

TEXTE

71/2016

ArcGIS basierte Lösung zur detaillierten, deutsch- landweiten Verteilung (Gridding) nationaler Emissionsjahreswerte auf Basis des Inventars zur Emissionsbericht- erstattung

Langfassung

TEXTE 71/2016

Umweltforschungsplan des
Bundesministeriums für Umwelt,
Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Forschungskennzahl 3712 63 240 2
UBA-FB-002360

ArcGIS basierte Lösung zur detaillierten, deutschlandweiten Verteilung (Gridding) nationaler Emissionsjahreswerte auf Basis des Inventars zur Emissionsberichterstattung

von

Christiane Schneider
AVISO GmbH, Aachen

Michael Pelzer
AVISO GmbH, Aachen

Nicola Toenges-Schuller
AVISO GmbH, Aachen

Michael Nacken
AVISO GmbH, Aachen

Arnold Niederau
AVISO GmbH, Aachen

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber:

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
info@umweltbundesamt.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt

Durchführung der Studie:

AVISO GmbH
Am Hasselholz 15
52074 Aachen

Abschlussdatum:

November 2015

Redaktion:

Fachgebiet II 4.3 Luftreinhaltung und terrestrische Ökosysteme
Markus Geupel

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, November 2016

Das diesem Bericht zu Grunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit unter der Forschungskennzahl 3712 63 240 2 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Kurzbeschreibung

Informationen zur räumlichen Verteilung von Emissionen sind für eine Vielzahl von Fragestellungen im Bereich der Luftreinhaltung von großer Bedeutung, z.B. im Rahmen der Erfüllung von internationalen Berichtspflichten, der Bereitstellung von Eingangsdaten für Ausbreitungsmodellierungen von Luftschadstoffen oder zur Visualisierung der räumlichen Verteilungsstruktur der Emissionen.

Existierende Inventare beim UBA enthalten diese räumlichen Informationen entweder nicht (Emissionsinventar zur Emissionsberichterstattung differenziert nach NFR-Sektoren) oder bilden nur einen Teil der gesamten Emissionen ab (PRTR).

Daher wurde eine ESRI ArcGIS basierte Software entwickelt, die es dem UBA erlaubt, eigenständig und auf der Grundlage allgemein verfügbarer Informationen regelmäßig räumlich hoch aufgelöste Emissionsdatensätze zu generieren, d.h. eine flächenhafte Zuordnung der nur national verfügbaren quellgruppenspezifischen Emissionsdaten (nationale Jahreswerte) auf die gesamte Fläche der Bundesrepublik vorzunehmen.

Die Software („Gridding-Tool“) wurde dem UBA zur Verfügung gestellt, so dass dort selbstständig Berechnungen und auch Modifikationen durchgeführt werden können. Die Software ist detailliert dokumentiert und erfüllt hohe Anforderungen an Flexibilität und Erweiterbarkeit.

Abstract

Information on spatial distribution of emissions is of great importance for a number of questions in the field of air quality monitoring, e.g. in the context of compliance to international reporting commitment, provision of input data for dispersion modelling of air pollutants or visualization of spatial distribution structure of the emissions.

Existing inventories at the UBA either do not contain this spatial information (emission inventory to report emissions, differentiated by NFR sectors) or only show part of total emissions (PRTR).

For this reason, an ESRI ArcGIS based software has been developed which allows UBA, independently and on the basis of information generally available, to regularly generate regionalized emission data sets for the complete area of the Federal Republic of Germany.

The software (“Gridding Tool“) has been placed at UBA’s disposal so that calculations and also modifications can be done there independently. The software is documented in detail and complies with high standards as to flexibility and extensibility.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	7
Tabellenverzeichnis.....	10
1 Aufgabenstellung.....	12
2 Methodik der räumlichen Verteilung von Emissionen	13
2.1 Übersicht Methodik	13
2.2 Definition Verteilparameter	14
2.3 Räumliche Verteilung.....	15
2.4 Rasterung	19
2.5 Verteilung auf vertikale Emissionshöhen.....	20
3 Verteilparameter.....	22
3.1 Methodik zur Berücksichtigung der PRTR-Emissionen	23
3.2 Verteilparameter der (Rest)-Emissionen der Bereiche Energieversorgung, industrielle Feuerungsanlagen und Prozesse.....	33
3.3 Sonstige nicht-industrielle Kleinfeuerungsanlagen	39
3.3.1 Gewerbe, Handel, Dienstleistung.....	39
3.3.2 Private Haushalte	39
3.3.3 Übrige Kleinfeuerungsanlagen	52
3.4 Verkehr.....	53
3.4.1 TREMOD-Daten	53
3.4.2 Flugverkehr	53
3.4.3 Straßenverkehr	59
3.4.4 Schienenverkehr	64
3.4.5 Schiffsverkehr.....	64
3.5 Offroad / mobile Geräte und Maschinen	65
3.6 Lösemittel- und andere Produktanwendung.....	66
3.7 Landwirtschaft	68
3.8 Übrige NFR-Sektoren.....	76
4 Software Gridding-Tool.....	78
4.1 Rahmenbedingungen und Umsetzung	78
4.2 Prozessübersicht.....	80
4.3 Kurzerläuterung zur Anwendung.....	81
4.4 Beispielberechnungen	89
4.4.1 NO _x -Emissionen alle NFR-Sektoren.....	90
4.4.2 NO _x -Emissionen Hauptgruppe A (Energiesektor)	91

4.4.3	NO _x -Emissionen des Straßenverkehrs	94
4.4.4	NO _x -Emissionen des Flugverkehrs.....	95
4.4.5	PM ₁₀ -Emissionen aus Kleinfeuerungsanlagen privater Haushalte.....	96
4.4.6	NH ₃ -Emissionen der Landwirtschaft	97
4.5	Evaluierung.....	98
5	Quellenverzeichnis.....	99
6	Anhang A NFR-Sektoren (nach NFR 2014 und NFR 2009)	101
7	Anhang B NFR-Sektoren mit Zuordnung PRTR.....	105
8	Anhang C1 NFR-Sektoren mit Zuordnung Verteilparameter	109
9	Anhang C2 NFR-Sektoren mit Zuordnung Datenquellen für Verteilparameter	114
10	Anhang C3 NFR-Sektoren mit Zuordnung Quellhöhe, Landbedeckungsklassen für FQ	118
11	Anhang D Nationale Emissionen Deutschland 2010 nach NFR-Sektoren.....	122
12	Anhang E Datenquellen.....	125
13	Anhang F Dokumentation Software und Import-Tools	128

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Übersicht Methodik zur räumlichen Verteilung nationaler Emissionen.....	14
Abbildung 2:	Prinzip-Skizze zur Definition von Punkt-, Linien- und Flächenquellen	15
Abbildung 3:	Übersicht der Kreise in Deutschland, auf die im ersten Schritt der räumlichen Verteilung die Emissionen der Flächenquellen verteilt werden.....	17
Abbildung 4:	CORINE Landbedeckungsdaten (CLC2006) /CORINE 2006/, differenziert nach den 6 zusammengefassten Landbedeckungsklassen: 1 (CLC 111 continuous urban fabric), 2 (CLC 112 discontinuous urban fabric), 3 (CLC 121 industrial and commercial units), 4 (sonstige), 5 (CLC 211-244 agricultural areas), 6 (CLC 311-335 forest and semi natural areas)	18
Abbildung 5:	Rasterung der Emissionen von Punktquellen	19
Abbildung 6:	Rasterung der Emissionen von Linienquellen.....	20
Abbildung 7:	Rasterung der Emissionen von Flächenquellen	20
Abbildung 8:	Mittlere effektive Quellhöhen für verschiedene Industrieprozesse nach /PREGGER 2009/.....	21
Abbildung 9:	Räumliche Verteilung der Betriebe der PRTR-Branchen im Berichtsjahr 2010 (alle Freisetzungen an Luft, Boden, Wasser), Datenstand Juni 2014.....	25
Abbildung 10:	Methode 2 zur Berücksichtigung der PRTR-Emissionen bei der räumlichen Verteilung der nationalen Emissionen	30
Abbildung 11:	Vergleich der Vorgehensweise zur Berücksichtigung der PRTR-Emissionen; oben: Methode 1, bei der die PRTR-Emissionen pro PRTR-Hauptbranche erhalten bleiben; unten: Methode 2, bei der die nationalen Emissionen pro Hauptbranche (bzw. den dazu gehörenden NFR-Sektoren) erhalten bleiben	31
Abbildung 12:	Verteilparameter zur räumlichen Verteilung der Rest-Emissionen aus dem Bereich der industriellen Feuerungsanlagen und Prozesse auf Kreisebene, Beispiel: Beschäftigte im Verarbeitenden Gewerbe (WZ08_C)	37
Abbildung 13:	Verteilparameter zur räumlichen Verteilung der Emissionen des NFR-Sektors 5C1bv (Krematorien), abgeleitet aus der Lage der Krematorien.....	38
Abbildung 14:	Verteilfunktion für die Emissionen aus Kleinfeuerungsanlagen privater Haushalte.....	40
Abbildung 15:	Verteilparameter zur räumlichen Verteilung der nationalen Emissionen, verursacht durch den Einsatz von Gas in Kleinfeuerungsanlagen in privaten Haushalten.....	44

Abbildung 16:	Verteilparameter zur räumlichen Verteilung der nationalen Emissionen, verursacht durch den Einsatz von Festbrennstoffen (ohne Holz) in Kleinfeuerungsanlagen in privaten Haushalten ..47	
Abbildung 17:	Ablauf zur Ermittlung des Verteilparameters für die Emissionen aus Holzfeuerungen in privaten Haushalten nach /PAREST 2010/49	
Abbildung 18:	Verteilparameter zur räumlichen Verteilung der nationalen Emissionen, verursacht durch Holzfeuerungen in privaten Haushalten51	
Abbildung 19:	Verteilfunktion für die Emissionen des Flugverkehrs54	
Abbildung 20:	Verteilparameter zur räumlichen Verteilung der Emissionen des Flugverkehrs, abgeleitet aus Daten zur Anzahl der Flugbewegungen (dann zu verwenden, wenn keine TREMOD-Daten berücksichtigt werden).....57	
Abbildung 21:	Beispiel für die Lage von An- und Abflugtrichtern: Flughafen Frankfurt am Main58	
Abbildung 22:	Jahresmittlere durchschnittliche tägliche Verkehrsstärken (DTV) 2013 auf Autobahnen und Bundesstraßen in Deutschland, Datenquelle /BMVI 2014/61	
Abbildung 23:	Verteilfunktion für die Emissionen des Straßenverkehrs62	
Abbildung 24:	Regressionsmodelle zur Ermittlung der Kfz-Fahrleistungen pro Gemeinde in Abhängigkeit der Einwohnerzahl (links: innerorts; rechts: außerorts ohne BAB und B)63	
Abbildung 25:	Verteilparameter zur räumlichen Verteilung von Emissionen aus dem Bereich Lösemittelanwendung in privaten Haushalten, abgeleitet aus Daten zur Einwohnerzahl pro Kreis.....67	
Abbildung 26:	Verteilparameter zur räumlichen Verteilung der NH ₃ -Emissionen des NFR-Sektor 3B3 (Schweine), abgeleitet aus Daten des Thünen-Instituts (ohne Berücksichtigung von PRTR-Emissionen).....75	
Abbildung 27:	Verteilparameter zur räumlichen Verteilung von Emissionen aus dem Sektor 1B2av, distribution of oil products, abgeleitet aus der Lage der Tankstellen an Autobahnen in Deutschland.....77	
Abbildung 28:	Prozessübersicht Gridding-Tool80	
Abbildung 29:	Registerkarte Projekteinstellungen.....82	
Abbildung 30:	Registerkarte Sektoren83	
Abbildung 31:	Registerkarte Verteilparameter84	
Abbildung 32:	Registerkarte Rastergeometrie85	
Abbildung 33:	Registerkarte Emissionsverteilung86	
Abbildung 34:	Registerkarte Datenexport87	
Abbildung 35:	Registerkarte Aktions-Log.....88	

Abbildung 36:	Räumliche Verteilung der NO _x -Emissionen Deutschland, alle NFR-Sektoren, Bezugsjahr 2010 (mit PRTR-Emissionen, mit Berücksichtigung TREMOD nach Energiebilanzprinzip).....	90
Abbildung 37:	Räumliche Verteilung der NO _x -Emissionen Hauptgruppe A (Energiesektor), Verteilung ohne Berücksichtigung von PRTR-Punktquellen	92
Abbildung 38:	Räumliche Verteilung der NO _x -Emissionen Hauptgruppe A (Energiesektor), Verteilung mit Berücksichtigung von PRTR-Punktquellen	93
Abbildung 39:	Räumliche Verteilung der NO _x -Emissionen des Straßenverkehrs im 3 km x 3 km-Raster (mit Berücksichtigung von TREMOD-Daten)	94
Abbildung 40:	Räumliche Verteilung der NO _x -Emissionen des Flugverkehrs im Teilgebiet Berlin.....	95
Abbildung 41:	Räumliche Verteilung der PM ₁₀ -Emissionen aus Kleinf Feuerungsanlagen privater Haushalte.....	96
Abbildung 42:	Räumliche Verteilung der NH ₃ -Emissionen aus der Landwirtschaft (NFR-Sektor 3B1a, Milchkühe).....	97

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Zuordnung der PRTR-Branchen zu NFR-Sektoren (NFR2014).....	26
Tabelle 2:	Gegenüberstellung der nationalen Emissionen 2010 zu den Emissionen der PRTR-Branchen (Berichtsjahr 2010, Stand Juni 2014); oberer Tabellenteil: PRTR-Emissionen aggregiert für die 9 PRTR-Branchen; mittlerer Tabellenteil: nationale Emissionen der NFR-Sektoren, die diesen Hauptbranchen zugewiesen sind (Zuordnung vgl. Tabelle 1); unterer Tabellenteil: Anteil der PRTR-Emissionen an den nationalen Emissionen pro PRTR-Branche und Schadstoff.....	27
Tabelle 3:	Methode 1 zur Berücksichtigung der PRTR-Emissionen (PRTR-Hauptgruppe B).....	29
Tabelle 4:	Wirtschaftsabschnitte und ausgewählte Wirtschaftsabteilungen gemäß der Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ 2008), mit Kennzeichnung der Wirtschaftsabteilungen, deren Beschäftigtenzahlen als Verteilparameter verwendet werden, Teil 1.....	35
Tabelle 5:	Wirtschaftsabschnitte und ausgewählte Wirtschaftsabteilungen gemäß der Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ 2008), mit Kennzeichnung der Wirtschaftsabteilungen, deren Beschäftigtenzahlen als Verteilparameter verwendet werden, Teil 2.....	36
Tabelle 6:	Emissionsaufkommen für Feuerungsanlagen in den Bereichen Haushalte und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) sowie Militär in Deutschland im Bezugsjahr 2005 /UBA 2008/	42
Tabelle 7:	Ergebnisse der Mikrozensus-Zusatzerhebung 2010 für Deutschland; bewohnte Wohnungen nach überwiegender Beheizungsart und überwiegender Energieart der Beheizung /MIKROZENSUS 2010/	43
Tabelle 8:	Ortsgrößenklassen nach /PAREST 2010a/	48
Tabelle 9:	Anteil Holzfeuerstätten und durchschnittlicher Scheitholzverbrauch, differenziert nach Ortsgrößenklassen /PAREST 2010a/	48
Tabelle 10:	Wald-Scheitholzverbrauch in Festmetern für Regionen in Deutschland /MANTAU-SÖRGEL 2006/	49
Tabelle 11:	Anteil der Waldfläche an der Gesamtfläche für 30 Bezirke in Deutschland /PAREST 2010a/	50
Tabelle 12:	Emissionen des bodennahen Flugverkehrs nach TREMOD für die 26 größten Flughäfen in Deutschland, Bezugsjahr 2010 /UBA 2013b/.....	55
Tabelle 13:	Aufteilung der Emissionen des bodennahen Flugverkehrs in Deutschland auf den internationalen und nationalen Flugverkehr (TREMODO-Daten /UBA 2013c/)	56

Tabelle 14:	Nationale CO-Emissionen des Straßenverkehrs nach TREMOD, Bezugsjahr 2010, differenziert nach Straßenklasse und Ortslage (Inlandsprinzip) /UBA 2013a/	60
Tabelle 15:	Streckenlänge des Straßennetzes aus DLM250, differenziert nach Straßenklasse und Ortslage.....	60
Tabelle 16:	Gegenüberstellung der nationalen Emissionen (NFR-Sektoren) 2010 zu den Landkreis-Emissionen des Thünen-Institutes (Landwirtschafts-Emissionen)	70
Tabelle 17:	Gegenüberstellung der nationalen Emissionen (NFR) 2010 Landwirtschaft zu den PRTR-Emissionen Branche 7 (Bezugsjahr 2010, Stand Juni 2014).....	71
Tabelle 18:	Gegenüberstellung der akkumulierten Landkreis-Emissionen 2010 des Thünen-Institutes zu den PRTR-Emissionen (PRTR-Branche 7, Bezugsjahr 2010, Stand Juni 2014).....	72
Tabelle 19:	Kreise mit einem Anteil der PRTR-Emissionen (Bezugsjahr 2010, Stand Juni 2014) an den gesamten NH ₃ -Landwirtschaftsemissionen nach Thünen >20%.....	73
Tabelle 20:	NFR-Sektoren mit Angabe der NFR-Codes (NFR 2014 und NFR 2009), der NFR-Langnamen, des zugehörigen GNFR-Sektors und des SNAP-Sektors und der Kennzeichnung, ob die Emissionen des NFR-Sektors über Punkt-, Linien- oder Flächenquellen räumlich verteilt werden	101
Tabelle 21:	NFR-Sektoren mit Zuordnung PRTR (Tätigkeit, Branche, Name, Hauptgruppe)	105
Tabelle 22:	NFR-Sektoren mit Zuordnung Verteilparameter (Erläuterungen dazu siehe Kap. 0) und Angabe des TIER-Levels nach /EEA 2013/ zur Einschätzung der Güte der Verteilparameter (3=höchste Stufe, 1=niedrigste Stufe).....	109
Tabelle 23:	NFR-Sektoren mit Zuordnung Datenquellen zur Ableitung der Verteilparameter (weitere Informationen zu den Datenquellen siehe Anhang E)	114
Tabelle 24:	NFR-Sektoren mit Zuordnung (effektive) Quellhöhe und Landbedeckungsklassen für die räumliche Verteilung auf Flächenquellen	118
Tabelle 25:	Nationale Emissionen Deutschland 2010 nach NFR-Sektoren .	122
Tabelle 26:	Datenquellen zur Ableitung der Verteilparameter	125

1 Aufgabenstellung

Informationen zur räumlichen Verteilung von Emissionen sind für eine Vielzahl von Fragestellungen im Bereich der Luftreinhaltung von großer Bedeutung, z.B. im Rahmen der Erfüllung von internationalen Berichtspflichten, der Bereitstellung von Eingangsdaten für Ausbreitungsmodellierungen von Luftschadstoffen oder zur Visualisierung der räumlichen Verteilungsstruktur der Emissionen.

Existierende Inventare beim UBA enthalten diese räumlichen Informationen entweder nicht (Emissionsinventar zur Emissionsberichterstattung, differenziert nach NFR-Sektoren) oder bilden nur einen Teil der gesamten Emissionen ab (PRTR).

Ziel des Projektes war es, eine geeignete ArcGIS basierte Software (GRETA – Gridding Emission Tool for ArcGIS) zu entwickeln, die es dem UBA erlaubt, eigenständig und auf der Grundlage allgemein verfügbarer Informationen regelmäßig räumlich hoch aufgelöste Emissionsdatensätze zu generieren, d.h., eine flächenhafte Zuordnung der nur national verfügbaren quellgruppenspezifischen Emissionsdaten (nationale Jahreswerte) auf die gesamte Fläche der Bundesrepublik vorzunehmen.

Im vorliegenden Bericht wird die Methodik zur räumlichen Verteilung der Emissionen beschrieben und für alle relevanten Quellgruppen (NFR-Sektoren) werden die Verteilparameter und die zu deren Ableitung benötigten Eingangsdaten erläutert. Ebenso wird ein Überblick über die Software-Entwicklung des Gridding-Tools gegeben, eine Kurzanleitung zur Anwendung und Ergebnisse von Beispielanwendungen beschrieben.

2 Methodik der räumlichen Verteilung von Emissionen

2.1 Übersicht Methodik

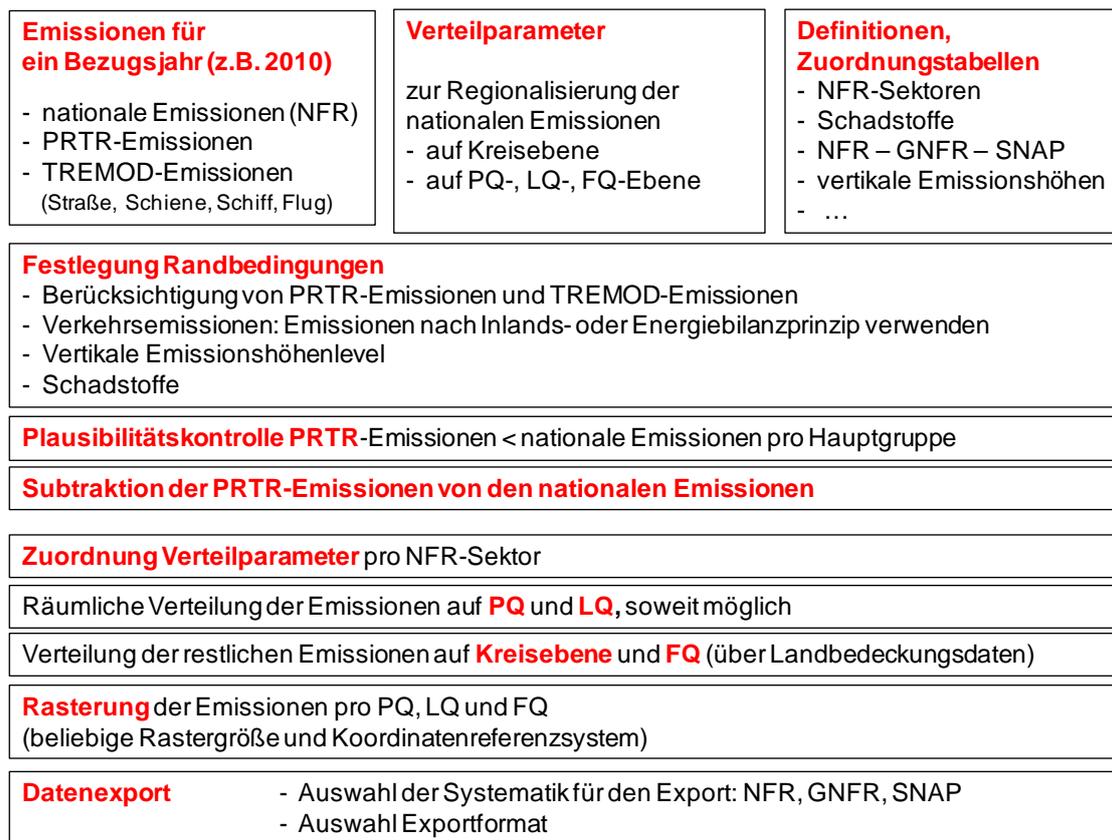
Die Methodik zur räumlichen Verteilung der nationalen Emissionen basiert im Wesentlichen auf der Verknüpfung von Daten des nationalen Emissionsinventars pro NFR-Sektor mit Indikatorgrößen (Verteilparameter), die eine möglichst realistische räumliche Verteilung der Emissionen zulassen.

Betrachtet werden die Schadstoffe NO_x , NH_3 , SO_2 , CO , NMVOC , $\text{PM}_{2.5}$, PM_{10} .

Eine Übersicht der zur räumlichen Verteilung erforderlichen Teilschritte, die bei der Anwendung des Gridding-Tools (GRETA – Gridding Emission Tool for ArcGIS) durchgeführt werden, ist in Abbildung 1 dargestellt und im Folgenden beschrieben.

- ▶ Das Gridding-Tool GRETA enthält pro Basisjahr einen vollständigen Satz der erforderlichen Datentabellen/Layer. Darin enthalten sind Emissionen, Verteilparameter, geometrische Datensätze sowie notwendige Definitions- und Zuordnungstabellen. Im Rahmen der Erstellung des Gridding-Tools wurde das Jahr 2010 als Referenzjahr festgelegt, für das alle notwendigen Daten für das Gridding-Tool aufbereitet wurden.
- ▶ Im Weiteren sind die Randbedingungen des aktuellen Berechnungslaufes festzulegen (z.B. Berücksichtigung von PRTR-Daten für Punktquellen oder TREMOD-Daten für den Verkehrssektor). Außerdem sind die Zuordnungen der relevanten Verteilparameter pro Quellgruppe/NFR-Sektor zur räumlichen Verteilung der Emissionen festzulegen bzw. die Standard-Vorbelegung zu modifizieren.
- ▶ Die PRTR-Emissionen werden in Bezug auf die nationalen Emissionen auf Plausibilität überprüft, von diesen subtrahiert. Die nationalen Rest-Emissionen, die nicht über die PRTR-Punktquellen abgedeckt sind, werden pro NFR-Sektor ermittelt.
- ▶ Pro NFR-Sektor erfolgt dann die räumliche Verteilung der nationalen (Rest)-Emissionen über Verteilparameter, soweit möglich auf Punktquellen (PQ) und Linienquellen (LQ). Die übrigen Emissionen werden über Verteilparameter auf Kreisebene und weiter, unter Berücksichtigung von Landbedeckungsdaten, auf Flächenquellen-Ebene (FQ) räumlich zugeordnet.
- ▶ Abschließend kann eine Rasterung für beliebige Gitterweiten und verschiedene Koordinatenreferenzsysteme durchgeführt werden.
- ▶ Ein Datenexport nach verschiedenen Systematiken (NFR, GNFR, SNAP) und in verschiedene Formate (NetCDF, ASCII) ist möglich.

Abbildung 1: Übersicht Methodik zur räumlichen Verteilung nationaler Emissionen



2.2 Definition Verteilparameter

Wesentliche Größen zur räumlichen Verteilung der nationalen Emissionen stellen die sogenannten Verteilparameter dar. Diese werden im Kontext des Gridding-Tools wie folgt charakterisiert.

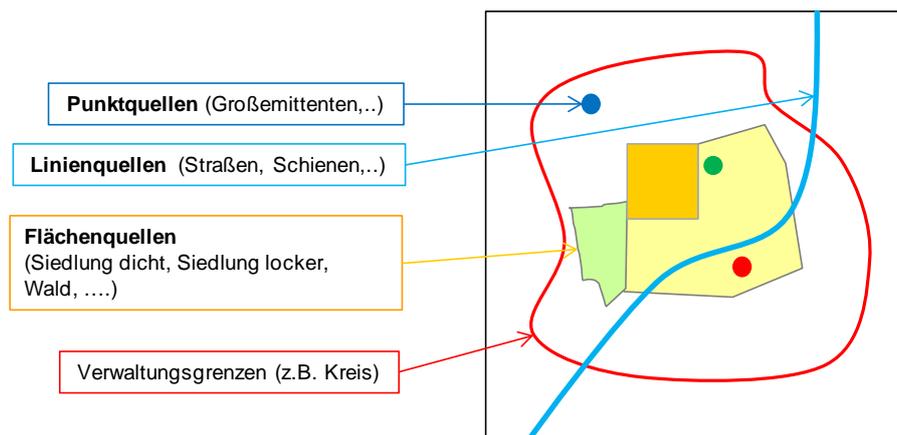
- ▶ Ein Verteilparameter ist eine Funktion, die eine Emissionsgesamtmenge (z.B. nationale Emissionen Deutschland) vollständig auf eine Anzahl räumlicher Objekte verteilt;
- ▶ Die räumliche Verteilung der nationalen Emissionen erfolgt pro NFR-Sektor;
- ▶ Bei komplexeren Verteilparametern können die Emissionen z.B. auch auf verschiedene räumliche Objektklassen (z.B. Flugverkehr: PQ und FQ (Trichter)) oder z.B. unter Berücksichtigung einer weiteren Differenzierung der Gesamtemissionen (z.B. nach Energieträgern bei Kleinf Feuerungen) verteilt werden;
- ▶ Für jeden NFR-Sektor werden die Emissionen über einen oder mehrere Verteilparameter räumlich verteilt; es muss dazu festgelegt werden, welcher Anteil der Emissionen über welchen Verteilparameter verteilt werden soll;
- ▶ Ziel der Verteilung ist es, die Emissionen zunächst möglichst kleinräumig den PQ, LQ und FQ zuzuweisen, wobei die dazu eingesetzten Verteilparameter die reale räumliche Struktur der Emissionen möglichst gut wiedergeben sollen;

Im Anhang C findet sich eine Auflistung aller NFR-Sektoren mit den standardmäßig zugeordneten Verteilparametern, die in Kap. 0 näher beschrieben werden. Die Standardbelegung kann vom Anwender beliebig geändert werden. Grundsätzlich ist es möglich, jeden vorhandenen Verteilparameter jedem beliebigen NFR-Sektor zuzuweisen.

2.3 Räumliche Verteilung

Verteilparameter werden dazu eingesetzt, die nationalen Emissionen räumlich möglichst genau je nach Quellgruppe auf einzelne Punkt-, Linien- oder Flächenquellen zu verteilen. Abbildung 2 zeigt in einer Prinzip-Skizze die drei Quelltypen. Die Lage einer Punktquelle ist eindeutig durch Punktkoordinaten gegeben, typische Linienquellen sind z.B. Straßen, die sich aus vielen Teilabschnitten zusammensetzen können. Als Flächenquellen werden solche Gebiete definiert, in denen aus vielen kleinen Quellen Emissionen freigesetzt werden, z.B. Emissionen aus Kleinfeuerungsanlagen in bebauten Gebieten.

Abbildung 2: Prinzip-Skizze zur Definition von Punkt-, Linien- und Flächenquellen



Allgemein formuliert erfolgt für einen Schadstoff die Verteilung der nationalen Emissionen auf Punktquellen (PQ), Linienquellen (LQ) oder Flächenquellen (FQ), letztere zunächst auf Kreisebene, nach folgender Gleichung:

$$Emi_{Qj,i} = EmiN_{Qj} * \alpha_{Qj,i} \quad (Gl. 1)$$

mit:

- i = PQ / LQ / Kreis / FQ
- $Emi_{Qj,i}$ = Emissionen von PQ/LQ/Kreis/FQ i der Quellgruppe Q_j
- $EmiN_{Qj}$ = nationale Emissionen der Quellgruppe Q_j
- Q_j = Quellgruppe j
- $\alpha_{Qj,i}$ = Anteil der Emissionen von PQ/LQ/Kreis/FQ i an den nationalen Emissionen der Quellgruppe Q_j (**Verteilparameter**)

Verteilung auf Punktquellen (PQ)

Eine wesentliche Datenbasis zur Verteilung der nationalen Emissionen aus den Bereichen Energieversorgung und Industrie stellen die Emissionen einzelner Betriebe bzw. Anlagen aus der PRTR-Datenbank dar (vgl. Kap. 3.1). Diese werden als Emissions-Punktquellen behandelt. Daneben werden z.B. auch die Emissionen des Flugverkehrs über die Lage der Flughäfen Punktquellen zugeordnet, wobei bei den größeren Flughäfen noch eine zusätzliche lokale Verteilung berücksichtigt wird (vgl. Kap 3.4.2).

Verteilung auf Linienquellen (LQ)

Emissionen des Straßenverkehrs, des Schienenverkehrs und auch der Binnenschifffahrt werden räumlich Linienquellen zugeordnet. Die entsprechenden Streckennetze bestehen aus einer Vielzahl von einzelnen Abschnitten. Jedem dieser Netzabschnitte (LQ) wird eine Teilmenge der nationalen Emissionen zugewiesen.

Verteilung auf Flächenquellen (FQ)

Die räumliche Verteilung der Emissionen, die nicht über Punktquellen (PQ) oder Linienquellen (LQ) verteilt werden, erfolgt in zwei Schritten auf Flächenquellen. Im ersten Schritt werden diese Emissionen über geeignete Verteilparameter auf die Kreisebene verteilt. Die Aufteilung von Deutschland auf Kreise zeigt Abbildung 3.

Im zweiten Schritt erfolgt innerhalb der Kreise eine genauere räumliche Zuordnung der Emissionen über Landbedeckungsdaten. Aktuell werden die Landbedeckungsdaten CORINE 2006 /CORINE 2006/verwendet, die differenziert nach 43 Landbedeckungsklassen vorliegen. Diese wurden für die Verwendung im Rahmen des Gridding-Tools zu den folgenden 6 CLC-Gruppen zusammengefasst (Abbildung 4):

- 1 CLC 111 (continuous urban fabric, Siedlung dicht)
- 2 CLC 112 (discontinuous urban fabric, Siedlung locker)
- 3 CLC 121 (industrial and commercial units, Industrie)
- 4 Sonstige (z.B. industrial, commercial and transport units; mine, dump and construction sites; artificial, non-agricultural vegetated areas, inland wetlands, ...)
- 5 CLC 211-244 (agricultural areas, landwirtschaftlich genutzte Flächen)
- 6 CLC 311-335 (forest and semi natural areas, Wald und sonstige Grünflächen)

Die pro Kreis ermittelten Emissionen werden innerhalb des Kreises unter Berücksichtigung dieser Landbedeckungsdaten nochmals räumlich genauer zugeordnet. Dazu werden pro NFR-Sektor die Flächen der relevanten CLC-Gruppen ausgewählt und nur diesen Flächen werden Emissionen innerhalb des Kreises zugewiesen. Hierbei kann zusätzlich noch eine Gewichtung für unterschiedliche CLC-Gruppen erfolgen, z.B. kann der Landbedeckungsklasse Siedlung dicht eine höhere Gewichtung zugewiesen werden als der Landbedeckungsklasse Siedlung locker.

Pro Schadstoff erfolgt die Verteilung der Emissionen eines Kreises auf die Flächenquellen innerhalb des Kreises gemäß folgender Gleichung:

$$Emi_{Qj, k, i} = Emi_{Qj, k} * \gamma_{Qj, k, i} \quad (Gl. 2)$$

$$\gamma_{Qj, k, i} = (f_{Qj, c} * a_{k, i}) / \sum_i (f_{Qj, c} * a_{k, i}) \quad (Gl. 3)$$

mit:

i = Flächenquelle i

k = Kreis k

$Emi_{Qj, k, i}$ = Emissionen von FQ i der Quellgruppe Q_j im Kreis k

$Emi_{Qj, k}$ = Emissionen der Quellgruppe Q_j im Kreis k

Q_j = Quellgruppe j

$\gamma_{Qj, k, i}$ = gewichteter Anteil von FQ i an der Gesamtfläche des Kreises k

$a_{k, i}$ = Gesamtfläche der FQ i im Kreis k

c = Landbedeckungsklasse/-gruppe

$f_{Qj,c}$ = Gewichtungsfaktor für Landbedeckungsklasse/-gruppe c

Im Ergebnis liegen die zuvor auf Kreisebene verteilten nationalen Emissionen innerhalb der Kreise, räumlich lokalisiert auf die relevanten Landbedeckungsflächen, vor.

Abbildung 3: Übersicht der Kreise in Deutschland, auf die im ersten Schritt der räumlichen Verteilung die Emissionen der Flächenquellen verteilt werden

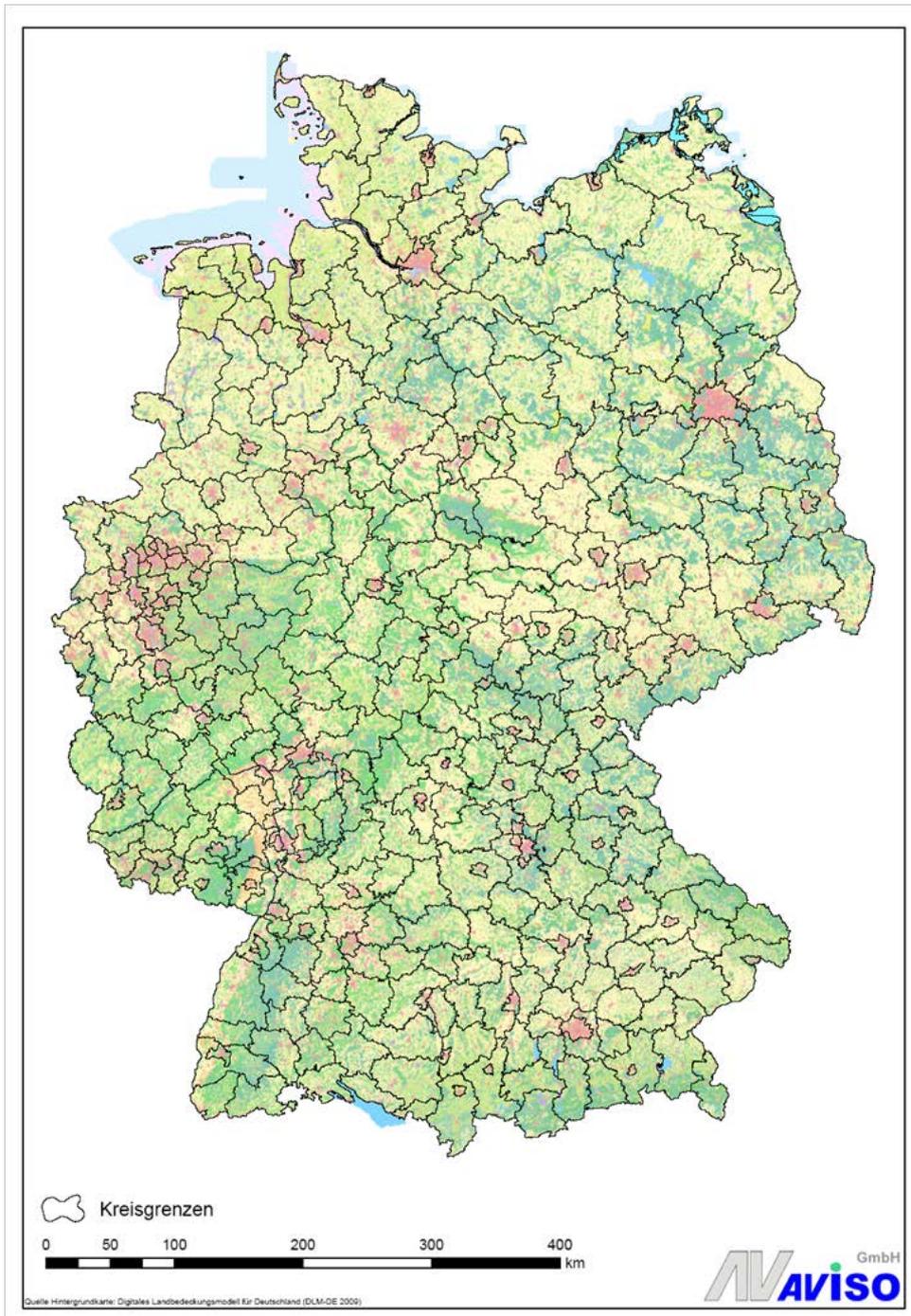
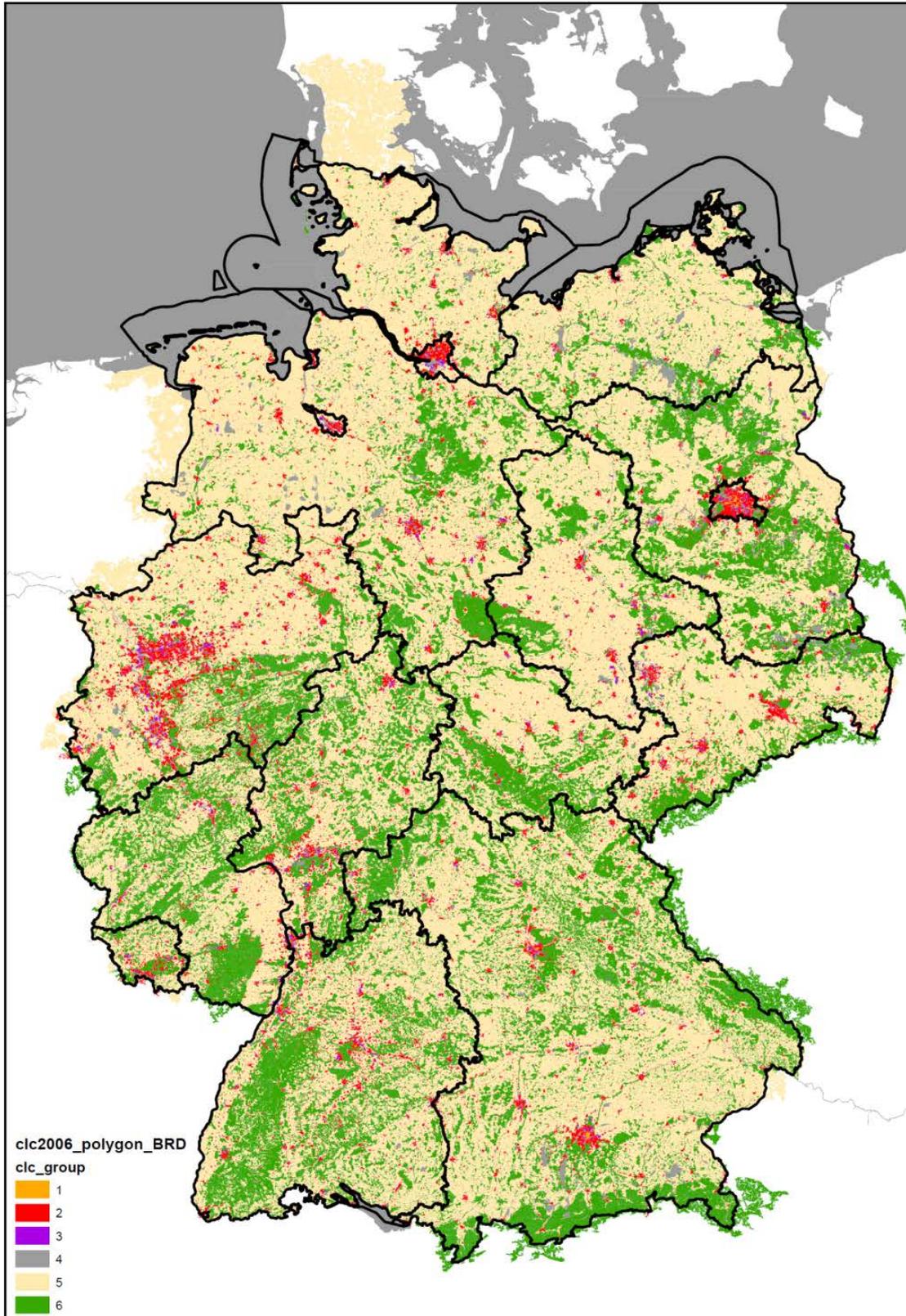


Abbildung 4: CORINE Landbedeckungsdaten (CLC2006) /CORINE 2006/, differenziert nach den 6 zusammengefassten Landbedeckungsklassen: 1 (CLC 111 continuous urban fabric), 2 (CLC 112 discontinuous urban fabric), 3 (CLC 121 industrial and commercial units), 4 (sonstige), 5 (CLC 211-244 agricultural areas), 6 (CLC 311-335 forest and semi natural areas)



2.4 Rasterung

Ziel der räumlichen Verteilung der Emissionen ist die Ausgabe der Emissionen in einem definierten Raster. Dazu werden die auf einzelne Punkt-, Linien- und Flächenquellen räumlich verteilten Emissionen in einem weiteren Schritt den Gitterzellen des gewählten Rasters zugeordnet. Nach Festlegung von Koordinatenreferenzsystem und Gitterweite für die Rasterung wird pro Emissionsquelle (PQ, LQ, FQ) deren Anteil pro Gitterzelle bestimmt. Die Addition der Emissionen aller innerhalb einer Gitterzelle liegenden Quellenanteile führt zu den Gesamtemissionen der Gitterzelle.

Pro Schadstoff werden die Emissionen für eine Gitterzelle über die Summation aller in der Gitterzelle liegenden Punktquellen und den Anteilen von Linien- und Flächenquellen, die in der Gitterzelle liegen, gemäß folgender Gleichung berechnet:

$$Emi_z = \sum_{i,j} Emi_{Q_j,i} \cdot \beta_{i,z}, \quad \beta_{i,z} = a_{x(i,z)} / a_i \quad Gl(4)$$

mit:

i = PQ/LQ/FQ i

z = Gitterzelle z

$\beta_{i,z}$ = Anteil der LQ/FQ i in der Gitterzelle z , für PQ $\beta=1$, wenn die PQ in der Gitterzelle liegt

a_i = Gesamtlänge/-fläche der LQ/FQ i

$a_{x(i,z)}$ = Teillänge /-fläche der LQ/FQ i in der Gitterzelle z

$Emi_{Q_j,i}$ = Emissionen der PQ/LQ/FQ i der Quellgruppe Q_j

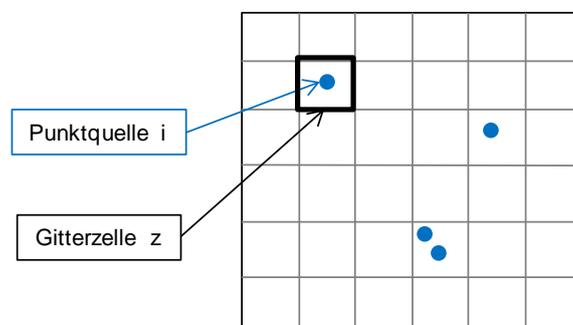
Emi_z = Emissionen der Gitterzelle z

Q_j = Quellgruppe j

Rasterung der Emissionen von Punktquellen

Bei der Rasterung der Emissionen von Punktquellen werden pro Gitterzelle die Emissionen aller in dieser Gitterzelle liegenden Punktquellen addiert (vgl. Abbildung 5).

Abbildung 5: Rasterung der Emissionen von Punktquellen

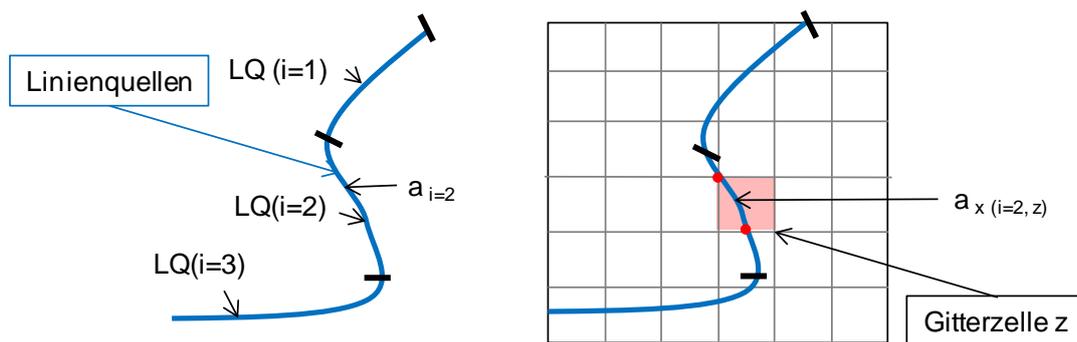


Rasterung der Emissionen von Linienquellen

Zur Rasterung der Emissionen von Linienquellen werden zunächst die Linienquellen mit dem Raster verschnitten, um pro Gitterzelle die in der Gitterzelle liegenden Teilabschnitte der Linienquellen zu bestimmen (vgl. Abbildung 6).

Die Emissionen für eine Gitterzelle berechnen sich über die Summation aller in der Gitterzelle liegenden Teile der Linienquellen.

Abbildung 6: Rasterung der Emissionen von Linienquellen

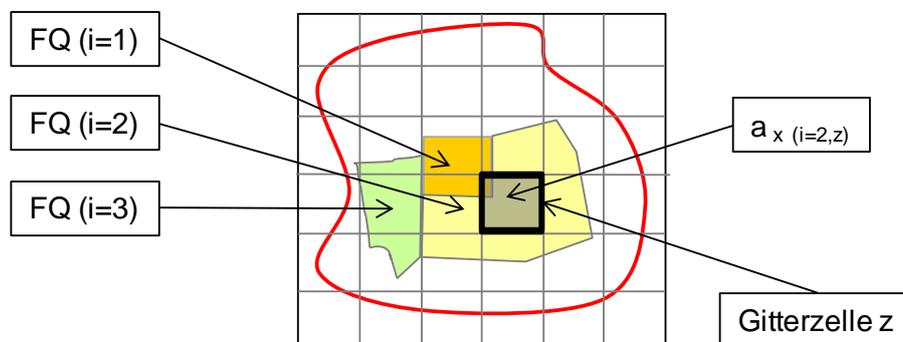


Rasterung der Emissionen von Flächenquellen

Analog zu den Linienquellen muss zur Rasterung der Emissionen von Flächenquellen der Anteil der Flächenquellen pro Gitterzelle ermittelt werden (vgl. Abbildung 7).

Die Emissionen für eine Gitterzelle berechnen sich über die Summation aller in der Gitterzelle liegenden Teilflächen von Flächenquellen.

Abbildung 7: Rasterung der Emissionen von Flächenquellen



2.5 Verteilung auf vertikale Emissionshöhen

Die räumliche Verteilung der Emissionen beschränkt sich nicht nur auf die horizontale Verteilung, sondern schließt auch die Verteilung auf vertikale Höhenlevel ein. Daher war es notwendig, jeder

Quellgruppe bzw. jedem NFR-Sektor eine mittlere charakteristische Emissionshöhe über Grund (vertikale Emissionshöhe) zuzuordnen.

Den PRTR-Punktquellen wird in Abhängigkeit der PRTR-Branche, in Anlehnung an die Daten zu effektiven Quellhöhen in verschiedenen Industriezweigen nach /PREGGER 2009/ (vgl. Abbildung 8), jeweils eine effektive Quellhöhe zugewiesen. Auch ausgewählten NFR-Sektoren wurden mittlere effektive Quellhöhen nach /PREGGER2009/ zugewiesen. Diese werden für die Rest-Emissionen, die über die FQ räumlich verteilt werden, verwendet.

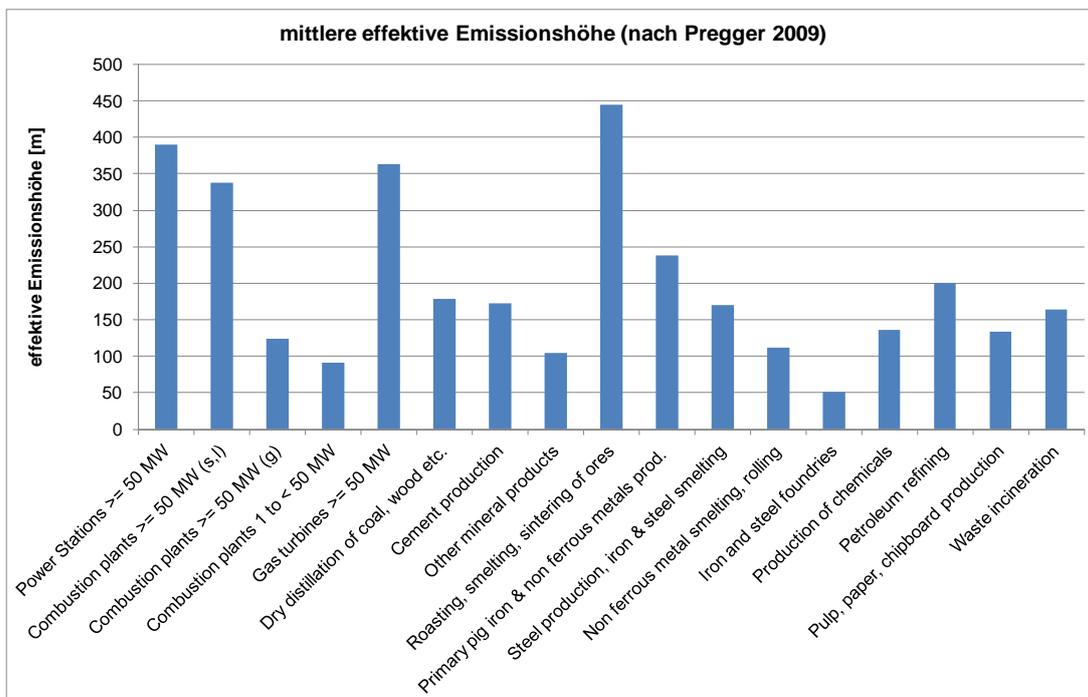
Für die übrigen NFR-Sektoren, deren Emissionen über Flächenquellen räumlich verteilt werden, wurden mittlere vertikale Quellhöhen in Abhängigkeit der Quellgruppe festgelegt. So liegt z.B. die vertikale Emissionshöhe für Linienquellen (z.B. Straßenverkehr) bodennah.

Für die Festlegung der Emissionshöhen pro NFR-Sektor besteht im Gridding-Tool auch die Möglichkeit, anteilig mehrere Emissionshöhen zu berücksichtigen. So ist es z.B. für den NFR-Sektor der Kleinfeuerungsanlagen privater Haushalte möglich festzulegen, dass 50% der Emissionen auf einer Emissionshöhe von 10 m und 50% auf einer Emissionshöhe von 20 m emittiert werden.

Um zusätzlich zu berücksichtigen, dass die Verteilung auf die vertikalen Emissionshöhen sich regional unterscheiden kann, sind im Gridding-Tool zwei Kreistypen definiert worden (urban (Ballungsraum/Großstadt) und standard (sonstige Gebiete)). Für die zwei Kreistypen können pro NFR-Sektor unterschiedliche Emissionshöhen festgesetzt werden.

Die Anzahl der Höhenlevel, die bei der räumlichen Verteilung berücksichtigt werden können, und deren vertikale Höhenausdehnung können vom Anwender festgelegt werden, wobei maximal 10 Höhenlevel möglich sind. Die Höhe jedes Höhenlevels kann individuell festgelegt werden.

Abbildung 8: Mittlere effektive Quellhöhen für verschiedene Industrieprozesse nach /PREGGER 2009/



3 Verteilparameter

Es wurde in Abstimmung mit dem UBA festgelegt, dass im Rahmen der Erstellung des Gridding-Tools die nationalen Emissionen der NFR-Sektoren, die im Rahmen der Emissions-Berichterstattung in den dafür vom UBA erstellten Tabellen vorliegen (vgl. Anhang A), über Verteilparameter oder -funktionen räumlich zugeordnet werden.

Eine wesentliche Datenquelle für die räumliche Zuordnung stellt die PRTR-Datenbank des UBA dar (PRTR = Pollutant Release and Transfer Register; Thru.de). Die in dieser Datenbank enthaltenen Emissionen liegen als Punktquellen vor und werden auch als solche zur räumlichen Zuordnung im Gridding-Tool berücksichtigt.

Im Weiteren wurde in Abstimmung mit dem UBA festgelegt, dass die Daten der digitalen Landschaftsmodelle Deutschland 1:100.000 (DLM100) bzw. 1:250.000 (DLM250) des Bundesamtes für Kartografie und Geodäsie (BKG) als wesentliche Datenquellen verwendet werden /DLM 2013/. Im Einzelnen wurden aus dem DLM100 bzw. dem DLM250 die folgenden Informationen verwendet:

- ▶ Verwaltungsgrenzen (Kreisgrenzen, Gemeindegrenzen)
- ▶ Liniennetz Straßenverkehr
- ▶ Liniennetz Fließgewässer
- ▶ Liniennetz Schienenverkehr
- ▶ Lage Flughäfen
- ▶ Landbedeckung differenziert nach Klassen

Als weitere relevante Datenquelle zur räumlichen Zuordnung von Emissionen, die nicht über Punkt- oder Linienquellen zugewiesen werden, wurde der Corine Land Cover (CLC) Datensatz festgelegt /CLC 2006/. Diese Daten werden dazu genutzt, die Emissionen innerhalb der Kreise den Flächen der relevanten Landbedeckungsklassen zuzuordnen. Aktuell wird der CLC2006-Datensatz verwendet. Zukünftiges Ziel ist es, den CLC2012-Datensatz zu verwenden, da dieser national mit einer höheren Auflösung zur Verfügung stehen wird.

Neben diesen wesentlichen geometrischen Basisdatensätzen wurden weitere Informationen und Daten zur Ableitung der endgültigen Verteilparameter verwendet. Dies sind z.B. Daten auf Kreisebene zur Anzahl der Einwohner oder Beschäftigtenzahlen pro Wirtschaftsabteilung /REGIONALSTATISTIK 2013/. Ziel war es, pro NFR-Sektor möglichst solche Daten zur räumlichen Verteilung zu verwenden, die die räumliche Struktur der Emissionsverteilung gut widerspiegeln. Dies schließt auch typische (effektive) vertikale Quellhöhen pro NFR-Sektor ein.

