisman JW (2005) Emission, transmission, deposition and environmental effects of ammonia from agricultural sources. In: Kuczynski, T.; Dämmgen, U.; Webb, J.; Myczko, A. (eds): Emissions from European agriculture. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, 97-112.
- Dämmgen U, Erisman JW (2006) Emission, Ausbreitung und Immission von Ammoniak und Ammonium - Übersicht über den gegenwärtigen Stand des Wissens. In: KTBL (ed.): Emissionen der Tierhaltung. KTBL-Tagung vom 5. bis 7. Dezember 2006, Bildungszentrum Kloster Banz, S. 65-78.
- Dämmgen U, Haenel H-D, Rösemann C, Conrad J, Lüttich M, Döhler H, Eurich-Menden B, Laubach P, Müller-Lindenlauf M, Bernhard Osterburg B (2008) Calculations of Emissions from German Agriculture - National Emission Inventory Report (NIR) 2009 for 2007. Methods and Data (GAS-EM). This volume, pg. 9-353
- Dämmgen U, Erisman JW, Cape JN, Grünhage L, Fowler D (2005) Practical considerations for addressing uncertainties in monitoring bulk deposition. *Environmental Pollution* 134, 535-548.
- Destatis (2008) Kooperationsvereinbarung zwischen dem Statistischen Bundesamt [...] und dem Johann Heinrich von Thünen-Institut [...] betreffend Berichtsmodul ‚Emissionen in der Landwirtschaft‘. Bonn und Braunschweig, February 2008
- DLG – Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (ed.) (2005) Bilanzierung der Nährstoffausscheidungen landwirtschaftlicher Nutztiere. Arbeiten der DLG/Band 199. DLG-Verlag, Frankfurt/Main. 69 pp.
- EAGER (2005) European Agricultural Gaseous Emissions Inventory Researchers Network. <http://www.eager.ch/index.htm>.
- Gauger T, Dämmgen U, Vermeulen A, Bleeker A, Erisman J-W, Schaap M, Rösemann C; Nagel H-D, Spranger T, Klimont Z (2006) Die Analyse von Stickstoff-Flüssen in der Landwirtschaft zum Zweck der Politikberatung und der Berichterstattung – eine Übersicht über Datenflüsse und Datenmanagement. Teil 2. Transmission und Deposition. Landbauforschung Völknerode Spezial Issue 291, 11-19.

- KTBL – Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (ed.) (2006) Betriebsplanung Landwirtschaft 2006/07. KTBL-Datensammlung. 20th ed., Darmstadt: KTBL, 672 pp
- Lechtenböhmer S, Harthan R, Dämmgen U, Strogies M (2005) Umsetzung des Inventarplanes und nationale unabhängige Überprüfung der Emissionsinventare für Treibhausgase. Teilvorhaben 01 Pilotstudie - unabhängige bilaterale Inventarüberprüfung. Endbericht im Auftrag des Umweltbundesamtes. FKZ: 202 42 203. Wuppertal, Berlin, Braunschweig, Dessau, November 2005
- Reidy B, , Dämmgen U, Döhler H, Eurich-Menden B, Hutchings NJ, Luesink HH, Menzi H, Misselbrook TH, Monteny G-J, Webb J (2008) Comparison of models used for the calculation of national NH₃ emission inventories from agriculture: liquid manure systems. Atmospheric Environment 42 ,3452-3467
- Reidy B, Webb J, Misselbrook TH, Menzi H, Luesink HH, Hutchings NJ, Eurich-Menden B, Döhler H, Dämmgen U (2009) Comparison of models used for national agricultural ammonia emission inventories in Europe: litter-based manure systems. Atmospheric Environment, submitted.
- UNFCCC (2005) Report of the individual review of the greenhouse gas inventory submitted in the year 2004. <http://unfccc.int/resource/webdocs/iri/2004/deu.pdf>
- UNFCCC (2008) Report of the individual review of the greenhouse gas inventory of Germany submitted in 2006. <http://unfccc.int/resource/docs/2008/arr/deu.pdf>
- VDI – Verein Deutscher Ingenieure, Kommission Reinhaltung der Luft (2008 a) Messung atmosphärischer Depositionen. Probenahme mit Bulk- und Wet-Only-Sammlern. VDI 4320, sheet 1. In print
- VDI – Verein Deutscher Ingenieure, Kommission Reinhaltung der Luft (2008 b) Messen von Ammoniak in der Außenluft. Probenahme mit beschichteten Diffusionsabscheidern (Denudern). Fotometrische bzw. ionenchromatografische Analyse. VDI 3869, sheet 3. In print
- VDI – Verein Deutscher Ingenieure, Kommission Reinhaltung der Luft (2009) Messen von Ammoniak in der Außenluft. Probenahme mit Passivsammlern. Fotometrische bzw. ionenchromatografische Analyse. VDI 3869, sheet 4. In preparation