Im Folgenden finden sich für alle NFR-Sektoren, für die nationale Emissionen ausgewiesen werden (d.h. entsprechend dem Differenzierungsgrad des Inventars zur Emissionsberichterstattung), die zugeordneten Verteilparameter. Es wird erläutert, ob die Emissionen über Punktquellen, Linienquellen oder Flächenquellen räumlich verteilt werden und welche Daten als Indikatorgrößen ausgewählt wurden. Diese aus diesen Datengrundlagen abgeleiteten Verteilparameter stellen die Standard-Vorbelegung der Verteilparameter für jeden NFR-Sektor im Gridding-Tool dar. Im Rahmen des Gridding-Tools ist es grundsätzlich immer möglich, pro NFR-Sektor die Zuordnung der Verteilparameter zu ändern.

Ausgangspunkt zu den Recherchen im Hinblick auf die Ableitung der Verteilparameter bildeten die vorliegenden Berichte des PAREST-Projektes /PAREST 2010a, PAREST 2010b/, der Bericht zur Gridding-Methodik im europäischen Rahmen /THELOKE 2009/ und verschiedene weitere Berichte zu Gridding-Methoden z.B. in England, den Niederlanden und Schweden /AEA 2010, AEA 2005, AEA 2012, MAAS 2013, PLEJDRUP 2011/).

Im Anhang A findet sich der aktuelle Stand der Liste der NFR-Sektoren mit einer Zuordnung zu den GNFR- und SNAP-Sektoren und einer Kennzeichnung, ob die Emissionen im Gridding-Tool über Punkt-, Linien- oder Flächenquellen räumlich verteilt werden. Die NFR-Sektoren werden nach der NFR2014-Systematik angegeben. Zusätzlich ist der NFR09-Code aufgeführt.

Im Anhang B ist für jeden NFR-Sektor eine Zuordnung zu den PRTR-Tätigkeiten, der PRTR-Branche und der Hauptgruppe (die Definition hierzu wird im folgenden Kapitel erläutert) angegeben.

Im Anhang C findet sich für jeden NFR-Sektor die Auflistung der zugeordneten Verteilparameter. In diesem Anhang wurde als zusätzliche Information für jeden NFR-Sektor eine Einschätzung bezüglich der Güte der verwendeten Verteilparameter (Tier 1/2/3 method) nach dem EMEP/EEA emission inventory guidebook 2013 /EEA 2013/ ergänzt. Dabei stellt Tier 3 die höchste Stufe und Tier 1 die einfachste Stufe bezüglich der verwendeten Methode zur räumlichen Verteilung dar.

Ergänzend findet sich im Anhang E eine Aufstellung aller verwendeten Datenquellen.

Da der Berücksichtigung der PRTR-Emissionen als Punktquellen bei der Regionalisierung der nationalen Emissionen eine große Bedeutung zukommt, wird zunächst erläutert, nach welcher Methodik dies erfolgt. Daran anschließend werden im Folgenden die Verteilparameter für alle NFR-Sektoren aufgeführt.

3.1 Methodik zur Berücksichtigung der PRTR-Emissionen

Eine wesentliche Datenquelle für die räumliche Zuordnung der nationalen ZSE-Emissionen stellt die PRTR-Datenbank des UBA dar (PRTR = Pollutant Release and Transfer Register; Thru.de). Die in dieser Datenbank enthaltenen Emissionen liegen als Punktquellen vor und werden auch als solche zur räumlichen Zuordnung im Gridding-Tool verwendet.

Betriebe sind im Rahmen der PRTR-Berichterstattung dann berichtspflichtig, wenn Tätigkeiten nach der Europäischen PRTR-Verordnung ausgeführt und pro Stoff bestimmte Schwellenwerte überschritten werden. Die folgenden relevanten Informationen sind in der PRTR-Datenbank enthalten:

- ▶ Angaben pro Betrieb (Name, Anschrift, Koordinaten, u.a.)
- ▶ Pro Tätigkeit: PRTR-Schlüssel, PRTR-Beschreibung und Kennzeichnung der Haupttätigkeit
- ▶ Jahresfrachten (Freisetzungen in die Luft) pro Betrieb (ggf. als Summe von mehreren Tätigkeiten) und Schadstoff (entsprechend der Schadstoffliste im Anhang der PRTR-Verordnung)

In Thru.de sind die relevanten Daten in den Tabellen „Betriebe“, „Tätigkeiten“ und „Freisetzungen“ enthalten. Für das Bezugsjahr 2010 sind 4.950 Betriebe erfasst (Stand: 31.03.2015). Die räumliche Verteilung aller Betriebe zeigt Abbildung 9.

Die Anzahl der Tätigkeiten liegt für 2010 bei 6.141 (Datenstand Juni 2014). D.h., es gibt Betriebe mit mehreren verschiedenen Tätigkeiten (die auch unterschiedlichen PRTR-Schlüsseln zugeordnet sind), wobei eine der Tätigkeiten als Haupttätigkeit gekennzeichnet ist. Im PRTR entspricht die Haupttätigkeit der wirtschaftlichen Haupttätigkeit der Betriebseinrichtung. Die Emissionen werden in der Tabelle „Freisetzungen“ angegeben. Darin werden pro Betrieb und Schadstoff summarisch die Emissionen aller Tätigkeiten angegeben. Es ist demnach nicht möglich, die Emissionen pro Tätigkeit (d.h. pro PRTR-Tätigkeitsschlüssel) zu differenzieren. Im Berichtsjahr 2010 haben 26% der Betriebe mit Freisetzungen in die Luft mehr als eine Tätigkeit angegeben und 55% der NO_x-Emissionen, 81% der Feinstaubemissionen und 56% der CO₂-Emissionen werden durch diese Betriebe freigesetzt.

Über die Haupttätigkeit erfolgt die Zuordnung der Betriebe und Emissionen zu den PRTR-Branchen. Daher können Unschärfen beim Zuordnen der Emissionen entstehen, da auch die Emissionen der anderen Tätigkeiten der PRTR-Branche zugewiesen werden, der die Haupttätigkeit zugeordnet ist.

Die PRTR-Tätigkeiten werden in insgesamt 9 PRTR-Branchen zusammengefasst.

Die aktuelle (vom UBA zur Verfügung gestellte) Zuordnung zwischen PRTR-Tätigkeiten und NFR-Sektoren zeigt, dass es aufgrund der unterschiedlichen Randbedingungen und Definitionen keine eindeutige 1:1-Zuordnung zwischen diesen beiden Systematiken, sondern teilweise Mehrfachzuordnungen, gibt. So gibt es z.B. PRTR-Tätigkeiten die mehreren NFR-Sektoren zugeordnet sind, oder es gibt NFR-Sektoren, denen jeweils mehrere PRTR-Tätigkeiten zugeordnet werden.

Auf der Ebene der PRTR-Branchen 1-9 ist eine eindeutige Zuordnung zu den NFR-Sektoren möglich (vgl. Tabelle 1). Zusätzlich ist in Tabelle 1 eine weitere übergeordnete Kategorie, die „Hauptgruppe“, aufgeführt. Hauptgruppe A wurde der PRTR-Branche 1 (Energiesektor) zugeordnet, Hauptgruppe B besteht aus den PRTR-Branchen 2-9, ausgenommen PRTR-Branche 7. Letztere wurde der Hauptgruppe C zugeordnet. Die Hauptgruppen werden bei der Ermittlung der nationalen Rest-Emissionen nach Abzug der PRTR-Emissionen benötigt, wie im Folgenden beschrieben wird.

Abbildung 9: Räumliche Verteilung der Betriebe der PRTR-Branchen im Berichtsjahr 2010 (alle Freisetzungen an Luft, Boden, Wasser), Datenstand Juni 2014

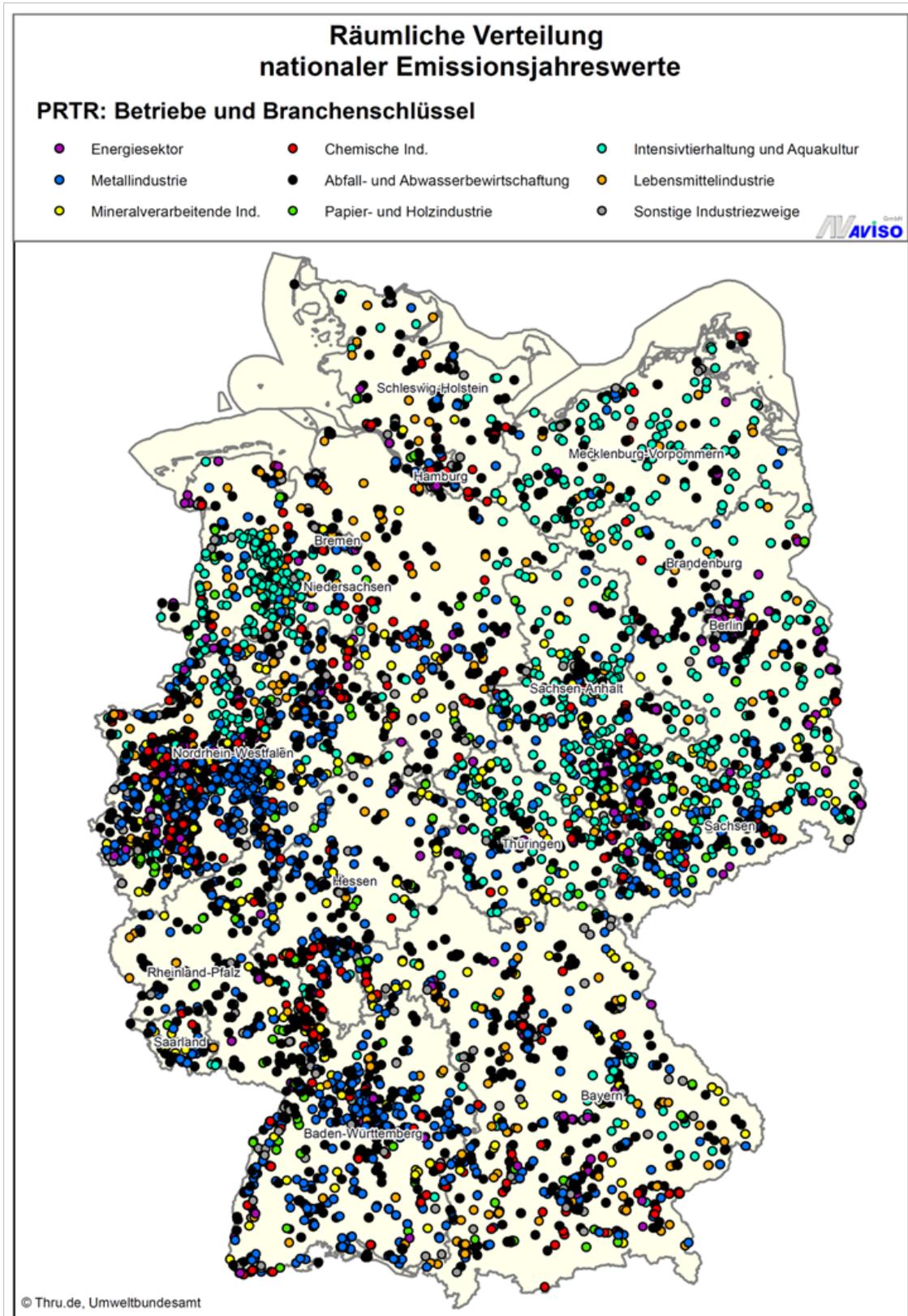


Tabelle 1: Zuordnung der PRTR-Branchen zu NFR-Sektoren (NFR2014)

PRTR-Hauptbranche	zugeordnete NFR-Sektoren	Anzahl NFR-Sektoren	Hauptgruppe
1 Energiesektor	1A1a, 1A1b, 1A1c,	3	A
	1A3ei	1	A
	1B1b, 1B2ai, 1B2aiv, 1B2av, 1B2b	5	A
2 Herstellung und Verarbeitung von Metallen	1A2a, 1A2b	2	B
	2C1, 2C2, 2C3, 2C4, 2C5, 2C6, 2C7a, 2C7b, 2C7c	9	B
3 Mineral verarbeitende Industrie	1A2f, 1A2gviii	1	B
	1B1a	1	B
	2A1, 2A2, 2A5a, 2A3, 2A6	5	B
4 Chemische Industrie	1A2c	1	B
	2B1, 2B2, 2B3, 2B4, 2B6, 2B10a, 2B10b	7	B
5 Abfall- und Abwasserbewirtschaftung	2D3b	1	B
	5A, 5D1, 5D2, 5D3, 5C1biii, 5C1biv, 5C1a, 5B1, 5B2	9	B
6 Be- und Verarbeitung von Papier und Holz	1A2d	1	B
	2H1, 2I	2	B
7 Intensive Viehhaltung und Aquakultur			
	3B3, 3B4gi, 3B4gii, 3B4giii, 3B4giv	5	C
8 Tierische und pflanzl. Prod. aus dem Lebensmittel- u. Getränkesektor	1A2e	1	B
	2H2	1	B
9 sonstige Industriezweige	2D3d	1	B
	2D3e, 2D3f, 2D3g, 2D3h	4	B

Eine Gegenüberstellung der nationalen Emissionen zu den PRTR-Emissionen (Berichtsjahr 2010) zeigt Tabelle 2. Folgende Schlüsse können aus der Gegenüberstellung gezogen werden:

- ▶ Bei der Betrachtung nach PRTR-Branchen zeigt sich, dass für einige PRTR-Branchen und Schadstoffe (z.B. PRTR-Branche 2 (Herstellung und Verarbeitung von Metallen) für SO₂ und PM₁₀) die PRTR-Emissionen höher sind als die nationalen Emissionen (vgl. gelb markierte Bereiche in Tabelle 2).
- ▶ Bei einer aggregierteren Betrachtung nach den Hauptgruppen A, B, C zeigen sich keine entsprechenden Unplausibilitäten mehr, da dann stets die Summe der nationalen Emissionen der betroffenen NFR-Sektoren höher ist als die Summe der PRTR-Emissionen (vgl. grün markierte Bereiche in Tabelle 2).
- ▶ Bezogen auf die nationalen Emissionen der NFR-Sektoren, denen PRTR-Branchen zugeordnet wurden, liegt der Anteil der über PRTR abgedeckten Emissionen mit 75% bzw. 71% für CO und SO₂ am höchsten, gefolgt von NO_x mit 67%, PM₁₀ mit 20%, NH₃ mit 11% und NMVOC mit 7% (vgl. zweitletzte Zeile in Tabelle 2).
- ▶ Bezogen auf die gesamten nationalen Emissionen aller NFR-Sektoren werden immer noch 58% der SO₂-Emissionen durch die PRTR-Emissionen abgedeckt, 26% der CO-Emissionen und 25% der NO_x-Emissionen. Dies unterstreicht nochmals deutlich die Relevanz der Berücksichtigung der PRTR-Emissionen als Punktquellen bei der räumlichen Verteilung der Emissionen (vgl. letzte Zeile in Tabelle 2).

Tabelle 2: Gegenüberstellung der nationalen Emissionen 2010 zu den Emissionen der PRTR-Branchen (Berichtsjahr 2010, Stand Juni 2014); oberer Tabellenteil: PRTR-Emissionen aggregiert für die 9 PRTR-Branchen; mittlerer Tabellenteil: nationale Emissionen der NFR-Sektoren, die diesen Hauptbranchen zugewiesen sind (Zuordnung vgl. Tabelle 1); unterer Tabellenteil: Anteil der PRTR-Emissionen an den nationalen Emissionen pro PRTR-Branche und Schadstoff

PRTR-Emissionen Deutschland			SOx (as SO ₂)	NOx (as NO ₂)	CO	NMVOC	PM10	NH ₃
PRTR-Branche	HG*	kt/a	kt/a	kt/a	kt/a	kt/a	kt/a	kt/a
1	Energiesektor	A	174,965	225,403	60,827	6,385	4,074	0,147
2	Herstellung und Verarbeitung von Metallen	B	42,776	25,471	710,523	1,611	5,937	0,015
3	Mineral verarbeitende Industrie	B	14,670	41,027	103,441	0,148	0,256	2,926
4	Chemische Industrie	B	16,541	19,930	27,367	9,382	0,394	1,036
5	Abfall- und Abwasserbewirtschaftung	B	0,245	12,086	0,000	0,000	0,000	0,068
6	Be- und Verarbeitung von Papier und Holz	B	4,308	12,240	0,000	4,996	0,204	0,000
7	Intensive Viehhaltung und Aquakultur	C	0,000	0,000	0,000	0,000	0,056	13,867
8	Tierische und pflanzl. Prod. aus dem Lebensmittel- u. Getränkektor	B	1,520	1,633	0,531	1,607	0,000	0,048
9	sonstige Industriezweige	B	0,208	0,673	1,730	16,776	0,000	0,000
gesamt			255,233	338,463	904,419	40,905	10,921	18,106

nationale Emissionen Deutschland (der NFR-Sektoren, die einer PRTR-Branche zugeordnet sind)			SOx (as SO ₂)	NOx (as NO ₂)	CO	NMVOC	PM10	NH ₃
		kt/a	kt/a	kt/a	kt/a	kt/a	kt/a	kt/a
1	Energiesektor	A	238,673	326,434	176,626	96,244	12,224	2,660
2	Herstellung und Verarbeitung von Metallen	B	38,181	26,971	848,075	4,785	4,984	0,229
3	Mineral verarbeitende Industrie	B	53,282	119,002	174,134	7,209	21,194	2,956
4	Chemische Industrie	B	28,320	28,257	1,711	4,916	0,524	7,906
5	Abfall- und Abwasserbewirtschaftung	B	1,350	0,675	0,000	1,350	0,257	0,000
6	Be- und Verarbeitung von Papier und Holz	B	1,209	1,617	0,000	7,524	1,071	0,000
7	Intensive Viehhaltung und Aquakultur	C	0,000	0,377	0,000	0,000	15,207	154,235
8	Tierische und pflanzl. Prod. aus dem Lebensmittel- u. Getränkektor	B	0,707	0,158	0,068	13,660	0,383	0,002
9	sonstige Industriezweige	B	0,000	0,000	0,000	459,247	0,000	0,000
gesamt NFR-Sektoren mit PRTR-Zuordnung			361,723	503,490	1.200,614	594,936	55,843	167,987
gesamt nationale Emissionen aller NFR-Sektoren			444,086	1331,857	3504,221	1056,612	211,353	552,006

Anteil PRTR-Emissionen an den nationalen Emissionen der zugeordneten NFR-Sektoren (PRTR-Emi / nat. Emi) <i>bezogen auf die nationalen Emissionen der Branche:</i>			SOx (as SO ₂)	NOx (as NO ₂)	CO	NMVOC	PM10	NH ₃
		kt/a	kt/a	kt/a	kt/a	kt/a	kt/a	kt/a
1	Energiesektor	A	73,3%	69,1%	34,4%	6,6%	33,3%	5,5%
2	Herstellung und Verarbeitung von Metallen	B	112,0%	94,4%	83,8%	33,7%	119,1%	6,3%
3	Mineral verarbeitende Industrie	B	27,5%	34,5%	59,4%	2,1%	1,2%	99,0%
4	Chemische Industrie	B	58,4%	70,5%	1599,9%	190,8%	75,3%	13,1%
5	Abfall- und Abwasserbewirtschaftung	B	18,1%	1790,5%	-	0,0%	0,0%	-
6	Be- und Verarbeitung von Papier und Holz	B	356,3%	756,8%	-	66,4%	19,1%	-
7	Intensive Viehhaltung und Aquakultur	C	-	0,0%	-	-	0,4%	9,0%
8	Tierische und pflanzl. Prod. aus dem Lebensmittel- u. Getränkektor	B	214,9%	1035,8%	779,4%	11,8%	0,0%	2884,6%
9	sonstige Industriezweige	B	-	-	-	3,7%	-	-
<i>bezogen auf die ZSE-Emissionen:</i>								
nationale Emi. der Hauptgruppe B ("Industrie")			65,2%	64,0%	82,4%	6,9%	23,9%	36,9%
nationale Emi. der Hauptgruppen A/B ("Energie und Industrie")			70,6%	67,3%	75,3%	6,9%	26,7%	30,8%
nationale Emi. der Hauptgruppe C			-	0,0%	-	-	0,4%	9,0%
nat. Emi. der gesamten NFR-Sektoren mit PRTR-Zuordnung			70,6%	67,2%	75,3%	6,9%	19,6%	10,8%
gesamte nationale Emissionen aller NFR-Sektoren			57,5%	25,4%	25,8%	3,9%	5,2%	3,3%

* HG = Hauptgruppe

Aufgrund der obigen Ausführungen wurde für das Gridding-Tool eine Methodik zur Berücksichtigung der PRTR-Emissionen bei der räumlichen Verteilung der ZSE-Emissionen entwickelt, die stets zu positiven Rest-Emissionen führt. Hierbei werden zunächst auf nationaler Ebene die PRTR-Emissionen von den nationalen Emissionen abgezogen. Der Anteil der Emissionen, der über die PRTR-Emissionen abgedeckt ist, wird räumlich über die Lage der PRTR-Punktquellen zugewiesen. Um negative nationale Rest-Emissionen zu vermeiden, muss diese Berechnung auf der Ebene der Hauptgruppen A, B, C erfolgen. Diese sind wie folgt definiert:

- ▶ Hauptgruppe A (Energiesektor, PRTR-Branche 1)
- ▶ Hauptgruppe B (Industrie, PRTR-Branchen 2,3,4,5,6,8,9)
- ▶ Hauptgruppe C (Intensive Viehhaltung und Aquakultur, PRTR-Branche 7)

Die nationalen Rest-Emissionen werden über geeignete Verteilparameter auf die Kreisebene und dann innerhalb der Kreise auf die Flächenquellen verteilt (vgl. Kap.3.2).

Da innerhalb der Hauptgruppen die Verteilung der PRTR-Emissionen auf die PRTR-Branchen bzw.-Tätigkeiten eine andere ist als die Verteilung der nationalen Emissionen auf die entsprechenden NFR-Sektoren, ist es nicht möglich, im Ergebnis beide Verteilungen zu erhalten. Daher werden im Folgenden zwei Methoden beschrieben. Bei der ersten Methode bleibt die Verteilung der PRTR-Emissionen auf die PRTR-Branchen erhalten, aber nicht die Verteilung der nationalen Emissionen auf die NFR-Sektoren. Bei der zweiten Methode bleibt die Verteilung der nationalen Emissionen auf die NFR-Sektoren erhalten, nicht aber die Verteilung der PRTR-Emissionen auf die PRTR-Branchen.

Unterschiede zwischen Methode 1 und Methode 2 ergeben sich nur für die Hauptgruppe B, die aus mehreren PRTR-Branchen besteht.

Methode 1:

Nach Methode 1 setzen sich pro Hauptgruppe die nationalen Emissionen aus den PRTR-Emissionen der betroffenen PRTR-Branchen und den nationalen Rest-Emissionen zusammen. Innerhalb der Hauptgruppe bleibt die Höhe der PRTR-Emissionen pro PRTR-Branche erhalten. Durch Umverteilung der Rest-Emissionen werden ggf. negative Restemissionen einzelner PRTR-Branchen (für welche die PRTR-Emissionen größer sind als die nationalen Emissionen) korrigiert (vgl. Tabelle 3).

Nach dieser Methode stimmt die Summe der PRTR-Emissionen und der nationalen Rest-Emissionen mit den nationalen Emissionen pro Hauptgruppe überein, nicht aber pro PRTR-Branche, sofern mehrere PRTR-Branchen in der Hauptgruppe vorhanden sind, wie in Hauptgruppe B. Grund dafür ist, dass nach der Subtraktion der PRTR-Emissionen pro PRTR-Branche teilweise negative Rest-Emissionen entstehen, die korrigiert werden müssen, und es dadurch zu einer Verschiebung der Rest-Emissionen zwischen den PRTR-Branchen (bzw. den diesen zugehörigen NFR-Sektoren) kommt (vgl. Tabelle 3).

Jeder PRTR-Branche sind mehrere NFR-Sektoren zugeordnet (vgl. Tabelle 1). Die Verteilung der PRTR-Emissionen innerhalb der PRTR-Branchen auf diese NFR-Sektoren erfolgt stets analog zu der Verteilung der nationalen Emissionen dieser NFR-Sektoren, da es auf diesem Level keine eindeutige Zuordnung PRTR – NFR gibt.

D.h., nach dieser Methode 1 bleibt die Verteilung der PRTR-Emissionen auf die PRTR-Branchen erhalten. Aber es gibt zwischen den PRTR-Branchen eine Verschiebung der Rest-Emissionen, so dass zwar für die Hauptgruppe die Summe der nationalen Emissionen erhalten bleibt, nicht aber auf dem Level der PRTR-Branchen (bzw. den diesen zugehörigen NFR-Sektoren).

Tabelle 3: Methode 1 zur Berücksichtigung der PRTR-Emissionen (PRTR-Hauptgruppe B)

PRTR-Branche	nationale NO _x -Emissionen in kt/a				
	nat. Emi	PRTR	Rest nat.E. vor Normier. (ZSE - PRTR)	Rest nat.E. nach Nullsetzen und Normier.	Rest nat. E. + PRTR
2 Herstellung und Verarbeitung von Metallen	26,97	25,47	1,50	1,09	26,56
3 Mineral verarbeitende Industrie	119,00	41,03	77,98	56,50	97,53
4 Chemische Industrie	28,26	19,93	8,33	6,03	25,96
5 Abfall- und Abwasserbewirtschaftung	0,68	12,09	-11,41	0,00	12,09
6 Be- und Verarbeitung von Papier und Holz	1,62	12,24	-10,62	0,00	12,24
8 Tierische und pflanzl. Prod. aus dem Lebensmittel- u. Getränkesektor	0,16	1,63	-1,48	0,00	1,63
9 sonstige Industriezweige	0,00	0,67	-0,67	0,00	0,67
gesamt Hauptgruppe B	176,68	113,06	63,62	63,62	176,68

Methode 2:

Methode 2 berücksichtigt die Vorgabe, dass die am Ende vorliegenden gerasterten Emissionen pro NFR-Sektor, bilanziert für Deutschland, den nationalen Emissionen des NFR-Sektors entsprechen sollen. In Abbildung 10 ist die Vorgehensweise nach Methode 2 dargestellt.

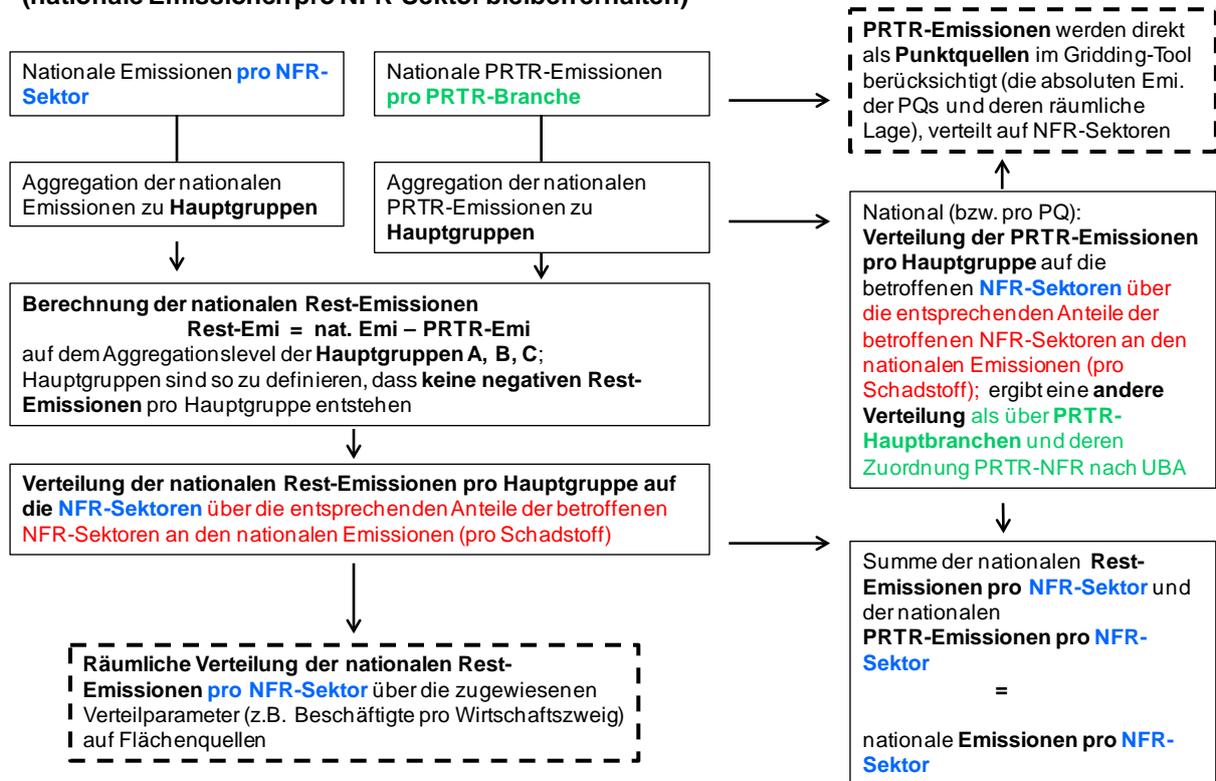
Wesentlicher Punkt ist auch hier, dass die Subtraktion der PRTR-Emissionen von den nationalen Emissionen auf nationaler Ebene und dem Aggregationslevel der Hauptgruppen A, B, C durchgeführt wird.

Dann werden aber (im Gegensatz zu Methode 1) die PRTR-Emissionen der Hauptgruppe über die Anteile der betroffenen NFR-Sektoren an den nationalen Emissionen der Hauptgruppe auf die PRTR-Branchen verteilt. Analog wird für die nationalen Rest-Emissionen vorgegangen. Damit ist gewährleistet, dass letztendlich pro NFR-Sektor die Summe der zugeordneten PRTR-Emissionen und der nationalen Rest-Emissionen stets gleich den gesamten nationalen Emissionen des NFR-Sektors ist.

D.h., in diesem Fall kommt es zu einer Verschiebung der PRTR-Emissionen zwischen den PRTR-Branchen.

Abbildung 10: Methode 2 zur Berücksichtigung der PRTR-Emissionen bei der räumlichen Verteilung der nationalen Emissionen

Berücksichtigung der PRTR-Emissionen bei der räumlichen Verteilung (nationale Emissionen pro NFR-Sektor bleiben erhalten)



Eine Gegenüberstellung der Vorgehensweise für die zwei Methoden für die Hauptgruppe B (Industrie) zeigt Abbildung 11. Im oberen Teilbereich findet sich die Methode 1, im unteren Teil die Methode 2.

Nach beiden Methoden stimmen die Summen der PRTR-Emissionen und der nationalen Rest-Emissionen auf dem Aggregationslevel der Hauptgruppe stets mit den nationalen Emissionen überein. Aber auf dem Level der PRTR-Branche stimmen nach Methode 1 die Emissionssumme PRTR und nationalen Rest-Emissionen nicht mehr mit den nationalen Gesamt-Emissionen überein und nach Methode 2 stimmen die PRTR-Emissionen nicht mehr mit den ursprünglichen PRTR-Emissionen pro PRTR-Branche überein.

Abbildung 11: Vergleich der Vorgehensweise zur Berücksichtigung der PRTR-Emissionen; oben: Methode 1, bei der die PRTR-Emissionen pro PRTR-Hauptbranche erhalten bleiben; unten: Methode 2, bei der die nationalen Emissionen pro Hauptbranche (bzw. den dazu gehörenden NFR-Sektoren) erhalten bleiben

Methode 1									
(Berichtsjahr 2010, Stand 2013)									
PRTR Branche	nat. Emi		PRTR-Emi		vor Norm.		nach Norm.	Summe	Differenz
	NOx		NOx		Rest-Emi 1	Rest-Emi 2	Rest-Emi 3	Rest-Emi 3 + PRTR-Emi	Summe - nat. Emi
	NOx		NOx		NOx	NOx	NOx	NOx	NOx
2	26,97	15,3%	25,47	22,5%	1,50	1,50	1,08	26,56	-0,42
3	119,00	67,4%	41,03	36,2%	77,98	77,98	56,38	97,40	-21,60
4	28,26	16,0%	19,93	17,6%	8,33	8,33	6,02	25,95	-2,31
5	0,68	0,4%	12,22	10,8%	-11,55	0,00	0,00	12,22	11,55
6	1,62	0,9%	12,24	10,8%	-10,62	0,00	0,00	12,24	10,62
8	0,16	0,1%	1,63	1,4%	-1,48	0,00	0,00	1,63	1,48
9	0,00	0,0%	0,67	0,6%	-0,67	0,00	0,00	0,67	0,67
Gesamt	176,68	100,0%	113,20	100,0%	63,48	87,80	63,48	176,68	0,00
Hauptgruppe B									

Methode 2											
(Berichtsjahr 2010, Stand 2013)											
PRTR Branche	nat. Emi		PRTR-Emi		Rest-Emi						
	NOx		NOx		NOx						
	NOx		NOx		NOx			NOx	NOx		
2	26,97	15,3%	17,28	15,3%	9,69					26,97	0,00
3	119,00	67,4%	76,24	67,4%	42,76					119,00	0,00
4	28,26	16,0%	18,10	16,0%	10,15					28,26	0,00
5	0,68	0,4%	0,43	0,4%	0,24					0,68	0,00
6	1,62	0,9%	1,04	0,9%	0,58					1,62	0,00
8	0,16	0,1%	0,10	0,1%	0,06					0,16	0,00
9	0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,00					0,00	0,00
Gesamt	176,68	100,0%	113,20	100,0%	63,48					176,68	0,00
Hauptgruppe B											

Im Gridding-Tool erfolgt die Berücksichtigung der PRTR-Emissionen standardmäßig nach Methode 2. Zusätzlich kann auch Methode 1 ausgewählt werden. Somit kann der Anwender entscheiden, ob es für die konkrete Aufgabenstellung notwendig ist, dass die PRTR-Emissionen der PRTR-Punktquellen in Summe eindeutig den Emissionen der PRTR-Branchen entsprechen (Methode 1). In diesem Fall ist bei der Berechnung der nationalen Rest-Emissionen zur Vermeidung von negativen Emissionen eine Verschiebung der Emissionen zwischen den PRTR-Branchen/NFR-Sektoren nötig. Dann stimmen die Summen der Emissionen pro NFR-Sektor nicht mehr mit den ursprünglichen ZSE-Emissionen überein.

Im anderen Fall (Methode 2) stimmt die Summe der Emissionen der PRTR-Punktquellen einer PRTR-Hauptbranche nicht mehr mit den ursprünglichen PRTR-Summen überein, dafür stimmen aber die Emissions-Summen pro PRTR-Hauptbranche/NFR-Sektor mit den ursprünglichen nationalen Emissionen überein.

PRTR-Emissionen nach den Hauptgruppen A, B und C für die Jahre 2008 – 2012

Ein wesentlicher Aspekt bei der Methode zur Berücksichtigung der PRTR-Emissionen ist es zu gewährleisten, dass keine negativen nationalen Rest-Emissionen auftreten. Daher wurden die Hauptgruppen A, B, und C definiert, da sich bei dieser aggregierten Betrachtung stets positive nationale Rest-Emissionen ergeben.

Es wurde überprüft, dass dies nicht nur für das Bezugsjahr 2010, sondern auch für andere Jahre zutrifft. Dazu wurden die PRTR-Emissionen den entsprechenden nationalen Emissionen analog zu Tabelle 2 für die Jahre 2008 – 2012 gegenübergestellt. Es zeigten sich für die unterschiedlichen Jahre bei den meisten PRTR-Branchen nur relativ geringe Veränderungen der Anteile der PRTR-Emissionen an den nationalen Emissionen. Anteile größer 100% treten in den verschiedenen Jahren meist für die gleichen einzelnen PRTR-Branchen und Schadstoffe auf.

Für die Hauptgruppen A, B und C sind für alle betrachteten Schadstoffe die PRTR-Emissionen stets kleiner als die nationalen Emissionen, d.h., es treten bei Subtraktion der PRTR-Emissionen von den nationalen Emissionen keine negativen Rest-Emissionen auf.

3.2 Verteilparameter der (Rest)-Emissionen der Bereiche Energieversorgung, industrielle Feuerungsanlagen und Prozesse

Die NFR-Sektoren, für die ein Teil der Emissionen über die PRTR-Punktquellen räumlich zugewiesen werden, gehören in die Bereiche Energieversorgung, Industrie, Landwirtschaft und Abwasser-/Abfallbeseitigung (vgl. Anhang B). Die räumliche Verteilung der Rest-Emissionen der Bereiche Energie, Industrie und Abwasser-/Abfallbeseitigung wird im Folgenden erläutert, die der Landwirtschaft in Kap.3.7.

Die räumliche Verteilung der (Rest)-Emissionen folgender NFR-Sektoren wird hier erläutert.

- ▶ 1A1 (Combustion in energy industries)
- ▶ 1A2 (Combustion in manufacturing industries and construction)
- ▶ 1B (fugitive emissions from fuels)
- ▶ 2A (industrial processes, mineral products)
- ▶ 2B (industrial processes, chemical industry)
- ▶ 2C (industrial processes, metal production)
- ▶ 2D (industrial processes, other production (pulp and paper, food and drink, wood production))
- ▶ 2J (industrial processes, production of POPs)
- ▶ 2K (industrial processes, consumption of POPs and heavy metals)
- ▶ 2L (industrial processes, other production, storage, transportation or handling of bulk products)
- ▶ 5 (waste)

Für diese NFR-Sektoren (mit Ausnahme der NFR-Sektoren 1B2av (vgl. Kap. 3.8) und 5C1bv Krematorien) werden die nationalen (Rest)-Emissionen in einem ersten Arbeitsschritt mittels geeigneter Verteilparameter auf die Kreisebene verteilt.

Die Verteilparameter basieren überwiegend auf statistischen Daten zu Beschäftigtenzahlen in den verschiedenen Wirtschaftszweigen und -abteilungen /REGIONALSTATISTIK 2013/, vgl. auch Anhang C. In Tabelle 4 und Tabelle 5 sind die relevanten Wirtschaftsabteilungen aufgeführt und gekennzeichnet, welche NFR-Sektoren diesen jeweils zugeordnet wurden. Tritt ein NFR-Sektor mehrfach auf, dann bedeutet dies, dass die Beschäftigtendaten mehrerer Wirtschaftsabteilungen bei der Regionalisierung berücksichtigt werden.

Die nationalen (Rest-)Emissionen der oben aufgeführten NFR-Sektoren werden entsprechend der Anzahl der Beschäftigten in den zugeordneten Wirtschaftsabteilungen anteilmäßig auf die Kreise in Deutschland verteilt. Ein Beispiel für einen solchen Verteilparameter zeigt Abbildung 12.

Innerhalb der Kreise werden die Emissionen über die CLC-Klasse

CLC121: industrial and commercial units

auf die Ebene der Flächenquellen verteilt.

In /THELOKE 2009/ wird bei der Verteilung der diffusen Emissionen aus industriellen Quellen neben den Beschäftigtenzahlen eine weitere Gewichtunggröße berücksichtigt. Es wird angenommen, dass dort, wo eine hohe Dichte an PRTR-Punktquellen auftritt, auch die Dichte der sonstigen industriellen Aktivitäten größer ist als in anderen Gebieten. Durch diese zusätzliche Gewichtung soll vermieden werden, dass bei Verwendung der Beschäftigtenzahlen, die häufig eher den Unternehmensverwaltungen zugeordnet sind, die (Rest)-Emissionen zu stark den städtischen Regionen zugewiesen werden. Daher wurde zusätzlich aus der Lage der PRTR-PQ für die Hauptgruppe B ein Verteilparameter gebildet, der bei der räumlichen Verteilung der Rest-Emissionen auf Kreisebene zusätzlich mitberücksichtigt werden kann.

Für den NFR-Sektor 5C1bv (Krematorien) werden die Rest-Emissionen über die Lage der Krematorien (abgeleitet aus den Adressen der Krematorien aus krematorien-online.de) in Deutschland direkt auf Punktquellen zugewiesen (vgl. Abbildung 13).

Zusätzlich wurden Daten aus der Kraftwerksliste der Bundesnetzagentur ausgewertet (berücksichtigt wurden nur Feuerungsanlagen < 25 MW elektrisch), um einen weiteren Verteilparameter für die Rest-Emissionen im NFR-Sektor 1A1 abzuleiten.

Tabelle 4: **Wirtschaftsabschnitte und ausgewählte Wirtschaftsabteilungen gemäß der Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ 2008), mit Kennzeichnung der Wirtschaftsabteilungen, deren Beschäftigtenzahlen als Verteilparameter verwendet werden, Teil 1**

Wirtschaftsabteilungen der Wirtschaftsabschnitte B, C, D und F	Verteilparameter für NFR-Sektor (NFR 2014)	NFR- long name
WZ08-B Bergbau u. Gewinnung v. Steinen und Erden (B) WZ08-05 Kohlenbergbau WZ08-06 Gewinnung von Erdöl und Erdgas WZ08-07 Erzbergbau WZ08-08 Gewinnung von Steinen und Erden,sonstiger Bergbau WZ08-09 Erbring. v. Dienstleistg. f. Bergbau u. Gew. v. Steinen	1B1a 2A5a 2A5a 2A5a 2A5a	fugitive emissions from solid fuels: coal mining and handling quarring and minig of minerals other than coal quarring and minig of minerals other than coal quarring and minig of minerals other than coal quarring and minig of minerals other than coal
WZ08-C Verarbeitendes Gewerbe (C)	2L 1A2gvii	other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk products mobile combustion in manufacturing industries and construction
WZ08-10 Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln	1A2e 2H2	stationary combustion in manufacturing industries and construction: food processing, beverages and tabbaco food and drink
WZ08-11 Getränkeherstellung	1A2e 2H2	stationary combustion in manufacturing industries and construction: food processing, beverages and tabbaco food and drink
WZ08-12 Tabakverarbeitung	1A2e	stationary combustion in manufacturing industries and construction: food processing, beverages and tabbaco
WZ08-13 Herstellung von Textilien	2D3d	industrial coating application
WZ08-14 Herstellung von Bekleidung	2D3d	industrial coating application
WZ08-15 Herstellung von Leder, Lederwaren und Schuhen	2D3d	industrial coating application
WZ08-16 H. v. Holz-, Flecht-, Korb- u. Korkwaren (ohne Möbel)	2I 2D3d	wood processing industrial coating application
WZ08-17 Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus	1A2d 2H1 2D3d	stationary combustion in manufacturing industries and construction: pulp, paper and print pulp ander paper industrial coating application
WZ08-18 H. v. Druckerzgn. Vervielf. v. Ton-, Bild-, Datenträger	2D3d	industrial coating application
WZ08-19 Kokerei und Mineralölverarbeitung	1A1c 1A1b 1B1b 1B1c 1B2ai 1B2aiv 1B2av 1B2b 1B2c	Manufacture of solid fuels and other energy industries Petroleum refining Fugitive emissions from solid fuels: solid fuel transformation other fugitive emissions from solid fuels exploration, production, transport refining / storage distribution of oil products natural gas venting and flaring
WZ08-20 Herstellung von chemischen Erzeugnissen	1A2c 2B1 2B2 2B3 2B5 2B6 2B10b	stationary combustion in manufacturing industries and construction: chemicals ammonia production nitric acid production adipic acid production carbide production other chemical industry storage, handling and transport of chemical products

Tabelle 5: Wirtschaftsabschnitte und ausgewählte Wirtschaftsabteilungen gemäß der Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ 2008), mit Kennzeichnung der Wirtschaftsabteilungen, deren Beschäftigtenzahlen als Verteilparameter verwendet werden, Teil 2

Wirtschaftsabteilungen der Wirtschaftsabschnitte B, C, D und F	Verteilparameter für NFR-Sektor (NFR 2014)	NFR- long name
WZ08-23 H. v. Glaswaren, Keramik, Verarb. v. Steinen u. Erden	1A2f 1A2gviii 2A1 2A2 2A6 2B7 2A5c 2A3 2A6	stationary combustion in manufacturing industries and construction: non metallic minerals stationary combustion in manufacturing industries and construction: other cement production lime production limestone and dolomite use soda ash production and use storage, handling and transport of mineral products glass production other mineral products
WZ08-24 Metallerzeugung und -bearbeitung	1A2a 1A2b 2C1 2C2 2C3 2C7a 2C5 2C7b 2C6 2C4 2C7c 2C7d	stationary combustion in manufacturing industries and construction: iron and steel stationary combustion in manufacturing industries and construction: nonferrous metals iron and steel production ferro-alloys production aluminium production copper production lead production nickel production zinc production magnesium production other metal production storage, handling and transport of metal products
WZ08-25 Herstellung von Metallerzeugnissen	2D3d	coating application
WZ08-28 Maschinenbau	2D3d	coating application
WZ08-29 Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	2D3d	coating application
WZ08-30 Sonstiger Fahrzeugbau	2D3d	coating application
WZ08-31 Herstellung von Möbeln	2D3d	coating application
WZ08-32 Herstellung von sonstigen Waren	2D3d	coating application
WZ08-F Baugewerbe	2D3c 2D3b 2A5b 1A2gvii	asphalt roofing road paving with asphalt construction and demolition mobile combustion in manufacturing industries and construction
WZ08-G-U Dienstleistungsbereiche	1A4ai 1A4aaii 2D3d 2D3e 2D3f 2D3g 2D3h 2G	commercial / institutional: stationary commercial / institutional: mobile coating application decreasing dry cleaning chemical products printing other product use

Abbildung 12: Verteilparameter zur räumlichen Verteilung der Rest-Emissionen aus dem Bereich der industriellen Feuerungsanlagen und Prozesse auf Kreisebene, Beispiel: Beschäftigte im Verarbeitenden Gewerbe (WZ08_C)

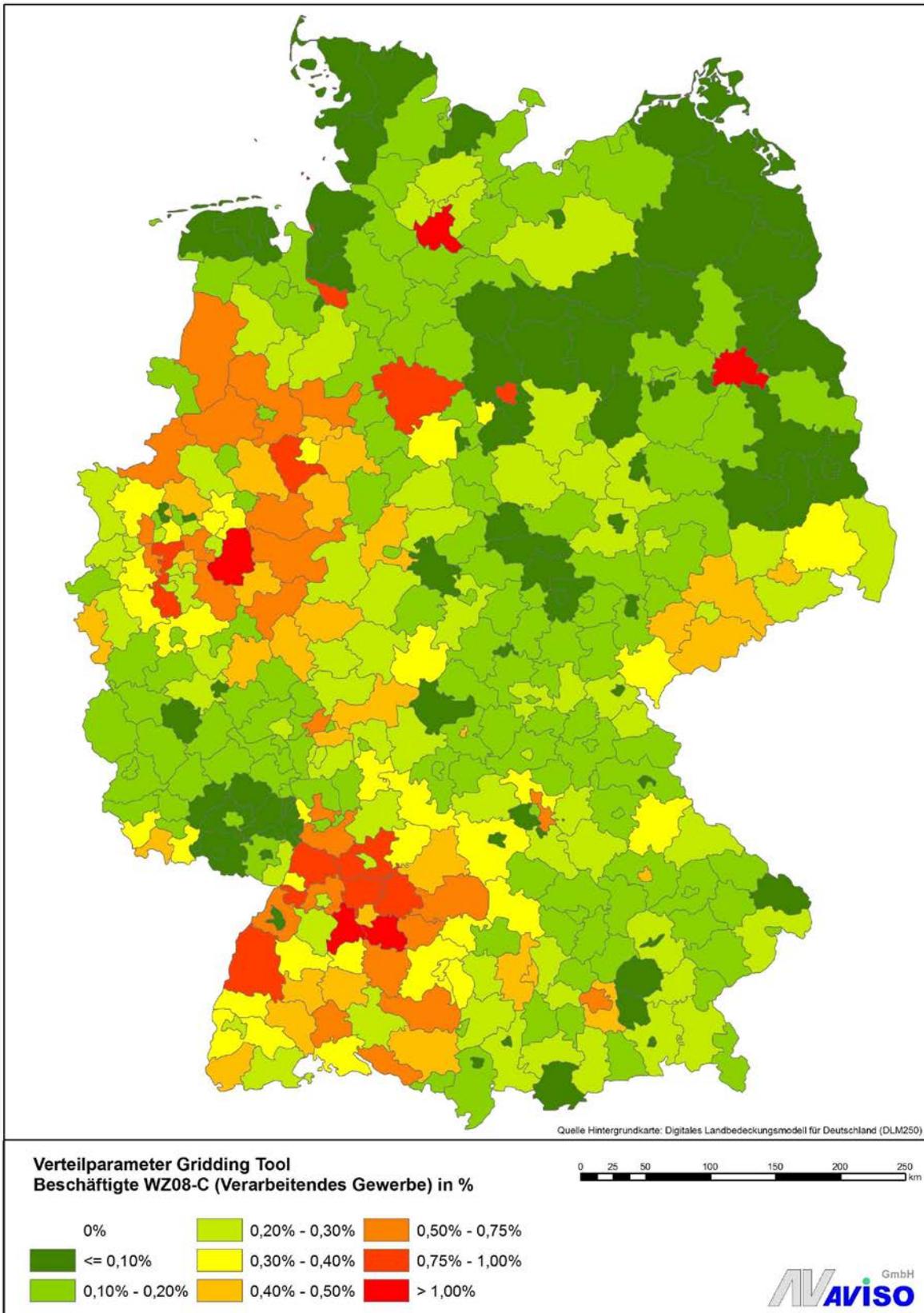
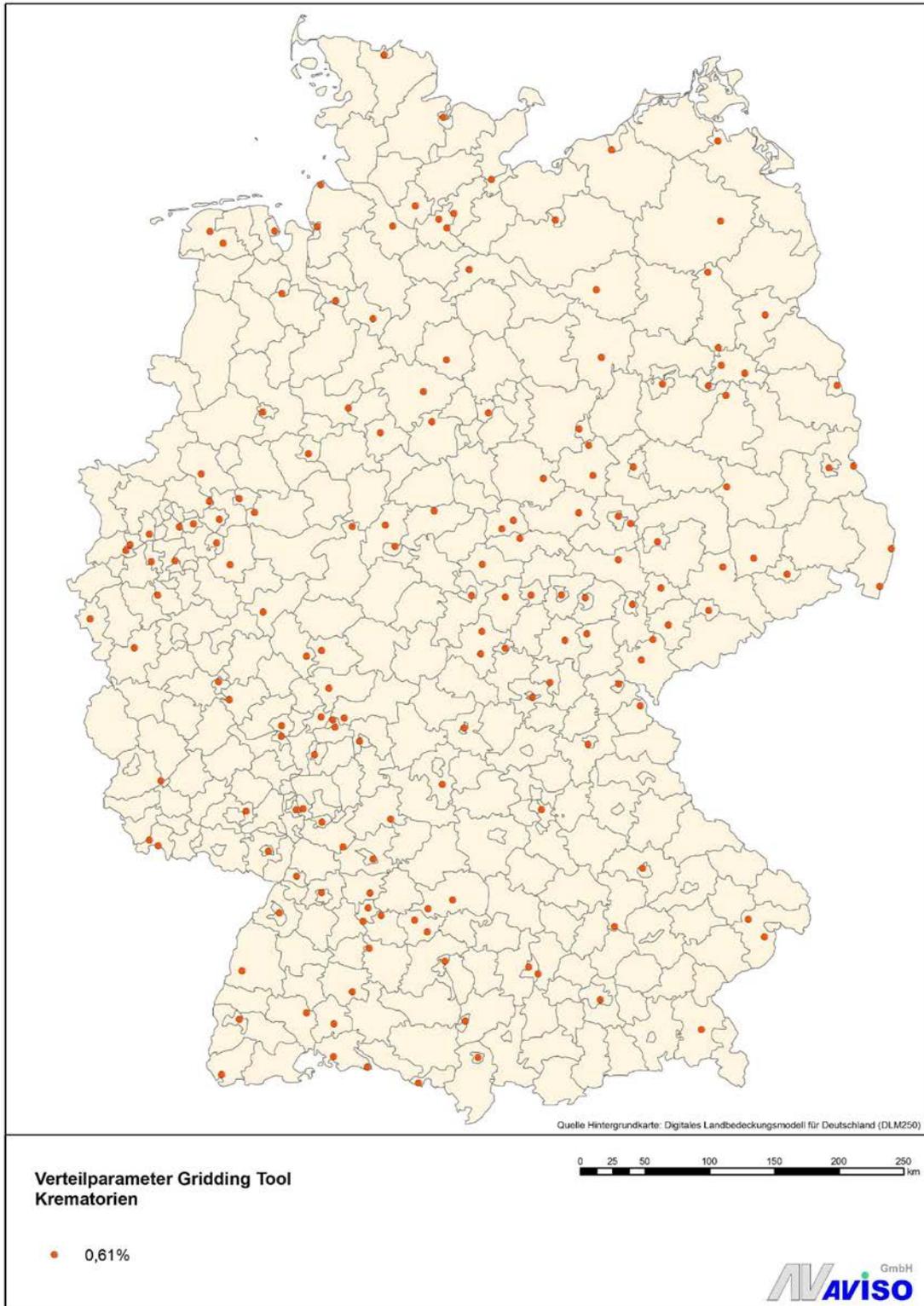


Abbildung 13: Verteilparameter zur räumlichen Verteilung der Emissionen des NFR-Sektors 5C1bv (Krematorien), abgeleitet aus der Lage der Krematorien



3.3 Sonstige nicht-industrielle Kleinfeuerungsanlagen

Die Emissionen von nicht-industriellen Feuerungsanlagen (private Haushalte, übrige Kleinverbraucher, Militär, Landwirtschaft etc.) werden vollständig über Flächenquellen räumlich verteilt.

Diese Quellgruppe umfasst die NFR-Sektoren

- ▶ 1A4ai (commercial/institutional: stationary plants)
- ▶ 1A4bi (residential: stationary plants)
- ▶ 1A4ci (agriculture/forestry/fishing: stationary plants)
- ▶ 1A5a (other stationary (including military))

Auch für diese Quellgruppe basieren die Verteilparameter überwiegend auf statistischen Daten auf Kreisebene.

3.3.1 Gewerbe, Handel, Dienstleistung

Die Emissionen dieses NFR-Sektors (1A4ai) werden über die Anzahl der Beschäftigten im Dienstleistungsbereich (WU08 Wirtschaftsabteilungen G-U) auf Kreisebene verteilt. Eine Differenzierung nach Energieträgern, wie bei den privaten Haushalten (vgl. unten), wird dabei nicht durchgeführt, da keine weiteren regionalen Informationen zum Einsatz der verschiedenen Energieträger in den Feuerungsanlagen im Dienstleistungsbereich vorliegen.

Innerhalb der Kreise werden die Emissionen über die folgenden CLC-Klassen auf die Ebene der Flächenquellen verteilt, wobei eine zusätzliche Gewichtung berücksichtigt wird:

- ▶ CLC 121: industrial and commercial units
- ▶ CLC 111: continuous urban fabric
- ▶ CLC 112: discontinuous urban fabric

3.3.2 Private Haushalte

Die Emissionen aus Kleinfeuerungsanlagen privater Haushalte werden im NFR-Sektor

- ▶ 1A4bi (residential: stationary plants)

ausgewiesen. Die räumliche Verteilung der Emissionen dieses Sektors erfolgt über eine komplexere Verteilfunktion, da die nationalen Emissionen vor der räumlichen Verteilung in die vier Teilsektoren Öl-, Gas-, Holz- und sonstige Festbrennstofffeuerungen differenziert werden, wie in Abbildung 14 dargestellt. Hierzu werden Daten aus /UBA 2008/ genutzt, die in Tabelle 6 aufgeführt sind. Dort sind die nationalen Emissionen aus Kleinfeuerungsanlagen differenziert nach den Bereichen private Haushalte, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Militär für das Bezugsjahr 2005 ausgewiesen. Daraus lässt sich für die privaten Haushalte pro Schadstoff die Verteilung der Emissionen auf die Energieträger Heizöl, Brenngase, Holz und sonstige Festbrennstoffe ableiten. Unter Berücksichtigung dieser Anteilswerte (grau markierter Bereich in Tabelle 6) werden die nationalen Emissionen der Kleinfeuerungsanlagen in privaten Haushalten pro Schadstoff auf die verschiedenen Energieträger verteilt.

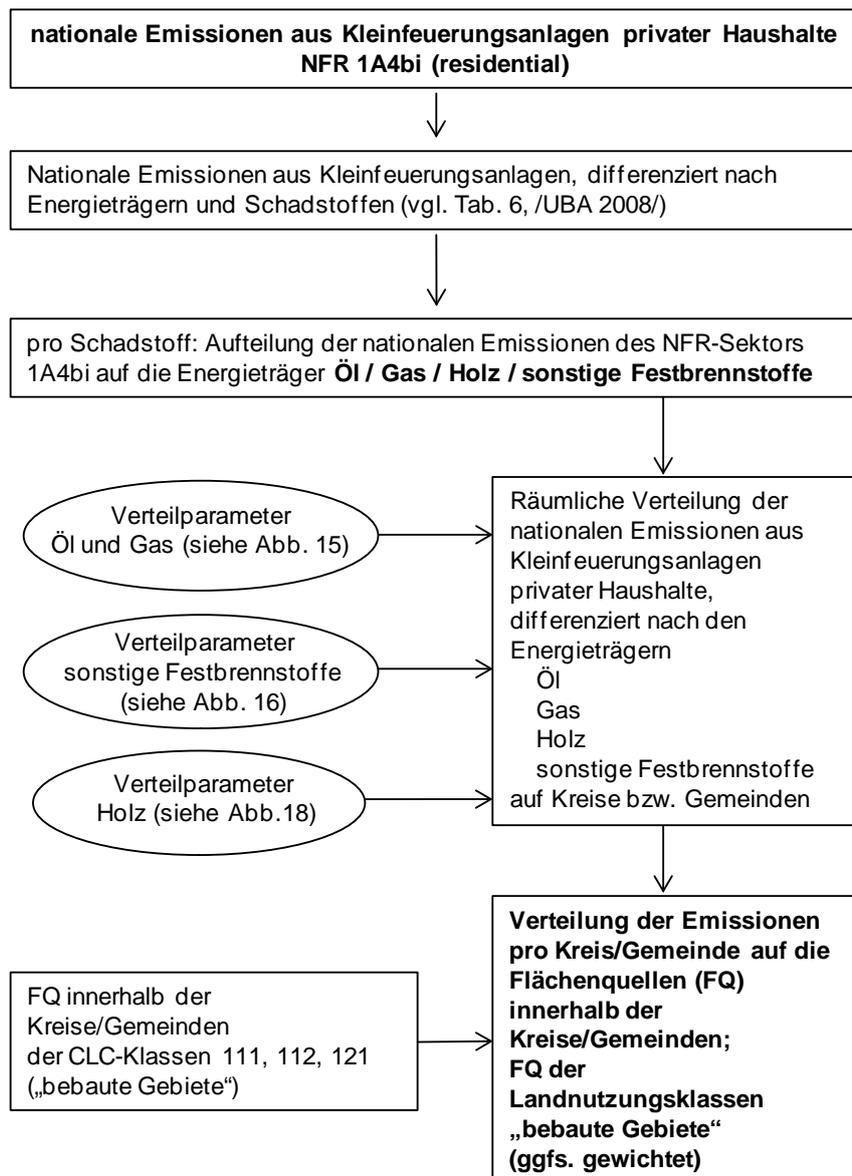
Im nächsten Schritt werden die Emissionen pro Energieträger über geeignete Verteilparameter zunächst auf die Kreisebene bzw. Gemeindeebene verteilt. Je nach Energieträger wird dabei ein eigener Ansatz zur Verteilung auf die Kreisebene verwendet, wie im Folgenden erläutert wird.

Innerhalb der Kreise (bzw. bei Holzfeuerungen innerhalb der Gemeinden) werden die Emissionen über die CLC-Klassen

- ▶ CLC 111: continuous urban fabric
- ▶ CLC 112: discontinuous urban fabric
- ▶ CLC121: industrial and commercial units

auf die Ebene der Flächenquellen verteilt, wobei eine zusätzliche Gewichtung berücksichtigt wird, die z.B. zu einem höheren Anteil der Emissionen in der CLC-Klasse CLC111 führt.

Abbildung 14: Verteilfunktion für die Emissionen aus Kleinfeuerungsanlagen privater Haushalte



Verteilung der Emissionen der Energieträger Gas und Heizöl

Über die Daten der Mikrozensus-Zusatzerhebung 2010 /MIKROZENSUS 2010/ liegen Daten zur Anzahl „bewohnte Wohnungen nach überwiegender Heizungsart und überwiegender Energieart der Beheizung“ für die Bundesländer und auch auf Kreisebene vor. Es werden dabei die emissionsrelevanten Energieträger

Gas, Heizöl, Holz/Holzpellets und sonstige Festbrennstoffe

unterschieden. Wie in Tabelle 7 zu erkennen ist, sind schon auf Länderebene für die Festbrennstoffe oft keine Angaben vorhanden. Daher werden diese Daten nur dazu genutzt, um die Emissionen der Energieträger Gas und Heizöl räumlich auf die Ebene der Kreise zu verteilen.

Der aus diesen Daten abgeleitete Verteilparameter für die Emissionen aus Gasfeuerungen in privaten Haushalten ist in Abbildung 15 dargestellt.

Tabelle 6: Emissionsaufkommen für Feuerungsanlagen in den Bereichen Haushalte und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) sowie Militär in Deutschland im Bezugsjahr 2005 /UBA 2008/

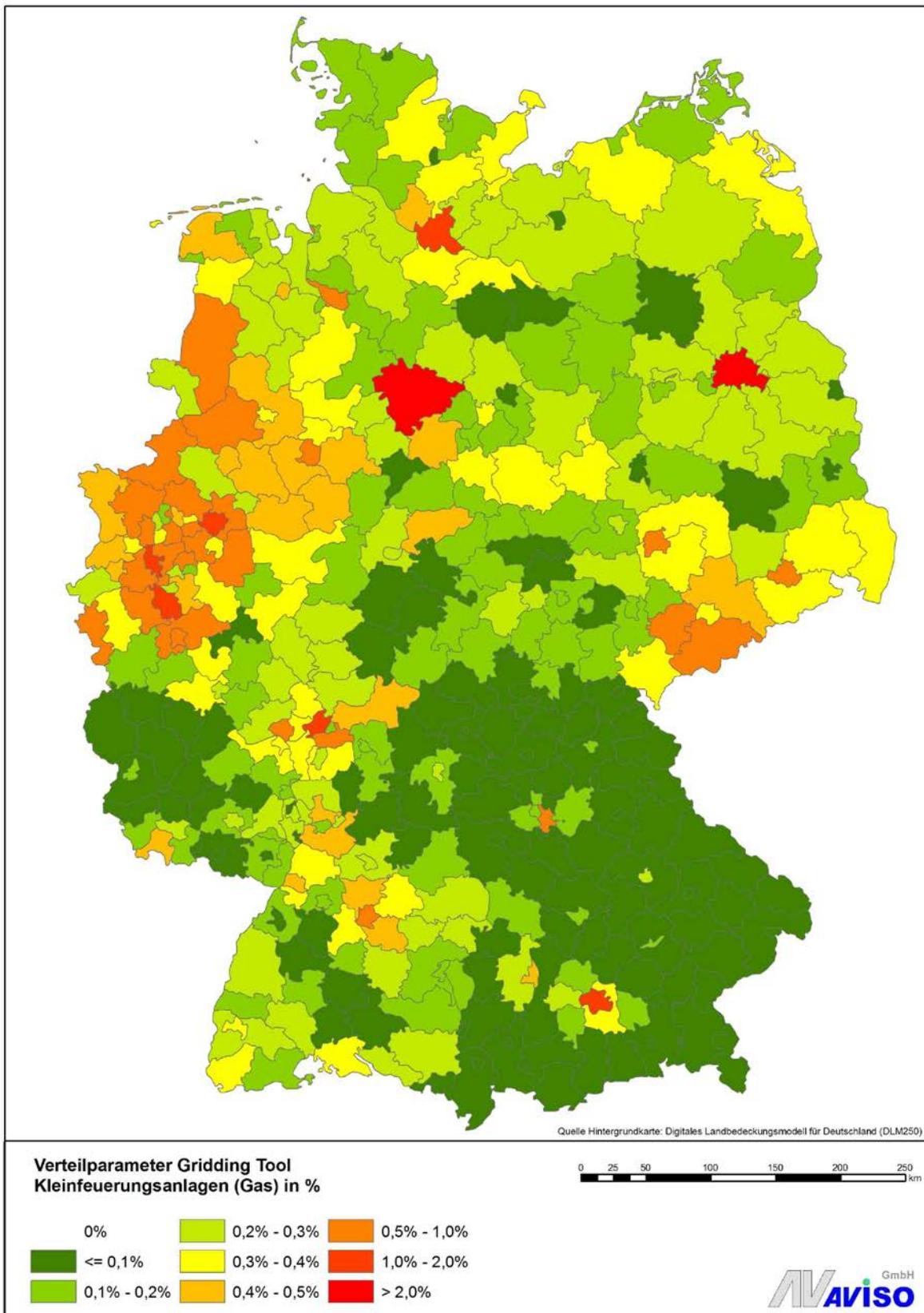
Bereich	Energieträger	CO ₂	CO	NO _x	SO ₂	NM _{VOC}	PM ₁₀	PM _{2,5}
		[kt]	[t]	[t]	[t]	[t]	[t]	[t]
Haushalte	Heizöl EL	48.334	9.503	27.309	39.021	1.093	574	574
	Brenngase	59.032	15.475	23.367	529	708	-	-
	Holzbrennstoffe	2	588.290	14.721	1.521	31.061	20.518	19.501
	sonstige Festbrennstoffe	4.380	159.299	3.062	13.128	4.639	4.139	3.699
Haushalte	gesamt	111.747	772.567	68.459	54.199	37.501	25.231	23.774
GHD	Heizöl EL	18.252	3.003	10.836	14.816	649	324	324
	Brenngase	27.855	5.562	13.593	250	180	-	-
	Holzbrennstoffe	0,2	42.694	1.693	160	1.890	1.152	1.035
	sonstige Festbrennstoffe	55,3	1.562	44	191	29	10	9
GHD	gesamt	46.163	52.821	26.166	15.417	2.748	1.486	1.368
Militär	Heizöl EL	231	43	146	241	8,7	6	6
	Brenngase	600	113	274	5,4	3,7	-	-
	Holzbrennstoffe	-	-	-	-	-	-	-
	sonstige Festbrennstoffe	21	324	23	80	17	48	42
Militär	gesamt	852	480	443	326	29	54	48

Bereich	Energieträger	CO ₂	CO	NO _x	SO ₂	NM _{VOC}	PM ₁₀	PM _{2,5}
		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Haushalte	Heizöl EL	43,3%	1,2%	39,9%	72,0%	2,9%	2,3%	2,4%
	Brenngase	52,8%	2,0%	34,1%	1,0%	1,9%		
	Holzbrennstoffe	0,001%	76,1%	21,5%	2,8%	82,8%	81,3%	82,0%
	sonstige Festbrennstoffe	3,9%	20,6%	4,5%	24,2%	12,4%	16,4%	15,6%
Haushalte	gesamt	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
GHD	Heizöl EL	39,5%	5,7%	41,4%	96,1%	23,6%	21,8%	23,7%
	Brenngase	60,3%	10,5%	51,9%	1,6%	6,6%		
	Holzbrennstoffe	0,000%	80,8%	6,5%	1,0%	68,8%	77,5%	75,7%
	sonstige Festbrennstoffe	0,1%	3,0%	0,2%	1,2%	1,1%	0,7%	0,7%
GHD	gesamt	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Militär	Heizöl EL	27,1%	9,0%	33,0%	73,9%	30,0%	11,1%	12,5%
	Brenngase	70,4%	23,5%	61,9%	1,7%	12,8%		
	Holzbrennstoffe							
	sonstige Festbrennstoffe	2,5%	67,5%	5,2%	24,4%	57,2%	88,9%	87,5%
Militär	gesamt	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabelle 7: Ergebnisse der Mikrozensus-Zusatzerhebung 2010 für Deutschland; bewohnte Wohnungen nach überwiegender Beheizungsart und überwiegender Energieart der Beheizung /MIKROZENSUS 2010/

bewohnte Wohnungen nach überwiegender verwendeter Energieart zur Beheizung (in 1.000)											
Land	Fernwärme	Gas	Strom	Heizöl	Briketts, Braunkohle	Koks, Steinkohle	Holz, Holzpellets	Biomasse (außer Holz), Biogas	Sonnenenergie	Erd- und andere Umweltwärmen, Abluftwärme	ohne Angabe
Deutschland	4.740	17.544	10.149	10.149	210	72	1.258	21	23	269	376
Baden-Württemberg	331	1.717	1.782	1.782	6	/	273	/	/	42	41
Bayern	373	1.871	2.270	2.270	6	/	526	7	5	64	96
Berlin	682	620	382	382	22	/	/	-	/	/	/
Brandenburg	322	550	148	148	35	/	29	/	/	14	/
Bremen	68	183	70	70	-	-	/	/	/	/	7
Hamburg	282	349	121	121	/	/	/	/	/	/	39
Hessen	144	1.356	921	921	5	/	65	/	/	14	9
Mecklenburg-Vorpommern	302	312	107	107	17	/	19	/	/	5	
Niedersachsen	177	2.297	809	809	/	/	64	/	/	20	20
Nordrhein-Westfalen	654	4.612	1.703	1.703	18	35	84	/	/	49	101
Rheinland-Pfalz	49	883	623	623	5	/	62	/	/	20	21
Saarland	43	189	184	184	/	11	10	-	/	/	/
Sachsen	554	980	272	272	46	/	45	/	/	15	/
Sachsen-Anhalt	283	515	199	199	22	/	19	/	/	7	6
Schleswig-Holstein	244	620	355	365	/	/	16	/	/	/	24
Thüringen	234	488	202	202	19	/	40	/	/	6	/
Früheres Bundesgebiet ohne Berlin	2.366	14.079	1.254	8.839	49	61	1.104	17	20	218	359
Neue Länder mit Berlin	2.374	3.465	175	1.310	161	12	154	/	/	51	17

Abbildung 15: Verteilparameter zur räumlichen Verteilung der nationalen Emissionen, verursacht durch den Einsatz von Gas in Kleinf Feuerungsanlagen in privaten Haushalten



Verteilung der Emissionen der Energieträger Festbrennstoffe außer Holz

Da die Daten des Mikrozensus keine Aussagen zur räumlichen Verteilung des Einsatzes von Festbrennstoffen in Kleinfeuerungsanlagen der privaten Haushalte zulassen, müssen andere Indikatoren zur Ableitung von Verteilparametern für diese Quellgruppe herangezogen werden.

Für den Einsatz von Holz existiert bereits ein Ansatz nach PAREST /PAREST 2010a/, der auch im Rahmen des Gridding-Tools genutzt wird. Für die übrigen Festbrennstoffe (Steinkohle, Braunkohle, Briketts) wurde ein eigener Ansatz erarbeitet.

Es wurde dabei von folgenden Randbedingungen ausgegangen:

- ▶ Die Verteilung des Kohleeinsatzes zu Heizzwecken in Kleinfeuerungsanlagen in privaten Haushalten ist in erster Näherung proportional zur Anzahl der Einwohner.
- ▶ In Gegenden, wo Kohle abgebaut wird, ist der Einsatz höher als im Durchschnitt (lokale Verfügbarkeit, zum Teil Abgabe von Deputatkohle an Bergarbeiter).
- ▶ Kohleheizungen befinden sich eher in Altbauten. Später wurden zunächst bevorzugt Ölheizungen, dann Gasheizungen eingebaut.

Zur Ableitung des Verteilparameters auf der Basis dieser Randbedingungen wurden die folgenden Daten verwendet, die jeweils auf Kreisebene vorliegen:

- ▶ Anzahl der Einwohner pro Kreis (Daten des statistischen Bundesamtes)
- ▶ Anzahl der Betriebe und Beschäftigte im Wirtschaftszweig Kohleabbau (Daten des statistischen Bundesamtes)
- ▶ Altersstruktur der Wohngebäude (Zensusdaten)

Ausgangspunkt zur Ermittlung des Verteilparameters stellte die Verteilung der Einwohner auf die Kreise dar.

Im nächsten Schritt wurden die Daten zu den Betrieben und Beschäftigten im Kohleabbau berücksichtigt. Beim statistischen Bundesamt (Stand: 2014) sind für die Jahre 1995 bis 2012 auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte im Bereich Verarbeitendes Gewerbe, Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden Betriebs- und Beschäftigtenzahlen nach Wirtschaftszweigen verfügbar (001-41-4), u.a. auch für den Bereich Kohleabbau. Diese Daten werden als Indikator auf Kreisebene dafür genutzt, um festzulegen, ob regionaler Kohleabbau stattfindet. In Gegenden mit Kohleabbau steht den Bergarbeitern oft zusätzlich zum Lohn eine bestimmte Menge Kohle im Jahr zum Eigenverbrauch zu (Deputatkohle). Für den aktuellen Kohleeinsatz ist jedoch nicht der aktuelle Kohleabbau entscheidend, sondern der zum Zeitpunkt der Entscheidung über den Bau bzw. die Modernisierung der Heizungsanlage. In der jüngeren Vergangenheit wurden einige Kohlereviere in Deutschland stillgelegt (z.B. Aachener Revier: 1997, Saarland: 2008). Es wurden daher für die Auswertung die frühesten beim Statistischen Bundesamt verfügbaren Zahlen herangezogen, d.h. Betriebszahlen des Jahres 1995.

Für eine Auswertung der Beschäftigten liegen auf Kreisebene zu wenige Daten vor, daher wurden nur die Betriebszahlen berücksichtigt. Daraus wurden für jeden Kreis Flags gebildet, welche die Werte „1“, „0“ und „-1“ annehmen können:

- ▶ Wenn in einem Kreis Betriebe im Bereich Kohleabbau vorhanden sind, bekommt der Kreis das Flag „1“.
- ▶ Wenn in einem Kreis keine Betriebe im Bereich Kohle- und Torfabbau vorhanden sind, der Abbau im zugehörigen Bundesland jedoch eine Rolle spielt (Anzahl Betriebe > 3), dann bekommt der Kreis das Flag „0“.
- ▶ In allen anderen Fällen bekommt der Kreis das Flag „-1“.

Durch die Flags wurde die ursprüngliche Verteilung nach Einwohnern korrigiert. In Kreisen mit Flag „-1“ wurden 20% des ursprünglichen Kohle- und Briketteinsatzes subtrahiert. Die Summe des subtrahierten Kohle- und Briketteinsatzes wird auf die Kreise mit Flag „1“ entsprechend der Einwohner in diesen Kreisen verteilt und auf die ursprünglichen Werte addiert. In Kreisen mit Flag „0“ ändert sich nichts.

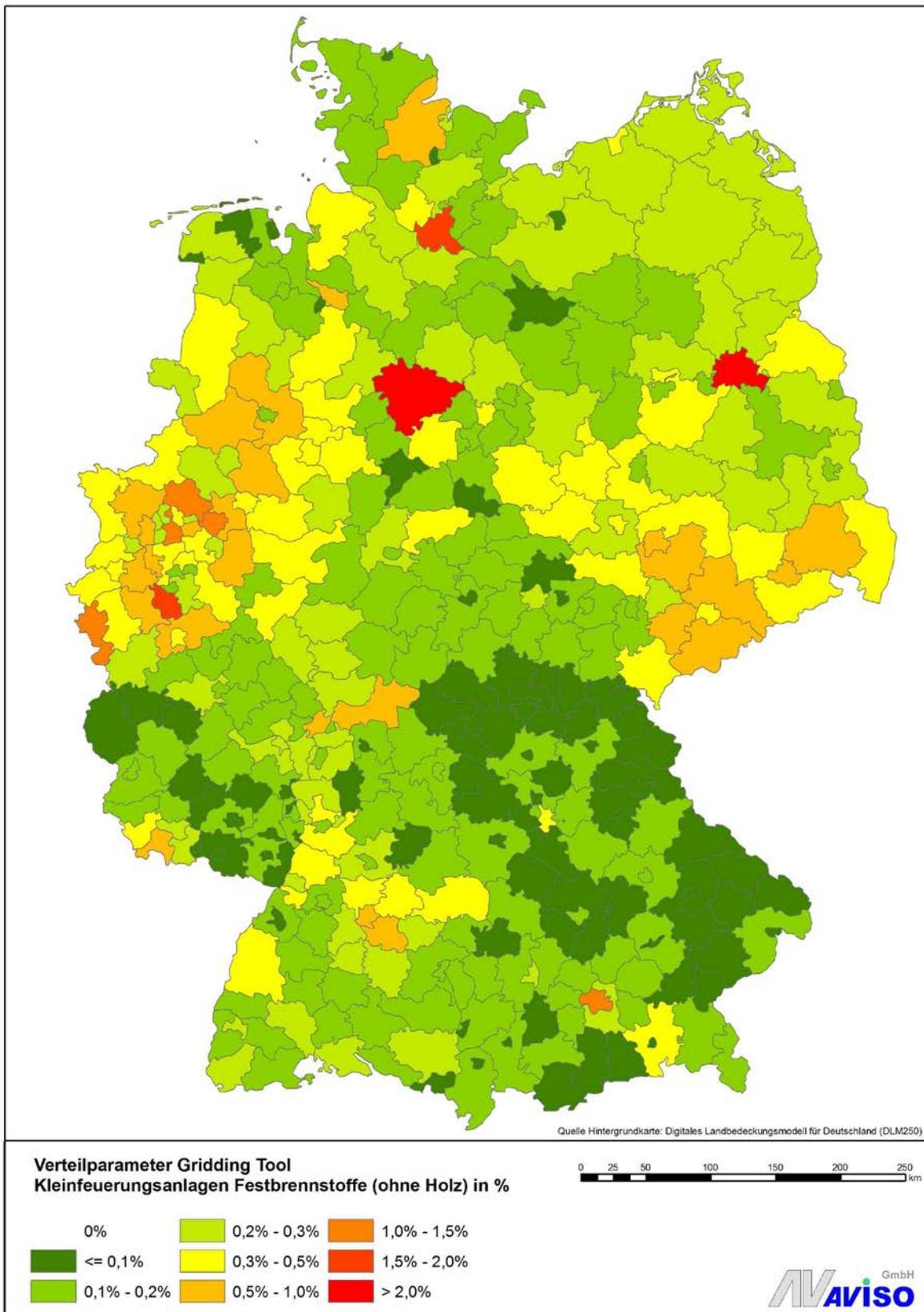
In einem weiteren Schritt wurden die Daten zur Altersstruktur der Gebäude berücksichtigt. Analog zur Berücksichtigung des regionalen Kohleabbaus wurden Flags vergeben. Diese richten sich nach dem Baujahr:

- ▶ Wenn in einem Kreis 40% aller Wohngebäude vor 1949 errichtet wurden, erhält der Kreis das Flag „1“.
- ▶ Wenn in einem Kreis 70% aller Wohngebäude nach 1959 errichtet wurden, erhält der Kreis das Flag „-1“.
- ▶ Alle anderen Kreise erhalten das Flag „0“.

Analog zum regionalen Kohleabbau wurde der Verteilparameter zum Einsatz von Kohle- und Brikett zu Heizzwecken in Kleinf Feuerungsanlagen zusätzlich durch die Altersstruktur der Gebäude korrigiert. In Kreisen mit Flag „-1“ wurden 20% des ursprünglichen Kohle- und Briketteinsatzes subtrahiert und entsprechend der Einwohner auf die Kreise mit Flag „1“ verteilt. In Kreisen mit Flag „0“ ändert sich nichts.

In Abbildung 16 ist der Verteilparameter dargestellt, der sich letztendlich über die Berücksichtigung der Einwohnerverteilung, der Korrektur durch regionalen Kohleabbau sowie der Korrektur durch die Berücksichtigung der Altersstruktur der Wohngebäude auf Kreisebene ergibt.

Abbildung 16: Verteilparameter zur räumlichen Verteilung der nationalen Emissionen, verursacht durch den Einsatz von Festbrennstoffen (ohne Holz) in Kleinfeuerungsanlagen in privaten Haushalten



Verteilung der Emissionen von Holzfeuerungen

Die Regionalisierung der Emissionen aus Holzfeuerungen in privaten Haushalten erfolgt nach dem Verfahren, das im Rahmen des PAREST-Projektes entwickelt wurde /PAREST 2010a/.

Wesentliche Eingangsdaten für diesen Ansatz sind Angaben zur mittleren Anzahl von Personen in Haushalten (vgl. Tabelle 8) differenziert nach Ortsgrößenklassen, Angaben zum Anteil von Holzfeuerungen an den gesamten Feuerungsanlagen in privaten Haushalten und Angaben zum durchschnittlichen Scheitholzverbrauch pro Haushalt (vgl. Tabelle 9). Zusätzlich werden Angaben zum Wald-Scheitholzverbrauch in Deutschland nach Regionen /MANTAU SÖRGEL 2006/ (vgl. Tabelle 10 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) berücksichtigt. Außerdem wurde Deutschland in 30 Bezirke eingeteilt und pro Bezirk der Anteil Waldfläche an der Gesamtfläche als weiterer Gewichtungsfaktor verwendet (vgl. Tabelle 11).

In Abbildung 17 ist der Ablauf zur Ermittlung des Verteilparameters für die Verteilung der Emissionen aus Holzfeuerungen in privaten Haushalten dargestellt. Pro Gemeinde wird, ausgehend von den Einwohnerzahlen, unter Berücksichtigung von Ortsgrößenklassen, der Holzverbrauch in Kleinfeuerungsanlagen privater Haushalte ermittelt. Unter Berücksichtigung des Verhältnisses von Waldfläche zu Bezirksfläche und des Scheitholzverbrauches in Deutschland nach Regionen ergibt sich letztendlich ein korrigierter Holzverbrauch pro Gemeinde. Dieser bildet die Basis zur Ableitung des Verteilparameters.

Im Rahmen des Gridding-Tools wird dieser Verteilparameter für die räumliche Verteilung der Emissionen aus Holzfeuerungen in privaten Haushalten auf Gemeindeebene angesetzt (Abbildung 18).

Tabelle 8: Ortsgrößenklassen nach /PAREST 2010a/

Ortsgrößenklassen	Anzahl der Einwohner	Anzahl der Personen pro Haushalt
1	<5.000	2,5
2	>= 5.000 und < 50.000	2,2
3	>=50.000 und < 250.000	2,0
4	>=250.000 und <1.000.000	1,9
5	>1.000.000	1,8

Tabelle 9: Anteil Holzfeuerstätten und durchschnittlicher Scheitholzverbrauch, differenziert nach Ortsgrößenklassen /PAREST 2010a/

Ortsgrößenklassen	Anzahl der Einwohner	Anteil der mit Einzelfeuerstätte und/oder Holzcentralheizung ausgestatteten Haushalte	durchschnittlicher Scheitholzverbrauch pro Haushalt in Festmetern (Fm)
1	<5.000	36,70%	5,5
2	>= 5.000 und < 50.000	20,80%	3,5
3	>=50.000 und < 500.000	13,30%	3,0
4	>=500.000	7,10%	2,4

Tabelle 10: Wald-Scheitholzverbrauch in Festmetern für Regionen in Deutschland /MANTAU-SÖRGEL 2006/

Region	Wald-Scheitholzverbrauch in Festmetern (Fm)	Bundesländer
Mitte	1.962.000	Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland
Norddeutschland	1.358.000	Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen, Bremen
Ostdeutschland	1.954.000	Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen
Süddeutschland	7.660.000	Baden-Württemberg, Bayern,
Westdeutschland	1.280.000	Nordrhein-Westfalen

Abbildung 17: Ablauf zur Ermittlung des Verteilparameters für die Emissionen aus Holzfeuerungen in privaten Haushalten nach /PAREST 2010/

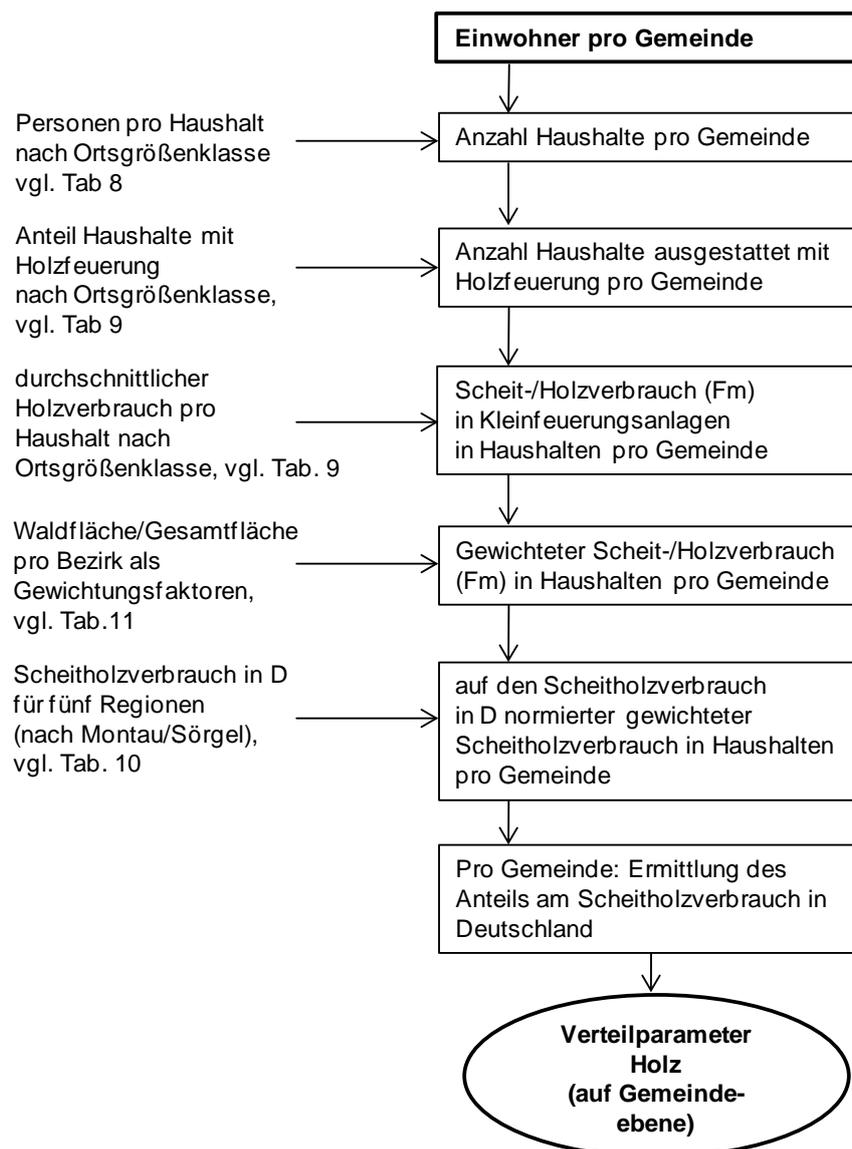
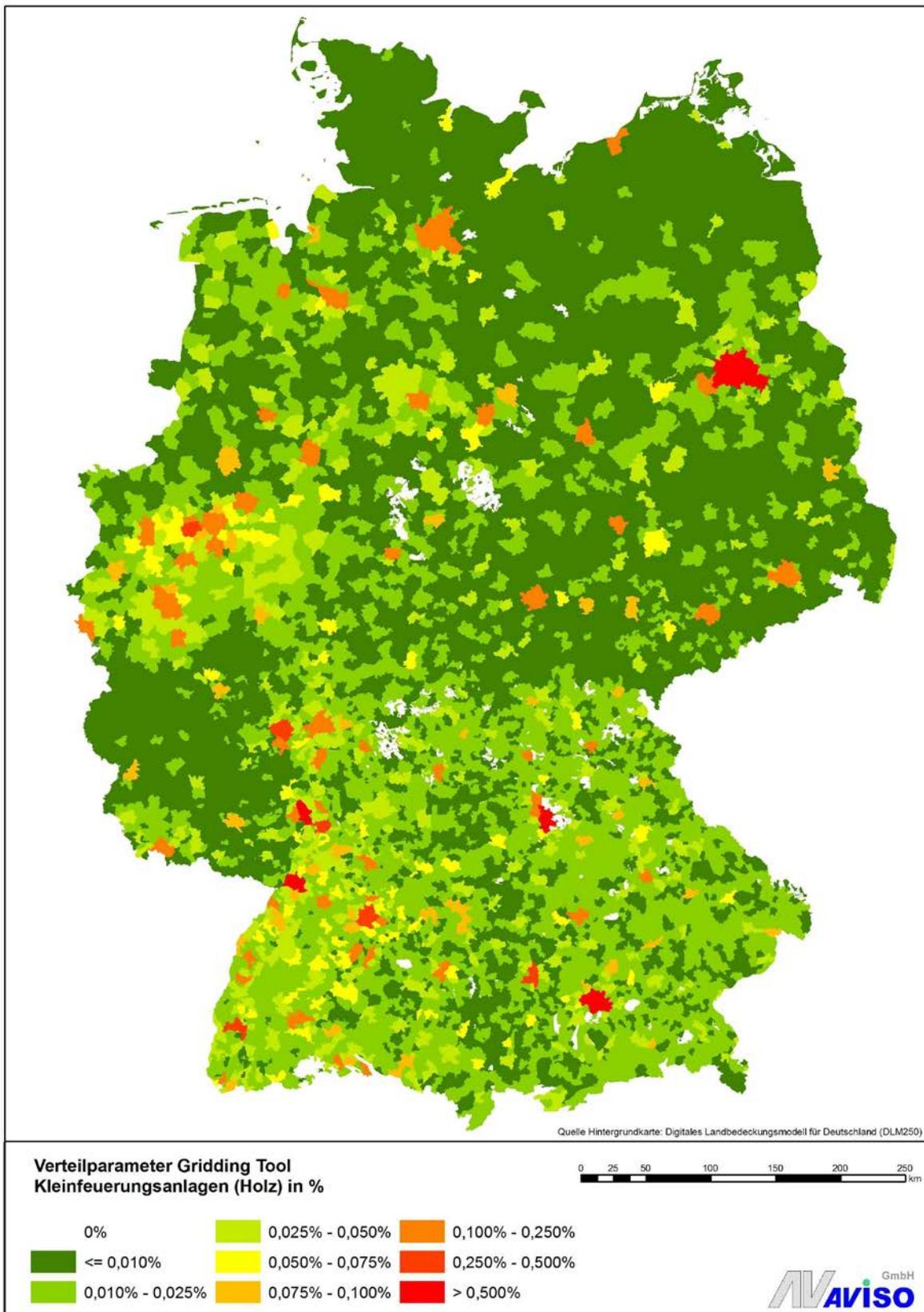


Tabelle 11: Anteil der Waldfläche an der Gesamtfläche für 30 Bezirke in Deutschland /PAREST 2010a/

Bezirk ID	Bezirk Name	Anteil Waldfläche im Bezirk (m ² Wald /m ² Gesamtfläche Bezirk)
010	Schleswig Holstein und Hamburg	0,085
030	Niedersachsen und Bremen	0,205
051	Düsseldorf	0,130
053	Köln	0,270
055	Münster	0,105
057	Detmold	0,199
059	Arnsberg	0,421
064	Darmstadt	0,419
065	Giessen	0,399
066	Kassel	0,400
070	Rheinland-Pfalz	0,406
081	Stuttgart	0,309
082	Karlsruhe	0,426
083	Freiburg	0,463
084	Tuebingen	0,313
091	Oberbayern	0,337
092	Niederbayern	0,316
093	Oberpfalz	0,406
094	Oberfranken	0,378
095	Mittelfranken	0,324
096	Unterfranken	0,394
097	Schwaben	0,260
100	Saarland	0,334
120	Brandenburg und Berlin	0,346
130	Mecklenburg-Vorpommern	0,214
141	Chemnitz	0,286
142	Dresden	0,278
143	Leipzig	0,142
150	Sachsen-Anhalt	0,210
160	Thüringen	0,331

Abbildung 18: Verteilparameter zur räumlichen Verteilung der nationalen Emissionen, verursacht durch Holzfeuerungen in privaten Haushalten



3.3.3 Übrige Kleinf Feuerungsanlagen

Die Verteilparameter zur räumlichen Verteilung der Emissionen der übrigen NFR-Sektoren, über die Emissionen aus Kleinf Feuerungsanlagen ausgewiesen werden, basieren auf den im Folgenden aufgeführten Daten.

1A4ci (agriculture/forestry/fishing: stationary plants)

Der NFR-Sektor 1A4ci setzt sich aus mehreren Teilquellgruppen zusammen, es werden die Emissionen aus Kleinf Feuerungsanlagen in der Land- und Forstwirtschaft und der Fischerei ausgewiesen. Die Verteilung der nationalen Emissionen erfolgt über die Anzahl der Beschäftigten in Land- und Forstwirtschaft und Fischerei (WU08 Wirtschaftsabteilung A) auf die Kreisebene.

Innerhalb der Kreise werden die Emissionen über die CLC-Klassen

- ▶ CLC 211 – CLC 244: agricultural areas
- ▶ CLC 311 – CLC 335: forest and semi natural areas

auf die Ebene der Flächenquellen verteilt, wobei eine zusätzliche Gewichtung berücksichtigt wird.

1A5a (other stationary (including military))

Die Emissionen dieser Quellgruppe werden gleichmäßig auf alle Landbedeckungsklassen verteilt, da keine Angaben vorliegen, die eine differenzierte räumliche Zuordnung ermöglichen.

3.4 Verkehr

Für den Verkehrssektor (Straßen-, Flug-, Schiffs- und Schienenverkehr) werden beim UBA die Abgasemissionen über das Modell TREMOD ermittelt. Diese Daten liegen in einer differenzierteren Form vor als sie pro NFR-Sektor bei den nationalen Emissionen ausgewiesen sind. Daher werden im Gridding-Tool geeignete Zusatzinformationen aus TREMOD für die räumliche Verteilung mit berücksichtigt. Diese werden im Folgenden pro Verkehrssektor erläutert.

3.4.1 TREMOD-Daten

Es zeigte sich bei allen Verkehrssektoren, dass die Summe der nationalen Emissionen der betroffenen NFR-Sektoren und die nationalen Emissionen aus TREMOD für das Jahr 2010 /UBA 2013a, b, c/ nicht exakt übereinstimmen. Daher werden die TREMOD-Daten nicht als absolute Emissionswerte im Gridding-Tool verwendet, sondern die daraus abgeleiteten Verteilungen (Ausnahme: Flugverkehr).

Die Emissionen aus TREMOD liegen für alle Verkehrssektoren in zwei verschiedenen Formen vor, zum einen bilanziert nach dem Inlandsprinzip, zum anderen bilanziert nach dem Energiebilanzprinzip. Das Gridding-Tool bietet die Möglichkeit, auszuwählen, welche Emissionen (Inlandsprinzip / Energiebilanzprinzip) für die räumliche Verteilung verwendet werden sollen. Das Inlandsprinzip beruht auf Berechnungen aus Fahrleistungen und spezifischen Verbräuchen, das Energiebilanzprinzip beruht auf dem nationalen Kraftstoffabsatz.

Straßenverkehr

Die Abgasemissionen des Straßenverkehrs werden bei den nationalen Emissionen über vier NFR-Sektoren differenziert nach Fahrzeugarten ausgewiesen. Aus TREMOD stehen die nationalen Abgasemissionen des Straßenverkehrs pro Schadstoff und Fahrzeugart zusätzlich differenziert nach Straßenklasse/Ortslage zur Verfügung.

Flugverkehr

Für den Flugverkehr liegen über TREMOD nicht nur nationale Emissionen vor, sondern auch einzeln ausgewiesen Emissionen für die 26 größten Flughäfen in Deutschland. Des Weiteren liegt eine bundesmittlere Verteilung der Emissionen differenziert nach nationaler/internationaler Flugverkehr vor.

Schiffsverkehr

Die Emissionen des Schiffsverkehrs liegen in TREMOD bereits differenziert nach Wasserstraßenabschnitten vor. Es wurden die NO_x-Emissionen pro Wasserstraßenabschnitt für das Bezugsjahr 2010 vom UBA übernommen. Die Abschnitte sind darin namentlich beschrieben, wobei die Namensgebung sich an den Namen orientiert, die beim Statistischen Bundesamt verwendet werden. Informationen zur räumlichen Lage der Wasserabschnitte sind bei den TREMOD-Daten nicht enthalten. Internationale Schiffsemissionen werden derzeit nicht berücksichtigt.

Schienenverkehr

Für den Schienenverkehr liegen aus TREMOD die nationalen Abgasemissionen differenziert nach DB und nicht DB-Verkehr vor.

3.4.2 Flugverkehr

Die Quellgruppe Flugverkehr umfasst die NFR-Sektoren:

- ▶ 1A3aii(i) (civil aviation (domestic, LTO))
- ▶ 1A3ai(i) (international aviation (LTO))

Für die räumliche Verteilung der nationalen Emissionen des bodennahen Flugverkehrs stehen neben den nationalen Summen zusätzlich die TREMOD-Emissionsdaten für die 26 größten Flughäfen zur Verfügung, vgl. Tabelle 12 und Tabelle 13, wobei in Tabelle 13 die Aufteilung auf internationalen und nationalen Flugverkehr über die bundesmittlere Verteilung nach TREMOD erfolgte.

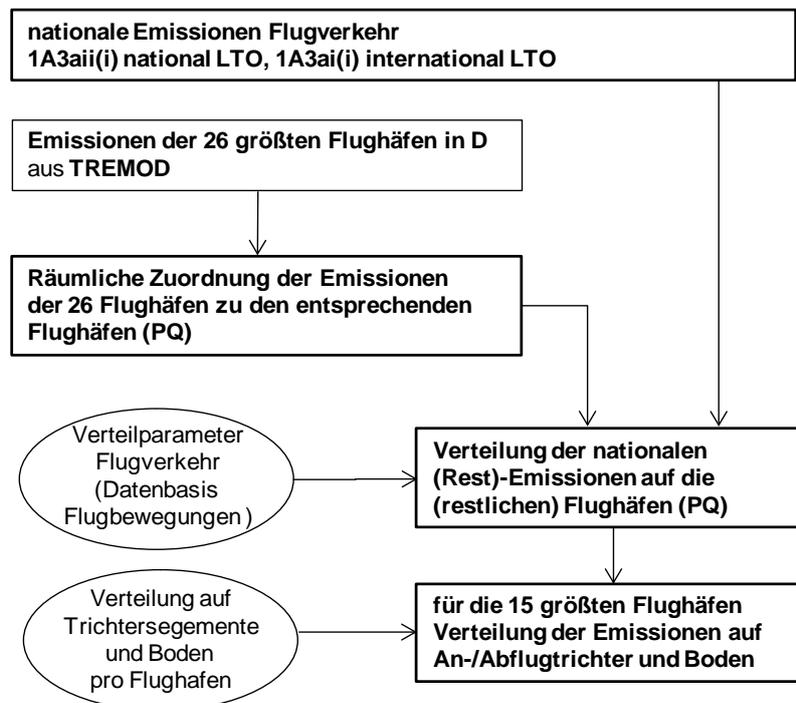
Für das Gridding Tool wird die Aufteilung der Emissionen auf internationalen und nationalen Flugverkehr pro Flughafen entsprechend der Aufteilung der nationalen Emissionen auf die zwei NFR-Sektoren (1A3aii(i) und 1A3ai(i)) angesetzt.

Die Emissionen der 26 Flughäfen werden über die Lage der Flughäfen gemäß DLM räumlich zugeordnet.

Für die restlichen kleineren Flughäfen und Landeplätze in Deutschland werden die nationalen Rest-Emissionen des Flugverkehrs, die nicht in den TREMOD-Daten separat pro Flughafen aufgeführt sind, über die Anzahl der Flugbewegungen pro Flughafen räumlich verteilt. Die Lage der Flughäfen ist als Punktquelle bekannt.

Eine Übersicht der komplexen Verteilfunktion Flugverkehr zeigt Abbildung 19.

Abbildung 19: Verteilfunktion für die Emissionen des Flugverkehrs



Werden die TREMOD-Daten bei der räumlichen Verteilung nicht berücksichtigt, dann werden die nationalen Emissionen für alle Flughäfen/Landeplätze etc. über die Anzahl der Flugbewegungen räumlich den einzelnen Flughäfen/Landeplätzen zugewiesen. Abbildung 20 zeigt den Verteilparameter für die Emissionen des Flugverkehrs abgeleitet aus den Daten zur Anzahl der Flugbewegungen für den Fall, dass keine TREMOD-Daten bei der Verteilung berücksichtigt werden.

In /AVISO 2013a/ wurde eine ergänzende Methode zur differenzierten räumlichen Verteilung der Emissionen des bodennahen Flugverkehrs nicht nur über Punktquellen, sondern über lokale Linien- und Flächenquellen beschrieben. Es handelt sich dabei um einen Ansatz, der bei der Erstellung des Emissionskatasters Flugverkehr für Nordrhein-Westfalen entwickelt worden war. Für das Gridding-Tool wurden die An- und Abflugsektoren als trichterförmige dreidimensionale Quellen für die 15

größten (internationalen) Flughäfen in Deutschland digitalisiert. Damit kann die räumliche Verteilung der Emissionen des bodennahen Flugverkehrs für diese Flughäfen sehr differenziert über lokale (dreidimensionale) Quellen erfolgen. Ein Beispiel hierzu ist in Abbildung 21 dargestellt.

Neben den zwei oben aufgeführten NFR-Sektoren, über welche die ZSE-Emissionen des bodennahen Flugverkehrs in Deutschland ausgewiesen sind, gibt es zwei weitere NFR-Sektoren für den Flugverkehr: 1A3aii(ii) Civil aviation (Domestic, Cruise) und 1A3ai(ii) International aviation (Cruise). Die Emissionen dieser Quellgruppen gehören nicht zu den nationalen Gesamt-Emissionen, die berichtet werden. Sollten diese Emissionen innerhalb des Gridding-Tools auch räumlich verteilt werden, müssten andere Verteilparameter verwendet werden, wobei zu beachten ist, dass diese Emissionen in großer Höhe freigesetzt werden.

Tabelle 12: Emissionen des bodennahen Flugverkehrs nach TREMOD für die 26 größten Flughäfen in Deutschland, Bezugsjahr 2010 /UBA 2013b/

Emissionen 2010 in t/a	Kraftstoffverbrauch	CO	NH ₃	NMHC	NO _x	Part	SO ₂
Berlin-Schönefeld	27.333,1	468,5	4,6	25,9	282,2	2,2	5,5
Berlin-Tegel	60.844,3	977,0	10,3	56,8	659,0	4,9	12,2
Bremen	10.311,5	218,4	1,7	10,4	97,6	0,9	2,0
Dortmund	5.914,9	178,0	1,0	6,5	65,8	0,6	1,2
Dresden	7.935,6	143,4	1,3	7,7	76,7	0,7	1,6
Düsseldorf	81.945,6	1.364,0	13,9	77,1	910,0	6,6	16,4
Erfurt	1.573,0	51,4	0,3	1,8	14,2	0,2	0,3
Frankfurt/Main	280.429,4	4.118,7	47,7	261,2	3.932,5	22,5	56,0
Friedrichshafen	2.526,1	38,6	0,4	2,4	21,4	0,2	0,5
Hahn	17.681,3	255,0	3,0	16,5	228,3	1,4	3,5
Hamburg	53.913,0	879,6	9,2	50,2	575,7	4,3	10,8
Hannover	20.818,4	363,9	3,5	19,7	214,2	1,7	4,2
Karlsruhe/Baden-Baden	4.663,5	148,3	0,8	5,4	44,0	0,5	0,9
Köln/Bonn	57.613,4	848,8	9,8	53,7	684,9	4,6	11,5
Leipzig/Halle	32.400,0	432,6	5,5	30,2	476,0	2,6	6,5
Lübeck	1.746,9	62,7	0,3	2,1	18,0	0,2	0,3
Memmingen	3.031,3	72,8	0,5	3,2	30,5	0,3	0,6
München	148.051,4	2.544,2	25,2	137,9	1.744,1	11,9	29,6
Münster/Osnabrück	4.656,5	163,5	0,8	5,6	43,0	0,5	0,9
Niederrhein	8.637,9	138,1	1,5	8,2	86,8	0,7	1,7
Nürnberg	16.520,9	294,0	2,8	15,8	169,0	1,4	3,3
Paderborn/Lippstadt	3.130,2	55,7	0,5	3,0	31,4	0,3	0,6
Rostock	871,5	104,6	0,1	2,1	8,3	0,2	0,2
Saarbrücken	2.463,7	89,7	0,4	3,0	21,7	0,3	0,5
Stuttgart	40.116,3	744,8	6,8	38,9	412,0	3,4	8,0
Zweibrücken	1.031,4	62,8	0,2	1,6	10,1	0,1	0,2
gesamt	896.161,1	14.819,2	152,2	847,0	10.857,7	72,9	178,9

Tabelle 13: Aufteilung der Emissionen des bodennahen Flugverkehrs in Deutschland auf den internationalen und nationalen Flugverkehr (TREMODO-Daten /UBA 2013c/)

Aufteilung der Emissionen des bodennahen Flugverkehrs [t/a] nach TREMOD auf internationalen und nationalen Flugverkehr													
	CO		NH ₃		NMHC		NO _x		Part		SO ₂		
	LTO international	LTO national											
2010	10.462	4.357	114,6	37,6	777,4	218,0	8.541,7	2.318,8	60,9	18,8	134,7	44,2	
	70,6%	29,4%	75,3%	24,7%	78,1%	21,9%	78,6%	21,4%	76,4%	23,6%	75,3%	24,7%	
2011	10.925	4.628	121,0	38,3	779,9	211,6	9.090,3	2.394,9	64,2	19,4	142,3	45,1	
	70,2%	29,8%	76,0%	24,0%	78,7%	21,3%	79,1%	20,9%	76,8%	23,2%	75,9%	24,1%	

Abbildung 20: Verteilparameter zur räumlichen Verteilung der Emissionen des Flugverkehrs, abgeleitet aus Daten zur Anzahl der Flugbewegungen (dann zu verwenden, wenn keine TREMOD-Daten berücksichtigt werden)

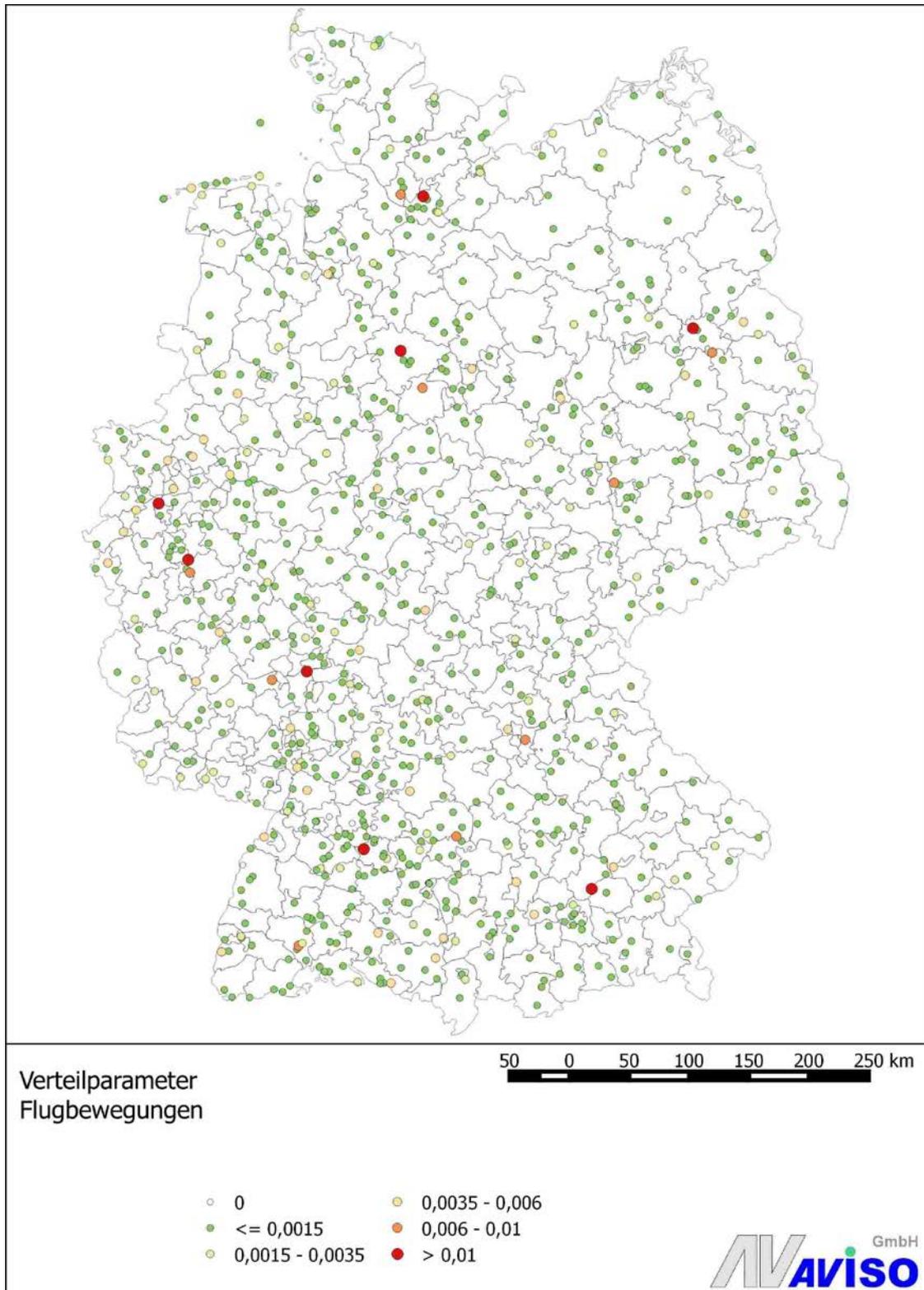
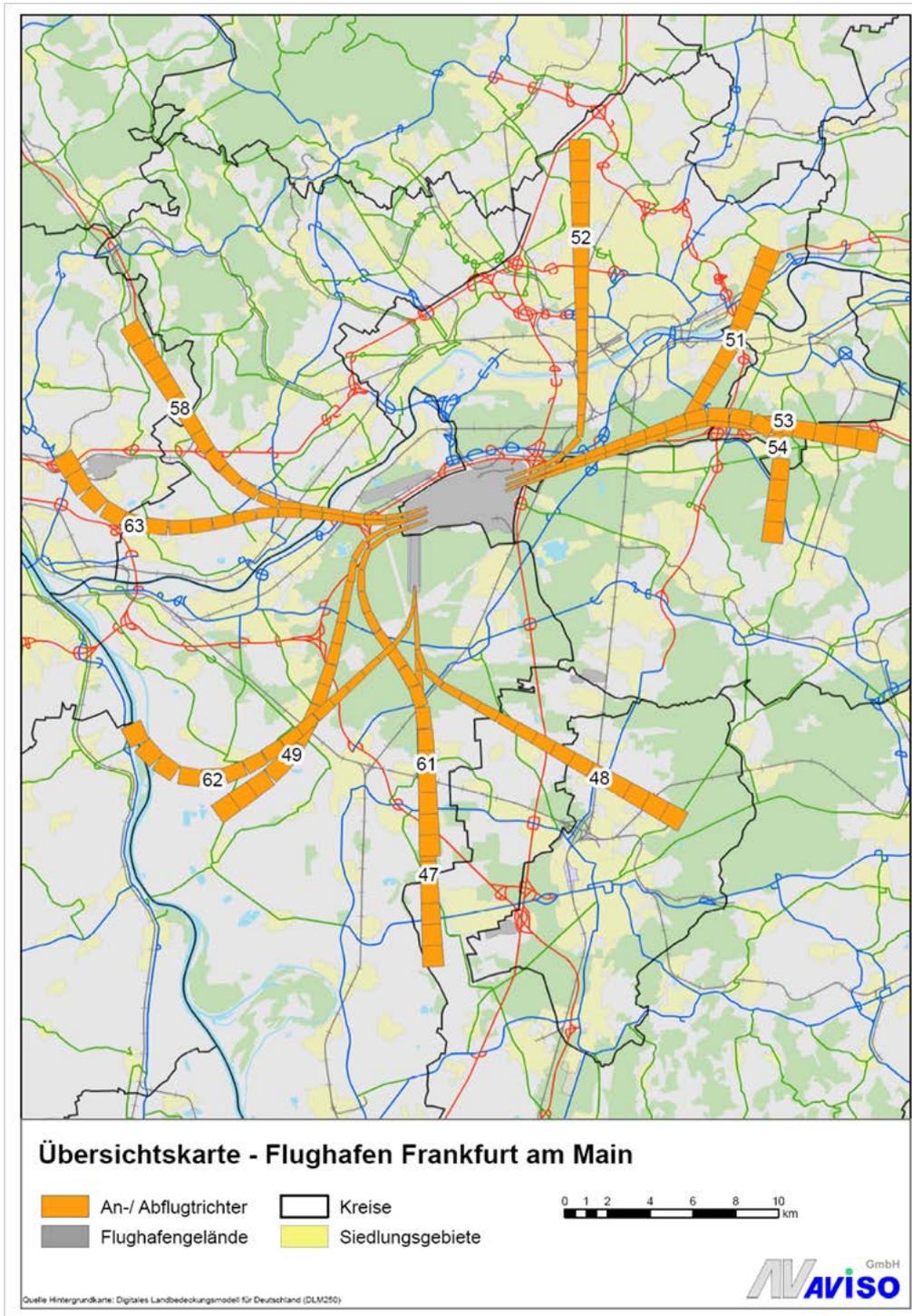


Abbildung 21: Beispiel für die Lage von An- und Abflugtrichtern: Flughafen Frankfurt am Main



3.4.3 Straßenverkehr

Die Emissionen der Quellgruppe Straßenverkehr setzen sich zusammen aus den Abgasemissionen, den Emissionen durch Abriebe (Reifen, Bremsen, Straße) und den Emissionen durch Verdunstung von Kraftstoff. Die Quellgruppe umfasst die folgenden NFR-Sektoren:

- ▶ 1A3bi (road transport, passenger cars)
- ▶ 1A3bii (road transport, light duty vehicles)
- ▶ 1A3biii (road transport, heavy duty vehicles)
- ▶ 1A3biv (road transport, mopeds and motorcycles)
- ▶ 1A3bv (road transport, gasoline evaporation)
- ▶ 1A3bvi (road transport, automobile tyre and brake wear)
- ▶ 1A3bvii (road transport, automobile road abrasion)

Abgasemissionen

Über die ersten vier aufgeführten NFR-Sektoren werden die Abgasemissionen des Straßenverkehrs ausgewiesen, differenziert nach den Fahrzeugarten Pkw, leichte Nutzfahrzeuge, schwere Nutzfahrzeuge und Krafträder.

In einem ersten Verteilungsschritt werden diese nationalen Emissionen im Gridding-Tool unter Berücksichtigung der TREMOD-Daten in eine differenziertere Form umgesetzt. Die Emissionen liegen dann zusätzlich differenziert nach folgenden Straßenklassen und Ortslagen (außerorts (AGO) / innerorts (IGO)) vor (vgl. Tabelle 14, dort beispielhaft ausgewiesen für die CO-Emissionen):

- ▶ Autobahnen (BAB)
- ▶ Bundesstraßen außerorts
- ▶ Landesstraßen außerorts
- ▶ Kreisstraßen außerorts
- ▶ Gemeindestraßen außerorts
- ▶ Innerortsstraßen

Eine Übersicht zur komplexen Verteilfunktion Straßenverkehr zeigt Abbildung 23.

Die Abgas-Emissionen des Straßenverkehrs werden pro Teilsektor vollständig über Linienquellen verteilt, da für alle Straßen eine entsprechende digitale geometrische Datengrundlage (DLM-Straßennetz) vorliegt. Zunächst wurde jeder Straßenabschnitt im verwendeten DLM-Straßennetz über eine räumliche Verknüpfung mit dem Attribut „Ortslage“ bezüglich seiner Lage als Außerorts- oder Innerortsstrecke gekennzeichnet. Aggregiert auf Bundesebene ergibt sich die in Tabelle 15 dargestellte Verteilung der Straßennetzlängen in Deutschland auf die Straßenklassen und Ortslagen.

Tabelle 14: Nationale CO-Emissionen des Straßenverkehrs nach TREMOD, Bezugsjahr 2010, differenziert nach Straßenklasse und Ortslage (Inlandsprinzip) /UBA 2013a/

	CO-Emissionen Straßenverkehr (Inlandsprinzip, TREMOD-Daten)					
	BUS	LNF	MZR	PKW	SNF	sonstige
Außerorts						
Autobahn	966,1	8.620,7	36.097,1	247.586,2	32.855,5	935,8
Bundesstraße	652,4	1.310,2	34.084,5	55.684,2	10.220,2	407,6
Landesstraße	754,4	753,3	27.529,6	31.337,0	4.190,4	471,9
Kreisstraße	400,8	363,2	14.750,9	17.107,8	1.676,5	459,0
Gemeindestraße	133,3	769,2	18.095,6	13.329,8	819,7	529,8
Innerorts	1.959,6	19.581,1	48.299,1	485.546,3	12.226,1	4.678,5
gesamt	4.866,6	31.397,5	178.856,7	850.591,3	61.988,3	7.482,6

	Verteilung der CO-Emissionen Straßenverkehr (Inlandsprinzip, TREMOD-Daten)					
	BUS	LNF	MZR	PKW	SNF	sonstige
Außerorts						
Autobahn	19,9%	27,5%	20,2%	29,1%	53,0%	12,5%
Bundesstraße	13,4%	4,2%	19,1%	6,5%	16,5%	5,4%
Landesstraße	15,5%	2,4%	15,4%	3,7%	6,8%	6,3%
Kreisstraße	8,2%	1,2%	8,2%	2,0%	2,7%	6,1%
Gemeindestraße	2,7%	2,4%	10,1%	1,6%	1,3%	7,1%
Innerorts	40,3%	62,4%	27,0%	57,1%	19,7%	62,5%
gesamt	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabelle 15: Streckenlänge des Straßennetzes aus DLM250, differenziert nach Straßenklasse und Ortslage

Straßenklasse	außerorts	innerorts	gesamt	außerorts	innerorts	gesamt
	Streckenlänge in km			Anteil an der Streckenlänge		
Autobahn	12.927		12.927	5%		4%
Bundesstraße	31.357	9.110	40.467	13%	11%	13%
Landesstraße	64.380	22.179	86.559	27%	26%	27%
Kreisstraße	70.205	21.115	91.320	30%	25%	28%
Gemeindestraße	57.279	33.387	90.666	24%	39%	28%
gesamt	236.148	85.791	321.939	100%	100%	100%

Abbildung 22: Jahresmittlere durchschnittliche tägliche Verkehrsstärken (DTV) 2013 auf Autobahnen und Bundesstraßen in Deutschland, Datenquelle /BMVI 2014/

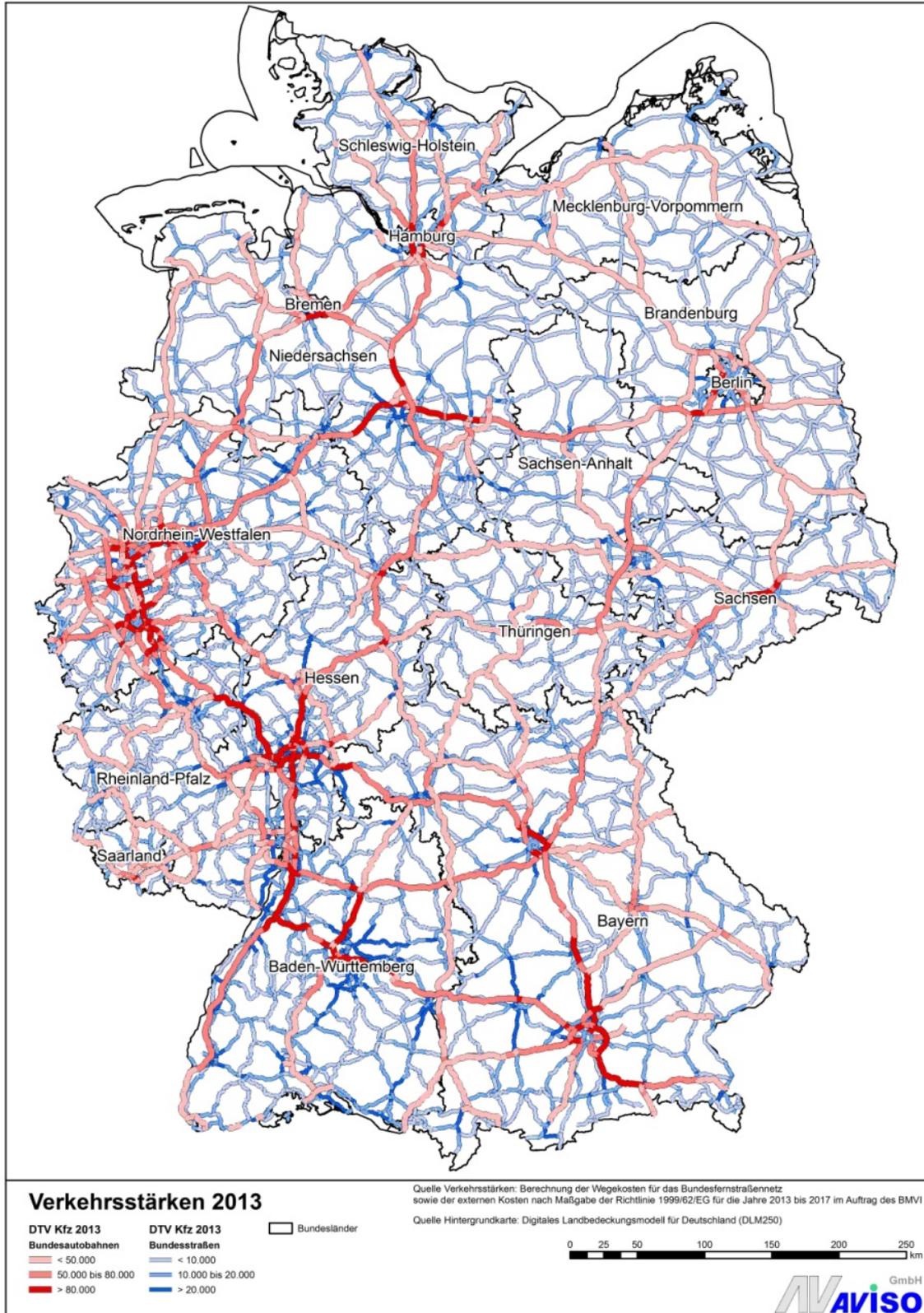
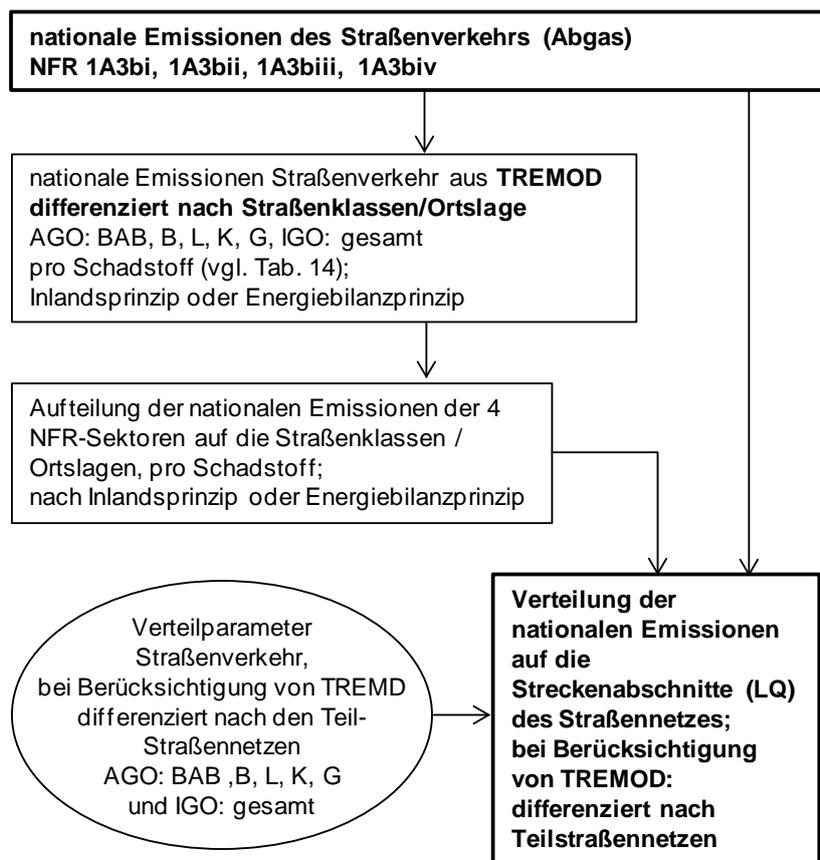


Abbildung 23: Verteilfunktion für die Emissionen des Straßenverkehrs



Die Verteilparameter zur räumlichen Verteilung der Abgasemissionen wurden aus Daten zur Fahrleistung pro Streckenabschnitt abgeleitet. Hierzu wurden Daten aus unterschiedlichen Datenquellen aufbereitet. Für die Autobahnen (BAB), Außerorts-Bundesstraßen und den überwiegenden Anteil der Innerorts-Bundesstraßen (die in der Baulast des Bundes) liegt ein digitales Straßennetz mit Daten zu den Verkehrsstärken (Bezugsjahr 2013), differenziert nach Fahrzeugarten, aus einem Projekt des BMVI vor /BMVI 2014/. Diese Daten konnten im Rahmen des UBA-Projektes Gridding-Tool verwendet werden und wurden auf das verwendete DLM-Straßennetz übertragen. Abbildung 22 zeigt die entsprechenden durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken für Kfz (DTV in Kfz/24h) auf den Autobahnen und Bundesstraßen für Deutschland, Bezugsjahr 2013.

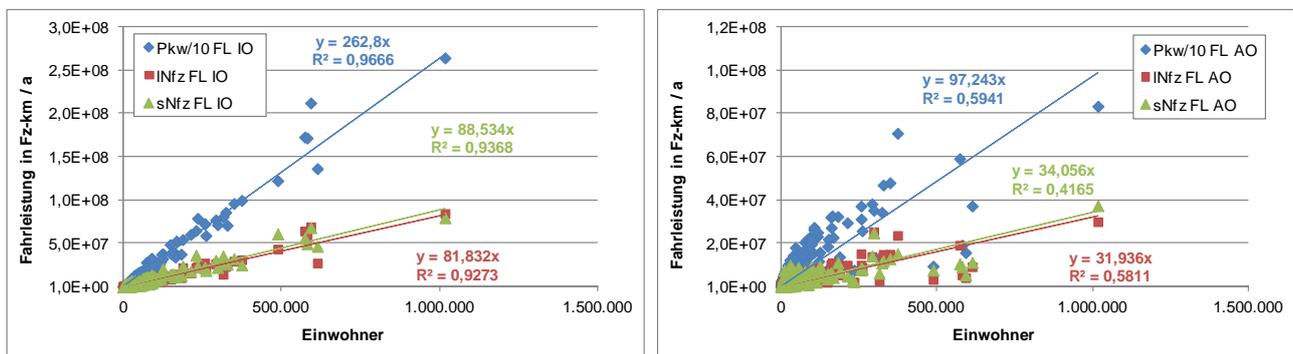
Für die übrigen Straßen (außerorts: Landes-, Kreis- und Gemeindestraßen, Innerortsstraßen) liegen bundesweit keine entsprechenden netzbezogenen Daten zu Verkehrsstärken vor, daher mussten diese mit Hilfe zusätzlicher Modellansätze ermittelt werden. Dazu wurde eine Analyse kleinräumig vorliegender Daten zur Fahrleistung aus Emissionskatastern Straßenverkehr verschiedener Bundesländer durchgeführt. Es wurde auf Gemeindeebene die Fahrleistung, unterschieden nach der Ortslage (innerorts (IGO) / außerorts (AGO, ohne BAB und B)) bestimmt und anschließend Korrelationen mit anderen Größen auf Gemeindeebene (Einwohner, Beschäftigte, Erwerbstätige, Fahrzeugbestand, Streckenlänge pro Straßenklasse) durchgeführt. Ausgewählt wurden letztendlich die Regressionsmodelle, über die die Fahrleistung pro Gemeinde in Abhängigkeit der Einwohnerzahl ermittelt werden kann (vgl. Gl. 6). Für den Innerortsbereich liegen die Korrelationen bei Vergleich mit den Fahrleistungen aus den kleinräumig vorliegenden Daten über 0,9, für den Außerortsbereich im Bereich von 0,4 bis 0,6 (vgl. Abbildung 24).

$$FL_{gem} = \sum_{f, o} (a_{f, o} * EW_{gem}) \quad G1 (6)$$

mit:

- EW_{gem} = Einwohner der Gemeinde gem
- a_{f, o} = Konstante, vgl. Abbildung 24
- f = Fahrzeuggruppe (Pkw, Infz, sNfz)
- o = Ortslage
- FL_{gem} = Fahrleistung innerhalb der Gemeinde in Fz-km/a

Abbildung 24: Regressionsmodelle zur Ermittlung der Kfz-Fahrleistungen pro Gemeinde in Abhängigkeit der Einwohnerzahl (links: innerorts; rechts: außerorts ohne BAB und B)



Die pro Gemeinde über diese Ansätze in Abhängigkeit der Einwohnerzahl ermittelten Fahrleistungen für außerorts (ohne BAB und B) und innerorts wurden innerhalb der Gemeinden den Streckenabschnitten des Straßennetzes zugeordnet. Daher wurden zusätzliche Gewichtungsfaktoren, abgeleitet über typische mittlere Verkehrsstärken pro Straßenklasse, bei der Verteilung auf die unterschiedlichen Straßenklassen berücksichtigt.

Letztendlich lagen für jeden Streckenabschnitt des Straßennetzes in Deutschland Angaben zu den Fahrleistungen und Verkehrsstärken pro Fahrzeugart vor. Für die Autobahnen und Bundesstraßen (außerorts) sind dies die aus dem BMVI-Projekt abschnittsweise übernommenen Daten zu den Verkehrsstärken, für die übrigen Streckenabschnitte Daten abgeleitet aus den Modellansätzen. Diese Daten stellen die Basis zur Ableitung der Verteilparameter Straßenverkehr dar. Pro Straßenabschnitt wird der Anteil an der gesamten Fahrleistung ermittelt.

Abriebsemissionen

Neben den Abgasemissionen werden in zwei weiteren NFR-Sektoren die Abriebs-Emissionen (Reifen-, Bremsen- und Straßenabrieb) des Straßenverkehrs ausgewiesen (vgl. oben).

Diese Emissionen liegen nicht differenziert nach Fahrzeugarten vor. Die Abriebs-Emissionen werden analog zu den Abgasemissionen vollständig auf Linienquellen verteilt. Der Verteilparameter hierfür basiert auf den ermittelten Daten zur Kfz-Fahrleistung pro Streckenabschnitt.

Verdunstungsemissionen

Die Verdunstungsemissionen aus dem Bereich Straßenverkehr werden nicht den Streckenabschnitten sondern über Flächenquellen zugeordnet, da diese Emissionen überwiegend von den abgestellten Fahrzeugen freigesetzt werden. Hierfür werden die Emissionen zunächst über den Verteilparameter Kfz-Bestand auf die Kreisebene verteilt und innerhalb der Kreise den bebauten Flächen zugewiesen.

Hierbei werden die folgenden CLC-Klassen bei der Verteilung auf die Ebene der Flächenquellen berücksichtigt:

- ▶ CLC 121: industrial and commercial units
- ▶ CLC 111: continuous urban fabric
- ▶ CLC 112: discontinuous urban fabric

3.4.4 Schienenverkehr

Die nationalen Emissionen der Quellgruppe Schienenverkehr werden über folgenden NFR-Sektor ausgewiesen:

- ▶ 1A3c (railways)

In diesem Sektor werden die Abgas-Emissionen des Schienenverkehrs, die durch den Betrieb von Diesel-Lokomotiven entstehen, ausgewiesen. Abrieb-Emissionen, die sowohl durch elektrisch als auch durch dieselbetriebene Züge entstehen, werden aktuell bei der Berichterstattung nicht ausgewiesen und sind deshalb in dem hier betrachteten Sektor nicht enthalten.

Die Verteilung der Emissionen des Schienenverkehrs erfolgt komplett auf Linienquellen. Geometrische Basis des Schienennetzes stellt der entsprechende DLM-Datensatz dar.

Zur Ableitung des Verteilparameters wurden Daten aus verschiedenen Datenquellen ausgewertet und aufbereitet. Diese waren im Wesentlichen

- ▶ streckenbezogene Emissionsdaten der DB Umwelt AG für die Schadstoffe NO_x, NMVOC, CO, SO₂ und CO₂; diese wurden im Rahmen des Projektes von der DB-Umwelt AG für das Bezugsjahr 2008 zur Verfügung gestellt und wurden abschnittsbezogen dem DLM-Schienennetz geordnet;
- ▶ TREMOD-Daten mit Differenzierung der nationalen Emissionen nach DB und nicht-DB;

Da die abschnittsbezogenen Emissionen, die über die DB-Daten den Streckenabschnitten zugewiesen werden konnten, nur Angaben zu den DB-verursachten Emissionen enthielten, mussten die Emissionen für die übrigen Streckenabschnitte (nicht-DB) ergänzt werden. Hierfür wurden pro Kreis mittlere Emissionsdichten aus den vorliegenden DB-Daten ermittelt und diese den nicht-DB-Streckenabschnitten im Kreis zugewiesen. Die so ermittelten zusätzlichen nicht-DB-Emissionen mit den entsprechenden nationalen TREMOD-Daten abgeglichen. Damit lagen letztendlich pro Streckenabschnitt Angaben zu den Abgasemissionen des Schienenverkehrs vor. Diese bildeten die Basis zur Ableitung der Verteilparameter für den Schienenverkehr.

3.4.5 Schiffsverkehr

Die Quellgruppe Schiffsverkehr umfasst die folgenden NFR-Sektoren:

- ▶ 1A3di(ii) (international inland waterways)
- ▶ 1A3dii (national navigation (shipping))

Bei den nationalen Emissionen für die Berichterstattung sind alle Emissionen des Schiffsverkehrs in dem zweiten Sektor (1A3dii) ausgewiesen, wie den Anmerkungen in /UBA 2013e/ zu entnehmen ist. Demnach werden die Emissionen der internationalen Schifffahrt im Rahmen der Berichterstattung nicht ausgewiesen.

Die Emissionen des NFR-Sektors 1A3dii werden vollständig auf Linienquellen räumlich verteilt. Hierzu wird das digitale Streckennetz der Fließgewässer aus DLM250 verwendet.

Da über die TREMOD-Daten für den Schiffsverkehr bereits Angaben zu den Emissionen pro Wasserstraßenabschnitt vorliegen (vgl. Kap.3.4.1.), war es zunächst notwendig, diese Daten den Abschnitten der Fließgewässer aus DLM250 zuzuweisen. Dafür wurde eine Verknüpfung der Wasserstraßenabschnitte der TREMOD-Daten mit dem Wasserstraßennetz aus dem DLM-Datensatz erstellt. Damit war es möglich, die TREMOD-Daten pro Wasserstraßenabschnitt räumlich zuzuweisen. Diese Daten stellen die Basis zur Ableitung der Verteilparameter für die räumliche Verteilung der Emissionen des Schiffsverkehrs dar.

3.5 Offroad / mobile Geräte und Maschinen

Diese Quellgruppe umfasst die Emissionen, die durch den Offroad-Verkehr (z.B. in der Bauwirtschaft, Forst- und Landwirtschaft) und durch die Nutzung von mobilen Geräten und Maschinen freigesetzt werden und in den folgenden NFR-Sektoren erfasst sind:

- ▶ 1A2gvii (mobile combustion in manufacturing industries and construction)
- ▶ 1A4aii (commercial / institutional: mobile)
- ▶ 1A4bii (residential: household and gardening (mobile))
- ▶ 1A4cii (agriculture/forestry/fishing: off-road vehicles and other machinery)
- ▶ 1A5b (other, mobile (including military, land based and recreational boats))

Die Emissionen dieser Sektoren werden vollständig auf Flächenquellen verteilt. Die Verteilparameter basieren überwiegend auf statistischen Daten auf Kreisebene /REGIONALSTATISTIK 2013/.

So werden die Emissionen des Sektors 1A2gvii (mobile combustion in manufacturing industries and construction) über die Anzahl der Beschäftigten in den Bereichen Verarbeitendes Gewerbe und Bauwesen (WU08 Wirtschaftsabteilungen C und F) und die Emissionen des Sektors 1A4aii (commercial / institutional: mobile) über die Anzahl der Beschäftigten im Dienstleistungsbereich (WU08 Wirtschaftsabteilungen G-U) auf Kreisebene verteilt.

Die Emissionen des Sektors 1A4bii (residential: household and gardening (mobile)) werden über die Anzahl der Einwohner auf die Kreisebene verteilt.

Der Sektor 1A4cii (agriculture/forestry/fishing: off-road vehicles and other machinery) setzt sich aus mehreren Teilsektoren zusammen. Die Emissionen werden analog zu den Emissionen des NFR-Sektors 1A4ci (vgl. Kap. 3.3.3) über die Anzahl der Beschäftigten in Land- und Forstwirtschaft und Fischerei (WU08 Wirtschaftsabteilung A) auf die Kreisebene verteilt.

Innerhalb der Kreise werden die Emissionen dieser NFR-Sektoren über die relevanten CLC-Klassen auf die Ebene der Flächenquellen verteilt: Hierbei wird je nach Sektor eine andere Gewichtung zur Verteilung auf die Flächen dieser CLC-Klassen berücksichtigt (vgl. Anhang C3).

Die Emissionen des Sektors 1A5b (other, mobile (including military, land based and recreational boats)) werden gleichmäßig auf alle Landbedeckungsklassen verteilt, da für genauere Lokalisierung dieser Emissionen keine geeigneten Daten zur Verfügung stehen.

3.6 Lösemittel- und andere Produktanwendung

Die Emissionen, die durch die Anwendung lösemittelhaltiger Produkte und anderer Produkte sowohl im privaten Bereich als auch in industriellen und sonstigen Bereichen freigesetzt werden, werden über die folgenden NFR-Sektoren ausgewiesen:

- ▶ 2D3a (domestic solvent use including fungicides)
- ▶ 2D3d (coating application)
- ▶ 2D3e (degreasing)
- ▶ 2D3f (dry cleaning)
- ▶ 2D3g (chemical products)
- ▶ 2D3h (printing)

Auch die Emissionen dieser Sektoren werden vollständig über Flächenquellen verteilt und die Verteilparameter basieren überwiegend auf statistischen Daten auf Kreisebene, z.B. Beschäftigte in den Wirtschaftsabteilungen G-U (Handel und Dienstleistungen) oder Einwohner (vgl. Abbildung 25).

Die räumliche Verteilung der Emissionen durch die Anwendung lösemittelhaltiger Produkte in privaten Haushalten 2D3a (domestic solvent use including fungicides) erfolgt über die Einwohnerzahl auf Kreisebene (vgl. Abbildung 25).

Die Emissionen des Sektors 2D3d (coating application) werden über die Anzahl der Beschäftigten in ausgewählten Wirtschaftsabteilungen und im Verarbeitenden Gewerbe gesamt (WZ08_C Verarbeiten des Gewerbe und Wirtschaftsabteilungen aus dem Bereich WZ08_13 -32) auf Kreisebene verteilt, da es sich um einen relativ heterogenen Anwendungsbereich für lösemittelhaltige Produkte handelt.

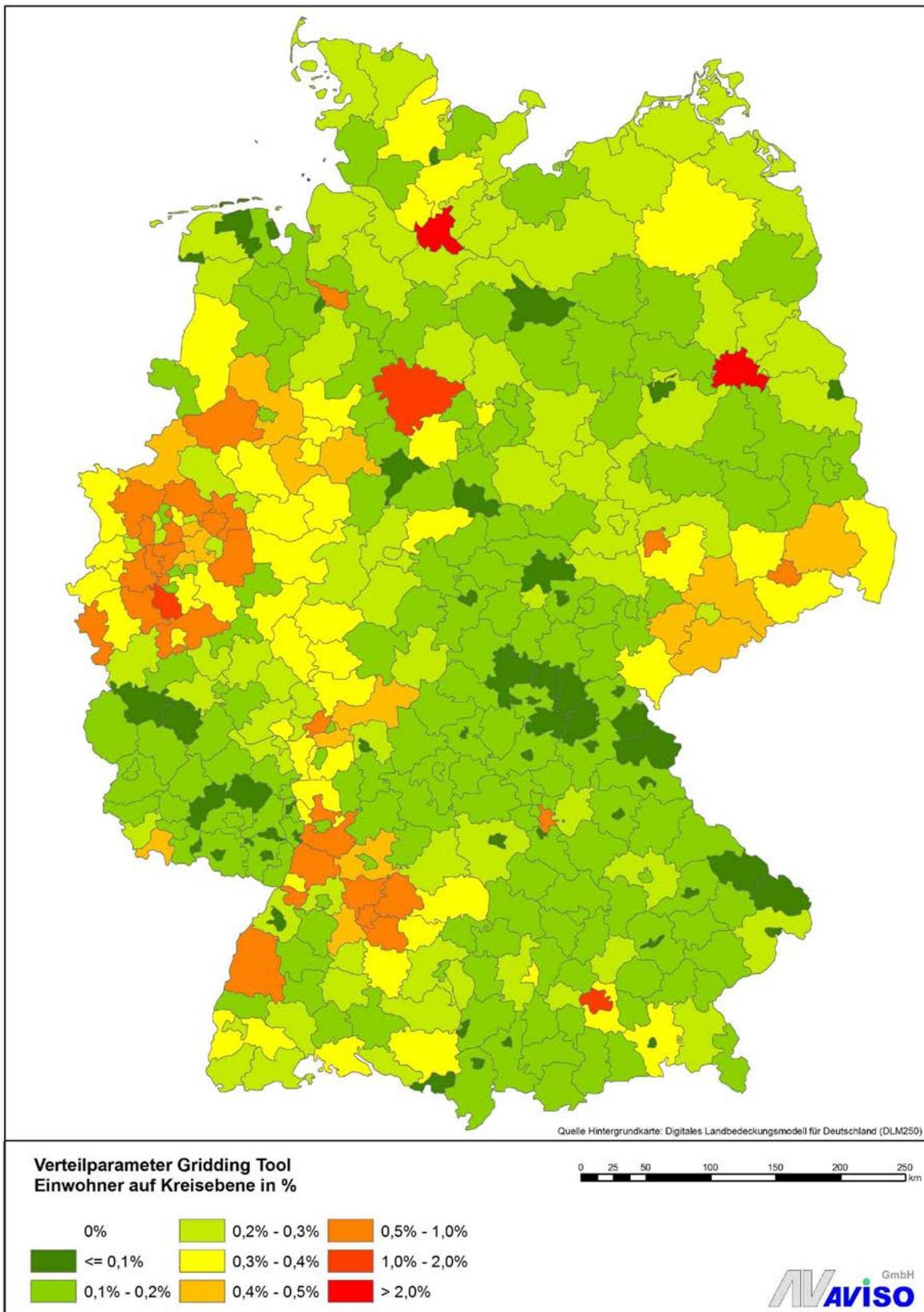
Bei den übrigen Teilquellgruppen (2D3e, 2D3f, 2D3g, 2D3h) werden die Emissionen über die Beschäftigtenzahlen im Dienstleistungsbereich (WZ08 Wirtschaftsabteilungen G-U) und die Anzahl der Einwohner auf die Kreisebene verteilt.

Innerhalb der Kreise werden die Emissionen über die folgenden CLC-Klassen auf die Ebene der Flächenquellen verteilt:

- ▶ CLC 121: industrial and commercial units
- ▶ CLC 111: continuous urban fabric
- ▶ CLC 112: discontinuous urban fabric

Hierbei wird je nach Sektor eine andere Gewichtung zur Verteilung auf die Flächen dieser CLC-Klassen berücksichtigt.

Abbildung 25: Verteilparameter zur räumlichen Verteilung von Emissionen aus dem Bereich Lösemittelanwendung in privaten Haushalten, abgeleitet aus Daten zur Einwohnerzahl pro Kreis



3.7 Landwirtschaft

Emissionen aus der Landwirtschaft setzen sich zusammen aus den Emissionen, die bei der Tierhaltung (z.B. Rinder, Schweine) entstehen, und den Emissionen, die bei der Bearbeitung der landwirtschaftlichen Flächen entstehen. Für Deutschland liegen Angaben zu diesen Emissionen aus unterschiedlichen Datenquellen vor, die im Folgenden aufgeführt sind.

Nationale Emissionen, differenziert nach NFR-Sektoren

Die Landwirtschaftsemissionen werden in den folgenden NFR-Sektoren ausgewiesen:

- ▶ 3B (Manure Management), im Einzelnen sind dies die NFR-Sektoren
 - ▶ 3B1a (cattle dairy)
 - ▶ 3B1b (cattle non dairy)
 - ▶ 3B2 (sheep)
 - ▶ 3B3 (swine)
 - ▶ 3B4a (buffalo)
 - ▶ 3B4d (goats)
 - ▶ 3B4e (horses)
 - ▶ 3B4f (mules and asses)
 - ▶ 3B4gi (laying hens)
 - ▶ 3B4gii (broilers)
 - ▶ 3B4giii (turkeys)
 - ▶ 3B4giv (other poultry)
 - ▶ 3B4h (other)

- ▶ 3D (agricultural Soils), im Einzelnen sind dies die NFR-Sektoren
 - ▶ 3Da1 (inorganic N-fertilizers (includes also urea application))
 - ▶ 3Da2a (animal manure applied to soils)
 - ▶ 3Da2b (sewage sludge applied to soils)
 - ▶ 3Da2c (other organic fertilizers applied to soils, including compost)
 - ▶ 3Da3 (urine and dung deposited by grazing animals)
 - ▶ 3Dc (farm-level agricultural operations including storage, handling and transport of agricultural products)
 - ▶ 3Dd (off-farm storage, handling, and transport of bulk agricultural products)
 - ▶ 3De (cultivated crops)
 - ▶ 3Df (use of pesticides)

- ▶ 3F (field burning of agriculture)
- ▶ 3I (agriculture other)

Emissionen der Landwirtschaft vom Thünen-Institut

Jährlich werden vom Thünen-Institut die Emissionen aus der Landwirtschaft (NH₃, NO, PM₁₀, PM_{2,5}) für Deutschland für die NFR-Berichterstattung veröffentlicht. Differenziert nach allen oben stehenden 26 Sektoren liegen Emissionen für die nationale Ebene vor. Zusätzlich stellte das Thünen-Institut für die Jahre 1990-2011 (Stand Mai 2013) Emissionen mit Landkreisauflösung zur Verfügung /UBA 2013d/. Die Emissionen mit Landkreisauflösung liegen nur differenziert nach den folgenden Gruppen vor (in Klammern ist jeweils die vorgenommene Zuordnung zu den relevanten NFR-Sektoren aufgeführt).

- ▶ Milchkühe (NFR 3B1a)
- ▶ andere Rinder (NFR 3B1b)

- ▶ Schweine (NFR 3B3)
- ▶ andere Tiere (NFR 3B2, 3B4a, 3B4d, 3B4e, 3B4f, 3B4g, 3B4h)
- ▶ Düngerausbringung (NFR 3Da), differenziert nach Mineraldünger, Wirtschaftsdünger, Leguminosen und Weidegang)

PRTR-Emissionen

Landwirtschaftliche Betriebe sind zur Abgabe einer PRTR-Emissionserklärung verpflichtet, wenn die Betriebe entsprechende Schwellenwerte überschreiten (PRTR-Branche 7, intensive Viehhaltung und Aquakultur). Überwiegend werden dabei NH₃-Emissionen angegeben, von einem Betrieb liegen auch PM10-Emissionen (Bezugsjahr 2010, Stand Juni 2014) vor.

Nur den folgenden NFR-Sektoren sind PRTR-Tätigkeiten aus der PRTR-Branche 7 (intensive Viehhaltung und Aquakultur) zugeordnet:

- ▶ 3B3 (swine)
- ▶ 3B4gi (laying hens)
- ▶ 3B4gii (broilers)
- ▶ 3B4giii (turkeys)
- ▶ 4B4giv (other poultry)

Demnach sind bei den nationalen Emissionen für den Bereich Landwirtschaft deutlich mehr Teilquellgruppen erfasst, während PRTR-Emissionen nur in den hier aufgeführten 5 NFR-Sektoren vorliegen.

Vergleich der nationalen Emissionen: nationale Emissionen nach NFR zu Landkreis-Emissionen

Die Zusammenstellung der nationalen Emissionssummen aus den zwei Datenlieferungen des Thünen-Instituts (nach NFR-Sektoren und Landkreis-Daten) zeigt Tabelle 16. Die akkumulierten Landkreisemissionen des Thünen-Institutes sind für NO₂, PM10 und PM2,5 identisch zu den nationalen Emissionen nach NFR-Sektoren, für NH₃ nahezu identisch. Dies gilt sowohl für die Gesamt-Emissionen als auch bei Betrachtung der einzelnen NFR-Sektoren.

Tabelle 16: Gegenüberstellung der nationalen Emissionen (NFR-Sektoren) 2010 zu den Landkreis-Emissionen des Thünen-Institutes (Landwirtschafts-Emissionen)

2010		kt/a	NH ₃	NO (als NO ₂)	PM10	PM2,5
Thünen	Tiere		451,0	1,9	19,7	5,4
	davon:					
		Milchkühe	153,2	0,7	2,4	1,5
		andere Rinder	132,1	0,8	2,0	1,3
		Schweine	107,1	0,3	8,1	1,3
		andere Tiere	58,6	0,2	7,2	1,1
		Böden	62,7	102,0	18,6	0,7
		Gesamt	513,7	104,0	38,4	6,1
<hr/>						
NFR	Tiere		445,7	1,9	19,7	5,4
	davon:					
		3B1a (Milchkühe)	149,8	0,7	2,4	1,5
		3B1b (andere Rinder)	128,7	0,8	2,0	1,3
		3B3 (Schweine)	107,1	0,3	8,1	1,3
		3B2, 3B4 (andere Tiere)	60,2	0,2	7,2	1,1
		Böden	71,2	102,0	18,6	0,7
		Gesamt	517,0	104,0	38,4	6,1
<hr/>						
NFR zu Thünen in %						
	Tiere		98,8%	100,0%	100,0%	100,0%
	davon:					
		3B1a (Milchkühe)	97,8%	100,0%	100,0%	100,0%
		3B1b (andere Rinder)	97,5%	100,0%	100,0%	100,0%
		3B3 (Schweine)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		3B2, 3B4 (andere Tiere)	102,6%	100,0%	100,0%	100,0%
		Böden	113,5%	100,0%	100,0%	100,0%
		Gesamt	100,6%	100,0%	100,0%	100,0%

Vergleich der nationalen Emissionen: nationale Emissionen nach NFR zu PRTR

Der Vergleich der nationalen Emissionen nach NFR-Sektoren zu den PRTR-Emissionen erfolgt sowohl bezogen auf die gesamten Landwirtschaftsemissionen, als auch zusätzlich nur bezogen auf den Teilbereich, für den es eine Zuordnung zu einer PRTR-Tätigkeit gibt.

Bilanziert für Deutschland ergibt sich für die PRTR-Emissionen für NH₃ maximal ein Anteil von 13% für den Teilbereich „Geflügel“ (vgl. Tabelle 17).

Werden die gesamten PRTR-Emissionen auf die gesamten nationalen Emissionen aus der Landwirtschaft bezogen, ergibt sich ein Anteil der PRTR-Emissionen an den nationalen Emissionen von 3%.

Tabelle 17: Gegenüberstellung der nationalen Emissionen (NFR) 2010 Landwirtschaft zu den PRTR-Emissionen Branche 7 (Bezugsjahr 2010, Stand Juni 2014)

2010		kt/a	NH ₃	NO (als NO ₂)	PM10	PM2,5
NFR	Tiere gesamt		445,7	1,9	19,7	5,4
	davon :					
		NFR 3B3 (Schweine)	107,1	0,3	8,1	1,3
		NFR 3B4g (Geflügel)	47,2	0,0	7,1	1,1
		Böden	71,2	102,0	18,6	0,7
	Gesamt		517,0	104,0	38,4	6,1
PRTR	Schweine (7.a.ii, 7.a.iii)		7,7			
	Schweine oder Geflügel (7.a)		0,3			
	Geflügel (7.a.i)		6,0		0,1	
	Böden		-	-	-	-
	Gesamt		14,0	0,0	0,1	0,0
PRTR zu NFR in %						
	Tiere		3,1%	-	0,3%	-
	davon :					
		7.a.ii/iii (Schweine) zu NFR 3B3	7,2%			
		7.a.i/7.a (Geflügel u.a.) zu NFR 3B4g	13,3%	-	0,8%	-
	Böden		-	-	-	-
	Gesamt		2,7%	-	0,1%	-

Vergleich der nationalen Emissionen: Akkumulierte Landkreisemissionen zu PRTR

Die Zusammenstellung der nationalen Emissionssummen aus den zwei Datenquellen Thünen-Institut und PRTR-Datenbank zeigt Tabelle 18. Da PRTR-Emissionen (hier Daten für das Bezugsjahr 2010, Stand Juni 2014) nur für „Anlagen zur Intensivhaltung oder -aufzucht von Geflügel oder Schweinen“ erfasst werden, werden bei dem Vergleich mit den akkumulierten landkreisbezogenen Thünen-Daten zusätzlich zu den Gesamtemissionen der Landwirtschaft nur die Teilgruppen „Schweine“ und „andere Tiere“ betrachtet.

Bezogen auf die Emissionen der Tiere werden durch die PRTR-Emissionen 3,1% der nationalen NH₃-Emissionen nach Thünen und 0,3% der PM10-Emissionen abgedeckt.

Tabelle 18: Gegenüberstellung der akkumulierten Landkreis-Emissionen 2010 des Thünen-Institutes zu den PRTR-Emissionen (PRTR-Branche 7, Bezugsjahr 2010, Stand Juni 2014)

2010	kt/a	NH ₃	NO (als NO ₂)	PM10	PM2,5	
Thünen	Tiere	450,984	1,943	19,719	5,361	
	<i>davon:</i>					
	<i>Milchkühe u. andere Rinder</i>	285,280	1,429	4,445	2,892	
	<i>Schweine</i>	107,060	0,345	8,094	1,336	
	<i>andere Tiere</i>	58,645	0,169	7,180	1,132	
	Böden	62,744	102,024	18,648	0,717	
	Gesamt	513,728	103,967	38,367	6,078	
PRTR	Schweine (7.a.ii, 7.a.iii)	7,660				
	Schweine oder Geflügel (7.a)	0,277				
	Geflügel (7.a.i)	6,021		0,056		
	Gesamt	13,958		0,056		
PRTR zu Thünen in %						
	Tiere	3,1%	-	0,3%	-	
	<i>davon:</i>					
	<i>Schweine</i>	7,2%	-	0,0%	-	
	<i>andere Tiere</i>	10,7%	-	0,8%	-	
	Böden	-	-	-	-	
	Gesamt	2,7%	-	0,1%	-	

Vergleich der Emissionen auf Kreisebene: Landkreisemissionen zu PRTR

Die oben aufgeführten Gegenüberstellungen der nationalen Emissionen nach NFR-Sektoren, nach dem Thünen-Institut und PRTR zeigen, dass auf nationaler Ebene die landkreisbezogenen Emissionen des Thünen-Instituts nahezu identisch zu den nationalen Emissionen nach NFR-Sektoren sind und dass die PRTR-Emissionen nur einen relativ kleinen Teil der Gesamtemissionen abdecken (maximal 13%, wenn nur der Teilbereich Geflügel betrachtet wird).

Da die Emissionen des Thünen-Instituts nicht nur auf nationaler Basis, sondern räumlich differenziert auf Kreisebene vorliegen, wurde zusätzlich ein Vergleich der PRTR-Emissionen zu den Daten des Thünen-Instituts auf Kreisebene durchgeführt. Ziel war es, zu überprüfen, ob es Kreise gibt, in denen Unplausibilitäten auftreten, d.h. die PRTR-Emissionen höher sind als die Gesamt-Emissionen der Kreise gemäß der Thünen-Daten.

Da bei den PRTR-Emissionen (Bezugsjahr 2010, Stand Juni 2014) für PM10 nur ein Betrieb enthalten ist, konnte dieser direkt dem entsprechenden Kreis gegenübergestellt werden. Der Betrieb liegt im Saale-Orla-Kreis (Kreis-Nr. 16075) und die PRTR PM10-Emissionen decken 56% der PM10-Landwirtschaftsemissionen nach Thünen ab.

Bezüglich der NH₃-Emissionen liegen die Betriebe, für die PRTR-Emissionen angegeben sind, in insgesamt 108 verschiedenen Kreisen in Deutschland.

In Tabelle 19 sind die 10 Kreise aufgeführt, für die der Anteil der PRTR-NH₃-Emissionen an den gesamten Landwirtschafts-NH₃-Emissionen nach Thünen größer ist als 20%. Für zwei Kreise (Brandenburg an der Havel und Dessau-Roßlau) liegen höhere PRTR-Emissionen vor als nach Thünen, für die restlichen 8 Kreise liegen die PRTR-Emissionen bezogen auf die Thünen-Emissionen zwischen 20% und 63%.

Demnach ergibt sich für zwei Kreise ein unplausibles Ergebnis, da die PRTR-Emissionen, die im Prinzip nur die Emissionen der größeren Betriebe, die berichtspflichtig sind, ausweisen, höher liegen als die Emissionen aller Betriebe der gesamten Kreise, die vom Thünen-Instituts ermittelt worden sind.

Tabelle 19: Kreise mit einem Anteil der PRTR-Emissionen (Bezugsjahr 2010, Stand Juni 2014) an den gesamten NH₃-Landwirtschaftsemissionen nach Thünen >20%

Kreis Nr.	Kreis	Bundesland	PRTR Ammoniak (NH ₃) t/a	Thünen t/a	PRTR zu Thünen
06438	(LK) Offenbach	Hessen	38,8	105,5	36,8%
07320	(SK) Zweibrücken	Rheinland-Pfalz	35,9	68,4	52,5%
12051	(SK) Brandenburg an der Havel	Brandenburg	32,9	16,8	195,4%
15001	(SK) Dessau-Roßlau	Sachsen-Anhalt	159	48,2	329,9%
15086	(LK) Jerichower Land	Sachsen-Anhalt	912,7	2360,7	38,7%
15088	(LK) Saalekreis	Sachsen-Anhalt	401,6	1794,1	22,4%
16062	(LK) Nordhausen	Thüringen	179,7	642,0	28,0%
16065	(LK) Kyffhäuserkreis	Thüringen	164,8	702,6	23,5%
16067	(LK) Gotha	Thüringen	276,5	974,9	28,4%
16075	(LK) Saale-Orla-Kreis	Thüringen	772	1222,0	63,2%

Methodik zur Ableitung der Verteilparameter für die Landwirtschaftsemissionen

Zur Ableitung der Verteilparameter, die im Gridding-Tool verwendet werden, wurden zwei Vorgehensweisen umgesetzt.

Im ersten Fall wird kein Abzug der Emissionen aus PRTR-Betrieben berücksichtigt, im zweiten Fall wird dieser berücksichtigt. In diesem Fall werden die Emissionen der PRTR-Betriebe als Punktquellen räumlich zugeordnet und nur die Rest-Emissionen über den entsprechenden Verteilparameter räumlich auf Flächenquellen zugewiesen.

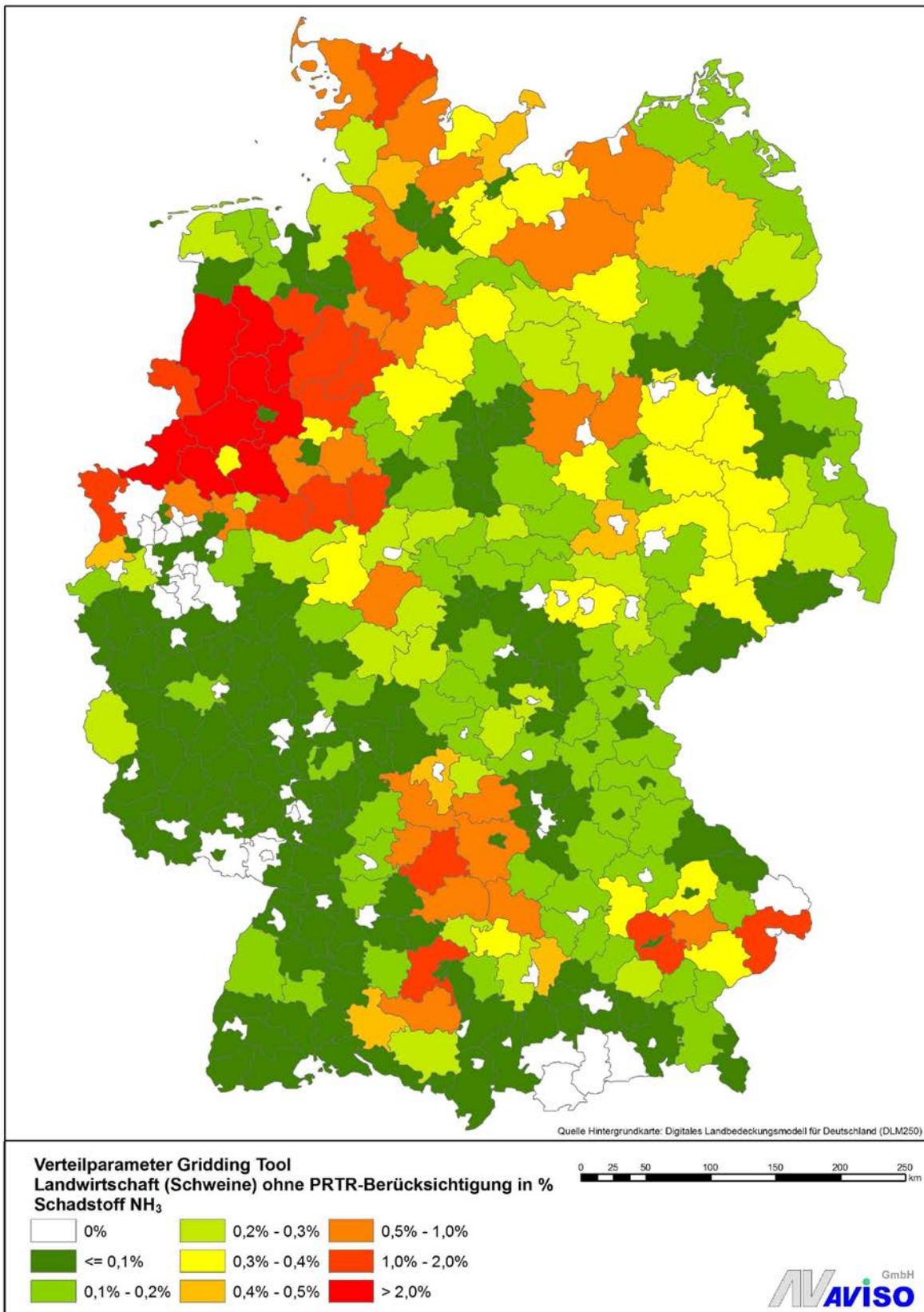
Die beiden Vorgehensweisen sind die Folgenden:

1. Zur Ableitung der Verteilparameter wurden pro Kreis die Landkreisbezogenen Emissionen des Thünen-Instituts differenziert nach den Thünen-Teilquellgruppen (vgl. oben) und pro Schadstoff verwendet. Pro Kreis wurde der Anteil an den gesamten nationalen Emissionen (pro Quellgruppe und Schadstoff) berechnet. Entsprechend der oben angegebenen Zuordnung der Thünen-Teilquellgruppen zu NFR-Sektoren wurden diesen NFR-Sektoren die ermittelten Verteilparameter zugeordnet.
2. Zur Ableitung der Verteilparameter wurden zusätzlich noch die PRTR-Emissionen berücksichtigt. Dazu wurden zunächst von den Thünen-Emissionen auf Kreisebene die PRTR-Emissionen (auf

Kreisebene) abgezogen. Dies erfolgte für die betroffenen Teilquellgruppen „Schweine“ und „andere Tiere“ (und die aggregierten Teilquellgruppen „Tiere-Gesamt“ und „Kreis-Gesamt“). Für die Kreise, in denen die PRTR-Emissionen in diesen beiden Teilquellgruppen größer sind als die gesamten Thünen-Emissionen dieser Teilquellgruppen, wurden die Emissionen dieser Teilquellgruppen zu „0“ gesetzt. Pro Kreis wurde dann der Anteil an den entsprechend korrigierten Emissionen berechnet. Die daraus abgeleitete Verteilung der Emissionen berücksichtigt weitestgehend die räumliche Verteilung der Thünen-Daten und der PRTR-Emissionen. Dieses Vorgehen ist nur für die Schadstoffe möglich, für die PRTR-Emissionen Branche 7 vorliegen (NH₃-und PM10).

Für den NFR-Sektor 3B3 (Schweine) ist der ermittelte Verteilparameter zur räumlichen Verteilung der NH₃-Emissionen in Abbildung 26 dargestellt (für den Fall ohne Berücksichtigung der PRTR-Emissionen). Entsprechende Verteilparameter liegen pro Thünen-Sektor und Schadstoff vor.

Abbildung 26: Verteilparameter zur räumlichen Verteilung der NH₃-Emissionen des NFR-Sektor 3B3 (Schweine), abgeleitet aus Daten des Thünen-Instituts (ohne Berücksichtigung von PRTR-Emissionen)



3.8 Übrige NFR-Sektoren

Die meisten NFR Sektoren, für die nationale ZSE-Emissionen ausgewiesen werden, sind in den bisherigen Erläuterungen zur räumlichen Verteilung der Emissionen bereits angesprochen worden. Eine Übersicht über alle NFR-Sektoren und den jeweils zugeordneten Verteilparametern findet sich in Anhang C.

Bisher noch nicht aufgeführt wurden die folgenden NFR-Sektoren:

- ▶ 1A4ciii (national fishing)
- ▶ 1B2av (distribution of oil products)
- ▶ 1A3ei (pipeline compressors)

1A4ciii (national fishing)

Die nationalen Emissionen dieser Quellgruppe werden vollständig auf Flächenquellen verteilt.

Zur Ableitung eines Verteilparameters für die Regionalisierung auf Kreisebene wurden Daten der Regionalstatistik zu "Steuerbarer Umsatz für Lieferungen und Leistungen, Fischerei und Fischzucht (2008)" herangezogen. Da in diesem NFR-Sektor nur die Emissionen aus der maritimen Fischerei ausgewiesen werden, wurden bei der Ableitung des Verteilparameters nur die Kreise berücksichtigt, die an Nord- oder Ostsee angrenzen.

1B2av (distribution of oil products)

Im NFR-Sektor 1B2av "distribution of oil products" werden die Emissionen ausgewiesen, die bei der Verteilung von Ölprodukten entstehen.

Diesem NFR-Sektor sind PRTR-Emissionen aus Betrieben wie z.B. Raffinieren zugewiesen. Entsprechend wird ein Teil der Emissionen über die Lage der PRTR-Punktquellen räumlich verteilt (vgl. Kap. 3.1). Die verbleibenden Rest-Emissionen müssen mit Hilfe anderer Verteilparameter räumlich zugewiesen werden.

Weitere Emissionsquellen stellen in diesem NFR-Sektor z.B. die Betankungsvorgänge an Tankstellen dar. Als Verteilparameter wurden daher zum einen die Lage der Tankstellen an Autobahnen als Punktquellen und zum anderen die Einwohnerzahlen pro Kreis berücksichtigt.

Es wurden alle Autobahn-Tankstellen als Punktquellen mit ihrer räumlichen Lage erfasst (vgl. Abbildung 27).

Bei Verteilung der Emissionen über die Einwohnerzahl auf Kreisebene werden innerhalb der Kreise die Emissionen über die folgenden CLC-Klassen auf die Ebene der Flächenquellen verteilt:

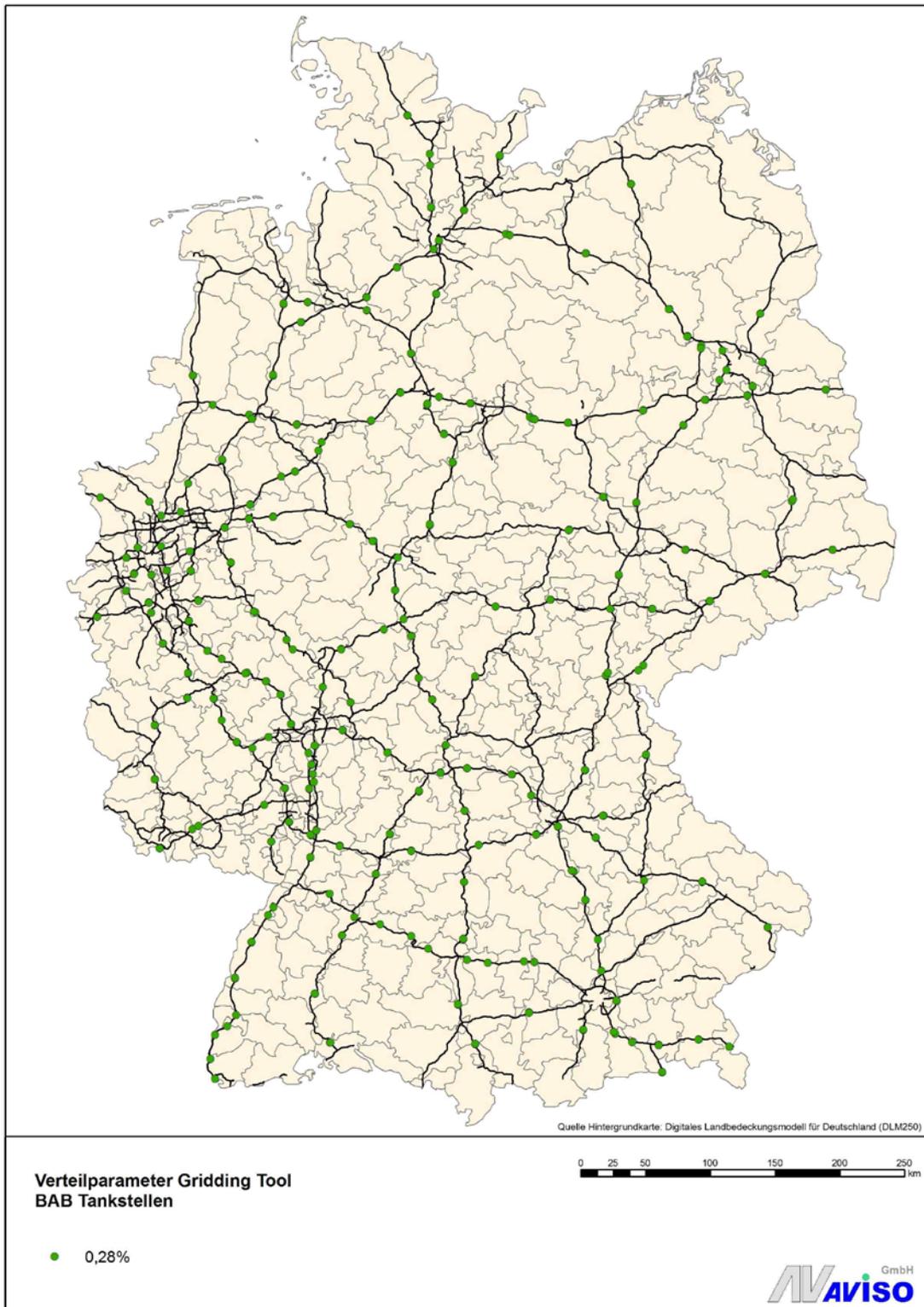
- ▶ CLC 121: industrial and commercial units
- ▶ CLC 111: continuous urban fabric
- ▶ CLC 112: discontinuous urban fabric

1A3ei (pipeline compressors)

Auch in diesem NFR-Sektor wird ein Teil der Emissionen über PRTR-Punktquellen räumlich verteilt.

Die übrigen Emissionen werden gleichmäßig auf die gesamten Kreisflächen verteilt, da keine genaueren Angaben zur räumlichen Zuordnung vorliegen. Zukünftig kann geprüft werden, ob es möglich ist, Daten zum Gasleitungsnetz und der Lage der Kompressoren zu beschaffen.

Abbildung 27: Verteilparameter zur räumlichen Verteilung von Emissionen aus dem Sektor 1B2av, distribution of oil products, abgeleitet aus der Lage der Tankstellen an Autobahnen in Deutschland



4 Software Gridding-Tool

4.1 Rahmenbedingungen und Umsetzung

Das im Rahmen des Projektes erstellte Gridding-Tool (GRETA – Gridding Emission Tool for ArcGIS) erlaubt es dem UBA, eigenständig auf Basis allgemein verfügbarer Informationen regelmäßig räumlich hoch aufgelöste Emissionsdatensätze für Deutschland zu generieren. Bei der Entwicklung des Gridding-Tools GRETA wurde beachtet, dass ein hohes Maß an Flexibilität und Erweiterbarkeit gewährleistet ist.

Eine ausführliche Dokumentation der Software wurde parallel zur Entwicklung kontinuierlich erstellt und findet sich im Wiki-System des Gridding-Tools. Alle Beschreibungen dieses Berichts beziehen sich auf die GRETA Version 1.0.3.1.

Wesentliche Aspekte bei der Entwicklung der Software und deren programmtechnischer Umsetzung waren die folgenden:

- ▶ Es wurde die GIS-Software ESRI ArcGIS10.1 eingesetzt und im Laufe der Projektbearbeitung auf die aktuelle Version ArcGIS 10.3.1 umgestellt.
- ▶ Die Entwicklung wurde als „Add-In“ realisiert (Framework in ArcGIS Desktop zur Erstellung und Integration eigener Anpassungen und funktionaler Erweiterungen) unter Verwendung von ArcObjects SDK (software development kit).
- ▶ Die verwendete Programmiersprache ist VB.NET.
- ▶ Entwicklungsumgebung ist Microsoft Visual Studio.NET.
- ▶ Der Programmzugriff auf das Gridding-Tool erfolgt auf der ArcGIS-Oberfläche über einen separaten Toolbutton.
- ▶ Die gesamte Datenhaltung erfolgt in einer File-Geodatenbase (ArcGIS internes Datenbankformat zur Aufnahme von Geometrie- und Attributdaten).
- ▶ Zur Dokumentation der Software wurde das Wiki-System von GitHub (webbasierter Dienst zur Verwaltung von GIT-Repositories) verwendet. Dort sind alle die Programmierung des Gridding-Tools betreffenden Vereinbarungen, Definitionen und Erläuterungen (Anwendungsfälle, Datenhaltung und -strukturen, Benutzerverwaltung, Definition von Testfällen, Programmier-Konventionen, Laufzeitumgebung) abgelegt.
- ▶ Sämtliche Dokumentationskommentare des Quellcodes erfolgten über die von Microsoft empfohlenen XML-Tags. Es wurde eine Übersicht aller Funktionalitäten (programmintern bzw. mit Interaktion des Anwenders) erstellt, die vom Gridding-Tool umgesetzt werden.
- ▶ Die Trennung von Daten, Programmoberfläche und funktionalem Teil des Gridding-Tools folgt dem Prinzip des MVC-Konzepts (Model View Controller).
- ▶ Im Gridding-Tool sind alle Verteilparameter gleichen Typs in eigenen Klassen gekapselt. Das Konzept der „Verteilparametermaschine“ erlaubt es, neue Verteilparameter als separate Klassen zu integrieren.

Das Gridding-Tool ist als eine Klassenbibliothek realisiert, die innerhalb einer ArcMap-Sitzung zur Verfügung steht und ein benutzerdefiniertes Fenster als Schnittstelle zwischen Anwender und Tool-Funktionen umsetzt. Es arbeitet mit den von ArcMap bereitgestellten Objekten. Das Tool gibt den Arbeitsablauf zur Emissionsverteilung- und -rasterung vor, man kann aber jederzeit auch „nebenher“ mit den Daten arbeiten, z.B. um Auswertungen und Darstellungen von Zwischenergebnissen durchzuführen.

Es erfolgt eine weitgehende Trennung von View und Controller, allerdings werden Teile des Controllers durch das Fenster-Objekt des Tools bzw. durch die darin bereitgestellten Steuerelemente und insbesondere deren Ereignisbehandlungsroutinen umgesetzt. Der View fungiert hier quasi als Applikations-Controller und steuert die Abläufe innerhalb des Tools.

Die drei Komponenten (MVC) stellen sich im Gridding-Tool folgendermaßen dar:

Model:

Datenhaltung und Regelung des Datenzugriffs (auf die ArcGIS-Objekte); siehe auch Datenhaltung und Datenstrukturen; keine strikte Trennung vom View, da im Prinzip innerhalb einer ArcMap-Sitzung der Zugriff auf die Datenbanken des Gridding-Tools möglich ist (über Standard-ArcGIS Funktionen).

View:

ArcMap-Sitzung mit dem eingebetteten Gridding-Tool; hier erfolgt sowohl die Überprüfung und Übernahme von Benutzereingaben, als auch die Ereignisbehandlung/ -weiterleitung der Toolfenster-bezogenen Ereignisse durch Ansteuerung der entsprechenden Klassen bzw. deren Methoden im Controller. Dort erfolgt die weitere Verarbeitung und Anwendung/Umsetzung der Programmlogik. Die Ereignisbehandlung durch das Tool ist ausschließlich bezogen auf das Tool-Fenster, alle sonstigen event-handler sind ArcMap-intern und werden auch nicht abgefangen.

Controller:

Der funktionale Kern des Gridding-Tools; hier wird die Programmlogik umgesetzt, indem auf Ereignisse aus dem View reagiert wird und die Daten des Models entsprechend verarbeitet und geändert werden.

Im Ergebnis wird eine weitestgehende Trennung von Benutzeroberfläche und funktionalem Teil erreicht. Alle Klassen des Tools sind in Namensräumen organisiert. Hierbei erfolgte eine Orientierung an den definierten Anwendungsfällen, also eine Gruppierung nach Aufgabe/Verwendungszweck. Jeder Namensraum ist in einem separaten Verzeichnis abgelegt.

Die Datenhaltung des Gridding-Tools basiert auf dem ArcGIS-Datenformat „File-Geodatabase“. Eine File-Geodatabase ist eine Sammlung geographischer und nicht geographischer Datasets und wird in einem Ordner im Dateisystem angelegt.

Es wurde vereinbart, dass die Ablage sämtlicher vom Tool verwendeten Eingangsdaten (Tabellen oder Layer) in drei Ebenen erfolgt:

- ▶ 1. Ebene: allgemein gültige Daten (z.B. Layer der Verwaltungsgrenzen)
- ▶ 2. Ebene: Daten, die nur für ein bestimmtes Bezugsjahr Gültigkeit haben (z.B. Emissionen)
- ▶ 3. Ebene: Daten, die vom Benutzer inhaltlich geändert werden können (z.B. Verteilparameter)

Der Zugriff auf die Daten erfolgt grundsätzlich ebenfalls in dieser gestaffelten Form. Wird eine Tabelle oder ein Feature-Layer zur Darstellung/Bearbeitung benötigt, so erfolgt die Suche zunächst in der aktuellen Benutzerdatenbank (Ebene 3). Sind die Daten dort nicht vorhanden, wird danach in Ebene 2 (Bezugsjahr) und schließlich in Ebene 1 (global) gesucht. Sämtliche produzierten Ergebnisdaten werden stets in der aktuellen Benutzerdatenbank im results-Bereich abgelegt.

Während der Entwicklung wurde der jeweils aktuelle Stand der Software im Repository (GitHub) eingestellt, von Seiten des UBA eingesehen und stets in enger Abstimmung kontinuierlich begleitet. Ebenso bestand die Möglichkeit von Seiten des UBA aktiv in die Programmierung einzugreifen.

Die ausführliche Dokumentation der Software Gridding-Tool findet sich im Wiki-System des Gridding-Tools.

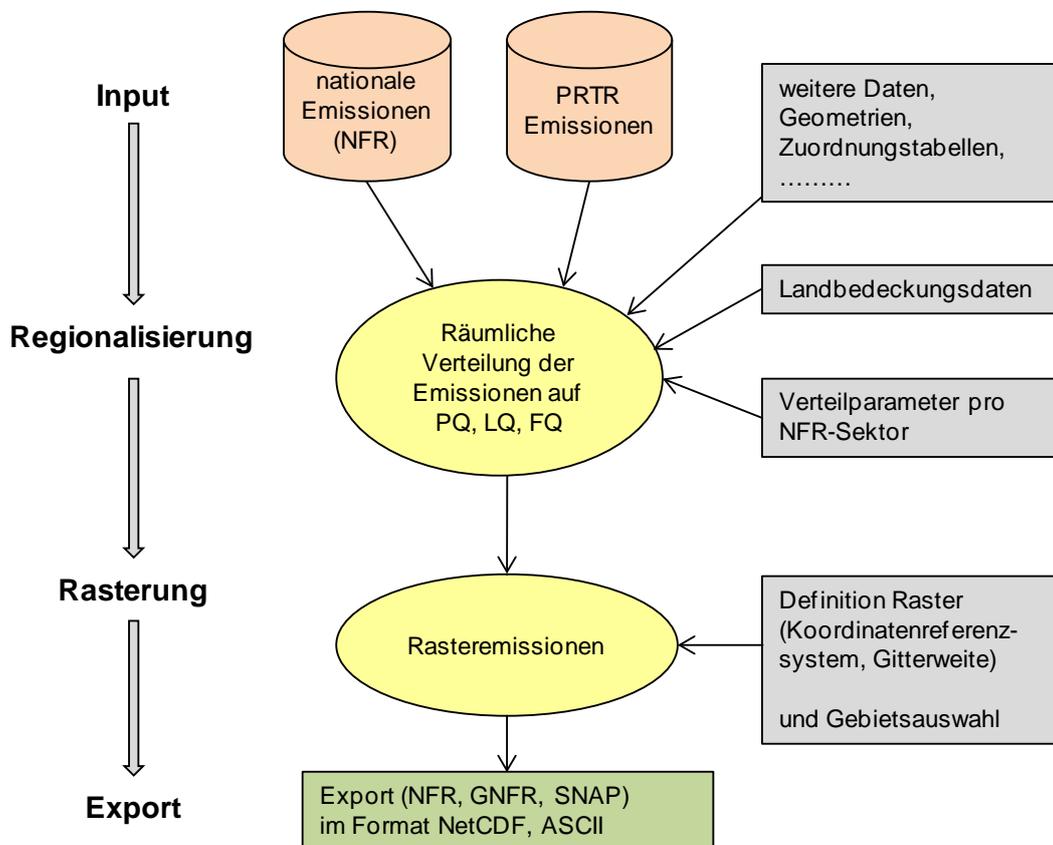
Für die Entwicklung des Gridding-Tools wurde das Bezugsjahr 2010 als Referenzjahr festgelegt. Es liegt eine gefüllte Datenbank für dieses Bezugsjahr vor. Diese enthält alle für die räumliche Verteilung der nationalen Emissionen (differenziert nach NFR-Sektoren) benötigten Daten. Für jeden NFR-Sektor wurde eine Vorbelegung der Verteilparameter festgelegt, deren Verwendung als Standard-Belegung empfohlen wird. Vom Anwender des Gridding-Tools kann diese Vorbelegung geändert werden.

Zusätzlich stehen für relevante Input-Daten, die sich für verschiedene Bezugsjahre ändern können, Import-Tools zur Verfügung, z.B. zum Import der nationalen Emissionen. Erläuterungen zu diesen Import-Tools sind als Dokumente ebenso wie die Tools selbst im GIT repository bereitgestellt.

4.2 Prozessübersicht

Eine Übersicht der im Gridding-Tool ablaufenden Prozesse zeigt Abbildung 28. Alle relevanten Input-Daten werden über die Datenbank zur Verfügung gestellt. Die räumliche Verteilung und die Rasterung werden, wie in Kap. 2.3 und Kap. 2.4 erläutert, in zwei Teilschritten durchgeführt. Die dafür benötigten Verteilparameter werden im Tool zur Verfügung gestellt, wobei eine Standardvorbelegung für jeden NFR-Sektor vorhanden ist.

Abbildung 28: Prozessübersicht Gridding-Tool



4.3 Kurzerläuterung zur Anwendung

Das Gridding-Tool wird in ArcGIS über einen separaten Tool-Button in der Menüleiste aufgerufen. Es öffnet sich dann ein separates Fenster innerhalb der GIS-Umgebung, das alle Funktionen des Gridding-Tools enthält. Diese sind in Form von Registerkarten nach Bearbeitungsschritten gruppiert. Im Folgenden finden sich Darstellungen dieser Registerkarten in Form von Screenshots, die erläutert werden. Zusätzlich werden die jeweils möglichen Aktionen und/oder Auswahlmöglichkeiten durch den Anwender beschrieben.

Registerkarte Projekteinstellungen

Abbildung 29 zeigt die Registerkarte „Projekteinstellungen“. Dies ist die Registerkarte, die beim Aufruf des Gridding-Tools zunächst zu sehen ist und in der der Benutzer zunächst die Datenbank auswählen muss, die als Basis der folgenden Berechnungen genutzt werden soll.

In der Datenbank sind alle notwendigen Daten enthalten, die für die räumliche Verteilung der nationalen Emissionen benötigt werden bzw. wenn nicht, dann werden die entsprechenden Daten automatisch aus der Jahres-Datenbank oder der globalen Datenbank nachgeladen.

Dies sind neben den nationalen Emissionen weitere Tabellen mit differenziert vorliegenden Emissionen (z.B. für den Straßenverkehr oder den Flugverkehr) und die PRTR Punktquellenemissionen. Zudem müssen alle Daten der geometrischen Datensätze (wie z.B. Straßennetz, Landbedeckungsdaten, Verwaltungsgrenzen) und die damit verknüpften Verteilparameter pro NFR-Sektor vorhanden sein.

Eine Übersicht aller Tabellen findet sich im Wiki-System.

Erst wenn eine Datenbank ausgewählt ist, ist es möglich, weitere Randbedingungen der Emissionsverteilung in der dann freigeschalteten Registerkarte „Projekteinstellungen“ festzulegen. Dies sind

- ▶ Auswahl, ob PRTR-Emissionen berücksichtigt werden sollen;
- ▶ Auswahl, ob TREMOD-Daten berücksichtigt werden sollen (für Straße, Flug, Schiff, Schiene);
- ▶ Auswahl, ob die Verkehrsemissionen nach dem Inlandsprinzip oder dem Energiebilanzprinzip zu verwenden sind (geht nur, wenn die Berücksichtigung von TREMOD-Daten angewählt ist);
- ▶ Auswahl der Schadstoffe;
- ▶ Auswahl, ob die räumliche Verteilung der Emissionen auch die Verteilung in Höhenlevel berücksichtigen soll; dann sind zusätzlich die Höhenlevel (bis zu 10 sind möglich) festzulegen;

Registerkarte Sektoren

In der Registerkarte Sektoren können vom Anwender alle Sektoren angewählt werden, für welche die nationalen Emissionen räumlich verteilt werden sollen. Die Sektoren werden in einer Baumstruktur angezeigt, so dass die Auswahl in den verschiedenen Ebenen erfolgen kann. Rot hinterlegte NFR-Sektoren sind solche, für die keine nationalen Emissionen vorliegen.

Abbildung 29: Registerkarte Projekteinstellungen

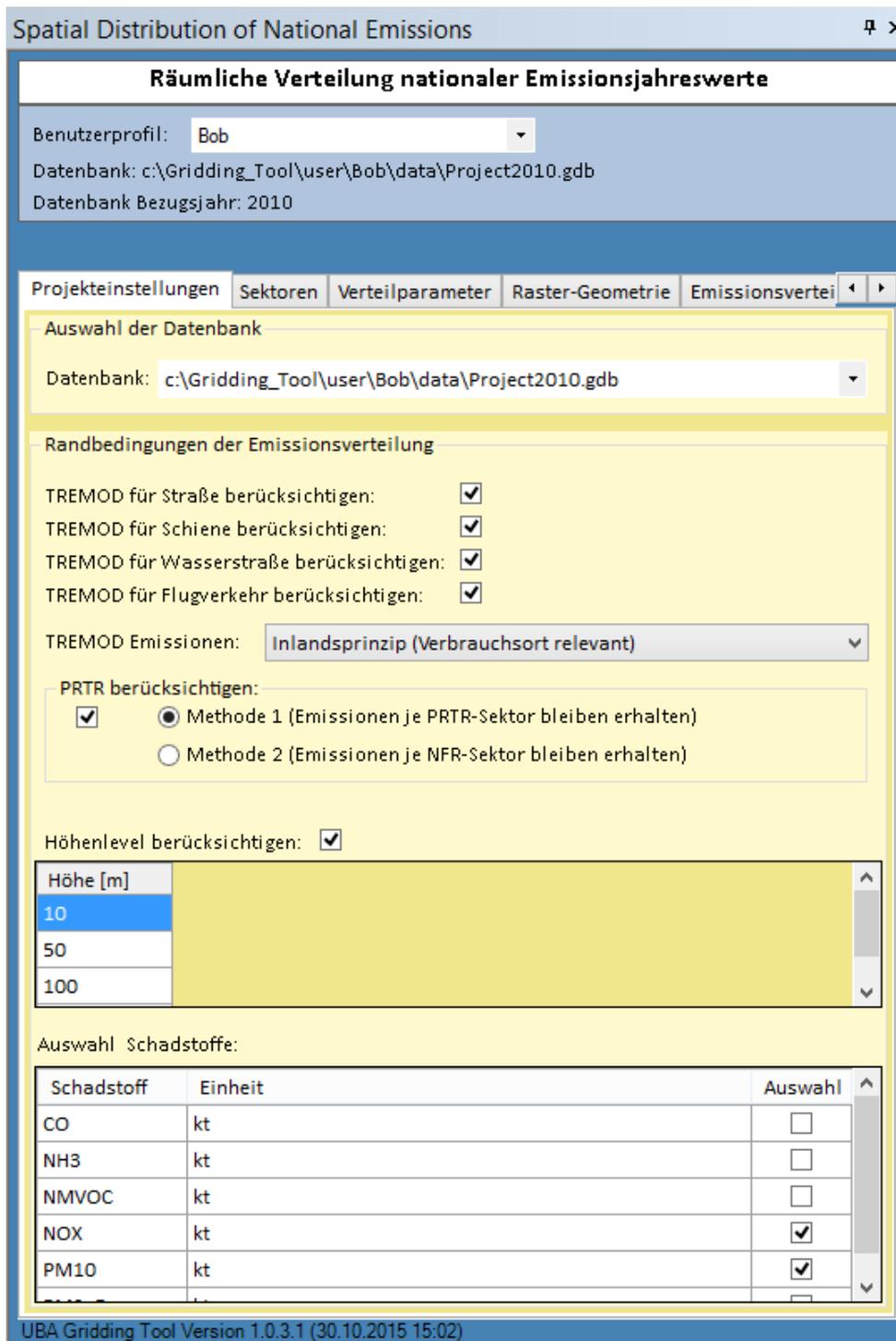
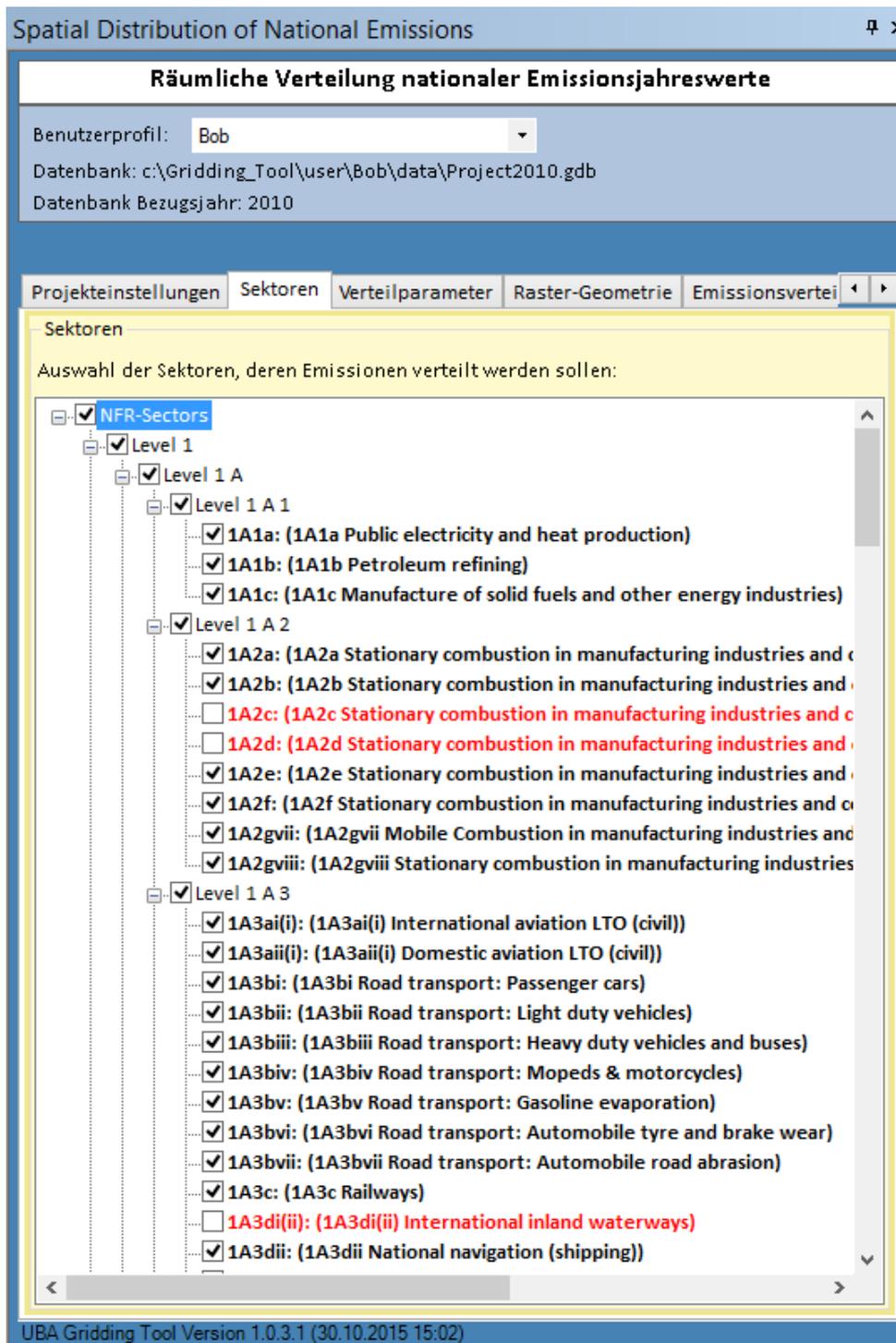


Abbildung 30: Registerkarte Sektoren

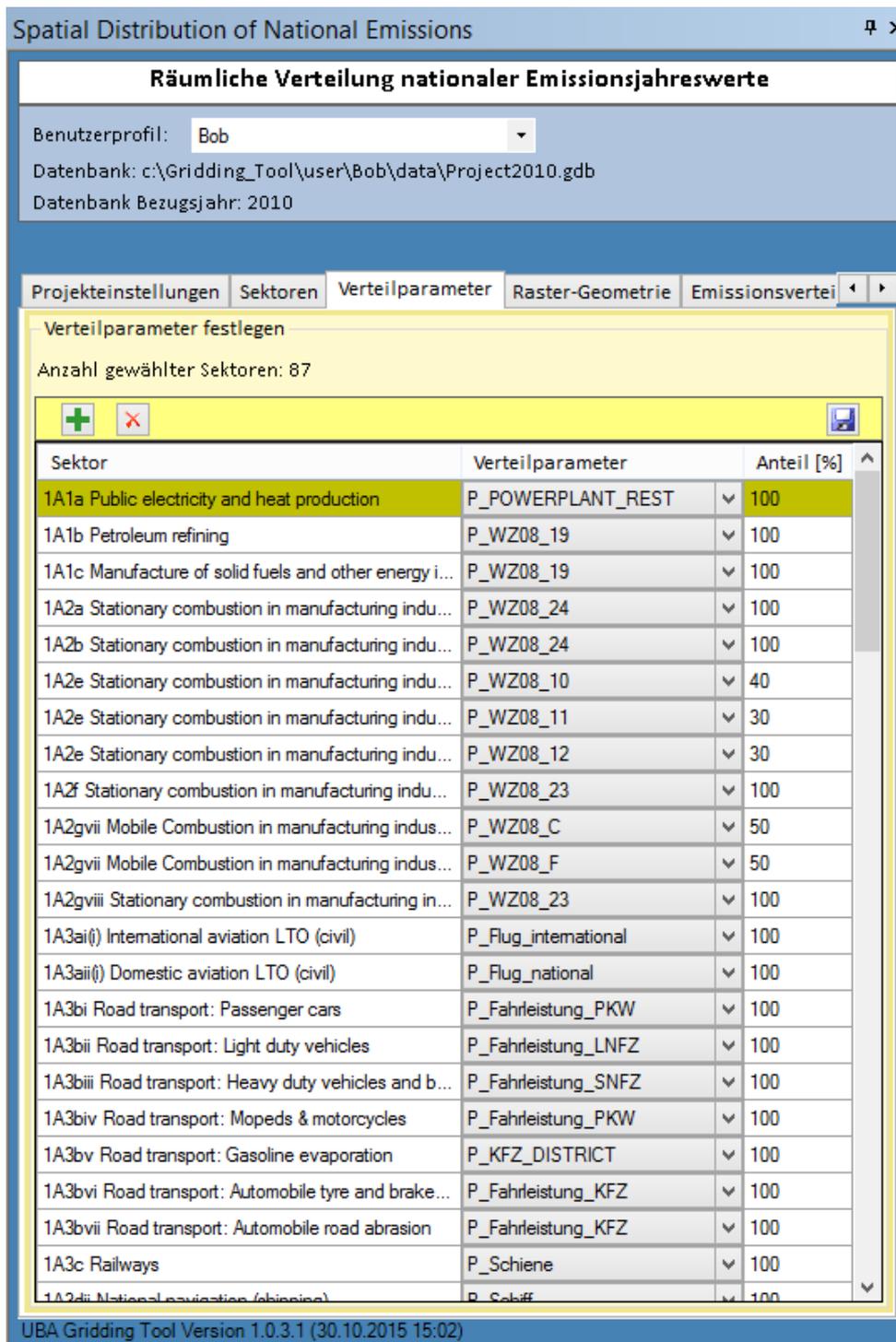


Registerkarte Verteilparameter

In der Registerkarte Verteilparameter werden alle NFR-Sektoren angezeigt, die ausgewählt wurden.

Jedem NFR-Sektor ist bereits ein Verteilparameter (einfach oder komplex) zugewiesen (Standardvorbelegung). Diese können vom Anwender beliebig geändert werden. Grundsätzlich ist es möglich, jeden vorhandenen Verteilparameter jedem beliebigen NFR-Sektor zuzuweisen. Es obliegt dem Anwender darauf zu achten, hierbei nur sinnvolle Kombinationen auszuwählen.

Abbildung 31: Registerkarte Verteilparameter

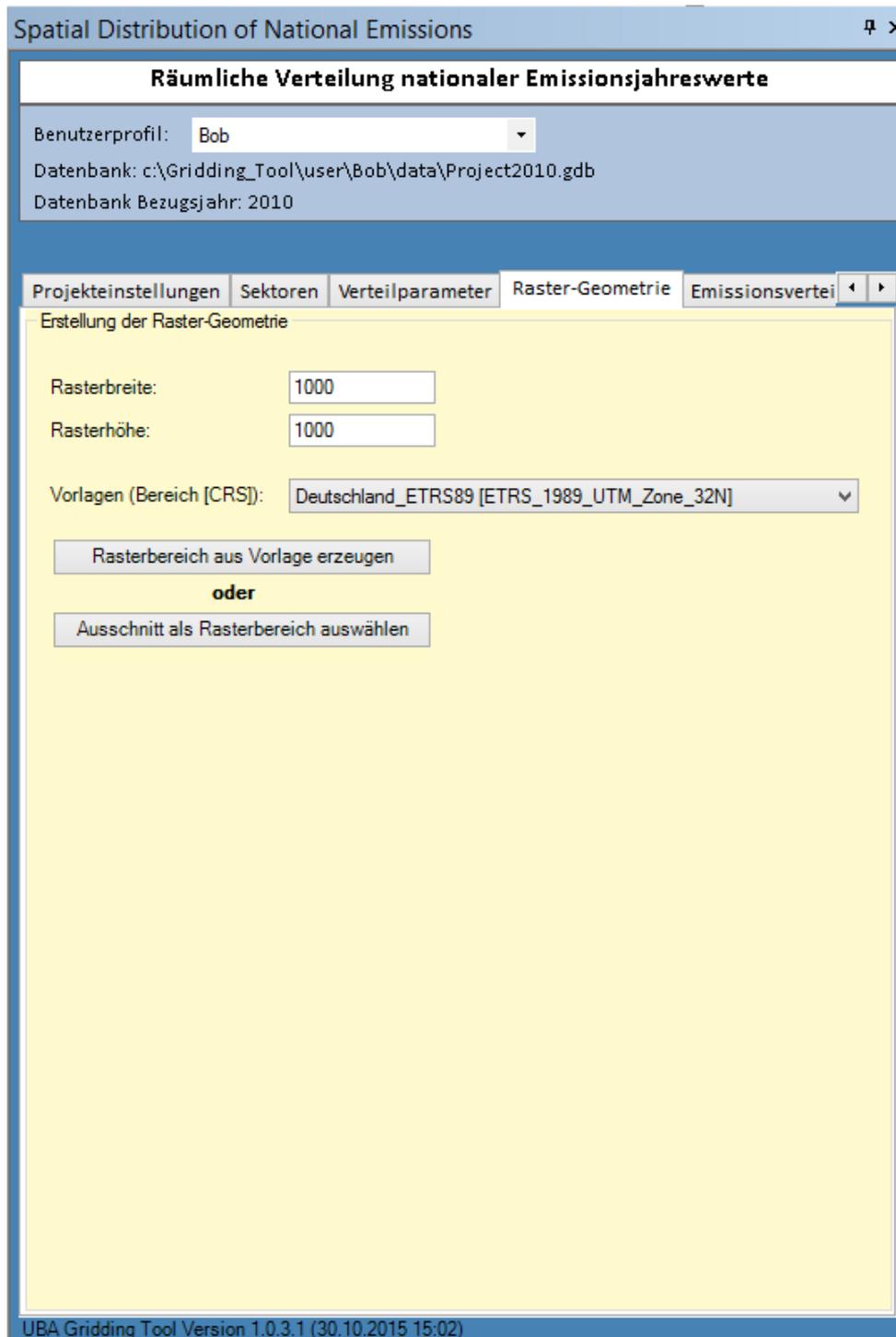


Registerkarte Raster-Geometrie

In der Registerkarte Raster-Geometrie wird vom Anwender das Raster festgelegt. Es kann sowohl die Rasterbreite als auch die Rasterhöhe separat festgelegt werden, so dass es auch möglich ist, nicht quadratische Gitterzellen für die Rasterung zu verwenden.

Auch ist es möglich, beliebige Kartenausschnitte zur Rasterung auszuwählen sowie benutzerdefinierte Vorlagen (z.B. Bundesländer im gewählten Ziel-Koordinatenreferenzsystem) zu verwenden. Damit ist es möglich, für beliebige Teilgebiete von Deutschland Rasterungen durchzuführen.

Abbildung 32: Registerkarte Rastergeometrie

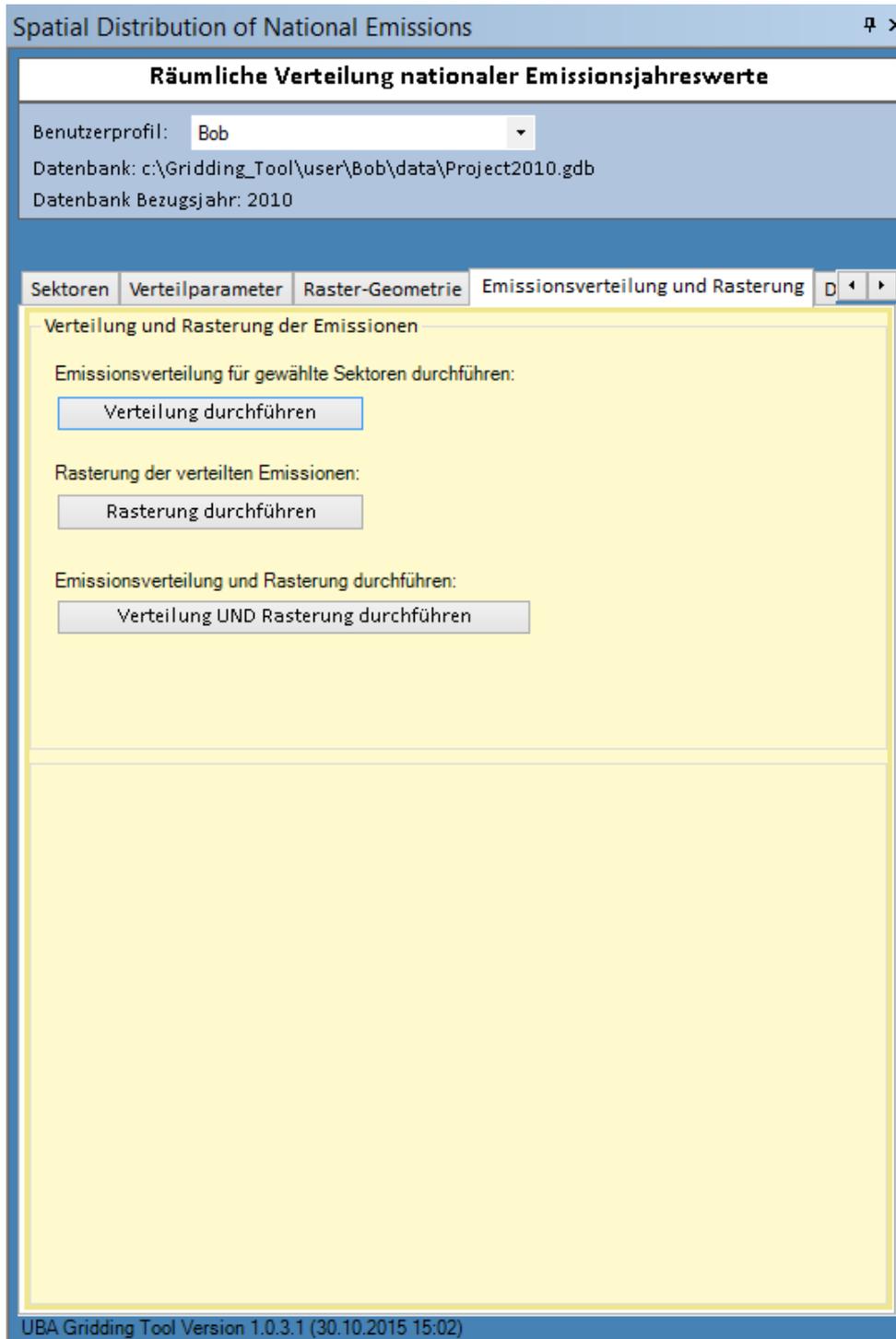


Registerkarte Emissionsverteilung und Rasterung

In der Registerkarte Emissionsverteilung und Rasterung wird die Verteilung der nationalen Emissionen auf Punkt-, Linien- und Flächenquellen für die getroffene Auswahl von Sektoren durchgeführt.

Außerdem kann die Rasterung durchgeführt werden. Die Randbedingungen hierfür wurden in der Registerkarte Raster-Geometrie festgelegt.

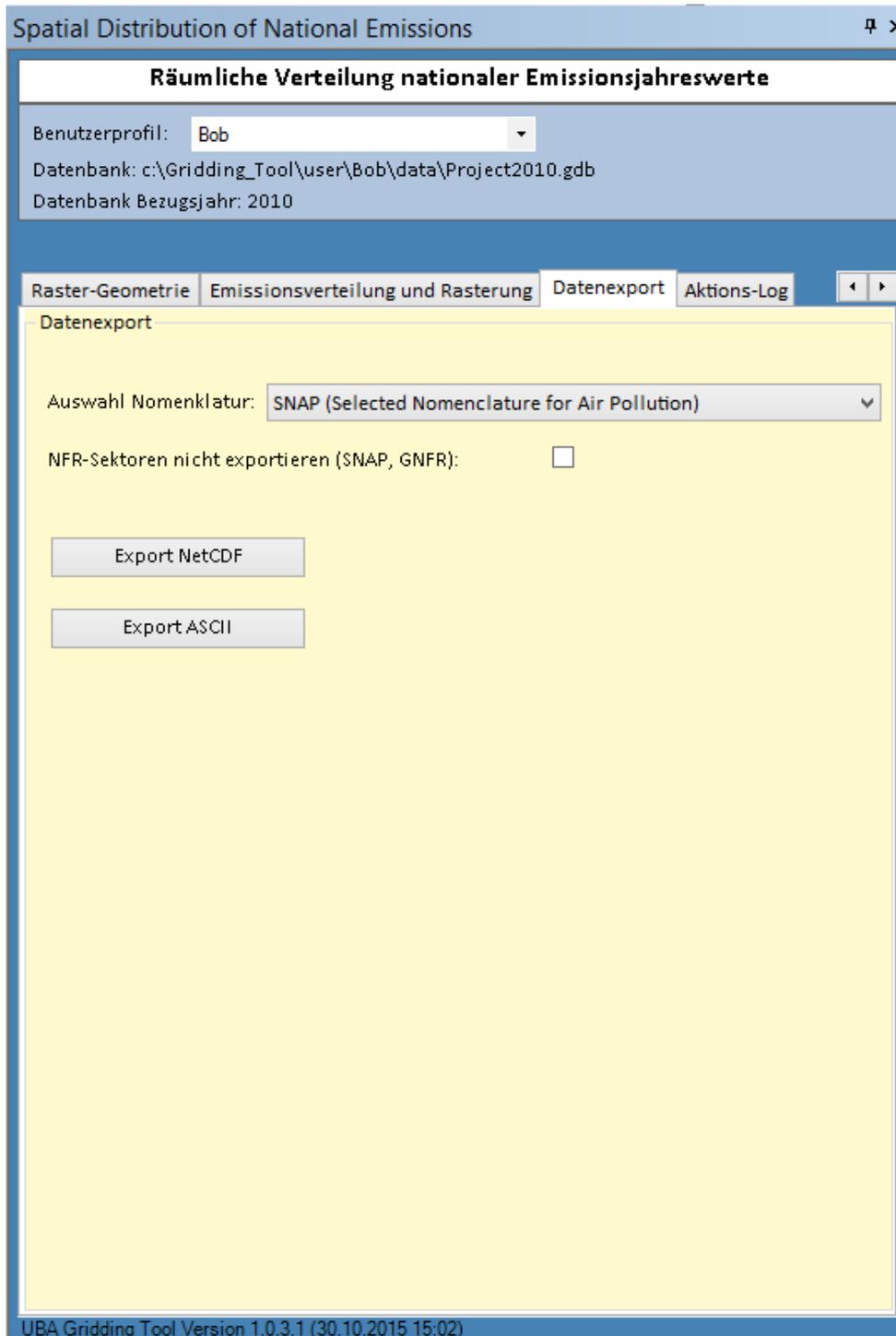
Abbildung 33: Registerkarte Emissionsverteilung



Registerkarte Export

In der Registerkarte Export ist zunächst die Nomenklatur für den Export festzulegen (Standard ist NFR, zusätzlich möglich ist GNFR und SNAP). Der Export kann dann in den Formaten NetCDF oder ASCII (csv-Datei) erfolgen. Es werden pro Rasterelement (ggfs. für verschiedene Höhenlevel) die Emissionen pro NFR-Sektor (bzw. pro GNFR- oder SNAP-Sektor) pro Schadstoff exportiert. Zusätzlich wird pro Schadstoff die Summe aller Sektoren mit ausgewiesen. Bei Auswahl von GNFR oder SNAP besteht die Möglichkeit, den Umfang der Export-Datei zu reduzieren, indem die Emissionen der einzelnen NFR-Sektoren nicht mit exportiert werden.

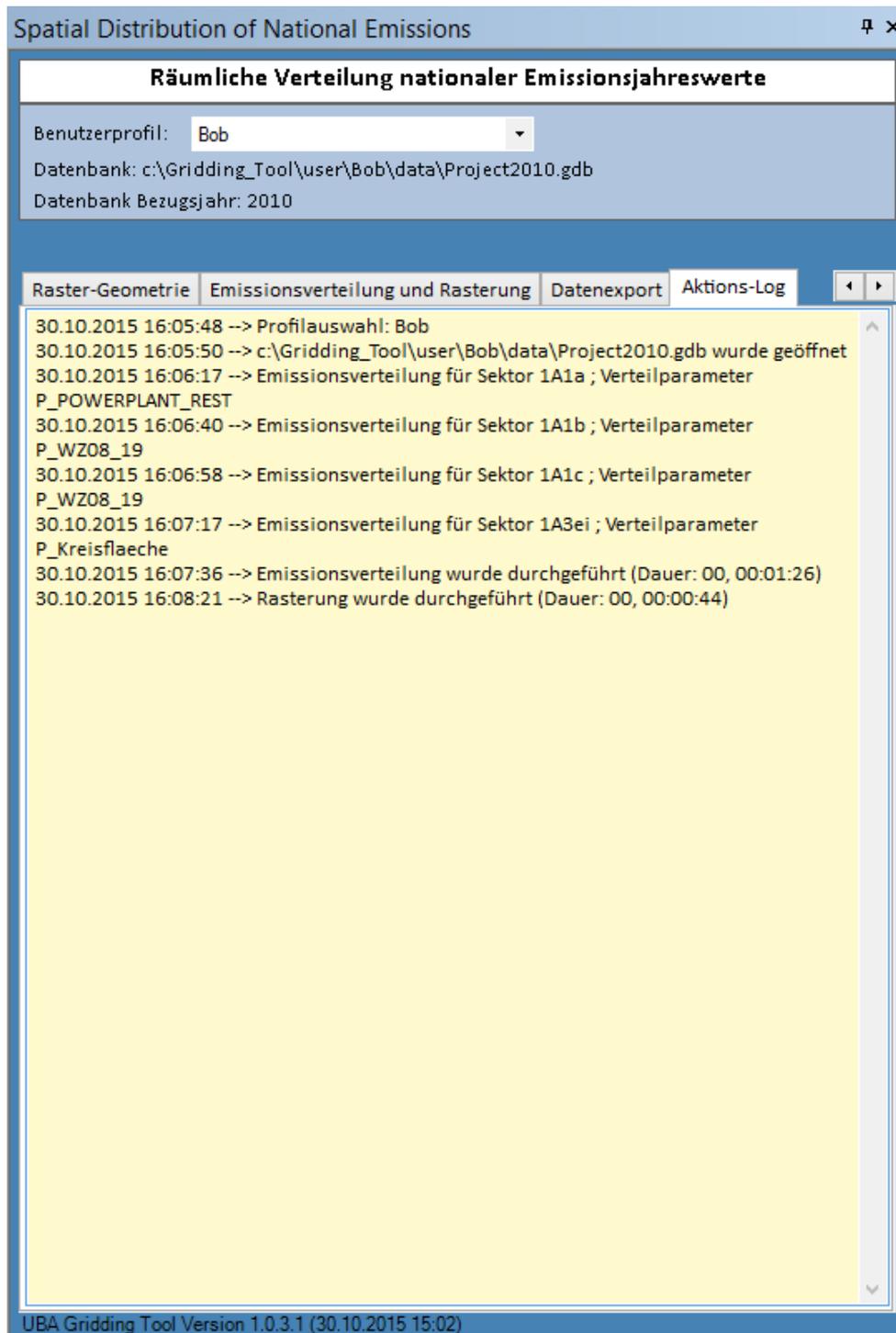
Abbildung 34: Registerkarte Datenexport



Registerkarte Aktions-Log

In der Registerkarte Aktions-Log werden die mit dem Gridding-Tool durchgeführten Aktionen der aktuellen Sitzung mitgeführt. Sie geben einen Überblick über die Historie der durchgeführten Aktionen. Auch werden die benötigten Rechenzeiten für die verschiedenen durchgeführten Berechnungsschritte ausgewiesen.

Abbildung 35: Registerkarte Aktions-Log



4.4 Beispielberechnungen

Im Folgenden werden die Ergebnisse von Beispielberechnungen zur räumlichen Verteilung und Rasterung von nationalen Emissionen mit dem Gridding-Tool dargestellt.

Es werden folgende Beispiele behandelt:

- ▶ NO_x-Emissionen aller NFR-Sektoren
- ▶ NO_x-Emissionen Hauptgruppe A (Energiesektor)
- ▶ NO_x-Emissionen des Straßenverkehrs;
- ▶ NO_x-Emissionen des Flugverkehrs;
- ▶ PM₁₀-Emissionen aus Kleinf Feuerungsanlagen privater Haushalte
- ▶ NH₃-Emissionen der Landwirtschaft (Schweine)

Das Gridding-Tool liegt mit Daten für das Referenzjahr 2010 vor. Entsprechend wurden alle Berechnungen für dieses Referenzjahr durchgeführt. Eine Übersicht über die Emissionen 2010 pro NFR-Sektor findet sich in Anhang D.

NO_x-Emissionen aller NFR-Sektoren

Es wurden der Schadstoff NO_x und alle NFR-Sektoren ausgewählt und die räumliche Verteilung über die Standardbelegung der Verteilparameter durchgeführt, mit Berücksichtigung der PRTR-Emissionen und mit Berücksichtigung der TREMOD-Daten (nach Energiebilanzprinzip). Die Rasterung wurde im 5 km x 5 km-Raster durchgeführt.

NO_x-Emissionen Hauptgruppe A (Energiesektor)

Es wurden die NO_x-Emissionen aller NFR-Sektoren der Hauptgruppe A ausgewählt. Die Berechnung wurde einmal mit Berücksichtigung der PRTR-Emissionen und einmal ohne Berücksichtigung der PRTR-Emissionen durchgeführt. Die Rasterung erfolgte im 5 km x 5 km-Raster.

Der Hauptgruppe A sind die folgenden NFR-Sektoren zugeordnet: 1A1a, 1A1b, 1A1c, 1A3ei, 1B1b, 1B2ai, 1B2aiv, 1B2av, 1B2b.

NO_x-Emissionen des Straßenverkehrs

Es wurden die NO_x-Emissionen des Straßenverkehrs mit Berücksichtigung der TREMOD-Daten (nach Energiebilanzprinzip) räumlich verteilt. Die Rasterung wurde im 3 km x 3 km-Raster durchgeführt.

NO_x-Emissionen des Flugverkehrs für den Teilbereich Berlin

Es wurden die NO_x-Emissionen des Flugverkehrs mit Berücksichtigung der TREMOD-Daten (nach Energiebilanzprinzip) für das Teilgebiet Berlin räumlich verteilt. Die Rasterung wurde im 500 m x 500 m-Raster durchgeführt.

PM₁₀-Emissionen Kleinf Feuerungsanlagen privater Haushalte

Es wurden die PM₁₀-Emissionen aus den Kleinf Feuerungsanlagen der privaten Haushalte berechnet. Die Rasterung erfolgte im 3 km x 3 km-Raster.

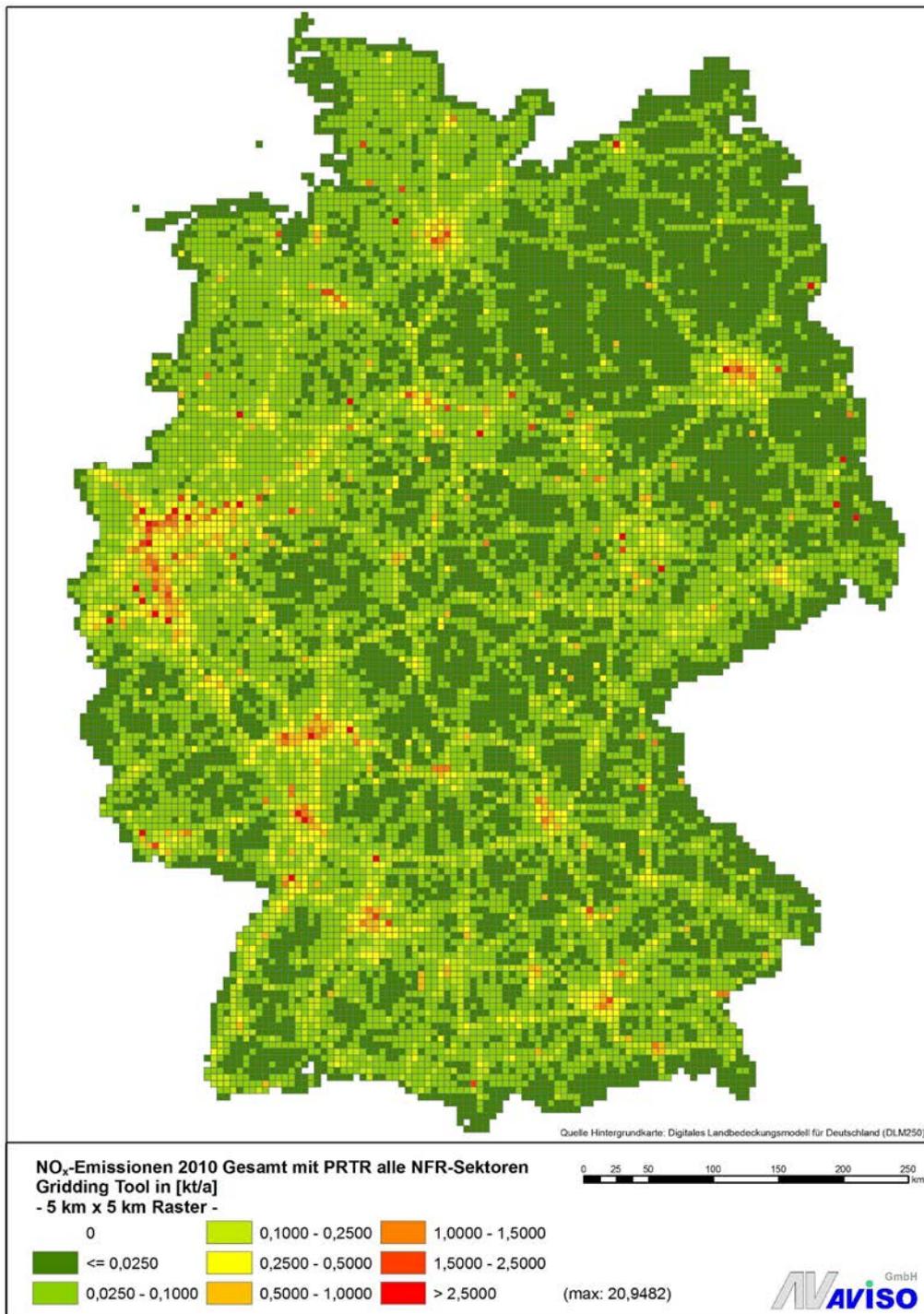
NH₃-Emissionen des NFR-Sektors 3B1a (Milchkühe) im Bereich Landwirtschaft

Es wurde die räumliche Verteilung der NH₃-Emissionen des Teilsektors Milchkühe im Bereich der Landwirtschaft ermittelt. Die Rasterung erfolgte im 3 km x 3 km-Raster.

4.4.1 NO_x-Emissionen alle NFR-Sektoren

Es wurden die NO_x-Emissionen aller NFR-Sektoren (mit PRTR-Emissionen und Berücksichtigung von TREMOD-Daten nach dem Energiebilanzprinzip) räumlich verteilt und im 5 km x 5 km-Gitter gerasert.

Abbildung 36: Räumliche Verteilung der NO_x-Emissionen Deutschland, alle NFR-Sektoren, Bezugsjahr 2010 (mit PRTR-Emissionen, mit Berücksichtigung TREMOD nach Energiebilanzprinzip)



4.4.2 NO_x-Emissionen Hauptgruppe A (Energiesektor)

Es wurden die NO_x-Emissionen der Hauptgruppe A (Energiesektor) räumlich verteilt und im 5 km x 5 km-Gitter gerastert, sowohl „ohne Berücksichtigung von PRTR-Emissionen“ (Abbildung 37) als auch „mit Berücksichtigung von PRTR-Emissionen“ (Abbildung 38).

Im Fall „ohne Berücksichtigung von PRTR“ wurden bei der räumlichen Verteilung die PRTR-Punktquellen nicht berücksichtigt und die Emissionen vollständig über Flächenquellen verteilt. Die Verteilparameter sind dabei überwiegend aus Daten zur Beschäftigtenzahl auf Kreisebenen abgeleitet.

Im anderen Fall wurden die Emissionen der PRTR-Punktquellen bei der Verteilung berücksichtigt. Die Unterschiede in der räumlichen Verteilungsstruktur der Emissionen zwischen Abbildung 37 und Abbildung 38 ergeben sich also nur aus der Anwendung unterschiedlicher Verteilparameter.

Abbildung 37: Räumliche Verteilung der NO_x-Emissionen Hauptgruppe A (Energiesektor), Verteilung ohne Berücksichtigung von PRTR-Punktquellen

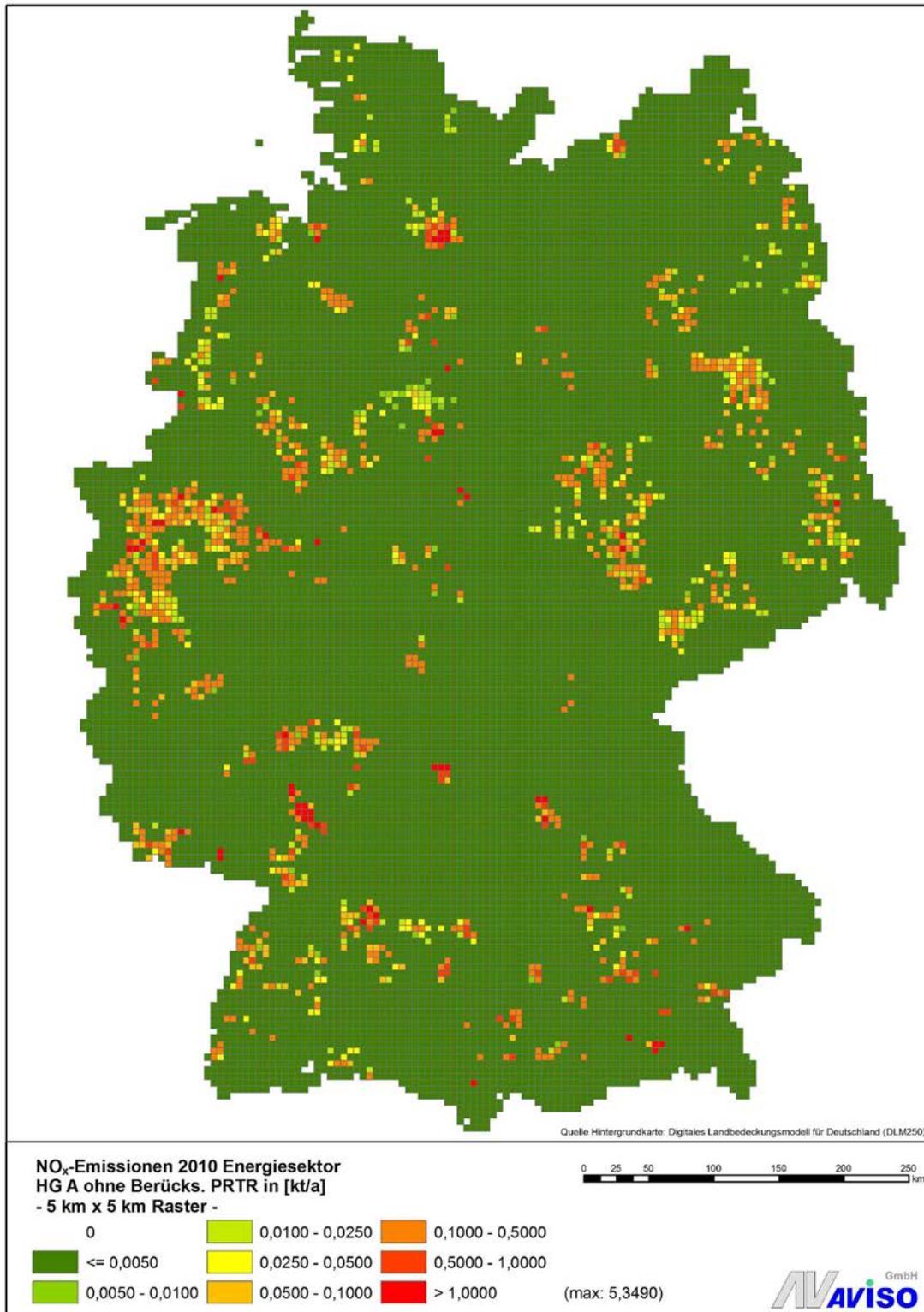
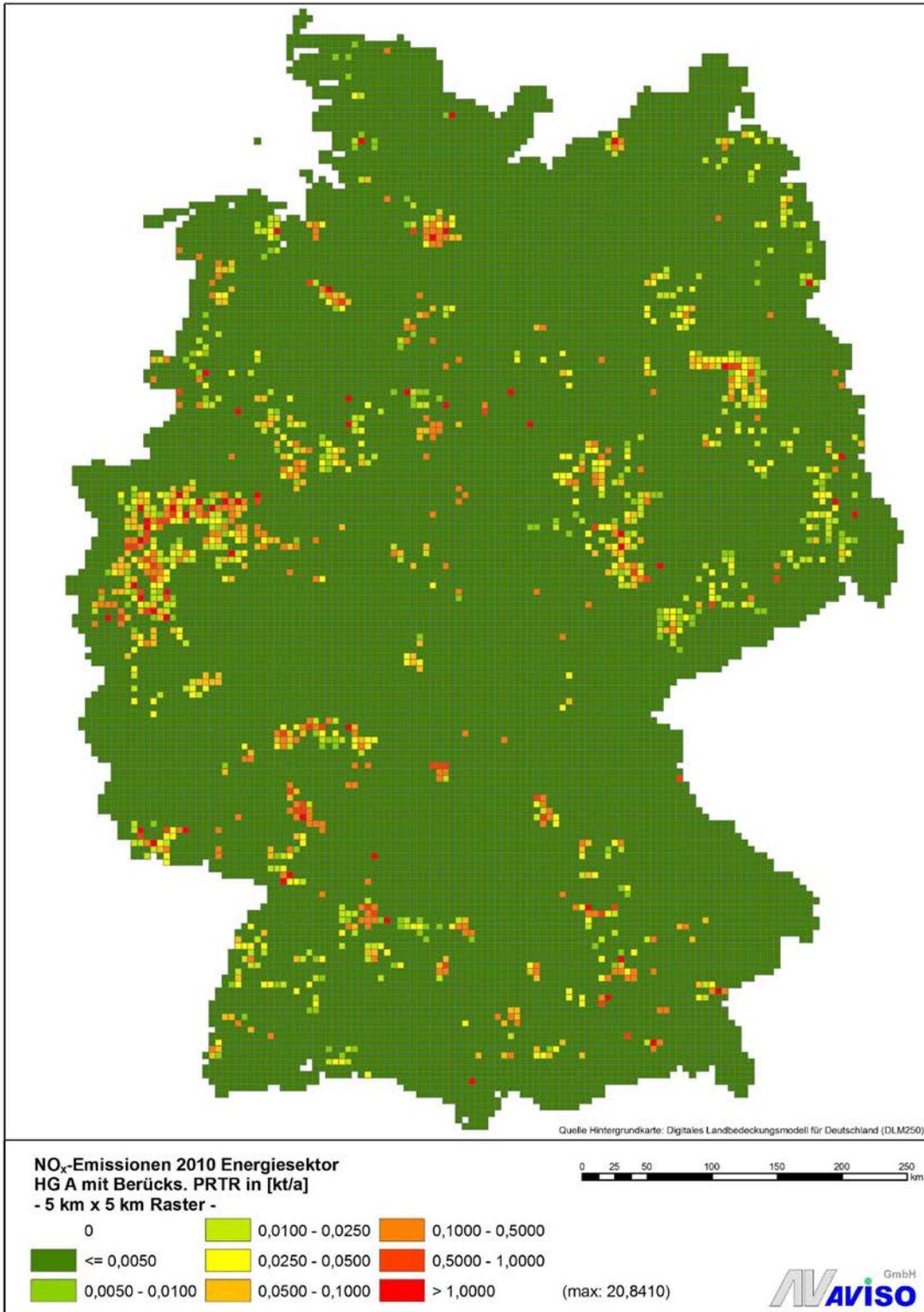


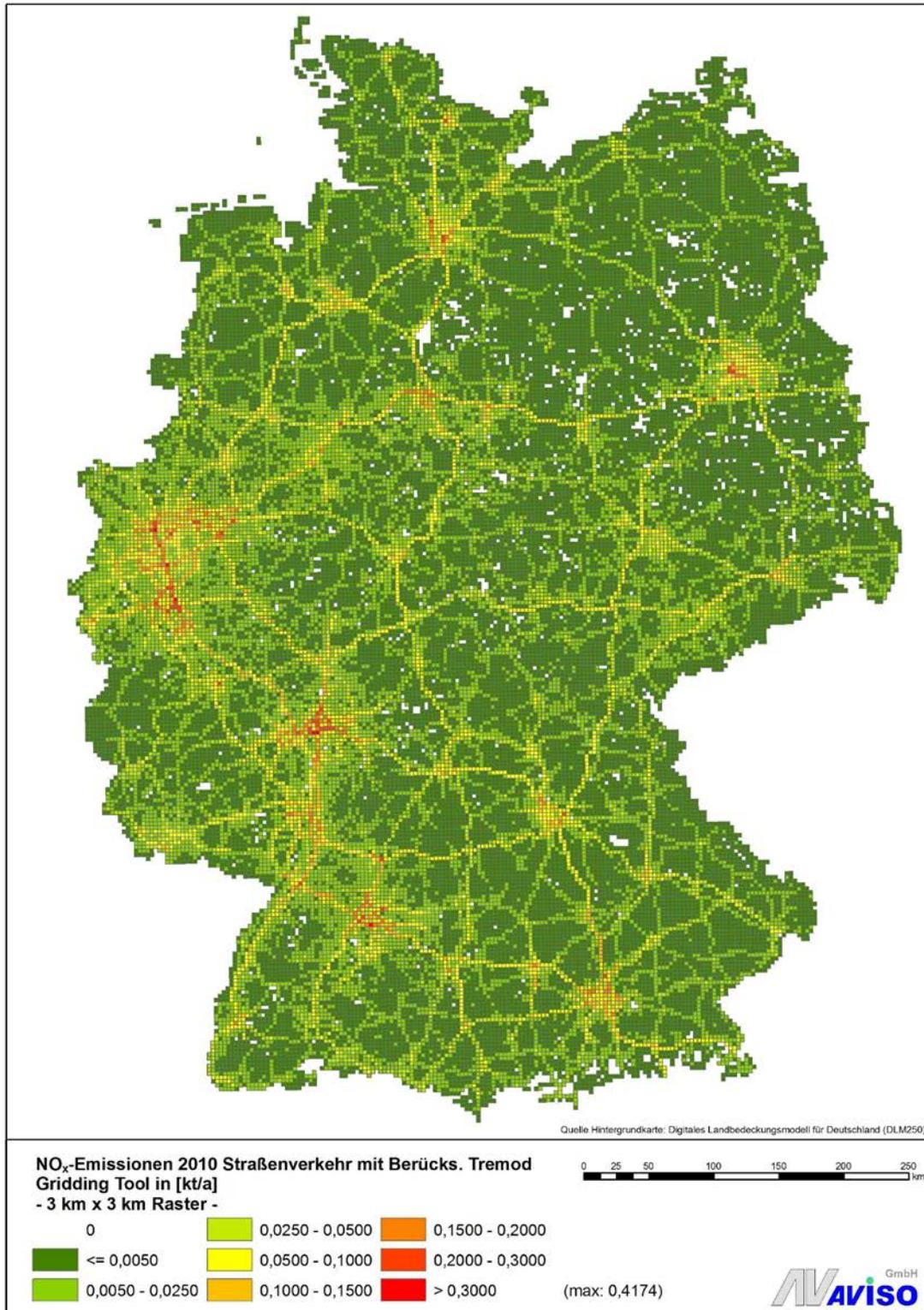
Abbildung 38: Räumliche Verteilung der NO_x-Emissionen Hauptgruppe A (Energiesektor), Verteilung mit Berücksichtigung von PRTR-Punktquellen



4.4.3 NO_x-Emissionen des Straßenverkehrs

Es wurden die NO_x-Emissionen der NFR-Sektoren Straßenverkehr unter Berücksichtigung der TREMOD-Daten (nach dem Energiebilanzprinzip) räumlich verteilt und im 3 km x 3 km-Gitter gerastert.

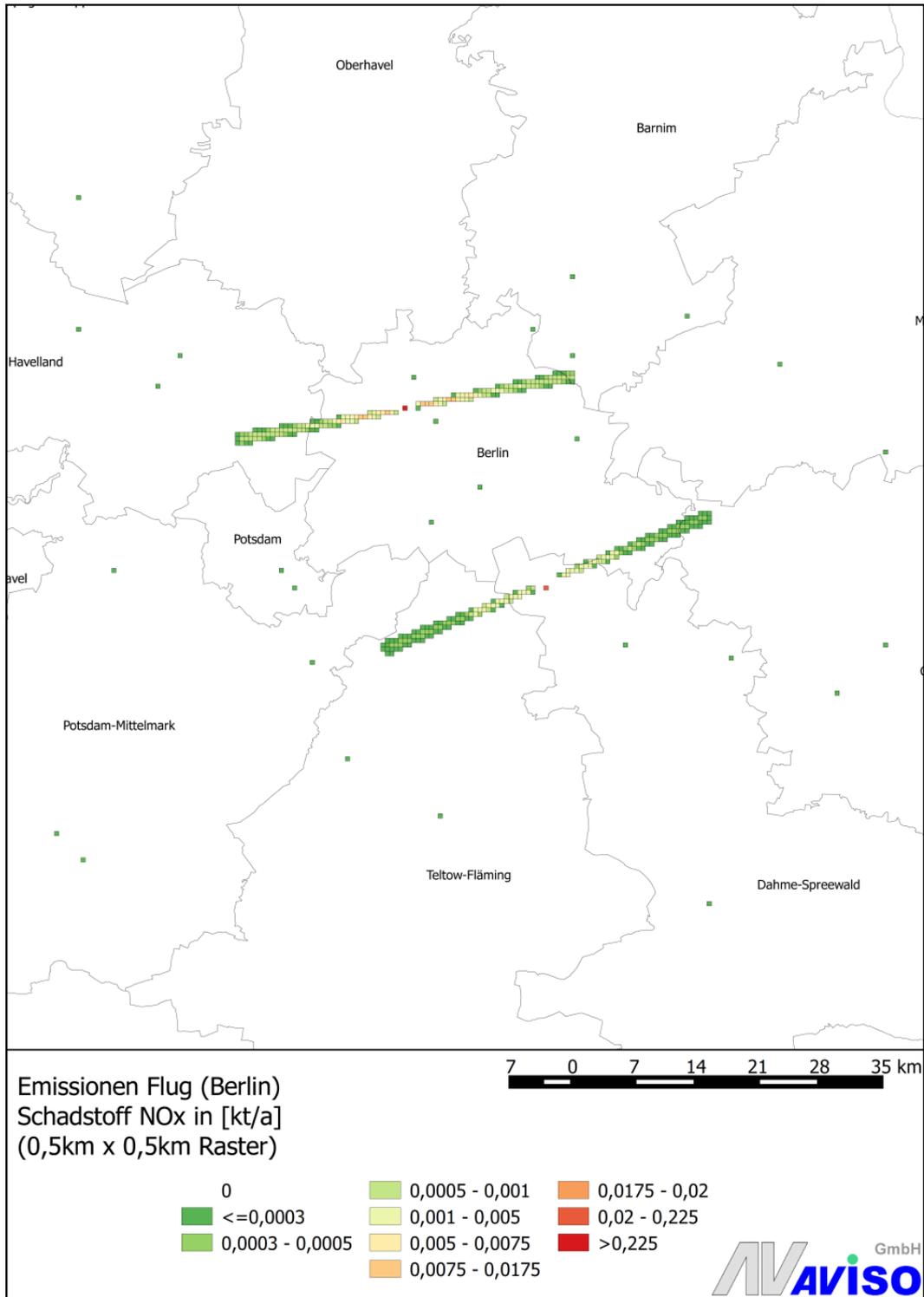
Abbildung 39: Räumliche Verteilung der NO_x-Emissionen des Straßenverkehrs im 3 km x 3 km-Raster (mit Berücksichtigung von TREMOD-Daten)



4.4.4 NO_x-Emissionen des Flugverkehrs

Die Berechnung der NO_x-Emissionen des Flugverkehrs wurde für das Beispiel Berlin durchgeführt. Zu erkennen ist die räumliche Verteilung der Emissionen auf die An- und Abflugtrichter (vgl. Kap. 3.4.2). Die Rasterung erfolgte im 500 m x 500 m-Raster.

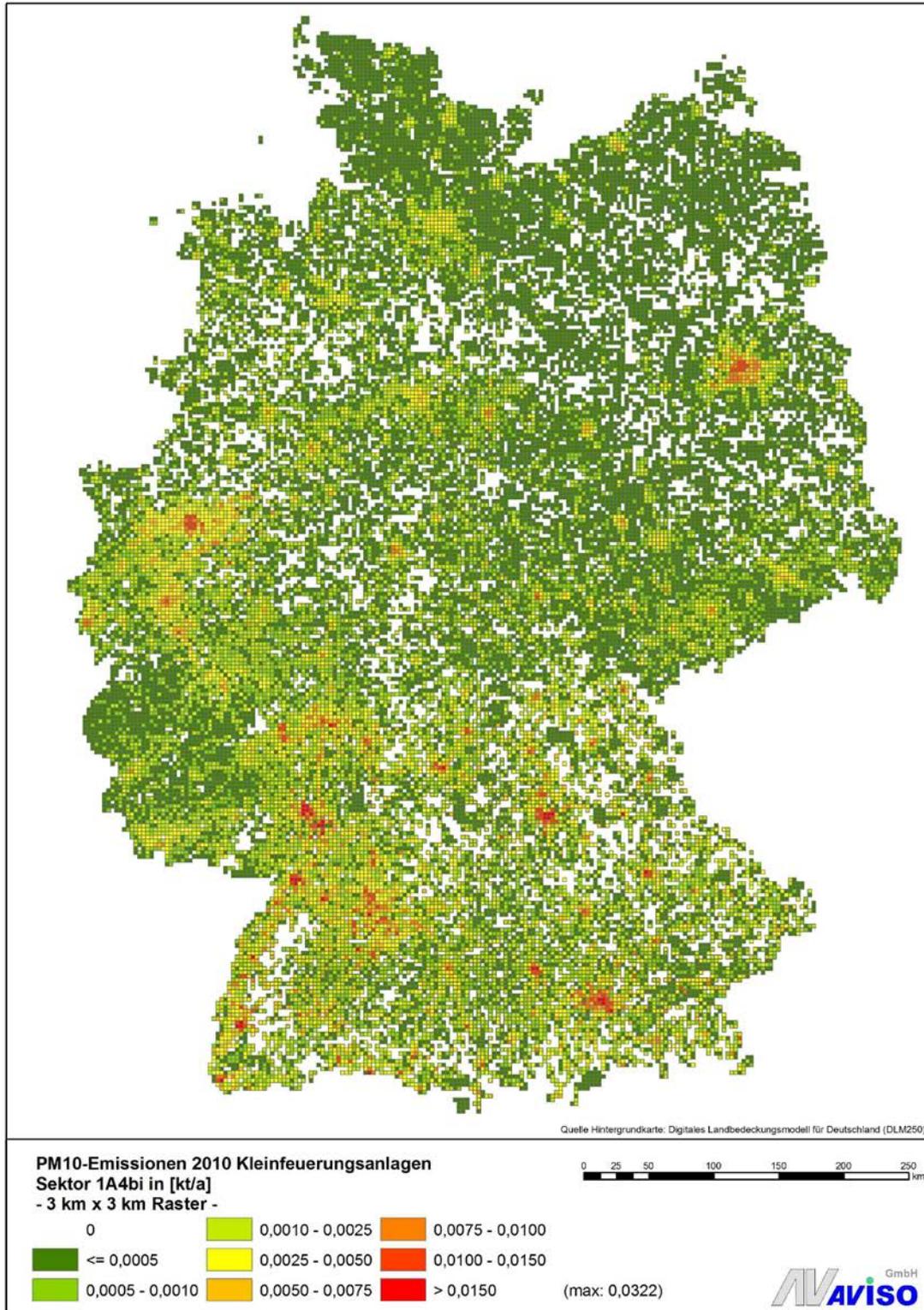
Abbildung 40: Räumliche Verteilung der NO_x-Emissionen des Flugverkehrs im Teilgebiet Berlin



4.4.5 PM10-Emissionen aus Kleinf Feuerungsanlagen privater Haushalte

Die PM10-Emissionen der Kleinf Feuerungsanlagen der privaten Haushalte werden von den Emissionen der Festbrennstoffe, insbesondere Holz, dominiert. Die komplexen Verteilparameter dieser Quellgruppe sind in Kap. 3.3.2 beschrieben. Die Rasterung erfolgte im 3 km x 3 km-Gitter.

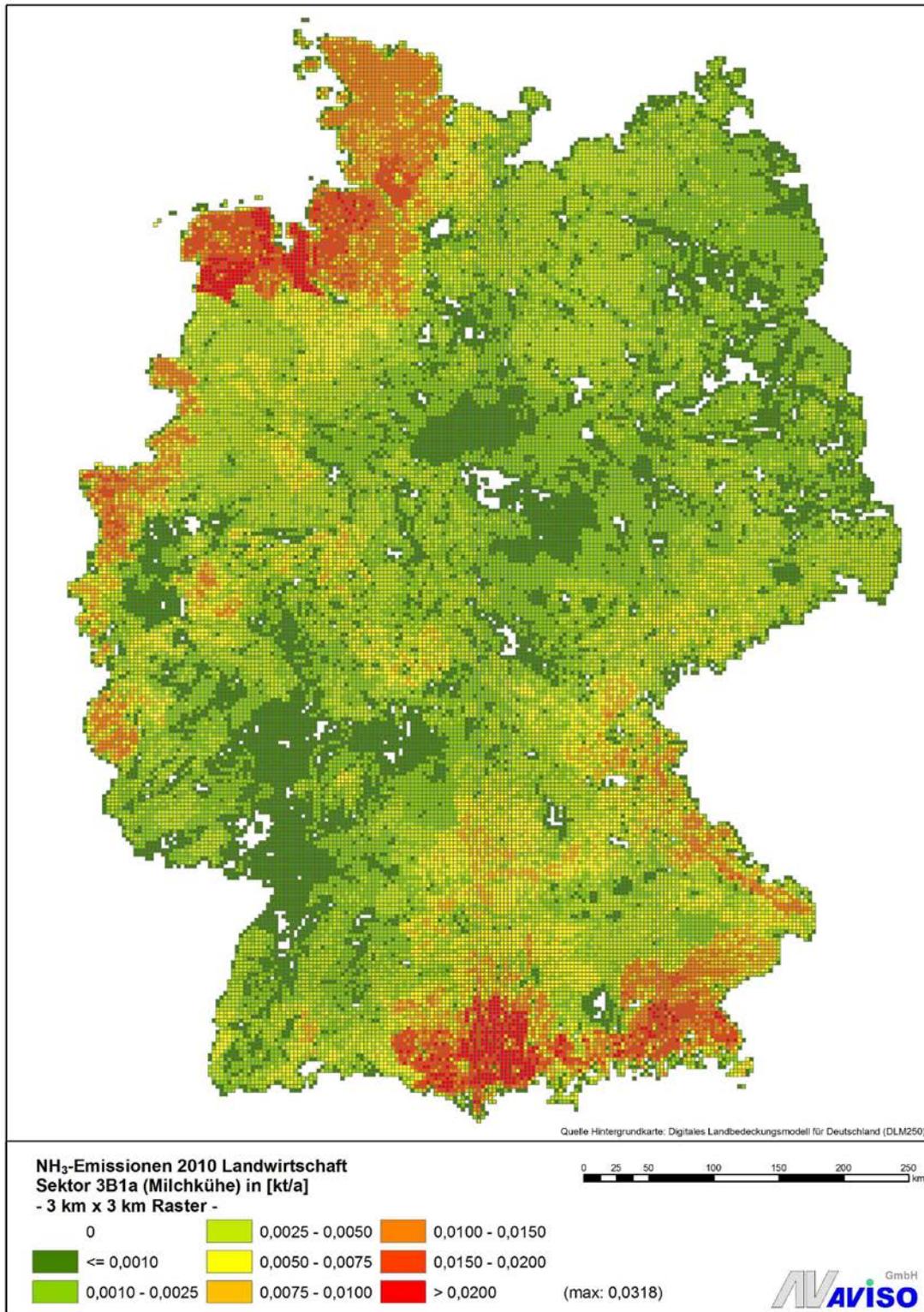
Abbildung 41: Räumliche Verteilung der PM10-Emissionen aus Kleinf Feuerungsanlagen privater Haushalte



4.4.6 NH₃-Emissionen der Landwirtschaft

Die räumliche Verteilung der NH₃-Emissionen der Landwirtschaft wurde für Teilssektor Milchkühe durchgeführt. Der Verteilparameter für diesen NFR-Sektor basiert auf den Thünen-Daten auf Kreis-ebene (vgl. Kap. 3.7). Die Rasterung erfolgte im 3 km x 3 km-Raster.

Abbildung 42: Räumliche Verteilung der NH₃-Emissionen aus der Landwirtschaft (NFR-Sektor 3B1a, Milchkühe)



4.5 Evaluierung

Die Beispielrechnungen in Kap. 4.4 zeigen verschiedene Ergebnisse von räumlichen Verteilungen nationaler Emissionen, die mit dem Gridding-Tool ermittelt wurden. Die Auswirkung der Auswahl von unterschiedlichen Verteilparametern und weiteren Daten (z.B. die Berücksichtigung der PRTR-Emissionen) bei der räumlichen Verteilung und Rasterung mit dem Gridding-Tool sind gut zu erkennen.

Zur weiteren Evaluierung des Gridding-Tools wurden zusätzliche Berechnungen durchgeführt. Es wurden die mit dem Gridding-Tool berechneten Emissionen mit Emissionen aus anderen Datenquellen verglichen. Die Ergebnisse hierzu werden in einem separaten Teilbericht ([Link einfügen](#)) zu diesem Bericht beschrieben.

5 Quellenverzeichnis

AEA 2010

I. Tsagatakis et al., UK Emission Mapping Methodology 2008, a Report of the National Atmospheric Emissions Inventory, December 2010, AEAT/ENV/R/3105, Ref: ED48954100 Issue 1

AEA 2006

K. King, I. Tsagatakis, Mapping Small Industrial Emissions, Local and Regional CO₂ 2005-2006, AEA

AEA 2012

I. Tsagatakis, Employment based Energy Consumption Mapping in the UK, August 2012, Ref: ED57422 Issue 1

BMVI 2014

Berechnung der Wegekosten für das Bundesfernstraßennetz sowie der externen Kosten nach Maßgabe der Richtlinie 1999/62/EG für die Jahre 2013 bis 2017, im Auftrag des BMVI, Alfen Consult GmbH Weimar, AVISO GmbH Aachen, Institut für Verkehrswissenschaft, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Februar 2014

CLC 2006

CORINE land cover 2006 raster data , <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-2006-raster-2>

DLM 2013

www.bkg.bund.de

EEA 2013

N. Veldeman, W. van der Maas, Emission Inventory Guidebook 2013, 7. Spatial mapping of emissions, www.eea.europa.eu

MAAS 2013

W. van der Maas, Spatial Allocation of Diffuse Emission Sources, high resolution emission inventory for The Netherlands, National Institute for Public Health and the Environment, Ministry of Health, Welfare and Sport, 17 September 2012

MIKROZENSUS 2010

Mikrozensus-Zusatzerhebung 2010, Statistisches Bundesamt, Fachserie 5, Heft 1, 2010

PAREST 2010a

Thiruchittampalam B., et al., Berechnung von räumlich hochaufgelösten Emissionen für Deutschland, PAREST (Partikel-Reduktions-Strategien), im Auftrag des UBA, UFOPLAN-Nr. 206 43 200/01, 2010

PAREST 2010b

Thiruchittampalam B., et al., Dokumentation der Emissionsmodellierung für LTO-Emissionen und internationale Binnenschifffahrt, PAREST (Partikel-Reduktions-Strategien), im Auftrag des UBA, UFOPLAN-Nr. 206 43 200/01, 2010

PLEJDRUP 2011

Plejdstrup M.S., Gyldenkoerne S., Spatial Distribution of Emissions to Air – The SPREAD Model, NERI Technical Report Nr. 823, 2011

PRTR 2013

Datenabfrage aus www.thru.de zu den Daten für das Berichtsjahr 2010

REGIONALSTATISTIK 2013

www.regionalstatistik.de

THELOKE 2009

J. Theloke, et al., Methodology Development for a Spatial Distribution of the Diffuse Emissions in Europe, IER Universität Stuttgart, im Auftrag der European Commission, Ref: 070307/2009/548773/SER/C4, 2009

UBA 2008

M. Struschka et al., Effiziente Bereitstellung aktueller Emissionsdaten für die Luftreinhaltung, Forschungsbericht 205 42 322, UBA-FB 001217, UBA-Texte 44/2008

UBA 2013a

TREMODO Beispieldaten für den Straßenverkehr, per Email erhalten vom UBA (Herr Geupel) am 11.01.2013

UBA 2013b

TREMODO Daten für den Flugverkehr für die 26 größten Flughäfen in Deutschland, per Email erhalten vom UBA (Frau Richter) am 31.07.2013

UBA 2013c

TREMODO Daten für den Flugverkehr, Verteilung der Emissionen auf den internationalen und nationalen bodennahen Flugverkehr, per Email erhalten vom UBA (Frau Richter) am 05.09.2013

UBA 2013d

Landwirtschaftsemissionen Deutschland 1990 – 2011 auf Kreisebene, per Email erhalten vom UBA (Herr Geupel) am 28.05.2013

UBA 2013e

Detaillierte Inventartabellen im New Format for Reporting (NFR): DE_2013_Table_1_2010.xls, Tabellenblatt Additional Info

UBA 2014

Zuordnung NFR – PRTR, per Email erhalten vom UBA (Herr Geupel) am 08.05.2014

6 Anhang A NFR-Sektoren (nach NFR 2014 und NFR 2009)

Tabelle 20: NFR-Sektoren mit Angabe der NFR-Codes (NFR 2014 und NFR 2009), der NFR-Langnamen, des zugehörigen GNFR-Sektors und des SNAP-Sektors und der Kennzeichnung, ob die Emissionen des NFR-Sektors über Punkt-, Linien- oder Flächenquellen räumlich verteilt werden

SNAP Sektor	GNFR 2014	NFR 2014 sector		NFR 2009 sector		Verteilung im Gridding tool auf		
		NFR Code 2014	Longname NFR 2014	NFR Code 2009	Longname NFR 2009	PQ	LQ	FQ
1	A_PublicPower	1A1a	Public electricity and heat production	1 A 1 a	1 A 1 a Public electricity and heat production	PQ		FQ
1	B_Industry	1A1b	Petroleum refining	1 A 1 b	1 A 1 b Petroleum refining	PQ		FQ
1	B_Industry	1A1c	Manufacture of solid fuels and other energy industries	1 A 1 c	1 A 1 c Manufacture of solid fuels and other energy industries	PQ		FQ
3	B_Industry	1A2a	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel	1 A 2 a	1 A 2 a Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel	PQ		FQ
3	B_Industry	1A2b	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-ferrous metals	1 A 2 b	1 A 2 b Stationary Combustion in manufacturing industries and construction: Non-ferrous metals	PQ		FQ
3	B_Industry	1A2c	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals	1 A 2 c	1 A 2 c Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals	PQ		FQ
3	B_Industry	1A2d	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Pulp, Paper and Print	1 A 2 d	1 A 2 d Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Pulp, Paper and Print	PQ		FQ
3	B_Industry	1A2e	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco	1 A 2 e	1 A 2 e Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco	PQ		FQ
3	B_Industry	1A2f	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-metallic minerals	1 A 2 f i	1 A 2 f i Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other (Please specify in your IIR)	PQ		FQ
8	I_Offroad	1A2gvii	Mobile Combustion in manufacturing industries and construction: (please specify in the IIR)	1 A 2 f ii	1 A 2 f ii Mobile Combustion in manufacturing industries and construction: (Please specify in your IIR)			FQ
3	B_Industry	1A2gviii	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other (please specify in the IIR)	1 A 2 f i	1 A 2 f i Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other (Please specify in your IIR)	PQ		FQ
8	H_Aviation	1A3ai(i)	International aviation LTO (civil)	1 A 3 a i (i)	1 A 3 a i (i) International aviation (LTO)	PQ		FQ
8	H_Aviation	1A3aii(i)	Domestic aviation LTO (civil)	1 A 3 a ii (i)	1 A 3 a ii (i) Civil aviation (Domestic, LTO)	PQ		FQ
7	F_RoadTransport	1A3bi	Road transport: Passenger cars	1 A 3 b i	1 A 3 b i Road transport: Passenger cars		LQ	
7	F_RoadTransport	1A3bii	Road transport: Light duty vehicles	1 A 3 b ii	1 A 3 b ii Road transport: Light duty vehicles		LQ	
7	F_RoadTransport	1A3biii	Road transport: Heavy duty vehicles and buses	1 A 3 b iii	1 A 3 b iii Road transport: Heavy duty vehicles		LQ	
7	F_RoadTransport	1A3biv	Road transport: Mopeds & motorcycles	1 A 3 b iv	1 A 3 b iv Road transport: Mopeds & motorcycles		LQ	
7	F_RoadTransport	1A3bv	Road transport: Gasoline evaporation	1 A 3 b v	1 A 3 b v Road transport: Gasoline evaporation			FQ
7	F_RoadTransport	1A3bvi	Road transport: Automobile tyre and brake wear	1 A 3 b vi	1 A 3 b vi Road transport: Automobile tyre and brake wear		LQ	
7	F_RoadTransport	1A3bvii	Road transport: Automobile road abrasion	1 A 3 b vii	1 A 3 b vii Road transport: Automobile road abrasion		LQ	
8	I_Offroad	1A3c	Railways	1 A 3 c	1 A 3 c Railways		LQ	
8	G_Shipping	1A3di(ii)	International inland waterways	1 A 3 d i (ii)	1 A 3 d i (ii) International inland waterways		LQ	
8	G_Shipping	1A3dii	National navigation (shipping)	1 A 3 d ii	1 A 3 d ii National navigation (Shipping)		LQ	
1	I_Offroad	1A3ei	Pipeline transport	1 A 3 e	1 A 3 e Pipeline compressors	PQ		FQ
8	I_Offroad	1A3eii	Other (please specify in the IIR)					
2	C_OtherStationaryComb	1A4ai	Commercial/institutional: Stationary	1 A 4 a i	1 A 4 a i Commercial / institutional: Stationary			FQ
8	I_Offroad	1A4aii	Commercial/institutional: Mobile	1 A 4 a ii	1 A 4 a ii Commercial / institutional: Mobile			FQ

Räumliche Verteilung nationaler Emissionsjahreswerte

SNAP Sektor	GNFR 2014	NFR 2014 sector		NFR 2009 sector		Verteilung im Gridding tool auf		
	NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code 2014	Longname NFR 2014	NFR Code 2009	Longname NFR 2009	PQ	LQ	FQ
2	C_OtherStationaryComb	1A4bi	Residential: Stationary	1 A 4 b i	1 A 4 b i Residential: Stationary plants			FQ
8	L_Offroad	1A4bii	Residential: Household and gardening (mobile)	1 A 4 b ii	1 A 4 b ii Residential: Household and gardening (mobile)			FQ
2	C_OtherStationaryComb	1A4ci	Agriculture/Forestry/Fishing: Stationary	1 A 4 c i	1 A 4 c i Agriculture/Forestry/Fishing: Stationary			FQ
8	L_Offroad	1A4cii	Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road vehicles and other machinery	1 A 4 c ii	1 A 4 c ii Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road vehicles and other machinery			FQ
8	L_Offroad	1A4ciii	Agriculture/Forestry/Fishing: National fishing	1A 4 c iii	1A 4 c iii Agriculture/Forestry/Fishing: National fishing			FQ
2	C_OtherStationaryComb	1A5a	Other stationary (including military)	1 A 5 a	1 A 5 a Other stationary (including military)			FQ
8	L_Offroad	1A5b	Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)	1 A 5 b	1 A 5 b Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)			FQ
5	D_Fugitive	1B1a	Fugitive emission from solid fuels: Coal mining and handling	1 B 1 a	1 B 1 a Fugitive emission from solid fuels: Coal mining and handling	PQ		FQ
4	D_Fugitive	1B1b	Fugitive emission from solid fuels: Solid fuel transformation	1 B 1 b	1 B 1 b Fugitive emission from solid fuels: Solid fuel transformation	PQ		FQ
5	D_Fugitive	1B1c	Other fugitive emissions from solid fuels	1 B 3	1 B 3 Other fugitive emissions from geothermal energy production, peat and other energy extraction not included in 1 B 2			FQ
		1B1c		1 B 1 c	1 B 1 c Other fugitive emissions from solid fuels			FQ
5	D_Fugitive	1B2ai	Fugitive emissions oil: Exploration, production, transport	1 B 2 a i	1 B 2 a i Exploration, production, transport	PQ		FQ
4	D_Fugitive	1B2aiv	Fugitive emissions oil: Refining / storage	1 B 2 a iv	1 B 2 a iv Refining / storage	PQ		FQ
5	D_Fugitive	1B2av	Distribution of oil products	1 B 2 a v	1 B 2 a v Distribution of oil products	PQ		FQ
5	D_Fugitive	1B2b	Fugitive emissions from natural gas (exploration, production, processing, transmission, storage, distribution and other)	1 B 2 b	1 B 2 b Natural gas	PQ		FQ
4	D_Fugitive	1B2c	Venting and flaring (oil, gas, combined oil and gas)	1 B 2 c	1 B 2 c Venting and flaring			FQ
5	D_Fugitive	1B2d	Other fugitive emissions from energy production	1 B 3	1 B 3 Other fugitive emissions from geothermal energy production, peat and other energy extraction not included in 1 B 2			FQ
4	B_Industry	2A1	Cement production	2 A 1	2 A 1 Cement production	PQ		FQ
4	B_Industry	2A2	Lime production	2 A 2	2 A 2 Lime production	PQ		FQ
4	B_Industry	2A3	Glass production	2 A 7 d	2 A 7 d Other Mineral products (Please specify the sources included/excluded in the notes column to the right)	PQ		FQ
4	B_Industry	2A5a	Quarrying and mining of minerals other than coal	2 A 7 a	2 A 7 a Quarrying and mining of minerals other than coal	PQ		FQ
4	B_Industry	2A5b	Construction and demolition	2 A 7 b	2 A 7 b Construction and demolition			FQ
4	B_Industry	2A5c	Storage, handling and transport of mineral products	2 A 7 c	2 A 7 c Storage, handling and transport of mineral products			FQ
4	B_Industry	2A6	Other mineral products (please specify in the IIR)	2 A 7 d	2 A 7 d Other Mineral products (Please specify the sources included/excluded in the notes column to the right)	PQ		FQ
		2A6		2 A 3	2 A 3 Limestone and dolomite use			FQ
4	B_Industry	2B1	Ammonia production	2 B 1	2 B 1 Ammonia production	PQ		FQ
4	B_Industry	2B2	Nitric acid production	2 B 2	2 B 2 Nitric acid production	PQ		FQ
4	B_Industry	2B3	Adipic acid production	2 B 3	2 B 3 Adipic acid production	PQ		FQ
4	B_Industry	2B5	Carbide production	2 B 4	2 B 4 Carbide production	PQ		FQ
4	B_Industry	2B6	Titanium dioxide production	2 B 5 a	2 B 5 a Other chemical industry (Please specify the sources included/excluded in the notes column to the right)	PQ		FQ
4	B_Industry	2B7	Soda ash production	2 A 4	2 A 4 Soda ash production and use			FQ
4	B_Industry	2B10a	Chemical industry: Other (please specify in the IIR)	2 B 5 a	2 B 5 a Other chemical industry (Please specify the sources included/excluded in the notes column to the right)	PQ		FQ
4	B_Industry	2B10b	Storage, handling and transport of chemical products (please specify in the IIR)	2 B 5 b	2 B 5 b Storage, handling and transport of chemical products (Please specify the sources included/excluded in the notes column to the right)	PQ		FQ

Räumliche Verteilung nationaler Emissionsjahreswerte

SNAP Sektor	GNFR 2014	NFR 2014 sector		NFR 2009 sector		Verteilung im Gridding tool auf		
	NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code 2014	Longname NFR 2014	NFR Code 2009	Longname NFR 2009	PQ	LQ	FQ
4	B_Industry	2C1	Iron and steel production	2 C 1	2 C 1 Iron and steel production	PQ		FQ
4	B_Industry	2C2	Ferrous alloys production	2 C 2	2 C 2 Ferrous alloys production	PQ		FQ
4	B_Industry	2C3	Aluminium production	2 C 3	2 C 3 Aluminum production	PQ		FQ
4	B_Industry	2C4	Magnesium production	2 C 5 e	2 C 5 e Other metal production (Please specify the sources included/excluded in the notes column to the right)	PQ		FQ
4	B_Industry	2C5	Lead production	2 C 5 b	2 C 5 b Lead production	PQ		FQ
4	B_Industry	2C6	Zinc production	2 C 5 d	2 C 5 d Zinc production	PQ		FQ
4	B_Industry	2C7a	Copper production	2 C 5 a	2 C 5 a Copper production	PQ		FQ
4	B_Industry	2C7b	Nickel production	2 C 5 c	2 C 5 c Nickel production	PQ		FQ
4	B_Industry	2C7c	Other metal production (please specify in the IIR)	2 C 5 e	2 C 5 e Other metal production (Please specify the sources included/excluded in the notes column to the right)	PQ		FQ
4	B_Industry	2C7d	Storage, handling and transport of metal products (please specify in the IIR)	2 C 5 f	2 C 5 f Storage, handling and transport of metal products (Please specify the sources included/excluded in the notes column to the right)			FQ
6	E_Solvents	2D3a	Domestic solvent use including fungicides	3 D 2	3 D 2 Domestic solvent use including fungicides			FQ
		2D3a		3 D 3	3 D 3 Other product use			FQ
4	B_Industry	2D3b	Road paving with asphalt	2 A 6	2 A 6 Road paving with asphalt	PQ		FQ
4	B_Industry	2D3c	Asphalt roofing	2 A 5	2 A 5 Asphalt roofing			FQ
6	E_Solvents	2D3d	Coating applications	3 A 2	3 A 2 Industrial coating application	PQ		FQ
		2D3d		3 A 1	3 A 1 Decorative coating application	PQ		FQ
		2D3d		3 A 3	3 A 3 Other coating application (Please specify the sources included/excluded in the notes column to the right)	PQ		FQ
6	E_Solvents	2D3e	Degreasing	3 B 1	3 B 1 Degreasing	PQ		FQ
6	E_Solvents	2D3f	Dry cleaning	3 B 2	3 B 2 Dry cleaning	PQ		FQ
6	E_Solvents	2D3g	Chemical products	3 C	3 C Chemical products	PQ		FQ
6	E_Solvents	2D3h	Printing	3 D 1	3 D 1 Printing	PQ		FQ
6	E_Solvents	2D3i	Other solvent use (please specify in the IIR)					FQ
4	E_Solvents	2G	Other product use (please specify in the IIR)	3 D 3	3 D 3 Other product use			FQ
4	B_Industry	2H1	Pulp and paper industry	2 D 1	2 D 1 Pulp and paper	PQ		FQ
		2H1		2 A 7 d	2 A 7 d Other Mineral products (Please specify the sources included/excluded in the notes column to the right)	PQ		FQ
4	B_Industry	2H2	Food and beverages industry	2 D 2	2 D 2 Food and drink	PQ		FQ
4	B_Industry	2H3	Other industrial processes (please specify in the IIR)					FQ
4	B_Industry	2I	Wood processing	2 D 3	2 D 3 Wood processing	PQ		FQ
4	B_Industry	2J	Production of POPs	2 E	2 E Production of POPs			FQ
6	B_Industry	2K	Consumption of POPs and heavy metals (e.g. electrical and scientific equipment)	2 F	2 F Consumption of POPs and heavy metals (e.g. electrical and scientific equipment)			FQ
6	B_Industry	2L	Other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk products (please specify in the IIR)	2 G	2 G Other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk products (Please specify the sources included/excluded in the notes column to the right)			FQ
10	K_AgriLivestock	3B1a	Manure management - Dairy cattle	4 B 1 a	4 B 1 a Cattle dairy			FQ
10	K_AgriLivestock	3B1b	Manure management - Non-dairy cattle	4 B 1 b	4 B 1 b Cattle non-dairy			FQ
10	K_AgriLivestock	3B2	Manure management - Sheep	4 B 3	4 B 3 Sheep			FQ
10	K_AgriLivestock	3B3	Manure management - Swine	4 B 8	4 B 8 Swine	PQ		FQ
10	K_AgriLivestock	3B4a	Manure management - Buffalo	4 B 2	4 B 2 Buffalo			FQ
10	K_AgriLivestock	3B4d	Manure management - Goats	4 B 4	4 B 4 Goats			FQ
10	K_AgriLivestock	3B4e	Manure management - Horses	4 B 6	4 B 6 Horses			FQ

Räumliche Verteilung nationaler Emissionsjahreswerte

	GNFR 2014	NFR 2014 sector		NFR 2009 sector		Verteilung im Gridding tool auf		
SNAP Sektor	NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code 2014	Longname NFR 2014	NFR Code 2009	Longname NFR 2009	PQ	LQ	FQ
10	K_AgriLivestock	3B4f	Manure management - Mules and asses	4 B 7	4 B 7 Mules and asses			FQ
10	K_AgriLivestock	3B4gi	Manure mangement - Laying hens	4 B 9 a	4 B 9 a Laying hens	PQ		FQ
10	K_AgriLivestock	3B4gii	Manure mangement - Broilers	4 B 9 b	4 B 9 b Broilers	PQ		FQ
10	K_AgriLivestock	3B4giii	Manure mangement - Turkeys	4 B 9 c	4 B 9 c Turkeys	PQ		FQ
10	K_AgriLivestock	3B4giv	Manure management - Other poultry	4 B 9 d	4 B 9 d Other poultry	PQ		FQ
10	K_AgriLivestock	3B4h	Manure management - Other animals (please specify in IIR)	4 B 13	4 B 13 Other			FQ
10	L_AgriOther	3Da1	Inorganic N-fertilizers (includes also urea application)	4 D 1 a	4 D 1 a Synthetic N-fertilizers			FQ
10	L_AgriOther	3Da2a	Animal manure applied to soils					FQ
10	L_AgriOther	3Da2b	Sewage sludge applied to soils					FQ
10	L_AgriOther	3Da2c	Other organic fertilisers applied to soils (including compost)					FQ
10	L_AgriOther	3Da3	Urine and dung deposited by grazing animals	4 D 2 c	4 D 2 c N-excretion on pasture range and paddock unspecified (Please specify the sources included/excluded in the notes column to the right)			FQ
10	L_AgriOther	3Da4	Crop residues applied to soils					FQ
10	L_AgriOther	3Db	Indirect emissions from managed soils					FQ
10	L_AgriOther	3Dc	Farm-level agricultural operations including storage, handling and transport of agricultural products	4 D 2 a	4 D 2 a Farm-level agricultural operations including storage, handling and transport of agricultural products			FQ
10	L_AgriOther	3Dd	Off-farm storage, handling and transport of bulk agricultural products	4 D 2 a	4 D 2 a Farm-level agricultural operations including storage, handling and transport of agricultural products			FQ
10	L_AgriOther	3De	Cultivated crops					FQ
10	L_AgriOther	3Df	Use of pesticides	4 G	4 G Agriculture other(c)			FQ
10	L_AgriOther	3F	Field burning of agricultural residues	4 F	4 F Field burning of agricultural wastes			FQ
10	L_AgriOther	3I	Agriculture other (please specify in the IIR)					
9	J_Waste	5A	Biological treatment of waste - Solid waste disposal on land	6 A	6 A Solid waste disposal on land	PQ		FQ
9	J_Waste	5B1	Biological treatment of waste - Composting	6 D	6 D Other waste(e)	PQ		FQ
9	J_Waste	5B2	Biological treatment of waste - Anaerobic digestion at biogas facilities	6 D	6 D Other waste(e)	PQ		FQ
9	J_Waste	5C1a	Municipal waste incineration	6 C c	6 C c Municipal waste incineration (d)	PQ		FQ
9	J_Waste	5C1bi	Industrial waste incineration	6 C b	6 C b Industrial waste incineration (d)	PQ		FQ
9	J_Waste	5C1bii	Hazardous waste incineration					FQ
9	J_Waste	5C1biii	Clinical waste incineration	6 C a	6 C a Clinical wasteincineration (d)	PQ		FQ
9	J_Waste	5C1biv	Sewage sludge incineration	6 C b	6 C b Industrial waste incineration (d)	PQ		FQ
9	J_Waste	5C1bv	Cremation	6 C d	6 C d Cremation	PQ		
9	J_Waste	5C1bvi	Other waste incineration (please specify in the IIR)					FQ
9	J_Waste	5C2	Open burning of waste	6 C e	6 C e Small scale waste burning			FQ
9	J_Waste	5D1	Domestic wastewater handling	6 B	6 B Waste-water handling	PQ		FQ
9	J_Waste	5D2	Industrial wastewater handling	6 B	6 B Waste-water handling	PQ		FQ
9	J_Waste	5D3	Other wastewater handling	6 B	6 B Waste-water handling	PQ		FQ
9	J_Waste	5E	Other waste (please specify in IIR)	6 D	6 D Other waste(e)	PQ		FQ
	M_Other	6A	Other (included in national total for entire territory) (please specify in IIR)	7 A	7 A Other (included in national total for entire territory)			FQ

7 Anhang B NFR-Sektoren mit Zuordnung PRTR

Tabelle 21: NFR-Sektoren mit Zuordnung PRTR (Tätigkeit, Branche, Name, Hauptgruppe)

SNAP Sektor	GNFR 2014	NFR 2014 sector		PRTR				
	NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code 2014	Longname NFR 2014	in PRTR enthalten	PRTR Tätigkeit	PRTR-Name	PRTR Branche	Hauptgruppe
1	A_PublicPower	1A1a	Public electricity and heat production	X	1c	Thermal power stations and other combustion installations (>50 MW)	1	A
1	B_Industry	1A1b	Petroleum refining	X	1a	Mineral oil and gas refineries	1	A
1	B_Industry	1A1c	Manufacture of solid fuels and other energy industries	X	1c, 1b, 1f	Thermal power stations and other combustion installations (>50 MW), Installations for gasification and liquefaction, Installations for the manufacture of coal products and solid smokeless fuel	1	A
3	B_Industry	1A2a	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel	X	2	Production and processing of metals	2	B
3	B_Industry	1A2b	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-ferrous metals	X	2e	Production and processing of metals	2	B
3	B_Industry	1A2c	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals	X	4	Chemical industry	4	B
3	B_Industry	1A2d	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Pulp, Paper and Print	X	6	Paper and wood producing plants	6	B
3	B_Industry	1A2e	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco	X	8	Animal and vegetable products from the food and beverage sector	8	B
3	B_Industry	1A2f	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-metallic minerals	X	3	Mineral industry	3	B
8	I_Offroad	1A2gvii	Mobile Combustion in manufacturing industries and construction: (please specify in the IIR)					
3	B_Industry	1A2gviii	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other (please specify in the IIR)	X	3	Mineral industry	3	B
8	H_Aviation	1A3ai(i)	International aviation LTO (civil)					
8	H_Aviation	1A3ai(ii)	Domestic aviation LTO (civil)					
7	F_RoadTransport	1A3bi	Road transport: Passenger cars					
7	F_RoadTransport	1A3bii	Road transport: Light duty vehicles					
7	F_RoadTransport	1A3biii	Road transport: Heavy duty vehicles and buses					
7	F_RoadTransport	1A3biv	Road transport: Mopeds & motorcycles					
7	F_RoadTransport	1A3bv	Road transport: Gasoline evaporation					
7	F_RoadTransport	1A3bvi	Road transport: Automobile tyre and brake wear					
7	F_RoadTransport	1A3bvii	Road transport: Automobile road abrasion					
8	I_Offroad	1A3c	Railways					
8	G_Shipping	1A3di(ii)	International inland waterways					
8	G_Shipping	1A3dii	National navigation (shipping)					
1	I_Offroad	1A3ei	Pipeline transport	X	1c	Thermal power stations and other combustion installations (>50 MW)	1	A
8	I_Offroad	1A3eii	Other (please specify in the IIR)					
2	C_OtherStationaryComb	1A4ai	Commercial/institutional: Stationary					
8	I_Offroad	1A4aii	Commercial/institutional: Mobile					
2	C_OtherStationaryComb	1A4bi	Residential: Stationary					
8	I_Offroad	1A4bii	Residential: Household and gardening (mobile)					

Räumliche Verteilung nationaler Emissionsjahreswerte

GNFR 2014		NFR 2014 sector		PRTR				
SNAP Sektor	NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code 2014	Longname NFR 2014	in PRTR enthalten	PRTR Tätigkeit	PRTR-Name	PRTR Branche	Hauptgruppe
2	C_OtherStationaryComb	1A4ci	Agriculture/Forestry/Fishing: Stationary					
8	I_Offroad	1A4cii	Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road vehicles and other machinery					
8	I_Offroad	1A4ciii	Agriculture/Forestry/Fishing: National fishing					
2	C_OtherStationaryComb	1A5a	Other stationary (including military)					
8	I_Offroad	1A5b	Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)					
5	D_Fugitive	1B1a	Fugitive emission from solid fuels: Coal mining and handling	X	3a	Untertage-Bergbau und damit verbundene Tätigkeiten	3	B
4	D_Fugitive	1B1b	Fugitive emission from solid fuels: Solid fuel transformation	X	1f	Installations for the manufacture of coal products and solid smokeless fuel	1	A
5	D_Fugitive	1B1c	Other fugitive emissions from solid fuels					
5	D_Fugitive	1B2ai	Fugitive emissions oil: Exploration, production, transport	X	1	Energy Industries	1	A
4	D_Fugitive	1B2aiv	Fugitive emissions oil: Refining / storage	X	1a	Mineral oil and gas refineries	1	A
5	D_Fugitive	1B2av	Distribution of oil products	X	1a	Mineral oil and gas refineries	1	A
5	D_Fugitive	1B2b	Fugitive emissions from natural gas (exploration, production, processing, transmission, storage, distribution and other)	X	1a	Mineral oil and gas refineries	1	A
4	D_Fugitive	1B2c	Venting and flaring (oil, gas, combined oil and gas)					
5	D_Fugitive	1B2d	Other fugitive emissions from energy production					
4	B_Industry	2A1	Cement production	X	3ci	Installations for the production of cement clinker	3	B
4	B_Industry	2A2	Lime production	X	3cii	Installations for the production of lime in rotary kilns	3	B
4	B_Industry	2A3	Glass production	X	3f	Installations for melting mineral substances, including the production of mineral fibres	3	B
4	B_Industry	2A5a	Quarrying and mining of minerals other than coal	X	3b	Opencast mining and quarrying	3	B
4	B_Industry	2A5b	Construction and demolition					
4	B_Industry	2A5c	Storage, handling and transport of mineral products					
4	B_Industry	2A6	Other mineral products (please specify in the IIR)	X	3f	Installations for melting mineral substances, including the production of mineral fibres	3	B
4	B_Industry	2B1	Ammonia production	X	4bi	Chemical installations for the production on an industrial scale of basic inorganic chemicals: gases	4	B
4	B_Industry	2B2	Nitric acid production	X	4bii	Chemical installations for the production on an industrial scale of basic inorganic chemicals: acids	4	B
4	B_Industry	2B3	Adipic acid production	X	4bii	Chemical installations for the production on an industrial scale of basic inorganic chemicals: acids	4	B
4	B_Industry	2B5	Carbide production	X	4bv	Chemical installations for the production on an industrial scale of basic inorganic chemicals: non-metals, metal-oxides.	4	B
4	B_Industry	2B6	Titanium dioxide production	X	4a	Chemical installations for the production on an industrial scale of basic organic chemicals	4	B
4	B_Industry	2B7	Soda ash production					
4	B_Industry	2B10a	Chemical industry: Other (please specify in the IIR)	X	4a	Chemical installations for the production on an industrial scale of basic organic chemicals	4	B
4	B_Industry	2B10b	Storage, handling and transport of chemical products (please specify in the IIR)	X	4b	Chemical installations for the production on an industrial scale of basic inorganic chemicals	4	B
4	B_Industry	2C1	Iron and steel production	X	2a, 2b, 2c	Metal ore roasting or sintering installations, Installations for the production of pig iron or steel inc. continuous casting, Installations for the processing of ferrous metals	2	B
4	B_Industry	2C2	Ferroalloys production	X	2c	Installations for the processing of ferrous metals	2	B
4	B_Industry	2C3	Aluminium production	X	2ei	For the production of non-ferrous crude metals from ore, concentrates or secondary raw materials by metallurgical, chemical or electrolytic processes	2	B

Räumliche Verteilung nationaler Emissionsjahreswerte

GNFR 2014		NFR 2014 sector		PRTR				
SNAP Sektor	NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code 2014	Longname NFR 2014	in PRTR enthalten	PRTR Tätigkeit	PRTR-Name	PRTR Branche	Hauptgruppe
4	B_Industry	2C4	Magnesium production	X	2ei	For the production of non-ferrous crude metals from ore, concentrates or secondary raw materials by metallurgical, chemical or electrolytic processes	2	B
4	B_Industry	2C5	Lead production	X	2ei	For the production of non-ferrous crude metals from ore, concentrates or secondary raw materials by metallurgical, chemical or electrolytic processes	2	B
4	B_Industry	2C6	Zinc production	X	2ei	For the production of non-ferrous crude metals from ore, concentrates or secondary raw materials by metallurgical, chemical or electrolytic processes	2	B
4	B_Industry	2C7a	Copper production	X	2ei	For the production of non-ferrous crude metals from ore, concentrates or secondary raw materials by metallurgical, chemical or electrolytic processes	2	B
4	B_Industry	2C7b	Nickel production	X	2ei	For the production of non-ferrous crude metals from ore, concentrates or secondary raw materials by metallurgical, chemical or electrolytic processes	2	B
4	B_Industry	2C7c	Other metal production (please specify in the IIR)	X	2ei	For the production of non-ferrous crude metals from ore, concentrates or secondary raw materials by metallurgical, chemical or electrolytic processes	2	B
4	B_Industry	2C7d	Storage, handling and transport of metal products (please specify in the IIR)					
6	E_Solvents	2D3a	Domestic solvent use including fungicides					
4	B_Industry	2D3b	Road paving with asphalt	X	5a	Anlagen zu Verwertung oder Beseitigung gefährlicher Abfälle	5	B
4	B_Industry	2D3c	Asphalt roofing					
6	E_Solvents	2D3d	Coating applications	X	9c	Installations for the surface treatment of substances, objects or products using organic solvents, in particular for dressing, printing, coating, degreasing, waterproofing, sizing, painting, cleaning or impregnating	9	B
6	E_Solvents	2D3e	Degreasing	X	9c	Installations for the surface treatment of substances, objects or products using organic solvents, in particular for dressing, printing, coating, degreasing, waterproofing, sizing, painting, cleaning or impregnating	9	B
6	E_Solvents	2D3f	Dry cleaning	X	9c	Installations for the surface treatment of substances, objects or products using organic solvents, in particular for dressing, printing, coating, degreasing, waterproofing, sizing, painting, cleaning or impregnating	9	B
6	E_Solvents	2D3g	Chemical products	X	9c	Installations for the surface treatment of substances, objects or products using organic solvents, in particular for dressing, printing, coating, degreasing, waterproofing, sizing, painting, cleaning or impregnating	9	B
6	E_Solvents	2D3h	Printing	X	9c	Installations for the surface treatment of substances, objects or products using organic solvents, in particular for dressing, printing, coating, degreasing, waterproofing, sizing, painting, cleaning or impregnating	9	B
6	E_Solvents	2D3i	Other solvent use (please specify in the IIR)					
4	E_Solvents	2G	Other product use (please specify in the IIR)					
4	B_Industry	2H1	Pulp and paper industry	X	6a	Industrial plants for the production of pulp from timber or similar fibrous materials	6	B
4	B_Industry	2H2	Food and beverages industry	X	8	Animal and vegetable products from the food and beverage sector	8	B
4	B_Industry	2H3	Other industrial processes (please specify in the IIR)					
4	B_Industry	2I	Wood processing	X	6b	Industrial plants for the production of paper and board and other primary wood products	6	B
4	B_Industry	2J	Production of POPs					
6	B_Industry	2K	Consumption of POPs and heavy metals (e.g. electrical and scientific equipment)					
6	B_Industry	2L	Other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk products (please specify in the IIR)					
10	K_AgriLivestock	3B1a	Manure management - Dairy cattle					
10	K_AgriLivestock	3B1b	Manure management - Non-dairy cattle					
10	K_AgriLivestock	3B2	Manure management - Sheep					
10	K_AgriLivestock	3B3	Manure management - Swine	X	7a	Installations for the intensive rearing of poultry or pigs	7	C
10	K_AgriLivestock	3B4a	Manure management - Buffalo					
10	K_AgriLivestock	3B4d	Manure management - Goats					
10	K_AgriLivestock	3B4e	Manure management - Horses					
10	K_AgriLivestock	3B4f	Manure management - Mules and asses					

Räumliche Verteilung nationaler Emissionsjahreswerte

GNFR 2014		NFR 2014 sector		PRTR				
SNAP Sektor	NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code 2014	Longname NFR 2014	in PRTR enthalten	PRTR Tätigkeit	PRTR-Name	PRTR Branche	Hauptgruppe
10	K_AgriLivestock	3B4gi	Manure mangement - Laying hens	X	7a	Installations for the intensive rearing of poultry or pigs	7	C
10	K_AgriLivestock	3B4gii	Manure mangement - Broilers	X	7a	Installations for the intensive rearing of poultry or pigs	7	C
10	K_AgriLivestock	3B4giii	Manure mangement - Turkeys	X	7a	Installations for the intensive rearing of poultry or pigs	7	C
10	K_AgriLivestock	3B4giv	Manure mangement - Other poultry	X	7a	Installations for the intensive rearing of poultry or pigs	7	C
10	K_AgriLivestock	3B4h	Manure mangement - Other animals (please specify in IIR)					
10	L_AgriOther	3Da1	Inorganic N-fertilizers (includes also urea application)					
10	L_AgriOther	3Da2a	Animal manure applied to soils					
10	L_AgriOther	3Da2b	Sewage sludge applied to soils					
10	L_AgriOther	3Da2c	Other organic fertilisers applied to soils (including compost)					
10	L_AgriOther	3Da3	Urine and dung deposited by grazing animals					
10	L_AgriOther	3Da4	Crop residues applied to soils					
10	L_AgriOther	3Db	Indirect emissions from managed soils					
10	L_AgriOther	3Dc	Farm-level agricultural operations including storage, handling and transport of agricultural products					
10	L_AgriOther	3Dd	Off-farm storage, handling and transport of bulk agricultural products					
10	L_AgriOther	3De	Cultivated crops					
10	L_AgriOther	3Df	Use of pesticides					
10	L_AgriOther	3F	Field burning of agricultural residues					
10	L_AgriOther	3I	Agriculture other (please specify in the IIR)					
9	J_Waste	5A	Biological treatment of waste - Solid waste disposal on land	X	5d	landfills	5	B
9	J_Waste	5B1	Biological treatment of waste - Composting	X	5c	Installations for the disposal of non-hazardous waste	5	B
9	J_Waste	5B2	Biological treatment of waste - Anaerobic digestion at biogas facilities	X	5c	Installations for the disposal of non-hazardous waste	5	B
9	J_Waste	5C1a	Municipal waste incineration	X	5a, 5c	Installations for the disposal or recovery of hazardous waste, Installations for the disposal of non-hazardous waste	5	B
9	J_Waste	5C1bi	Industrial waste incineration	X	5a, 5c	Installations for the disposal or recovery of hazardous waste, Installations for the disposal of non-hazardous waste	5	B
9	J_Waste	5C1bii	Hazardous waste incineration					
9	J_Waste	5C1biii	Clinical waste incineration	X	5a, 5c	Installations for the disposal or recovery of hazardous waste, Installations for the disposal of non-hazardous waste	5	B
9	J_Waste	5C1biv	Sewage sludge incineration	X	5a, 5c	Installations for the disposal or recovery of hazardous waste, Installations for the disposal of non-hazardous waste	5	B
9	J_Waste	5C1bv	Cremation					
9	J_Waste	5C1bvi	Other waste incineration (please specify in the IIR)					
9	J_Waste	5C2	Open burning of waste					
9	J_Waste	5D1	Domestic wastewater handling	X	5f	Urban waste-water treatment plants	5	B
9	J_Waste	5D2	Industrial wastewater handling	X	5f	Urban waste-water treatment plants	5	B
9	J_Waste	5D3	Other wastewater handling	X	5f	Urban waste-water treatment plants	5	B
9	J_Waste	5E	Other waste (please specify in IIR)	X	5c	Installations for the disposal of non-hazardous waste	5	B
	M_Other	6A	Other (included in national total for entire territory) (please specify in IIR)					

8 Anhang C1 NFR-Sektoren mit Zuordnung Verteilparameter

Tabelle 22: NFR-Sektoren mit Zuordnung Verteilparameter (Erläuterungen dazu siehe Kap. 0) und Angabe des TIER-Levels nach /EEA 2013/ zur Einschätzung der Güte der Verteilparameter (3=höchste Stufe, 1=niedrigste Stufe)

GNFR 2014		NFR 2014 sector		Verteilparameter	
SNAP Sektor	NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code 2014	Longname NFR 2014	Beschreibung (für FQ Verteilung bis auf Kreisebene)	Tier-Level 3/2/1
1	A_PublicPower	1A1a	Public electricity and heat production	überwiegend über PRTR PQ abgedeckt; Rest: Anzahl sonstiger Kraftwerke (<25 MW elektrisch) zur öffentlichen Versorgung pro Kreis (Kraftwerksliste der Bundesnetzagentur)	3/2
1	B_Industry	1A1b	Petroleum refining	überwiegend über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_19, Kokerei und Mineralölverarbeitung)	3/2
1	B_Industry	1A1c	Manufacture of solid fuels and other energy industries	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_19, Kokerei und Mineralölverarbeitung)	3/2
3	B_Industry	1A2a	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_24, Metallerzeugung und -bearbeitung)	3/2
3	B_Industry	1A2b	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-ferrous metals	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_24, Metallerzeugung und -bearbeitung)	3/2
3	B_Industry	1A2c	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_20, Herstellung von chemischen Erzeugnissen)	3/2
3	B_Industry	1A2d	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Pulp, Paper and Print	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_17, Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus)	3/2
3	B_Industry	1A2e	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_10, 11, 12, Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln, Getränkeherstellung, Tabakverarbeitung)	3/2
3	B_Industry	1A2f	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-metallic minerals	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_23, Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden)	3/2
8	L_Offroad	1A2gvii	Mobile Combustion in manufacturing industries and construction: (please specify in the IIR)	Verteilung über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08-C und F, Verarbeitendes Gewerbe und Baugewerbe)	1
3	B_Industry	1A2gviii	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other (please specify in the IIR)	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_23, Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden)	3/2
8	H_Aviation	1A3ai(i)	International aviation LTO (civil)	Verteilung auf Punktquellen; für 26 Flughäfen sind die Emissionen aus TREMOD direkt bekannt (Verteilung auf national/international gemäß Angaben von TREMOD pro Schadstoff); Verteilung der Rest-Emissionen gewichtet über die Anzahl der Flugbewegungen; für die 15 größten (internationalen) Flughäfen: Berücksichtigung der Anflug- und Abflugtrichter bei räumlicher Zuordnung (18 FQ-Segmente pro Trichter);	3/2
8	H_Aviation	1A3aii(i)	Domestic aviation LTO (civil)		
7	F_RoadTransport	1A3bi	Road transport: Passenger cars		
7	F_RoadTransport	1A3bii	Road transport: Light duty vehicles	Berücksichtigung von TREMOD-Daten differenziert nach Straßenklassen; Verteilung über Linienquellen (differenziert nach Straßenklasse (BAB, B, L, K, G) und Ortslage (außerorts/innerorts)), Verteilparameter: Fahrleistung pro Streckenabschnitt und Fahrzeugart;	3/2
7	F_RoadTransport	1A3biii	Road transport: Heavy duty vehicles and buses		
7	F_RoadTransport	1A3biv	Road transport: Mopeds & motorcycles		
7	F_RoadTransport	1A3bv	Road transport: Gasoline evaporation	Verteilung über Kfz-Bestand auf Kreisebene	3/2
7	F_RoadTransport	1A3bvi	Road transport: Automobile tyre and brake wear	analog zu Straße-Abgas (NFR1A3bi - 1A3biv), hier Verteilparameter Fahrleistung KFZ	3/2
7	F_RoadTransport	1A3bvii	Road transport: Automobile road abrasion		
8	L_Offroad	1A3c	Railways	Verteilung auf Linienquellen (Schienennetz) unter Verwendung von Daten zu den Abgasemissionen pro Streckenabschnitt aus UBA-Projekt PRTR, diffuse Quellen bzw. Daten der DB AG;	3/2
8	G_Shipping	1A3di(ii)	International inland waterways	Verteilung auf die Wasserstraßenabschnitte gemäß der TREMOD-Daten	3/2
8	G_Shipping	1A3dii	National navigation (shipping)	Verteilung auf die Wasserstraßenabschnitte gemäß der TREMOD-Daten	3/2
1	L_Offroad	1A3ei	Pipeline transport	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: gleichmäßig über alle Landnutzungsklassen; zukünftig prüfen, ob Verteilung über WGI-Daten (Gasleitungsnetz, müssten beschafft werden) möglich ist;	3/1
8	L_Offroad	1A3eii	Other (please specify in the IIR)	Verteilung gleichmäßig über alle relevanten Landnutzungsklassen	1

Räumliche Verteilung nationaler Emissionsjahreswerte

GNFR 2014		NFR 2014 sector		Verteilparameter	
SNAP Sektor	NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code 2014	Longname NFR 2014	Beschreibung (für FQ Verteilung bis auf Kreisebene)	Tier-Level 3/2/1
2	C_OtherStationaryComb	1A4ai	Commercial/institutional: Stationary	Verteilung über Anzahl der Beschäftigten auf Kreisebene (WZ08_G-U, Dienstleistungsbereiche)	2
8	I_Offroad	1A4aii	Commercial/institutional: Mobile	Verteilung über Anzahl der Beschäftigten auf Kreisebene (WZ08_G-U, Dienstleistungsbereiche)	2
2	C_OtherStationaryComb	1A4bi	Residential: Stationary	Verteilung zunächst auf Energieträger (national) mittels Daten aus UBA-Texte 44/08; dann über Daten der Mikrozensus-Zusatzerhebung 2010 für die Energieträger Gas und Öl Verteilung auf die Kreise; für Holzverbrauch separat nach PAREST-Ansatz; für sonstige Festbrennstoffe separat nach eigenem Ansatz	3/2
8	I_Offroad	1A4bii	Residential: Household and gardening (mobile)	Verteilung über Anzahl der Einwohner auf Kreisebene	2
2	C_OtherStationaryComb	1A4ci	Agriculture/Forestry/Fishing: Stationary	Verteilung über Anzahl der Beschäftigten auf Kreisebene (WZ08_A, Land- und Forstwirtschaft, Fischerei)	2
8	I_Offroad	1A4cii	Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road vehicles and other machinery	Verteilung über Anzahl der Beschäftigten auf Kreisebene (WZ08_A, Land- und Forstwirtschaft, Fischerei)	2
8	I_Offroad	1A4ciii	Agriculture/Forestry/Fishing: National fishing	Verteilung über Daten zum "Steuerbarer Umsatz für Lieferungen und Leistungen, Fischerei und Fischzucht" auf Kreisebene	2/1
2	C_OtherStationaryComb	1A5a	Other stationary (including military)	Verteilung gleichmäßig über die relevante Landnutzungsclassen (bebaute Gebiete)	1
8	I_Offroad	1A5b	Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)	Verteilung gleichmäßig über die relevante Landnutzungsclassen	1
5	D_Fugitive	1B1a	Fugitive emission from solid fuels: Coal mining and handling	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_05, Kohlenbergbau)	3/2
4	D_Fugitive	1B1b	Fugitive emission from solid fuels: Solid fuel transformation	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_19, Kokerei und Mineralölverarbeitung)	3/2
5	D_Fugitive	1B1c	Other fugitive emissions from solid fuels	über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_D(35.11), Elektrizitätserzeugung)	1
5	D_Fugitive	1B2ai	Fugitive emissions oil: Exploration, production, transport	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_19, Kokerei und Mineralölverarbeitung)	3/2
4	D_Fugitive	1B2aiv	Fugitive emissions oil: Refining / storage	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_19, Kokerei und Mineralölverarbeitung)	3/2
5	D_Fugitive	1B2av	Distribution of oil products	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über BAB-Tankstellen (als PQ), Einwohnerdaten, ggfs. Anzahl Beschäftigte (WZ08_19, Kokerei und Mineralölverarbeitung) auf Kreisebene	3/2
5	D_Fugitive	1B2b	Fugitive emissions from natural gas (exploration, production, processing, transmission, storage, distribution and other)	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_19, Kokerei und Mineralölverarbeitung)	3/2
4	D_Fugitive	1B2c	Venting and flaring (oil, gas, combined oil and gas)	über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_19, Kokerei und Mineralölverarbeitung)	2
5	D_Fugitive	1B2d	Other fugitive emissions from energy production	über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_D(35.11), Elektrizitätserzeugung)	1
4	B_Industry	2A1	Cement production	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_23, Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden)	3/2
4	B_Industry	2A2	Lime production	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_23, Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden)	3/2
4	B_Industry	2A3	Glass production	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_23, Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden)	3/2
4	B_Industry	2A5a	Quarrying and mining of minerals other than coal	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_B_6,7,8,9 Bergbau, Gewinnung von Steinen und Erden ohne Kohlenabbau (5))	3/1
4	B_Industry	2A5b	Construction and demolition	über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_F, Baugewerbe)	2
4	B_Industry	2A5c	Storage, handling and transport of mineral products	über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_23, Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden)	2
4	B_Industry	2A6	Other mineral products (please specify in the IIR)	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_23, Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden)	3/2

Räumliche Verteilung nationaler Emissionsjahreswerte

	GNFR 2014	NFR 2014 sector		Verteilparameter	
SNAP Sektor	NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code 2014	Longname NFR 2014	Beschreibung (für FQ Verteilung bis auf Kreisebene)	Tier-Level 3/2/1
4	B_Industry	2B1	Ammonia production	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_20, Herstellung von chemischen Erzeugnissen)	3/2
4	B_Industry	2B2	Nitric acid production	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_20, Herstellung von chemischen Erzeugnissen)	3/2
4	B_Industry	2B3	Adipic acid production	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_20, Herstellung von chemischen Erzeugnissen)	3/2
4	B_Industry	2B5	Carbide production	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_20, Herstellung von chemischen Erzeugnissen)	3/2
4	B_Industry	2B6	Titanium dioxide production	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_20, Herstellung von chemischen Erzeugnissen)	3/2
4	B_Industry	2B7	Soda ash production	über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_23 Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden)	2
4	B_Industry	2B10a	Chemical industry: Other (please specify in the IIR)	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_20, Herstellung von chemischen Erzeugnissen)	3/2
4	B_Industry	2B10b	Storage, handling and transport of chemical products (please specify in the IIR)	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_20, Herstellung von chemischen Erzeugnissen)	3/2
4	B_Industry	2C1	Iron and steel production	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_24, Metallherzeugung und -bearbeitung)	3/2
4	B_Industry	2C2	Ferroalloys production	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_24, Metallherzeugung und -bearbeitung)	3/2
4	B_Industry	2C3	Aluminium production	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_24, Metallherzeugung und -bearbeitung)	3/2
4	B_Industry	2C4	Magnesium production	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_24, Metallherzeugung und -bearbeitung)	3/2
4	B_Industry	2C5	Lead production	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_24, Metallherzeugung und -bearbeitung)	3/2
4	B_Industry	2C6	Zinc production	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_24, Metallherzeugung und -bearbeitung)	3/2
4	B_Industry	2C7a	Copper production	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_24, Metallherzeugung und -bearbeitung)	3/2
4	B_Industry	2C7b	Nickel production	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_24, Metallherzeugung und -bearbeitung)	3/2
4	B_Industry	2C7c	Other metal production (please specify in the IIR)	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_24, Metallherzeugung und -bearbeitung)	3/2
4	B_Industry	2C7d	Storage, handling and transport of metal products (please specify in the IIR)	über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_24, Metallherzeugung und -bearbeitung)	2
6	E_Solvents	2D3a	Domestic solvent use including fungicides	Verteilung über Anzahl Einwohner auf Kreisebene	2
4	B_Industry	2D3b	Road paving with asphalt	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_F, Baugewerbe)	3/1
4	B_Industry	2D3c	Asphalt roofing	über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_F, Baugewerbe)	2
6	E_Solvents	2D3d	Coating applications	Verteilung über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_13-18, 25, 28-32, ausgewählte Wirtschaftsabteilungen im Verarbeitenden Gewerbe) oder über Anzahl Beschäftigte Verarbeitendes Gewerbe gesamt (WZ08_C)	3/2
6	E_Solvents	2D3e	Degreasing	Verteilung über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_G-U, Dienstleistungsbereiche) und über Anzahl Einwohner auf Kreisebene	3/2
6	E_Solvents	2D3f	Dry cleaning	Verteilung über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_G-U, Dienstleistungsbereiche) und über Anzahl Einwohner auf Kreisebene	3/2
6	E_Solvents	2D3g	Chemical products	Verteilung über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_G-U, Dienstleistungsbereiche) und über Anzahl Einwohner auf Kreisebene	3/2
6	E_Solvents	2D3h	Printing	Verteilung über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_G-U, Dienstleistungsbereiche) und über Anzahl Einwohner auf Kreisebene	3/2
6	E_Solvents	2D3i	Other solvent use (please specify in the IIR)	Verteilung gleichmäßig über alle relevanten Landnutzungsklassen	
4	E_Solvents	2G	Other product use (please specify in the IIR)	Verteilung über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_G-U, Dienstleistungsbereiche) und über Anzahl Einwohner auf Kreisebene	1

Räumliche Verteilung nationaler Emissionsjahreswerte

GNFR 2014		NFR 2014 sector		Verteilparameter	
SNAP Sektor	NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code 2014	Longname NFR 2014	Beschreibung (für FQ Verteilung bis auf Kreisebene)	Tier-Level 3/2/1
4	B_Industry	2H1	Pulp and paper industry	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_17, Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus)	3/2
4	B_Industry	2H2	Food and beverages industry	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_10,11, Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln, Getränkeherstellung)	3/2
4	B_Industry	2H3	Other industrial processes (please specify in the IIR)	Verteilung gleichmäßig über alle relevanten Landnutzungsklassen	
4	B_Industry	2I	Wood processing	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_16, Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren)	3/2
4	B_Industry	2J	Production of POPs	Verteilung gleichmäßig über die relevante Landnutzungsklassen (bebaute Gebiete)	1
6	B_Industry	2K	Consumption of POPs and heavy metals (e.g. electrical and scientific equipment)	Verteilung gleichmäßig über die relevante Landnutzungsklassen (bebaute Gebiete)	1
6	B_Industry	2L	Other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk products (please specify in the IIR)	über Anzahl Beschäftigte auf Kreisebene (WZ08_C, Verarbeitendes Gewerbe)	1
10	K_AgriLivestock	3B1a	Manure management - Dairy cattle	Verwendung der auf Landkreise disaggregierten Emissionsdaten (NH3, NO, PM10, PM2,5) des Thünen Instituts: Milchkühe ;	2
10	K_AgriLivestock	3B1b	Manure management - Non-dairy cattle	Verwendung der auf Landkreise disaggregierten Emissionsdaten (NH3, NO, PM10, PM2,5) des Thünen Instituts: andere Rinder ;	2
10	K_AgriLivestock	3B2	Manure management - Sheep	Verwendung der auf Landkreise disaggregierten Emissionsdaten (NH3, NO, PM10, PM2,5) des Thünen Instituts: andere Tiere ;	2
10	K_AgriLivestock	3B3	Manure management - Swine	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: Verwendung der auf Landkreise disaggregierten Emissionsdaten (NH3, NO, PM10, PM2,5) des Thünen Instituts: Schweine ;	3/2
10	K_AgriLivestock	3B4a	Manure management - Buffalo	Verwendung der auf Landkreise disaggregierten Emissionsdaten (NH3, NO, PM10, PM2,5) des Thünen Instituts: andere Tiere ;	2
10	K_AgriLivestock	3B4d	Manure management - Goats	Verwendung der auf Landkreise disaggregierten Emissionsdaten (NH3, NO, PM10, PM2,5) des Thünen Instituts: andere Tiere ;	2
10	K_AgriLivestock	3B4e	Manure management - Horses	Verwendung der auf Landkreise disaggregierten Emissionsdaten (NH3, NO, PM10, PM2,5) des Thünen Instituts: andere Tiere ;	2
10	K_AgriLivestock	3B4f	Manure management - Mules and asses	Verwendung der auf Landkreise disaggregierten Emissionsdaten (NH3, NO, PM10, PM2,5) des Thünen Instituts: andere Tiere ;	2
10	K_AgriLivestock	3B4gi	Manure management - Laying hens	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: Verwendung der auf Landkreise disaggregierten Emissionsdaten (NH3, NO, PM10, PM2,5) des Thünen Instituts: andere Tiere ;	3/2
10	K_AgriLivestock	3B4gii	Manure management - Broilers	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: Verwendung der auf Landkreise disaggregierten Emissionsdaten (NH3, NO, PM10, PM2,5) des Thünen Instituts: andere Tiere ;	3/2
10	K_AgriLivestock	3B4giii	Manure management - Turkeys	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: Verwendung der auf Landkreise disaggregierten Emissionsdaten (NH3, NO, PM10, PM2,5) des Thünen Instituts: andere Tiere ;	3/2
10	K_AgriLivestock	3B4giv	Manure management - Other poultry	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: Verwendung der auf Landkreise disaggregierten Emissionsdaten (NH3, NO, PM10, PM2,5) des Thünen Instituts: andere Tiere ;	3/2
10	K_AgriLivestock	3B4h	Manure management - Other animals (please specify in IIR)	Verwendung der auf Landkreise disaggregierten Emissionsdaten (NH3, NO, PM10, PM2,5) des Thünen Instituts: andere Tiere ;	2
10	L_AgriOther	3Da1	Inorganic N-fertilizers (includes also urea application)	Verwendung der auf Landkreise disaggregierten Emissionsdaten (NH3, NO, PM10, PM2,5) des Thünen Instituts: Mineraldünger ;	2
10	L_AgriOther	3Da2a	Animal manure applied to soils	Verwendung der auf Landkreise disaggregierten Emissionsdaten (NH3, NO, PM10, PM2,5) des Thünen Instituts: Wirtschaftsdünger ;	2
10	L_AgriOther	3Da2b	Sewage sludge applied to soils	Verwendung der auf Landkreise disaggregierten Emissionsdaten (NH3, NO, PM10, PM2,5) des Thünen Instituts: Böden ;	2
10	L_AgriOther	3Da2c	Other organic fertilisers applied to soils (including compost)	Verwendung der auf Landkreise disaggregierten Emissionsdaten (NH3, NO, PM10, PM2,5) des Thünen Instituts: Böden ;	2
10	L_AgriOther	3Da3	Urine and dung deposited by grazing animals	Verwendung der auf Landkreise disaggregierten Emissionsdaten (NH3, NO, PM10, PM2,5) des Thünen Instituts: Weide ;	2
10	L_AgriOther	3Da4	Crop residues applied to soils	Verwendung der auf Landkreise disaggregierten Emissionsdaten (NH3, NO, PM10, PM2,5) des Thünen Instituts: Böden ;	2

Räumliche Verteilung nationaler Emissionsjahreswerte

GNFR 2014		NFR 2014 sector		Verteilparameter	
SNAP Sektor	NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code 2014	Longname NFR 2014	Beschreibung (für FQ Verteilung bis auf Kreisebene)	Tier-Level 3 / 2 / 1
10	L_AgriOther	3Db	Indirect emissions from managed soils	Verwendung der auf Landkreise disaggregierten Emissionsdaten (NH3, NO, PM10, PM2,5) des Thünen Instituts: Böden ;	2
10	L_AgriOther	3Dc	Farm-level agricultural operations including storage, handling and transport of agricultural products	Verwendung der auf Landkreise disaggregierten Emissionsdaten (NH3, NO, PM10, PM2,5) des Thünen Instituts: Gesamtemissionen des Kreises ;	2
10	L_AgriOther	3Dd	Off-farm storage, handling and transport of bulk agricultural products	Verwendung der auf Landkreise disaggregierten Emissionsdaten (NH3, NO, PM10, PM2,5) des Thünen Instituts: Gesamtemissionen des Kreises ;	2
10	L_AgriOther	3De	Cultivated crops	Verwendung der auf Landkreise disaggregierten Emissionsdaten (NH3, NO, PM10, PM2,5) des Thünen Instituts: Böden ;	2
10	L_AgriOther	3Df	Use of pesticides	Verteilung gleichmäßig über alle relevanten Landnutzungsklassen	1
10	L_AgriOther	3F	Field burning of agricultural residues	Verteilung gleichmäßig über alle relevanten Landnutzungsklassen	1
10	L_AgriOther	3I	Agriculture other (please specify in the IIR)	Verteilung gleichmäßig über alle relevanten Landnutzungsklassen	1
9	J_Waste	5A	Biological treatment of waste - Solid waste disposal on land	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: Verteilung über Einwohnerzahlen und Beschäftigtenzahlen gesamt (WZ08_C) auf Kreisebene	3 / 1
9	J_Waste	5B1	Biological treatment of waste - Composting	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: Verteilung gleichmäßig über relevante Landnutzungsklassen	3 / 1
9	J_Waste	5B2	Biological treatment of waste - Anaerobic digestion at biogas facilities	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: Verteilung gleichmäßig über relevante Landnutzungsklassen	3 / 1
9	J_Waste	5C1a	Municipal waste incineration	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: Verteilung über Einwohnerzahlen und Beschäftigtenzahlen gesamt (WZ08_C) auf Kreisebene	3 / 1
9	J_Waste	5C1bi	Industrial waste incineration	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: Verteilung über Einwohnerzahlen und Beschäftigtenzahlen gesamt (WZ08_C) auf Kreisebene	3 / 1
9	J_Waste	5C1bii	Hazardous waste incineration	Verteilung gleichmäßig über alle relevanten Landnutzungsklassen	
9	J_Waste	5C1biii	Clinical waste incineration	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: Verteilung über Einwohnerzahlen und Beschäftigtenzahlen gesamt (WZ08_C) auf Kreisebene	3 / 1
9	J_Waste	5C1biv	Sewage sludge incineration	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: Verteilung über Einwohnerzahlen und Beschäftigtenzahlen gesamt (WZ08_C) auf Kreisebene	3 / 1
9	J_Waste	5C1bv	Cremation	Verteilung auf die Lage der Krematorien in Deutschland (www.krematorien-online.de)	2
9	J_Waste	5C1bvi	Other waste incineration (please specify in the IIR)	Verteilung gleichmäßig über alle relevanten Landnutzungsklassen	
9	J_Waste	5C2	Open burning of waste	Verteilung gleichmäßig über alle Landnutzungsklassen	1
9	J_Waste	5D1	Domestic wastewater handling	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: Verteilung über Einwohnerzahlen und Beschäftigtenzahlen gesamt (WZ08_C) auf Kreisebene	3 / 1
9	J_Waste	5D2	Industrial wastewater handling	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: Verteilung über Einwohnerzahlen und Beschäftigtenzahlen gesamt (WZ08_C) auf Kreisebene	3 / 1
9	J_Waste	5D3	Other wastewater handling	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: Verteilung über Einwohnerzahlen und Beschäftigtenzahlen gesamt (WZ08_C) auf Kreisebene	3 / 1
9	J_Waste	5E	Other waste (please specify in IIR)	teilweise über PRTR PQ abgedeckt; Rest: Verteilung gleichmäßig über relevante Landnutzungsklassen	3 / 1
	M_Other	6A	Other (included in national total for entire territory) (please specify in IIR)	Verteilung gleichmäßig über alle Landnutzungsklassen	1

9 Angang C2 NFR-Sektoren mit Zuordnung Datenquellen für Verteilparameter

Tabelle 23: NFR-Sektoren mit Zuordnung Datenquellen zur Ableitung der Verteilparameter (weitere Informationen zu den Datenquellen siehe Anhang E)

GNFR 2014		NFR 2014 sector		Verteilparameter im Griddingtool	
SNAP Sektor	NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code 2014	Longname NFR 2014	distribution class implementiert im Gridding-Tool	Datenquellen Verteilparameter
1	A_PublicPower	1A1a	Public electricity and heat production	ja	PRTR (PQ), Netzbetreiberdatenbank aus Internet
1	B_Industry	1A1b	Petroleum refining	ja	PRTR (PQ), Regionalstatistik/ DESTATIS (FQ)
1	B_Industry	1A1c	Manufacture of solid fuels and other energy industries	ja	PRTR (PQ), Regionalstatistik/ DESTATIS (FQ)
3	B_Industry	1A2a	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel	ja	PRTR (PQ), Regionalstatistik/ DESTATIS (FQ)
3	B_Industry	1A2b	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-ferrous metals	ja	PRTR (PQ), Regionalstatistik/ DESTATIS (FQ)
3	B_Industry	1A2c	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals	ja	PRTR (PQ), Regionalstatistik/ DESTATIS (FQ)
3	B_Industry	1A2d	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Pulp, Paper and Print	ja	PRTR (PQ), Regionalstatistik/ DESTATIS (FQ)
3	B_Industry	1A2e	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco	ja	PRTR (PQ), Regionalstatistik/ DESTATIS (FQ)
3	B_Industry	1A2f	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-metallic minerals	ja	PRTR (PQ), Regionalstatistik/ DESTATIS (FQ)
8	I_Offroad	1A2gvi	Mobile Combustion in manufacturing industries and construction: (please specify in the IIR)	ja	PRTR (PQ), Regionalstatistik/ DESTATIS (FQ)
3	B_Industry	1A2gviii	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other (please specify in the IIR)	ja	PRTR (PQ), Regionalstatistik/ DESTATIS (FQ)
8	H_Aviation	1A3ai(i)	International aviation LTO (civil)	ja	Lage Flughäfen (PQ) aus DLM; Lage der Anflug-/Abflugtrichter aus Internetsseiten der Flughäfen; Flugbewegungszahlen DESTATIS; Emissionen für 26 Flughäfen TREMOD;
8	H_Aviation	1A3aii(i)	Domestic aviation LTO (civil)	ja	
7	F_RoadTransport	1A3bi	Road transport: Passenger cars	ja	Linienquellennetz aus DLM (differenziert nach Straßenklasse); Kennung Ortslage (innerorts/außerorts) aus CLC; Verkehrsdaten BAB und B außerorts aus BMW-Projekt, sonstige ermittelt nach eigenem Ansatz (Auswertung kleinräumige Kataster);
7	F_RoadTransport	1A3bii	Road transport: Light duty vehicles		
7	F_RoadTransport	1A3biii	Road transport: Heavy duty vehicles and buses		
7	F_RoadTransport	1A3biv	Road transport: Mopeds & motorcycles		
7	F_RoadTransport	1A3bv	Road transport: Gasoline evaporation	ja	Regionalstatistik/ DESTATIS
7	F_RoadTransport	1A3bvi	Road transport: Automobile tyre and brake wear	ja	analog Straße-Abgas (NFR 1A3bi-1A3biv)
7	F_RoadTransport	1A3bvii	Road transport: Automobile road abrasion		
8	I_Offroad	1A3c	Railways	ja	Schiennetz aus DLM; Verteilparameter abgeleitet aus Emissionen DB pro Streckenabschnitt; ergänzt um nicht-DB-Strecken;
8	G_Shipping	1A3di(ii)	International inland waterways	ja	Fließgewässer aus DLM; Verteilparameter abgeleitet aus TREMOD-Emissionen pro Streckenabschnitt;
8	G_Shipping	1A3dii	National navigation (shipping)	ja	Fließgewässer aus DLM; Verteilparameter abgeleitet aus TREMOD-Emissionen pro Streckenabschnitt;
1	I_Offroad	1A3ei	Pipeline transport	ja	CLC-Daten
8	I_Offroad	1A3eii	Other (please specify in the IIR)	ja	CLC-Daten
2	C_OtherStationaryComb	1A4ai	Commercial/institutional: Stationary	ja	Regionalstatistik/ DESTATIS
8	I_Offroad	1A4aii	Commercial/institutional: Mobile	ja	Regionalstatistik/ DESTATIS

Räumliche Verteilung nationaler Emissionsjahreswerte

GNFR 2014		NFR 2014 sector		Verteilparameter im Griddingtool	
SNAP Sektor	NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code 2014	Longname NFR 2014	distribution class implementiert im Gridding-Tool	Datenquellen Verteilparameter
2	C_OtherStationaryComb	1A4bi	Residential: Stationary	ja	Daten aus Mikrozensus-Zusatzerhebung (Regionalstatistik/DESTATIS); Festbrennstoffe außer Holz: eigene Herleitung; Holz: PAREST-Ansatz
8	I_Offroad	1A4bii	Residential: Household and gardening (mobile)	ja	Regionalstatistik/ DESTATIS
2	C_OtherStationaryComb	1A4ci	Agriculture/Forestry/Fishing: Stationary	ja	Regionalstatistik/ DESTATIS
8	I_Offroad	1A4cii	Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road vehicles and other machinery	ja	Regionalstatistik/ DESTATIS
8	I_Offroad	1A4ciii	Agriculture/Forestry/Fishing: National fishing	ja	Regionalstatistik/ DESTATIS
2	C_OtherStationaryComb	1A5a	Other stationary (including military)	ja	CLC-Daten
8	I_Offroad	1A5b	Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)	ja	CLC-Daten
5	D_Fugitive	1B1a	Fugitive emission from solid fuels: Coal mining and handling	ja	PRTR (PQ), Regional- statistik/ DESTATIS (FQ)
4	D_Fugitive	1B1b	Fugitive emission from solid fuels: Solid fuel transformation	ja	PRTR (PQ), Regional- statistik/ DESTATIS (FQ)
5	D_Fugitive	1B1c	Other fugitive emissions from solid fuels	ja	PRTR (PQ), Regional- statistik/ DESTATIS (FQ)
5	D_Fugitive	1B2ai	Fugitive emissions oil: Exploration, production, transport	ja	PRTR (PQ), Regional- statistik/ DESTATIS (FQ)
4	D_Fugitive	1B2aiv	Fugitive emissions oil: Refining / storage	ja	PRTR (PQ), Regional- statistik/ DESTATIS (FQ)
5	D_Fugitive	1B2av	Distribution of oil products	ja	PRTR (PQ), Regional- statistik/ DESTATIS (FQ), Lage BAB-Tankstellen aus Internet;
5	D_Fugitive	1B2b	Fugitive emissions from natural gas (exploration, production, processing, transmission, storage, distribution and other)	ja	PRTR (PQ), Regional- statistik/ DESTATIS (FQ)
4	D_Fugitive	1B2c	Venting and flaring (oil, gas, combined oil and gas)	ja	PRTR (PQ), Regional- statistik/ DESTATIS (FQ)
5	D_Fugitive	1B2d	Other fugitive emissions from energy production	ja	PRTR (PQ), Regional- statistik/ DESTATIS (FQ)
4	B_Industry	2A1	Cement production	ja	PRTR (PQ), Regional- statistik/ DESTATIS (FQ)
4	B_Industry	2A2	Lime production	ja	PRTR (PQ), Regional- statistik/ DESTATIS (FQ)
4	B_Industry	2A3	Glass production	ja	PRTR (PQ), Regional- statistik/ DESTATIS (FQ)
4	B_Industry	2A5a	Quarrying and mining of minerals other than coal	ja	PRTR (PQ), Regional- statistik/ DESTATIS (FQ)
4	B_Industry	2A5b	Construction and demolition	ja	PRTR (PQ), Regional- statistik/ DESTATIS (FQ)
4	B_Industry	2A5c	Storage, handling and transport of mineral products	ja	PRTR (PQ), Regional- statistik/ DESTATIS (FQ)
4	B_Industry	2A6	Other mineral products (please specify in the IIR)	ja	PRTR (PQ), Regional- statistik/ DESTATIS (FQ)
4	B_Industry	2B1	Ammonia production	ja	PRTR (PQ), Regional- statistik/ DESTATIS (FQ)
4	B_Industry	2B2	Nitric acid production	ja	PRTR (PQ), Regional- statistik/ DESTATIS (FQ)
4	B_Industry	2B3	Adipic acid production	ja	PRTR (PQ), Regional- statistik/ DESTATIS (FQ)
4	B_Industry	2B5	Carbide production	ja	PRTR (PQ), Regional- statistik/ DESTATIS (FQ)
4	B_Industry	2B6	Titanium dioxide production	ja	PRTR (PQ), Regional- statistik/ DESTATIS (FQ)
4	B_Industry	2B7	Soda ash production	ja	PRTR (PQ), Regional- statistik/ DESTATIS (FQ)
4	B_Industry	2B10a	Chemical industry: Other (please specify in the IIR)	ja	PRTR (PQ), Regional- statistik/ DESTATIS (FQ)
4	B_Industry	2B10b	Storage, handling and transport of chemical products (please specify in the IIR)	ja	PRTR (PQ), Regional- statistik/ DESTATIS (FQ)

Räumliche Verteilung nationaler Emissionsjahreswerte

GNFR 2014		NFR 2014 sector		Verteilparameter im Griddingtool	
SNAP Sektor	NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code 2014	Longname NFR 2014	distribution class implementiert im Gridding-Tool	Datenquellen Verteilparameter
4	B_Industry	2C1	Iron and steel production	ja	PRTR (PQ), Regional- statistik/ DESTATIS (FQ)
4	B_Industry	2C2	Ferroalloys production	ja	PRTR (PQ), Regionalstatistik/ DESTATIS (FQ)
4	B_Industry	2C3	Aluminium production	ja	PRTR (PQ), Regionalstatistik/ DESTATIS (FQ)
4	B_Industry	2C4	Magnesium production	ja	PRTR (PQ), Regionalstatistik/ DESTATIS (FQ)
4	B_Industry	2C5	Lead production	ja	PRTR (PQ), Regionalstatistik/ DESTATIS (FQ)
4	B_Industry	2C6	Zinc production	ja	PRTR (PQ), Regionalstatistik/ DESTATIS (FQ)
4	B_Industry	2C7a	Copper production	ja	PRTR (PQ), Regionalstatistik/ DESTATIS (FQ)
4	B_Industry	2C7b	Nickel production	ja	PRTR (PQ), Regionalstatistik/ DESTATIS (FQ)
4	B_Industry	2C7c	Other metal production (please specify in the IIR)	ja	PRTR (PQ), Regionalstatistik/ DESTATIS (FQ)
4	B_Industry	2C7d	Storage, handling and transport of metal products (please specify in the IIR)	ja	PRTR (PQ), Regionalstatistik/ DESTATIS (FQ)
6	E_Solvents	2D3a	Domestic solvent use including fungicides	ja	Regionalstatistik/ DESTATIS
4	B_Industry	2D3b	Road paving with asphalt	ja	PRTR (PQ), Regional- statistik/ DESTATIS (FQ)
4	B_Industry	2D3c	Asphalt roofing	ja	PRTR (PQ), Regional- statistik/ DESTATIS (FQ)
6	E_Solvents	2D3d	Coating applications	ja	Regionalstatistik/ DESTATIS
6	E_Solvents	2D3e	Degreasing	ja	Regionalstatistik/ DESTATIS
6	E_Solvents	2D3f	Dry cleaning	ja	Regionalstatistik/ DESTATIS
6	E_Solvents	2D3g	Chemical products	ja	Regionalstatistik/ DESTATIS
6	E_Solvents	2D3h	Printing	ja	Regionalstatistik/ DESTATIS
6	E_Solvents	2D3i	Other solvent use (please specify in the IIR)		
4	E_Solvents	2G	Other product use (please specify in the IIR)	ja	Regionalstatistik/ DESTATIS
4	B_Industry	2H1	Pulp and paper industry	ja	PRTR (PQ), Regionalstatistik/ DESTATIS (FQ)
4	B_Industry	2H2	Food and beverages industry	ja	PRTR (PQ), Regionalstatistik/ DESTATIS (FQ)
4	B_Industry	2H3	Other industrial processes (please specify in the IIR)		
4	B_Industry	2I	Wood processing	ja	PRTR (PQ), Regionalstatistik/ DESTATIS (FQ)
4	B_Industry	2J	Production of POPs	ja	CLC-Daten
6	B_Industry	2K	Consumption of POPs and heavy metals (e.g. electrical and scientific equipment)	ja	CLC-Daten
6	B_Industry	2L	Other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk products (please specify in the IIR)	ja	Regionalstatistik/ DESTATIS
10	K_AgriLivestock	3B1a	Manure management - Dairy cattle	ja	Thünen-Daten
10	K_AgriLivestock	3B1b	Manure management - Non-dairy cattle	ja	Thünen-Daten
10	K_AgriLivestock	3B2	Manure management - Sheep	ja	Thünen-Daten
10	K_AgriLivestock	3B3	Manure management - Swine	ja	PRTR (PQ), Restemissionen über Thünen-Daten (FQ)
10	K_AgriLivestock	3B4a	Manure management - Buffalo	ja	Thünen-Daten
10	K_AgriLivestock	3B4d	Manure management - Goats	ja	Thünen-Daten

Räumliche Verteilung nationaler Emissionsjahreswerte

GNFR 2014		NFR 2014 sector		Verteilparameter im Griddingtool	
SNAP Sektor	NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code 2014	Longname NFR 2014	distribution class implementiert im Gridding-Tool	Datenquellen Verteilparameter
10	K_AgriLivestock	3B4e	Manure management - Horses	ja	Thünen-Daten
10	K_AgriLivestock	3B4f	Manure management - Mules and asses	ja	Thünen-Daten
10	K_AgriLivestock	3B4gi	Manure management - Laying hens	ja	PRTR (PQ), Restemissionen über Thünen-Daten (FQ)
10	K_AgriLivestock	3B4gii	Manure management - Broilers	ja	PRTR (PQ), Restemissionen über Thünen-Daten (FQ)
10	K_AgriLivestock	3B4giii	Manure management - Turkeys	ja	PRTR (PQ), Restemissionen über Thünen-Daten (FQ)
10	K_AgriLivestock	3B4giv	Manure management - Other poultry	ja	PRTR (PQ), Restemissionen über Thünen-Daten (FQ)
10	K_AgriLivestock	3B4h	Manure management - Other animals (please specify in IIR)	ja	Thünen-Daten
10	L_AgriOther	3Da1	Inorganic N-fertilizers (includes also urea application)	ja	Thünen-Daten
10	L_AgriOther	3Da2a	Animal manure applied to soils	ja	Thünen-Daten
10	L_AgriOther	3Da2b	Sewage sludge applied to soils	ja	Thünen-Daten
10	L_AgriOther	3Da2c	Other organic fertilizers applied to soils (including compost)	ja	Thünen-Daten
10	L_AgriOther	3Da3	Urine and dung deposited by grazing animals	ja	Thünen-Daten
10	L_AgriOther	3Da4	Crop residues applied to soils	ja	Thünen-Daten
10	L_AgriOther	3Db	Indirect emissions from managed soils	ja	Thünen-Daten
10	L_AgriOther	3Dc	Farm-level agricultural operations including storage, handling and transport of agricultural products	ja	Thünen-Daten
10	L_AgriOther	3Dd	Off-farm storage, handling and transport of bulk agricultural products	ja	Thünen-Daten
10	L_AgriOther	3De	Cultivated crops	ja	Thünen-Daten
10	L_AgriOther	3Df	Use of pesticides	ja	CLC-Daten
10	L_AgriOther	3F	Field burning of agricultural residues	ja	CLC-Daten
10	L_AgriOther	3I	Agriculture other (please specify in the IIR)	ja	CLC-Daten
9	J_Waste	5A	Biological treatment of waste - Solid waste disposal on land	ja	PRTR (PQ), Regionalstatistik/ DESTATIS (FQ)
9	J_Waste	5B1	Biological treatment of waste - Composting	ja	PRTR (PQ), CLC-Daten (FQ)
9	J_Waste	5B2	Biological treatment of waste - Anaerobic digestion at biogas facilities	ja	PRTR (PQ), CLC-Daten (FQ)
9	J_Waste	5C1a	Municipal waste incineration	ja	PRTR (PQ), Regionalstatistik/ DESTATIS (FQ)
9	J_Waste	5C1bi	Industrial waste incineration	ja	PRTR (PQ), Regionalstatistik/ DESTATIS (FQ)
9	J_Waste	5C1bii	Hazardous waste incineration	ja	CLC-Daten
9	J_Waste	5C1biii	Clinical waste incineration	ja	PRTR (PQ), Regionalstatistik/ DESTATIS (FQ)
9	J_Waste	5C1biv	Sewage sludge incineration	ja	PRTR (PQ), Regionalstatistik/ DESTATIS (FQ)
9	J_Waste	5C1bv	Cremation	ja	Lage Krematorien in Deutschland (Internet)
9	J_Waste	5C1bvi	Other waste incineration (please specify in the IIR)	ja	CLC-Daten
9	J_Waste	5C2	Open burning of waste	ja	CLC-Daten
9	J_Waste	5D1	Domestic wastewater handling	ja	PRTR (PQ), Regionalstatistik/ DESTATIS (FQ)
9	J_Waste	5D2	Industrial wastewater handling	ja	PRTR (PQ), Regionalstatistik/ DESTATIS (FQ)
9	J_Waste	5D3	Other wastewater handling	ja	PRTR (PQ), Regionalstatistik/ DESTATIS (FQ)
9	J_Waste	5E	Other waste (please specify in IIR)	ja	PRTR (PQ), CLC-Daten (FQ)
	M_Other	6A	Other (included in national total for entire territory) (please specify in IIR)	ja	CLC-Daten

10 Anhang C3 NFR-Sektoren mit Zuordnung Quellhöhe, Landbedeckungsklassen für FQ

Tabelle 24: NFR-Sektoren mit Zuordnung (effektive) Quellhöhe und Landbedeckungsklassen für die räumliche Verteilung auf Flächenquellen

SNAP Sektor	GNFR 2014 NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR 2014 sector		Quellhöhe		Landnutzungsklassen für Verteilung der Emissionen im Kreis auf FQ		
		NFR Code 2014	Longname NFR 2014	effek. Quellhöhe [m]	Herkunft Quellhöhe	CLC-Gruppe (aggreg. Klassen)	Gewichtung	CLC-Klassen
1	A_PublicPower	1A1a	Public electricity and heat production	390	(Pregger)	3	-	CLC121
1	B_Industry	1A1b	Petroleum refining	200	(Pregger)	3	-	CLC121
1	B_Industry	1A1c	Manufacture of solid fuels and other energy industries	338	(Pregger)	3	-	CLC121
3	B_Industry	1A2a	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel	170	(Pregger)	3	-	CLC121
3	B_Industry	1A2b	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-ferrous metals	111	(Pregger)	3	-	CLC121
3	B_Industry	1A2c	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals	136	(Pregger)	3	-	CLC121
3	B_Industry	1A2d	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Pulp, Paper and Print	133	(Pregger)	3	-	CLC121
3	B_Industry	1A2e	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco	91	(Pregger)	3	-	CLC121
3	B_Industry	1A2f	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-metallic minerals	201	(Pregger)	3	-	CLC121
8	I_Offroad	1A2gvi	Mobile Combustion in manufacturing industries and construction: (please specify in the IIR)	1	(bodennah)	3	-	CLC121
3	B_Industry	1A2gvii	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other (please specify in the IIR)	201	(Pregger)	3	-	CLC121
8	H_Aviation	1A3ai(i)	International aviation LTO (civil)			-	-	-
8	H_Aviation	1A3ai(i)	Domestic aviation LTO (civil)			-	-	-
7	F_RoadTransport	1A3bi	Road transport: Passenger cars					
7	F_RoadTransport	1A3bii	Road transport: Light duty vehicles					
7	F_RoadTransport	1A3biii	Road transport: Heavy duty vehicles and buses	1	(bodennah)	-	-	-
7	F_RoadTransport	1A3biv	Road transport: Mopeds & motorcycles					
7	F_RoadTransport	1A3bv	Road transport: Gasoline evaporation	1	(bodennah)	1,2,3	2 : 1 : 0,5	CLC111, 112, 121
7	F_RoadTransport	1A3bvi	Road transport: Automobile tyre and brake wear	1	(bodennah)	-	-	-
7	F_RoadTransport	1A3bvii	Road transport: Automobile road abrasion					
8	I_Offroad	1A3c	Railways	1	(bodennah)	-	-	-
8	G_Shipping	1A3di(ii)	International inland waterways	1	(bodennah)	-	-	-
8	G_Shipping	1A3dii	National navigation (shipping)	1	(bodennah)	-	-	-
1	I_Offroad	1A3ei	Pipeline transport	1	(bodennah)	1 - 6	-	alle
8	I_Offroad	1A3eii	Other (please specify in the IIR)			1 - 6	-	alle
2	C_OtherStationaryComb	1A4ai	Commercial/institutional: Stationary	5-10 bzw. 10-20 (Standard bzw. Urban)	(Schätzung)	1,2,3	2 : 1 : 1	CLC111, 112, 121
8	I_Offroad	1A4aii	Commercial/institutional: Mobile	1	(bodennah)	1,2,3	2 : 1 : 0,5	CLC111, 112, 121
2	C_OtherStationaryComb	1A4bi	Residential: Stationary	5-10 bzw. 10-20 (Standard bzw. Urban)	(Schätzung)	1,2,3	2 : 1 : 0,5	CLC111, 112, 121
8	I_Offroad	1A4bii	Residential: Household and gardening (mobile)	1	(bodennah)	1,2,3	2 : 1 : 0,5	CLC111, 112, 121
2	C_OtherStationaryComb	1A4ci	Agriculture/Forestry/Fishing: Stationary	5-10 bzw. 10-20 (Standard bzw. Urban)	(Schätzung)	1,2,3,5	1 : 1 : 1 : 1	CLC111, 112, 121, 211-244

Räumliche Verteilung nationaler Emissionsjahreswerte

GNFR 2014		NFR 2014 sector		Quellhöhe		Landnutzungsklassen für Verteilung der Emissionen im Kreis auf FQ		
SNAP Sektor	NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code 2014	Longname NFR 2014	effek. Quellhöhe [m]	Herkunft Quellhöhe	CLC-Gruppe (aggreg. Klassen)	Gewichtung	CLC-Klassen
8	I_Offroad	1A4cii	Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road vehicles and other machinery	1	(bodennah)	1,2,3,5	1 : 1 : 1 : 1	CLC111, 112, 121, 211-244
8	I_Offroad	1A4ciii	Agriculture/Forestry/Fishing: National fishing	1	(bodennah)	1 - 6	_	alle
2	C_OtherStationaryComb	1A5a	Other stationary (including military)	5	(Schätzung)	1, 2, 3	1 : 1 : 0,5	CLC 111, 112, 121
8	I_Offroad	1A5b	Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)	1	(bodennah)	1 - 6	_	alle
5	D_Fugitive	1B1a	Fugitive emission from solid fuels: Coal mining and handling	1-10	(Schätzung)	3	_	CLC121
4	D_Fugitive	1B1b	Fugitive emission from solid fuels: Solid fuel transformation	1-10	(Schätzung)	3	_	CLC121
5	D_Fugitive	1B1c	Other fugitive emissions from solid fuels	1-10	(Schätzung)	3	_	CLC121
		1B1c		1-10	(Schätzung)	3	_	CLC121
5	D_Fugitive	1B2ai	Fugitive emissions oil: Exploration, production, transport	1-10	(Schätzung)	3	_	CLC121
4	D_Fugitive	1B2aiv	Fugitive emissions oil: Refining / storage	1-10	(Schätzung)	3	_	CLC121
5	D_Fugitive	1B2av	Distribution of oil products	1	(bodennah)	3	_	CLC121
5	D_Fugitive	1B2b	Fugitive emissions from natural gas (exploration, production, processing, transmission, storage, distribution and other)	1-10	(Schätzung)	3	_	CLC121
4	D_Fugitive	1B2c	Venting and flaring (oil, gas, combined oil and gas)	1-10	(Schätzung)	3	_	CLC121
5	D_Fugitive	1B2d	Other fugitive emissions from energy production	1-10	(Schätzung)	3	_	CLC121
4	B_Industry	2A1	Cement production	173	(Pregger)	3	_	CLC121
4	B_Industry	2A2	Lime production	105	(Pregger)	3	_	CLC121
4	B_Industry	2A3	Glass production	105	(Pregger)	3	_	CLC121
4	B_Industry	2A5a	Quarrying and mining of minerals other than coal	1	(bodennah)	3	_	CLC121
4	B_Industry	2A5b	Construction and demolition	1-10	(Schätzung)	3	_	CLC121
4	B_Industry	2A5c	Storage, handling and transport of mineral products	1-10	(Schätzung)	3	_	CLC121
4	B_Industry	2A6	Other mineral products (please specify in the IIR)	105	(Pregger)	3	_	CLC121
4	B_Industry	2B1	Ammonia production	136	(Pregger)	3	_	CLC121
4	B_Industry	2B2	Nitric acid production	136	(Pregger)	3	_	CLC121
4	B_Industry	2B3	Adipic acid production	136	(Pregger)	3	_	CLC121
4	B_Industry	2B5	Carbide production	136	(Pregger)	3	_	CLC121
4	B_Industry	2B6	Titanium dioxide production	136	(Pregger)	3	_	CLC121
4	B_Industry	2B7	Soda ash production	105	(Pregger)	3	_	CLC121
4	B_Industry	2B10a	Chemical industry: Other (please specify in the IIR)	136	(Pregger)	3	_	CLC121
4	B_Industry	2B10b	Storage, handling and transport of chemical products (please specify in the IIR)	1-10	(Schätzung)	3	_	CLC121
4	B_Industry	2C1	Iron and steel production	170	(Pregger)	3	_	CLC121
4	B_Industry	2C2	Ferroalloys production	239	(Pregger)	3	_	CLC121
4	B_Industry	2C3	Aluminium production	239	(Pregger)	3	_	CLC121
4	B_Industry	2C4	Magnesium production	239	(Pregger)	3	_	CLC121
4	B_Industry	2C5	Lead production	239	(Pregger)	3	_	CLC121
4	B_Industry	2C6	Zinc production	239	(Pregger)	3	_	CLC121

Räumliche Verteilung nationaler Emissionsjahreswerte

GNFR 2014		NFR 2014 sector		Quellhöhe		Landnutzungsklassen für Verteilung der Emissionen im Kreis auf FQ		
SNAP Sektor	NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code 2014	Longname NFR 2014	effek. Quellhöhe [m]	Herkunft Quellhöhe	CLC-Gruppe (agg. Klassen)	Gewichtung	CLC-Klassen
4	B_Industry	2C7a	Copper production	239	(Pregger)	3	_	CLC121
4	B_Industry	2C7b	Nickel production	239	(Pregger)	3	_	CLC121
4	B_Industry	2C7c	Other metal production (please specify in the IIR)	239	(Pregger)	3	_	CLC121
4	B_Industry	2C7d	Storage, handling and transport of metal products (please specify in the IIR)	1-10	(Schätzung)	3	_	CLC121
6	E_Solvents	2D3a	Domestic solvent use including fungicides	1-10	(Schätzung)	1,2,3	2 : 1 : 0,5	CLC111, 112, 121
4	B_Industry	2D3b	Road paving with asphalt	1	(bodennah)	3	_	CLC121
4	B_Industry	2D3c	Asphalt roofing	1	(bodennah)	3	_	CLC121
6	E_Solvents	2D3d	Coating applications	1-10	(Schätzung)	1,2,3	2 : 1 : 0,5	CLC111, 112, 121
6	E_Solvents	2D3e	Degreasing	1-10	(Schätzung)	1,2,3	2 : 1 : 0,5	CLC111, 112, 121
6	E_Solvents	2D3f	Dry cleaning	1-10	(Schätzung)	1,2,3	2 : 1 : 0,5	CLC111, 112, 121
6	E_Solvents	2D3g	Chemical products	1-10	(Schätzung)	1,2,3	2 : 1 : 0,5	CLC111, 112, 121
6	E_Solvents	2D3h	Printing	1-10	(Schätzung)	1,2,3	2 : 1 : 0,5	CLC111, 112, 121
6	E_Solvents	2D3i	Other solvent use (please specify in the IIR)	1-10	(Schätzung)	1,2,3	2 : 1 : 0,5	CLC111, 112, 121
4	E_Solvents	2G	Other product use (please specify in the IIR)	1-10	(Schätzung)	1,2,3	2 : 1 : 0,5	CLC111, 112, 121
4	B_Industry	2H1	Pulp and paper industry	133	(Pregger)	3	_	CLC121
4	B_Industry	2H2	Food and beverages industry	91	(Pregger)	3	_	CLC121
4	B_Industry	2H3	Other industrial processes (please specify in the IIR)	112	(Pregger)	3	_	CLC121
4	B_Industry	2I	Wood processing	133	(Pregger)	3	_	CLC121
4	B_Industry	2J	Production of POPs	1	(bodennah)	3	_	CLC121
6	B_Industry	2K	Consumption of POPs and heavy metals (e.g. electrical and scientific equipment)	1	(bodennah)	3	_	CLC121
6	B_Industry	2L	Other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk products (please specify in the IIR)	1-10	(Schätzung)	3	_	CLC121
10	K_Agrilivestock	3B1a	Manure management - Dairy cattle	1	(bodennah)	5	_	CLC 211-244
10	K_Agrilivestock	3B1b	Manure management - Non-dairy cattle	1	(bodennah)	5	_	CLC 211-244
10	K_Agrilivestock	3B2	Manure management - Sheep	1	(bodennah)	5	_	CLC 211-244
10	K_Agrilivestock	3B3	Manure management - Swine	1	(bodennah)	5	_	CLC 211-244
10	K_Agrilivestock	3B4a	Manure management - Buffalo	1	(bodennah)	5	_	CLC 211-244
10	K_Agrilivestock	3B4d	Manure management - Goats	1	(bodennah)	5	_	CLC 211-244
10	K_Agrilivestock	3B4e	Manure management - Horses	1	(bodennah)	5	_	CLC 211-244
10	K_Agrilivestock	3B4f	Manure management - Mules and asses	1	(bodennah)	5	_	CLC 211-244
10	K_Agrilivestock	3B4gi	Manure management - Laying hens	1	(bodennah)	5	_	CLC 211-244
10	K_Agrilivestock	3B4gii	Manure management - Broilers	1	(bodennah)	5	_	CLC 211-244
10	K_Agrilivestock	3B4giii	Manure management - Turkeys	1	(bodennah)	5	_	CLC 211-244
10	K_Agrilivestock	3B4giv	Manure management - Other poultry	1	(bodennah)	5	_	CLC 211-244
10	K_Agrilivestock	3B4h	Manure management - Other animals (please specify in IIR)	1	(bodennah)	5	_	CLC 211-244

Räumliche Verteilung nationaler Emissionsjahreswerte

GNFR 2014		NFR 2014 sector		Quellhöhe		Landnutzungsklassen für Verteilung der Emissionen im Kreis auf FQ		
SNAP Sektor	NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code 2014	Longname NFR 2014	effek. Quellhöhe [m]	Herkunft Quellhöhe	CLC-Gruppe (aggreg. Klassen)	Gewichtung	CLC-Klassen
10	L_AgriOther	3Da1	Inorganic N-fertilizers (includes also urea application)	1	(bodennah)	5	–	CLC 211-244
10	L_AgriOther	3Da2a	Animal manure applied to soils	1	(bodennah)	5	–	CLC 211-244
10	L_AgriOther	3Da2b	Sewage sludge applied to soils	1	(bodennah)	5	–	CLC 211-244
10	L_AgriOther	3Da2c	Other organic fertilisers applied to soils (including compost)	1	(bodennah)	5	–	CLC 211-244
10	L_AgriOther	3Da3	Urine and dung deposited by grazing animals	1	(bodennah)	5	–	CLC 211-244
10	L_AgriOther	3Da4	Crop residues applied to soils	1	(bodennah)	5	–	CLC 211-244
10	L_AgriOther	3Db	Indirect emissions from managed soils	1	(bodennah)	5	–	CLC 211-244
10	L_AgriOther	3Dc	Farm-level agricultural operations including storage, handling and transport of agricultural products	1	(bodennah)	5	–	CLC 211-244
10	L_AgriOther	3Dd	Off-farm storage, handling and transport of bulk agricultural products	1	(bodennah)	5	–	CLC 211-244
10	L_AgriOther	3De	Cultivated crops	1	(bodennah)	5	–	CLC 211-244
10	L_AgriOther	3Df	Use of pesticides	1	(bodennah)	5	–	CLC 211-244
10	L_AgriOther	3F	Field burning of agricultural residues	1	(bodennah)	5	–	CLC 211-244
10	L_AgriOther	3I	Agriculture other (please specify in the IIR)	1	(bodennah)	5	–	CLC 211-244
9	J_Waste	5A	Biological treatment of waste - Solid waste disposal on land	1	(bodennah)	3	–	CLC121
9	J_Waste	5B1	Biological treatment of waste - Composting	1	(bodennah)	3	–	CLC121
9	J_Waste	5B2	Biological treatment of waste - Anaerobic digestion at biogas facilities	1	(bodennah)	3	–	CLC121
9	J_Waste	5C1a	Municipal waste incineration	164	Pregger	3	–	CLC121
9	J_Waste	5C1bi	Industrial waste incineration	164	Pregger	3	–	CLC121
9	J_Waste	5C1bii	Hazardous waste incineration	164	Pregger	3	–	CLC121
9	J_Waste	5C1biii	Clinical waste incineration	164	Pregger	3	–	CLC121
9	J_Waste	5C1biv	Sewage sludge incineration	164	Pregger	3	–	CLC121
9	J_Waste	5C1bv	Cremation	164	Pregger	–	–	–
9	J_Waste	5C1bvi	Other waste incineration (please specify in the IIR)	164	Pregger	3	–	CLC121
9	J_Waste	5C2	Open burning of waste	1	(bodennah)	3	–	CLC121
9	J_Waste	5D1	Domestic wastewater handling	1	(bodennah)	3	–	CLC121
9	J_Waste	5D2	Industrial wastewater handling	1	(bodennah)	3	–	CLC121
9	J_Waste	5D3	Other wastewater handling	1	(bodennah)	3	–	CLC121
9	J_Waste	5E	Other waste (please specify in IIR)	1	(bodennah)	3	–	CLC121
	M_Other	6A	Other (included in national total for entire territory) (please specify in IIR)	1	(bodennah)	1 - 6	–	alle

11 Anhang D Nationale Emissionen Deutschland 2010 nach NFR-Sektoren

Tabelle 25: Nationale Emissionen Deutschland 2010 nach NFR-Sektoren

SNAP Sektor	GNFR 2014 NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR 2014 sector NFR Code 2014	NFR-Emissionen 2010 (Stand 2015) in kt/A (NFR 2014)							Anteil an den NFR-Emissionen 2010						
			NOx (as NO ₂)	NM VOC	SOx (as SO ₂)	NH ₃	PM _{2,5}	PM ₁₀	CO	NOx (as NO ₂)	NM VOC	SOx (as SO ₂)	NH ₃	PM _{2,5}	PM ₁₀	CO
1	A_PublicPower	1A1a	280,73	11,92	176,73	1,95	8,98	9,93	120,42	21,0%	1,0%	40,7%	0,3%	7,2%	4,3%	3,4%
1	B_Industry	1A1b	17,76	0,91	40,67	0,64	0,84	0,95	1,66	1,3%	0,1%	9,4%	0,1%	0,7%	0,4%	0,0%
1	B_Industry	1A1c	15,20	0,43	14,60	0,08	0,41	0,46	9,41	1,1%	0,0%	3,4%	0,0%	0,3%	0,2%	0,3%
3	B_Industry	1A2a	4,05	0,21	2,51	0,09	0,01	0,01	40,85	0,3%	0,0%	0,6%	0,0%	0,0%	0,0%	1,2%
3	B_Industry	1A2b	0,97	0,08	0,32	0,01			0,14	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3	B_Industry	1A2c								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3	B_Industry	1A2d								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3	B_Industry	1A2e	0,16	0,02	0,71	0,00			0,07	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3	B_Industry	1A2f				0,02			151,95	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,3%
8	I_Offroad	1A2gvi	19,80	5,04	0,02	0,01	1,47	1,47	121,58	1,5%	0,4%	0,0%	0,0%	1,2%	0,6%	3,4%
3	B_Industry	1A2gvii	79,29	4,91	35,33	0,76	2,14	2,40	20,89	5,9%	0,4%	8,1%	0,1%	1,7%	1,0%	0,6%
8	H_Aviation	1A3ai(i)	9,25	0,69	0,14	0,12	0,06	0,06	6,83	0,7%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,2%
8	H_Aviation	1A3ai(ii)	3,13	0,26	0,05	0,04	0,02	0,02	10,96	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%
7	F_RoadTransport	1A3bi	201,06	68,89	0,51	14,91	6,93	6,94	649,24	15,1%	5,6%	0,1%	2,3%	5,6%	3,0%	18,4%
7	F_RoadTransport	1A3bii	36,75	2,42	0,04	0,16	2,47	2,47	25,90	2,8%	0,2%	0,0%	0,0%	2,0%	1,1%	0,7%
7	F_RoadTransport	1A3biii	261,55	9,33	0,24	0,20	4,99	4,99	74,38	19,6%	0,8%	0,1%	0,0%	4,0%	2,1%	2,1%
7	F_RoadTransport	1A3biv	2,95	21,66	0,01	0,02	0,65	0,65	156,93	0,2%	1,7%	0,0%	0,0%	0,5%	0,3%	4,4%
7	F_RoadTransport	1A3bv		6,62						0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
7	F_RoadTransport	1A3bv					6,82	12,64		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,5%	5,4%	0,0%
7	F_RoadTransport	1A3bvii					3,83	7,07		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,1%	3,0%	0,0%
8	I_Offroad	1A3c	15,39	0,87	0,21	0,01	0,29	0,29	2,17	1,2%	0,1%	0,0%	0,0%	0,2%	0,1%	0,1%
8	G_Shipping	1A3d(i)								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
8	G_Shipping	1A3d(ii)	26,95	2,08	3,96	0,01	2,48	2,48	4,52	2,0%	0,2%	0,9%	0,0%	2,0%	1,1%	0,1%
1	I_Offroad	1A3ei	3,39	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,77	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
8	I_Offroad	1A3eii								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2	C_OtherStationaryComb	1A4ai	23,97	2,96	15,80	0,62	1,69	1,90	85,37	1,8%	0,2%	3,6%	0,1%	1,4%	0,8%	2,4%
8	I_Offroad	1A4aii	15,02	1,83	0,01	0,00	0,43	0,43	3,76	1,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,3%	0,2%	0,1%
2	C_OtherStationaryComb	1A4bi	71,16	52,90	51,71	1,78	32,87	34,84	1039,49	5,3%	4,3%	11,9%	0,3%	26,4%	14,9%	29,5%
8	I_Offroad	1A4bii	0,37	12,96	0,00	0,00	0,10	0,10	84,90	0,0%	1,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	2,4%
2	C_OtherStationaryComb	1A4ci	5,66	1,44	2,93	0,06	0,88	0,93	27,67	0,4%	0,1%	0,7%	0,0%	0,7%	0,4%	0,8%
8	I_Offroad	1A4cii	35,53	14,47	0,02	0,01	5,49	5,49	29,60	2,7%	1,2%	0,0%	0,0%	4,4%	2,4%	0,8%
8	I_Offroad	1A4ciii	0,53	0,03	0,04	0,00	0,04	0,04	0,08	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2	C_OtherStationaryComb	1A5a	0,32	0,03	0,23	0,01	0,01	0,01	0,39	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
8	I_Offroad	1A5b	6,16	2,52	0,06	0,02	0,19	0,19	22,29	0,5%	0,2%	0,0%	0,0%	0,2%	0,1%	0,6%

Räumliche Verteilung nationaler Emissionsjahreswerte

SNAP Sektor	GNFR 2014 NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR 2014 sector NFR Code 2014	NFR-Emissionen 2010 (Stand 2015) in kt/A (NFR 2014)							Anteil an den NFR-Emissionen 2010						
			NOx (as NO ₂)	NM VOC	SOx (as SO ₂)	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	CO	NOx (as NO ₂)	NM VOC	SOx (as SO ₂)	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	CO
5	D_Fugitive	1B1a		0,01			0,64	4,24		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	1,8%	0,0%
4	D_Fugitive	1B1b	0,71	3,42	1,00	0,00	0,31	0,47	4,91	0,1%	0,3%	0,2%	0,0%	0,2%	0,2%	0,1%
5	D_Fugitive	1B1c								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
5	D_Fugitive	1B2ai		5,71						0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	D_Fugitive	1B2aiv	0,00	45,21	0,00				0,06	0,0%	3,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
5	D_Fugitive	1B2av		16,05						0,0%	1,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
5	D_Fugitive	1B2b	0,06	0,19	0,00				0,22	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	D_Fugitive	1B2c	0,31	0,39	1,96				0,36	0,0%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
5	D_Fugitive	1B2d								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	B_Industry	2A1	18,33	1,06	6,25	1,54	1,41	1,55		1,4%	0,1%	1,4%	0,2%	1,1%	0,7%	0,0%
4	B_Industry	2A2	4,62	0,26	0,99		0,19	0,33		0,3%	0,0%	0,2%	0,0%	0,2%	0,1%	0,0%
4	B_Industry	2A3	11,18	0,78	9,62	0,59	0,09	0,15		0,8%	0,1%	2,2%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%
4	B_Industry	2A5a					1,09	10,36		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	4,4%	0,0%
4	B_Industry	2A5b					0,30	2,99		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	1,3%	0,0%
4	B_Industry	2A5c								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	B_Industry	2A6	2,24	0,10	1,27	0,05	0,63	1,03		0,2%	0,0%	0,3%	0,0%	0,5%	0,4%	0,0%
4	B_Industry	2B1	3,13			0,03				0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	B_Industry	2B2	25,13							1,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	B_Industry	2B3								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	B_Industry	2B5					0,00	0,01		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	B_Industry	2B6								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	B_Industry	2B7				1,23				0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%
4	B_Industry	2B10a		5,30	28,32	7,88	0,30	0,47	1,71	0,0%	0,4%	6,5%	1,2%	0,2%	0,2%	0,0%
4	B_Industry	2B10b								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	B_Industry	2C1	22,03	4,50	30,50	0,10	2,43	4,37	734,59	1,7%	0,4%	7,0%	0,0%	2,0%	1,9%	20,8%
4	B_Industry	2C2					0,00	0,00		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	B_Industry	2C3			2,96		0,35	0,43	72,50	0,0%	0,0%	0,7%	0,0%	0,3%	0,2%	2,1%
4	B_Industry	2C4								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	B_Industry	2C5			0,61		0,01	0,01		0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	B_Industry	2C6			0,25		0,01	0,01		0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	B_Industry	2C7a			1,06		0,05	0,06		0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	B_Industry	2C7b								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	B_Industry	2C7c					0,01	0,02		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	B_Industry	2C7d								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
6	E_Solvents	2D3a		95,55						0,0%	7,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	B_Industry	2D3b	0,68	1,35	1,35		0,14	0,26		0,1%	0,1%	0,3%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%
4	B_Industry	2D3c		0,07						0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
6	E_Solvents	2D3d		246,02						0,0%	19,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
6	E_Solvents	2D3e		36,32						0,0%	2,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
6	E_Solvents	2D3f		1,17						0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
6	E_Solvents	2D3g		55,25						0,0%	4,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
6	E_Solvents	2D3h		105,35						0,0%	8,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
6	E_Solvents	2D3i		164,87						0,0%	13,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	E_Solvents	2G	0,73	1,93	0,13	3,38	13,53	15,58	22,23	0,1%	0,2%	0,0%	0,5%	10,9%	6,7%	0,6%

Räumliche Verteilung nationaler Emissionsjahreswerte

SNAP Sektor	GNFR 2014 NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR 2014 sector NFR Code 2014	NFR-Emissionen 2010 (Stand 2015) in kJ/A (NFR 2014)							Anteil an den NFR-Emissionen 2010						
			NOx (as NO ₂)	NM VOC	SOx (as SO ₂)	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	CO	NOx (as NO ₂)	NM VOC	SOx (as SO ₂)	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	CO
4	B_Industry	2H1	2,80	3,42	1,21		0,01	0,02		0,2%	0,3%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	B_Industry	2H2		13,66				0,21	0,38		0,0%	1,1%	0,0%	0,0%	0,2%	0,2%
4	B_Industry	2H3									0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	B_Industry	2I		4,10				0,70	1,05		0,0%	0,3%	0,0%	0,0%	0,6%	0,5%
4	B_Industry	2J									0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
6	B_Industry	2K									0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
6	B_Industry	2L						10,68	47,92		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	8,6%	20,5%
10	K_AgriLivestock	3B1a	0,73	75,03		154,97	1,86	2,86		0,1%	6,1%	0,0%	24,1%	1,5%	1,2%	0,0%
10	K_AgriLivestock	3B1b	0,76	76,81		132,38	1,26	1,92		0,1%	6,2%	0,0%	20,6%	1,0%	0,8%	0,0%
10	K_AgriLivestock	3B2	0,04	0,30		3,32	0,01	0,04		0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%
10	K_AgriLivestock	3B3	0,39	14,88		117,47	1,28	6,73		0,0%	1,2%	0,0%	18,3%	1,0%	2,9%	0,0%
10	K_AgriLivestock	3B4a								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
10	K_AgriLivestock	3B4d	0,00	0,08		0,45	0,00	0,01		0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
10	K_AgriLivestock	3B4e	0,10	3,07		11,53	0,05	0,08		0,0%	0,2%	0,0%	1,8%	0,0%	0,0%	0,0%
10	K_AgriLivestock	3B4f								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
10	K_AgriLivestock	3B4gi	0,01	5,83		15,29	0,68	3,61		0,0%	0,5%	0,0%	2,4%	0,5%	1,5%	0,0%
10	K_AgriLivestock	3B4gii	0,02	7,28		16,43	0,61	4,65		0,0%	0,6%	0,0%	2,6%	0,5%	2,0%	0,0%
10	K_AgriLivestock	3B4giii	0,01	5,55		13,71	0,79	5,90		0,0%	0,4%	0,0%	2,1%	0,6%	2,5%	0,0%
10	K_AgriLivestock	3B4giv	0,00	2,91		2,90	0,17	1,29		0,0%	0,2%	0,0%	0,5%	0,1%	0,6%	0,0%
10	K_AgriLivestock	3B4h								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
10	L_AgriOther	3Da1	61,87			126,30				4,6%	0,0%	0,0%	19,7%	0,0%	0,0%	0,0%
10	L_AgriOther	3Da2a	37,26							2,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
10	L_AgriOther	3Da2b								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
10	L_AgriOther	3Da2c								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
10	L_AgriOther	3Da3	3,13			8,41				0,2%	0,0%	0,0%	1,3%	0,0%	0,0%	0,0%
10	L_AgriOther	3Da4								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
10	L_AgriOther	3Db								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
10	L_AgriOther	3Dc					0,68	17,68		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	7,6%	0,0%
10	L_AgriOther	3Dd								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
10	L_AgriOther	3De		9,49						0,0%	0,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
10	L_AgriOther	3Df								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
10	L_AgriOther	3F								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
10	L_AgriOther	3I								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
9	J_Waste	5A								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
9	J_Waste	5B1				1,91				0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%
9	J_Waste	5B2				1,21				0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%
9	J_Waste	5C1a								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
9	J_Waste	5C1bi								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
9	J_Waste	5C1bii								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
9	J_Waste	5C1biii								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
9	J_Waste	5C1biv								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
9	J_Waste	5C1bv	0,35	0,01	0,05		0,01	0,01	0,06	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
9	J_Waste	5C1bw								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
9	J_Waste	5C2								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
9	J_Waste	5D1								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
9	J_Waste	5D2								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
9	J_Waste	5D3								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
9	J_Waste	5E								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	M_Other	6A								0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

12 Anhang E Datenquellen

Tabelle 26: Datenquellen zur Ableitung der Verteilparameter

Daten	Kurzbeschreibung	Datenquelle / Datenort	Bezugs-jahr	Zeitpunkt der Datenbeschaffung	Turnus der Fortschreibung	Import-tool	Link / Ansprechpartner
Statistische Daten							
Beschäftigte/Betriebe	sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Wirtschaftsabteilungen (WZ08) auf Kreisebene	Regionalstatistik /DESTATIS	2010	Sep 14	jährlich	ja	www.destatis.de
Erwerbstätige	Erwerbstätige nach Wirtschaftsabteilungen (WZ08) auf Kreisebene	Regionalstatistik /DESTATIS	2010	Sep 14	jährlich	ja	www.destatis.de
Einwohner	Einwohner auf Kreisebene	Regionalstatistik /DESTATIS	2010	Sep 14	jährlich	ja	www.destatis.de
	Einwohner auf Gemeindeebene	Regionalstatistik /DESTATIS und aus DLM	2010	Mai 15	jährlich	ja	www.destatis.de und www.bkg.bund.de
Kfz-Bestand	Bestand an Kraftfahrzeugen auf Kreisebene	Regionalstatistik /DESTATIS	2010	Mai 15	jährlich	ja	www.destatis.de
Flugbewegungen	Anzahl der Flugbewegungen pro Flughafen	Regionalstatistik /DESTATIS	2010		jährlich	ja	www.destatis.de
Steuerbarer Umsatz (für Fischerei und Fischzucht)	steuerbarer Umsatz für Lieferungen und Leistungen nach Wirtschaftsabschnitten auf Kreisebene	Regionalstatistik /DESTATIS	2010	Jun 15	jährlich	ja	www.destatis.de
Mircozensus Gebäudedaten auf Kreisebene	Daten aus der Microzensus-Zusatzerhebung 2010 auf Kreisebene; per Mail anzufordern	Regionalstatistik /DESTATIS	2010	Jun 14	mehrfährig	ja	www.destatis.de, Ansprechpartner Detlef.Geisler@destatis.de

Daten	Kurzbeschreibung	Datenquelle / Datenort	Bezugs-jahr	Zeitpunkt der Datenbeschaffung	Turnus der Fortschreibung	Import-tool	Link / Ansprechpartner
Emissionsdaten							
PRTR-Emissionen (Punktquellen)	Emissionen von Betrieben nach der PRTR-Berichtserstattung	PRTR-Datenbank des UBA (Thru.de)	2010	Okt 14	regelmäßig	ja	www.Thru.de
Emissionen aus der Landwirtschaft	Emissionen aus der Landwirtschaft veröffentlicht vom Thünen Institut auf Kreisebene	Thünen Institut	2010	Mai 13	jährlich	ja	Datenübergabe erfolgte über das UBA, Ansprechpartner Markus.Geupel@uba.de
TREMOD, Straßenverkehr	Emissionen des Straßenverkehrs differenziert nach Straßenklasse und Ortslage und nach Inlandsprinzip und Energiebilanzprinzip	UBA	2010	Jul 14		ja	UBA, Ansprechpartner Gunnar.Gohlisch@uba.de
TREMOD, Flugverkehr	Emissionen des Flugverkehr Deutschland differenziert nach national/international	UBA	2010	Jul 13		ja	UBA, Ansprechpartner Gunnar.Gohlisch@uba.de
TREMOD, Flugverkehr	Emissionen des Flugverkehrs für die 26 größten Flughäfen	UBA	2010	Sep 13		ja	UBA, Ansprechpartner Gunnar.Gohlisch@uba.de
TREMOD, Schiffsverkehr	Emissionen des Schiffsverkehrs differenziert nach Wasserstraßenabschnitte und nach Inlandsprinzip und Energiebilanzprinzip	UBA	2010	Jul 14			UBA, Ansprechpartner Gunnar.Gohlisch@uba.de
TREMOD, Schienenverkehr	Emissionen des Schienenverkehrs differenziert nach DB und nicht-DB-Verkehr	UBA	2010	Jul 14			UBA, Ansprechpartner Gunnar.Gohlisch@uba.de
Emissionen Schienenverkehr der DB AG	abschnittsbezogene Emissionen des Schienenverkehrs der DB	DB Umwelt AG	2008	2014			DB Umwelt AG, Ansprechpartner Herr Löchter

Daten	Kurzbeschreibung	Datenquelle / Datenort	Bezugsjahr	Zeitpunkt der Datenbeschaffung	Turnus der Fortschreibung	Import-tool	Link / Ansprechpartner
sonstige Daten							
Corine Land Cover (CLC)	Landbedeckungsdaten differenziert nach Landbedeckungsklassen; Zusammenfassung der Landbedeckungsklassen zu 6 Gruppen;	UBA	2006	2013	unregelmäßig		UBA
Daten aus dem digitalen Landschaftsmodell Deutschland (DLM)	Verwaltungsgrenzen (Kreis- und Gemeindegrenzen)	DLM		2014	unregelmäßig		http://www.bkg.bund.de
	Straßennetz mit Kennung Straßenklasse	DLM		2014			
	Schienennetz	DLM		2014			
	Fließgewässer	DLM		2014			
	Lage Flughäfen mit Kennung Flughafenart	DLM		2014			
Kraftwerksliste	Kartwerksliste der Bundesnetzagentur	Bundesnetzagentur		Okt 14	regelmäßig		http://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/Versorgungssicherheit/Erzeugungskapazitaeten/Kraftwerksliste
An-/Abflugtrichter der größeren Flughäfen	An-/Abflugtrichter der größeren Flughäfen bestehend aus jeweils 18 Segmenten, die jeweils eine mittlere Emissionshöhe über Boden haben	Internet-Recherche auf den Homepages der Flughafenbetreiber		Nov 13			
Verkehrsdaten für Bundesautobahnen und Bundesstraßen	Verkehrsdaten aus einem Projekt des BMVI	BMVI		2014			BMVI, Ansprechpartner Herr Jürgen Klatt
BAB-Tankstellen	Koordinaten der Lage der BAB-Tankstellen	Internet-Recherche		Okt 14			
Krematorien	Koordinaten der Lage der Krematorien	Internet-Recherche		Mai 15			

13 Anhang F Dokumentation Software und Import-Tools

GITHub – GRETA Wiki

Inhalt

Home

Anwendungsszenarien

Benutzerverwaltung

Datenhaltung und Datenstrukturen

Konventionen

Laufzeitumgebung

Meilensteine und Termine

MVC (Model View Controller)

Prozessübersicht

Testfälle

Verteilung

Anwendungsszenarien

Inhalt:

G0.1: Benutzerprofil auswählen

G0.2: Datenbank auswählen

G1.1: Festlegung Randbedingungen Emissionsverteilung

I1.1: Plausibilisierung PRTR-Emissionen (Abgleich mit ZSE)

S1.1: Sektorenauswahl

S1.2: Verteilparameter

E1.1: Emissionsverteilung durchführen

R1.1: Gitter erzeugen

R1.2: Gitter auswählen

R1.3: Rasterung durchführen

D1.1: Datenexport

A1.1: Auswertungen

ID-Nr.; Name: G0.1; Benutzerprofil auswählen

Kurzbeschreibung: Auswahl des Benutzerprofils ($\hat{=}$ Arbeitsverzeichnis)

Akteure: Benutzer per Tool-Oberfläche (TabSheet „Projekteinstellungen“)

Auslöser: Tool-Start (automatische Nachfrage)

Eingehende Daten: Tabelle „T_USERS“ in interner Datenbank

Vorbedingungen: -

Ergebnisse / Ausgehende Daten: gewählter Benutzername wird intern zur weiteren Verwendung gespeichert (s. G0.2)

Ablaufbeschreibung: Die in der Tabelle „T_USERS“ enthaltenen Benutzer werden per Dropdown-Liste zur Auswahl angezeigt. Die weitere Arbeit mit dem Tool ist erst nach erfolgter Benutzerauswahl möglich (Sperrung sämtlicher TabSheets).

Anmerkungen: Das Anlegen von Benutzerprofilen (Eintragung in Tabelle, Anlegen der Verzeichnisstruktur) obliegt dem Administrator und wird manuell durchgeführt.

[zum Inhalt](#)

ID-Nr.; Name: G0.2; Datenbank auswählen

Kurzbeschreibung: Benutzerdatenbank (fileGDB) auswählen und öffnen

Akteure: Benutzer per Tool-Oberfläche (TabSheet „Projekteinstellungen“)

Auslöser: G0.1 (Benutzerprofil auswählen)

Eingehende Daten: aktives Benutzerprofil

Vorbedingungen: Benutzer wurde ausgewählt (G0.1)

Ergebnisse / Ausgehende Daten: Datenbank (fileGDB) des gewählten Benutzers wird zur weiteren Bearbeitung geöffnet

Ablaufbeschreibung: Es werden alle Datenbanken des aktuell gewählten Benutzers zur Auswahl per Dropdown-Liste angeboten. Die weitere Arbeit mit dem Tool ist erst nach Auswahl einer Datenbank möglich. Nach Auswahl einer Datenbank wird diese geöffnet und die Randbedingungen der Emissionsverteilung (s. G1.1) werden eingelesen und im Tool entsprechend vorbelegt bzw. die Einstellungen der letzten Sitzung wiederhergestellt (TabSheet „Projekteinstellungen“). Durch den 3-stufigen Datenbankzugriff werden implizit die Basisdatenbanken, welche Standarddaten für alle Nutzer enthalten, mit ausgewählt.

Anmerkungen: -

[zum Inhalt](#)

ID-Nr.; Name: G1.1; Festlegung Randbedingungen Emissionsverteilung

Kurzbeschreibung: Auswahl von Randbedingungen der Emissionsverteilung

Akteure: Benutzer per Tool-Oberfläche (TabSheet „Projekteinstellungen“)

Auslöser: -

Eingehende Daten: in aktuell geöffneter Datenbank abgelegte Einstellungen werden geladen (G0.2) und in der Tool-Oberfläche angezeigt (Vorbelegung Dropdown-Listen)

Vorbedingungen: Benutzerprofil ausgewählt (G0.1) und Datenbank geöffnet (G0.2)

Ergebnisse / Ausgehende Daten: Einstellungen werden in interner Tabelle (T_SETTINGS) in aktuell geöffneter Datenbank abgelegt

Ablaufbeschreibung: vom Benutzer werden per Dropdown-Liste folgende Parameter ausgewählt: TREMOD Verwendung (Straße, Schiene, Wasserstraße, Flugverkehr) (ja/nein); Grundlage Emissionen Straßenverkehr: Inlandsprinzip (Verbrauchsort relevant) oder Energiebilanzprinzip (Verkaufsort relevant); Mittlere Emissionshöhe (Quellhöhe) je Quellengruppe; Zu verteilende Schadstoffe

Anmerkungen: -

[zum Inhalt](#)

ID-Nr.; Name: I1.1 ; Plausibilisierung PRTR-Emissionen (Abgleich mit ZSE)

Kurzbeschreibung: Abgleich der nationalen ZSE-Emissionen pro NFR-Level mit den entsprechenden Emissionen aus PRTR

Akteure: wird programmintern aufgerufen

Auslöser: Emissionsverteilung für NFR-Sektoren, die auch in PRTR enthalten sind. Der Nutzer kann die PRTR-Verteilung optional zuschalten und zwischen zwei Verteil-Modi wählen.

Eingehende Daten: ZSE-Emissionen; PRTR-Emissionen

Vorbedingungen: Randbedingungen Emissionsverteilung festgelegt (G1.1)

Ergebnisse / Ausgehende Daten: Resultate enthalten je nach Nutzereinstellung die verteilten PRTR-Emissionen.

Ablaufbeschreibung: siehe Dokumentation im Projekt, komplexer Ablauf mit mehreren Optionen.

Anmerkungen: -

[zum Inhalt](#)

ID-Nr.; Name: S1.1 ; Sektorenauswahl

Kurzbeschreibung: Auswahl der zu verteilenden Sektoren (NFR)

Akteure: Benutzer per Tool-Oberfläche (TabSheet „Sektoren“)

Auslöser: -

Eingehende Daten: interne Tabelle(n) (T_NFR_CODES; unter Grundeinstellungen gewählte Nomenklatur (G1.1))

Vorbedingungen: Datenbank geöffnet (G0.2);

Ergebnisse / Ausgehende Daten: Festlegung der zu verteilenden Sektoren; entsprechende Verteilparameter werden in einem separaten Arbeitsschritt ausgewählt (S1.2)

Ablaufbeschreibung: Die Auswahl der zu verteilenden Sektoren soll unter Verwendung einer als Baumstruktur angeordneten Auswahlhilfe erfolgen. Ausgehend von der Wurzel (repräsentiert die Gesamtemission) sind in der ersten Ebene die Emissionen nach GNFR -Sektoren differenziert. Diese wiederum sind in der nächsten Ebene in die detaillierteren NFR-Sektoren aufgeschlüsselt. Der Anwender legt durch Auswahl (Checkbox) der Knoten fest, welche Sektoren räumlich verteilt werden sollen. Diese können durchaus in unterschiedlichen Ebenen liegen.

Anmerkungen: Möglicherweise auftretende Probleme bei „Mischverteilungen“ innerhalb einer Gruppe (durch aktuelle Auswahl nicht vollständig abgebildete Gesamtemissionen)

[zum Inhalt](#)

ID-Nr.; Name: S1.2 ; Verteilparameter

Kurzbeschreibung: Auswahl der anzuwendenden Verteilparameter

Akteure: Benutzer per Tool-Oberfläche (TabSheet „Verteilparameter“)

Auslöser:

Eingehende Daten: interne Tabellen "T_DISTRIBUTION_PARAMETERS" und „T_SELECTED_DISTRIBUTION_PARAMETERS“; zur Verteilung ausgewählte Sektoren (S1.1)

Vorbedingungen: Sektoren ausgewählt (S1.1)

Ergebnisse / Ausgehende Daten: Festlegung der je Sektor anzuwendenden Parameter zur räumlichen Verteilung der Emissionen

Ablaufbeschreibung: Der Anwender legt für jeden ausgewählten Sektor (S1.1) den gewünschten Verteilungsschlüssel fest. Die Sektoren werden in Listenform angezeigt (Sektor | Verteilparameter). Es können mehrere Verteilparameter pro Sektor gewählt werden, wenn entsprechende Anteile angegeben werden. Sämtliche Verteilparameter sind in einer separaten Tabelle abgelegt und werden hier zugewiesen.

Anmerkungen: Die Pflege der Tabelle „T_DISTRIBUTION_PARAMETERS“ erfolgt extern. In dieser Tabelle ist pro Sektor definiert, welche geometrischen Daten zur Verteilung verwendet werden (LQ, FQ, PQ; inkl. Name des entsprechenden Layers) und in welchem Feld sich der Verteilungsschlüssel befindet (nur bei nicht komplexen Verteilparametern). Außerdem zeigt eine Kennung an, ob die Emissionen des jeweiligen Sektors teilweise oder vollständig durch PRTR abgedeckt sind. Die Realisierung sämtlicher Verteilparameter (auch komplexer) erfolgt im Gridding-Tool mittels der Verteilparametermaschine.

[zum Inhalt](#)

ID-Nr.; Name: E1.1; Emissionsverteilung durchführen

Kurzbeschreibung: räumliche Verteilung der Emissionen für alle ausgewählten Sektoren und Schadstoffe

Akteure: Benutzer per Tool-Oberfläche (TabSheet „Emissionsverteilung und Rasterung“)

Auslöser: -

Eingehende Daten: Benutzerauswahl der zu verteilenden Sektoren (S1.1); anzuwendende Verteilparameter (S1.2); Tabelle „T_DISTRIBUTION_PARAMETERS“; anzuwendende Geometriedaten

Vorbedingungen: Verteilparameter zugewiesen (S1.2)

Ergebnisse / Ausgehende Daten: verteilte Emissionen in gewählter Differenzierung als Zwischenergebnisse in Form von Geometrie-Layern im Ergebnisbereich der aktuellen Benutzer-Datenbank

Ablaufbeschreibung: Für die vom Anwender gewählten Sektoren und Schadstoffe werden mittels der ebenfalls ausgewählten Verteilparameter die vorliegenden Emissionen auf die entsprechenden Geometrie-Layer räumlich verteilt. In Abhängigkeit von den ausgewählten Sektoren werden bis zu drei Layer erstellt (Punkt-, Flächen- und Linienquellen). Pro Sektor werden die verteilten Emissionen in der Regel in einem Layer abgelegt. Bei Berücksichtigung von PRTR sind es zwei Layer (PQ und FQ). Theoretisch könnten pro Sektor auch drei Ergebnislayer erforderlich sein (PQ, LQ, FQ). Die verteilten Emissionen werden in entsprechend neu angelegte Felder in den Attributtabelle der Layer abgelegt. Die Feldnamen bezeichnen eindeutig Sektor und Schadstoff.

Anmerkungen: Berücksichtigung TREMOD, Thünen-Daten, Anteile, Höhenlayer, temporale Verteilung

[zum Inhalt](#)

ID-Nr.; Name: R1.1; Gitter erzeugen

Kurzbeschreibung: Erzeugung eines neuen, benutzerdefinierten Gitter-Layers

Akteure: Benutzer per Tool-Oberfläche (TabSheet „Raster-Geometrie“)

Auslöser: -

Eingehende Daten: vom Anwender aus angebotener Auswahl ausgewähltes Koordinatenreferenzsystem und gewünschte Gitterweite (in Meter bzw. Grad).

Vorbedingungen: Datenbank geöffnet (G0.2)

Ergebnisse / Ausgehende Daten: Polygon-Layer in der gewählten Rastergröße und dem gewählten Koordinatenreferenzsystem.

Ablaufbeschreibung: Es wird ein Gitternetz mit den gewählten Parametern (Gitterweite, Referenzsystem) für die Ausdehnung Deutschlands erstellt und in der aktuellen Benutzer-Datenbank (file-GDB) abgelegt. Möglich ist auch die Erstellung von individuellen Gitternetzen für Teilbereiche Deutschlands durch Rechteck-Auswahl per Maus durch den Anwender.

[zum Inhalt](#)

ID-Nr.; Name: R1.2; Rasterung durchführen

Kurzbeschreibung: Rasterung der zuvor bereits räumlich auf PQ, LQ und FQ verteilten Emissionen.

Akteure: Benutzer per Tool-Oberfläche (TabSheet „Emissionsverteilung und Rasterung“)

Auslöser: -

Eingehende Daten: durch Anwender ausgewähltes Gitter, auf Geometrie-Layer verteilte Emissionen

Vorbedingungen: Emissionen verteilt (E1.1); Gitter erzeugt (R1.1)

Ergebnisse / Ausgehende Daten: Raster-Layer mit entsprechenden Emissionssummen je Gitterelement.

Ablaufbeschreibung: Die bereits auf entsprechende Geometrie-Layer verteilten Emissionen (E1.1) werden auf das gewählte Gitter gerastert. Hierzu erfolgt eine Summierung aller im jeweiligen Gitterelement liegenden Emissionen (anteilig). Dieser Schritt erfolgt für alle Geometrie-Typen (Punkt-, Flächen- und Linienquellen). Es werden Ergebnisfelder für jeden Sektor und Schadstoff im Ergebnis-Layer angelegt. Auch Zwischensummen für alle Sektorknoten werden erzeugt.

Anmerkungen: Berücksichtigung vertikale Emissionshöhen und temporaler Verteilung.

[zum Inhalt](#)

ID-Nr.; Name: D1.1; Datenexport

Kurzbeschreibung: Export der Ergebnisse

Akteure: Benutzer per Tool-Oberfläche (TabSheet „Datenexport“)

Auslöser: -

Eingehende Daten: auf Raster verteilte Emissionen

Vorbedingungen: Rasterung durchgeführt (R1.2)

Ergebnisse / Ausgehende Daten: NetCDF- bzw. ASCII-Datei

Ablaufbeschreibung: Die auf das Raster verteilten Emissionen werden in der vom Anwender gewählten Nomenklatur (Nomenclature for Reporting – NFR, GNFR oder Selected Nomenclature for Air Pollution – SNAP) im NetCDF-Format oder im ASCII-Format in eine Datei exportiert. Der Speicherort wird vom Anwender gewählt.

Anmerkungen:

[zum Inhalt](#)

ID-Nr.; Name: A1.1; Auswertungen

Kurzbeschreibung: Auswertung der Ergebnisse der Emissionsverteilung

Akteure: Benutzer per Tool-Oberfläche (TabSheet „Auswertung/Export“)

Auslöser: -

Eingehende Daten: auf PQ, LQ und FQ räumlich verteilte Emissionen

Vorbedingungen: Emissionsverteilung durchgeführt (E1.1)

Ergebnisse / Ausgehende Daten: noch festzulegen

Ablaufbeschreibung: Es können z.B. die auf PQ, LQ und FQ verteilten Emissionen auf Verwaltungsebene (Gemeinden, Kreise, ...) summiert werden.

Anmerkungen: Art, Formate und Umfang der Auswertefunktionen sind noch festzulegen

Benutzerverwaltung

Die Trennung der Benutzerdaten erfolgt auf Verzeichnisebene (jeweils separate file-Geodatabase).

Das Tool arbeitet mit den Daten des aktuell ausgewählten Benutzers (lesend und schreibend) sowie mit allgemeingültigen Daten (nur lesend).

Eine Auswertung/Anwendung von Benutzerberechtigungen findet nicht statt. Die Benutzerprofile realisieren also lediglich eine Trennung von Benutzerdaten.

Datenhaltung und Datenstrukturen

Die gesamte Datenhaltung basiert auf dem ArcGIS-Datenformat „File-Geodatabase“. Eine File-Geodatabase ist eine Sammlung geographischer und nicht geographischer Datasets und wird in einem Ordner im Dateisystem angelegt. Die enthaltenen Dateien/Elemente können nur von ArcGIS interpretiert und bearbeitet werden.

Als Datasets kommen vornehmlich Feature-Classes (Punkt, Linie, Polygon) jeweils mit Attributtabelle(n) (entspricht einem [feature]-Layer in der Map) sowie reine Datentabellen ohne Raumbezug zum Einsatz.

Das Basisverzeichnis des Gridding-Tools ist zunächst im Quellcode fest vorgegeben und kann auf einem File-Server oder auf einer lokalen Festplatte liegen. Unterhalb dieses Basisverzeichnisses befinden sich sämtliche Datenbanken (File-Geodatabase) die vom Tool verwendet werden.

Die Daten sind folgendermaßen gegliedert:

- Allgemeine Daten (Verzeichnis „Data“, nur lesender Zugriff): eine globale Datenbank (AllYears.gdb) und jeweils eine Datenbank pro Bezugsjahr; auch als Vorlage für Benutzer-Datenbanken zu verwenden
- Benutzerdaten (Benutzername als Bezeichner der Verzeichniswurzel)
 - Unterverzeichnis „Data“: Kopie(n) der je Basisjahr vorgegebenen Datenbanken. Diese können vom Anwender modifiziert werden um z.B. Testrechnungen oder Szenarienbetrachtungen durchzuführen.
 - Unterverzeichnis „Results“:Ergebnisdaten aus Berechnungen, die mit Benutzer-Datenbanken durchgeführt wurden (Zwischenergebnisse, Verteilung der Emissionen auf Geometrie-Layer, Gitter-Layer, Ergebnis-Raster). Die Bezeichnung erfolgt analog zur verwendeten Input-Datenbank.
- Interne Tabellen: „T_USERS“ (Benutzerprofile)

Der Zugriff auf die Tabellen und Feature-Layer wird dann grundsätzlich in gestaffelter Form erfolgen. Wird eine Tabelle oder ein Feature-Layer zur Darstellung/Bearbeitung benötigt, so erfolgt die Suche zunächst in der aktuellen Benutzerdatenbank (Ebene 3). Sind die Daten dort nicht vorhanden, wird danach zunächst in Ebene 2 (Bezugsjahr) und schließlich in Ebene 1 (global) gesucht. Sämtliche produzierten Ergebnisse werden stets in der aktuellen Benutzerdatenbank abgelegt.

Die detaillierte Definition von Tabellenstrukturen, Beziehungen der Tabellen untereinander und Gültigkeitsbereichen findet sich unter: [Structure of the Database](#)

Datentabellen (ohne geometrischen Raumbezug):

Tabelle: NFR Sektoren (T_NFR_CODES)

Tabelle: nationale Emissionen je NFR Sektor (T_NFR_EMISSIONS)

Tabelle: PRTR-Emissionen je Betrieb (T_PRTR_EMISSIONS)

Tabelle: alle definierten Verteilparameter (T_DISTRIBUTION_PARAMETERS)

Tabelle: Emissionshöhen je NFR Sektor (T_NFR_EMI_HEIGHT)

Tabelle: TREMOD Emissionen, Schiene (T_TREMOD_RAIL)

Tabelle: TREMOD Emissionen, Straße (T_TREMOD_ROAD)

Tabelle: TREMOD Emissionen, Schiff (T_TREMOD_SHIPPING)

Tabelle: TREMOD Emissionen, Flugverkehr (T_TREMOD_FLIGHT)

Tabelle: Zuordnung NFR-Sektor zu Landbedeckungs-Code (T_ASSIGN_NFR_CLC)

Tabelle: Benutzereinstellungen (T_SETTINGS)

Geometrie(Feature)-Layer:

Verwaltungsgrenzen (F_DISTRICTS, F_COMMUNES)

Landbedeckungsdaten, verschnitten mit Kreisen (F_DISTRICTS_CLC) und mit Gemeinden (F_COMMUNES_CLC)

Straßennetz (F_ROAD)

Schienennetz (F_RAIL)

Wasserstraßen (F_SHIPPING)

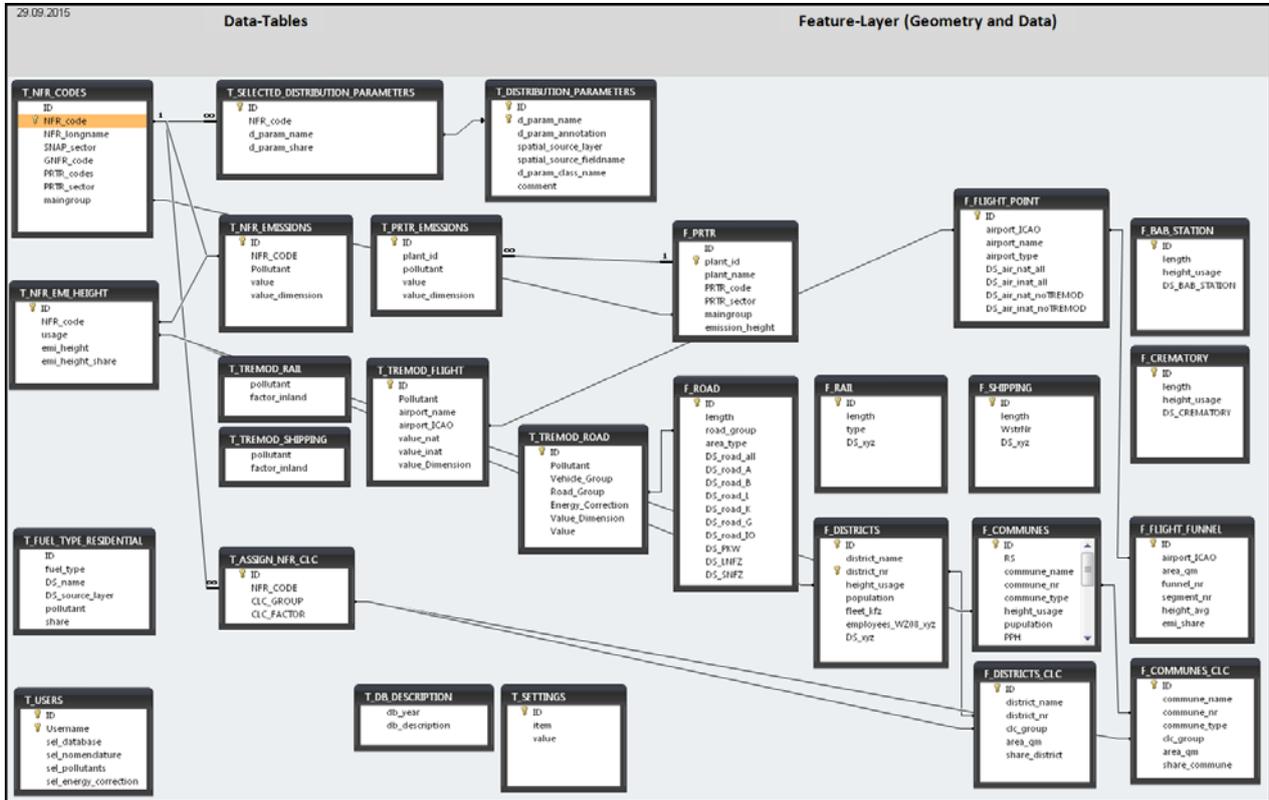
Flughäfen (als Punktquellen) und An-/Abflugtrichter als Flächenquellen zur Emissionsverteilung (F_FLIGHT_POINT, F_FLIGHT_FUNNEL)

PRTR-Betriebe (F_PRTR)

Krematorien (F_CREMATORY)

Autobahntankstellen (F_BAB_STATION)

Structure of the Database:



Data-Tables:

Tablename: T_NFR_CODES (definition table of NFR-Codes and their assigned SNAP-Sectors and PRTR-Codes)

Fieldname	Type	Size	Description
ID	Integer	2	unique ID
NFR_code	Text	20	
NFR_longname	Text	255	
SNAP_sector	Byte	1	SNAP main-sector
GNFR_code	Text	30	
PRTR_codes	Text	10	assigned PRTR-codes
PRTR_sector	Text	10	PRTR main sector
maingroup	Text	1	"Hauptgruppe" as defined

Tablename: T_DISTRIBUTION_PARAMETERS (list of all defined distribution parameters for spatial emission distribution)

Fieldname	Type	Size	Description
ID	Long Integer	4	unique ID
d_param_name	Text	255	distribution-parameter name
d_param_annotation	Text	255	short explanation of parameter
spatial_source_layer	Text	255	name of source-layer used for spation distribution (e. g. [F_ROAD])
spatial_source_fieldname	Text	255	name of field containing indicator value / proxy data for distribution (Form: [DS_xyz])
d_param_class_name	Text	255	name of the class (see DistributionExecutionMachine) to be used for emission distribution
comment	Text	255	

Tablename: T_SELECTED_DISTRIBUTION_PARAMETERS (actual selected distribution parameter for spatial emission distribution)

Fieldname	Type	Size	Description
ID	Long Integer	4	unique ID
NFR_code	Text	20	NFR-code (multiple entries possible, sum must be 100% per NFR-code)
d_param_name	Text	255	distribution parameter as defined in table [T_DISTRIBUTION_PARAMETERS]
d_param_share	Double	4	share of distribution parameter [%]

Tablename: T_NFR_EMISSIONS (NFR-Emissions to be distributed)

Fieldname	Type	Size	Description
ID	Long Integer	4	unique ID
NFR_CODE	Text	20	NFR-Code
Pollutant	Text	20	pollutant name (CO, NOX, ...)
Value	Double	8	amount of emission/year
Value_dimension	Double	8	dimension of field [Value]

Tablename: T_PRTR_EMISSIONS (see also "F_PRTR" which includes corresponding geometry (point source) and further information about plants)

Fieldname	Type	Size	Description
ID	Long Integer	4	unique ID
plant_id	Long Integer	4	plant identifier
pollutant	Text	20	pollutant name (CO, NH3, NMVOC, NOX, PM10, SO2)
value	Double	8	amount of emission/year
value_dimension	Text	20	dimension of field [value]; default: kg/a

Tablename: T_NFR_EMI_HEIGHT (height [m] of emission source for every NFR-code)

Fieldname	Type	Size	Description
ID	Long Integer	4	unique ID

NFR_CODE	Text	20	NFR-Code
USAGE	Text	10	"standard" or "urban" (--> see e.g. F_DISTRICTS; F_COMMUNES (field "height_usage"))
EMI_HEIGHT	Long Integer	4	height of emission source [m]
EMI_HEIGHT_SHARE	Double	8	share of height (100% per sector)

Tablename: T_TREMODOAD (TREMODOAD emission data for road traffic)

Fieldname	Type	Size	Description
ID	Long Integer	4	unique ID
Pollutant	Text	10	pollutant name (CO, NOX, ...)
Vehicle_Group	Text	20	vehicle classification (PKW, LNF, SNF, ...)
Road_Group	Text	10	road classification (Autobahn, Bundesstraßen, Landesstraßen, Kreisstraßen, Gemeindestraßen, Innerorts)
Energy_Correction	Text	30	Inlandsprinzip / Energiebilanzprinzip
Value_Dimension	Text	10	dimension of field [value]
Value	Double	8	amount of emission

Tablename: T_TREMODOFLIGHT (TREMODOFLIGHT LTO-emissions for 26 airports)

Fieldname	Type	Size	Description
ID	Long Integer	4	unique ID
pollutant	Text	10	pollutant name (CO, NOX, ...)
airport_name	Text	50	
airport_ICAO	Text	50	ICAO signature of airport
value_nat	Double	8	amount of emission (national)
value_inat	Double	8	amount of emission (international)

Value_Dimension Text 10 dimension of field [value]

Tablename: T_TREMODO_RAIL (TREMODO railway-emissions)

Fieldname	Type	Size	Description
ID	Long Integer	4	unique ID
Pollutant	Text	10	pollutant name (CO, NOX, ...)
factor_inland	Double	8	quotient of TREMOD emission inland/energy_balance

Tablename: T_TREMODO_SHIPPING (TREMODO shipping-emissions)

Fieldname	Type	Size	Description
ID	Long Integer	4	unique ID
Pollutant	Text	10	pollutant name (CO, NOX, ...)
factor_inland	Double	8	quotient of TREMOD emission inland/energy_balance

Tablename: T_ASSIGN_NFR_CLC (distribute area specific emissions to CLC-areas)

Fieldname	Type	Size	Description
ID	Long Integer	4	unique ID
NFR_CODE	Text	10	NFR-code
CLC_GROUP	Long Integer	4	corine land cover group
CLC_FACTOR	Double	8	factor used for CLC_GROUP-weighting

Tablename: T_FUEL_TYPE_RESIDENTIAL (shares of fuel type per pollutant, used for small combustion residential)

Fieldname	Type	Size	Description
ID	Long Integer	4	unique ID
fuel_type	Text	20	fuel type (energy source)

DS_name	Text	50	name of field containing indicator value / proxy data for distribution (Form: [DS_xyz])
DS_source_layer	Text	50	name of source-layer used for spation distribution (e. g. [F_ROAD])
pollutant	Text	10	pollutant name
share	Double	8	share of fuel type

Tablename: T_TABLE_DESCRIPTION (reference year of database contents)

Fieldname	Type	Size	Description
db_year	Integer	4	reference year of the contents of the database (File Geodatabase)
db_description	Text	255	description of database (e.g. changes made, scenario)

Tablename: T_SETTINGS (user settings for current project/database)

Fieldname	Type	Size	Description
item	Text	100	name of the stored setting
value	Text	100	value of the current item

Tablename: T_USERS (user/project name)

Fieldname	Type	Size	Description
ID	Long Integer	4	unique ID
Username	Text	255	

Feature-Layer (Geometry and Data):

Layername: F_PRTR (PRTR location; point-layer)

Fieldname	Type	Size	Description
ID	Long Integer	4	unique ID

plant_id	Long Integer	4	plant identifier
plant_name	Text	255	plant longname
PRTR_code	Text	20	PRTR-code as found in table [T_NFR_CODES]
PRTR_sector	Text	1	PRTR sector
maingroup	Text	1	"Hauptgruppe" as defined (see also T_NFR_CODES)
emission_height	Integer	2	effective emission height [m]

Layername: F_COMMUNES (boundaries of communes; area-layer)

Fieldname	Type	Size	Description
ID	Long Integer	4	unique ID
RS	Text	20	(Regionsschlüssel)
commune_name	Text	100	(Gemeinde)
commune_nr	Text	20	(Gemeindekennung [Text])
commune_type	Text	50	(Stadt / Gemeinde / gemeindefreies Gebiet)
population	Long Integer	4	(Einwohner)
PPH	Double	4	(Personen pro Haushalt)
AFH	Double	4	(Anteil der mit Einzelfeuerstätte ausgestatteten Haushalte)
HVH_FM	Double	4	(durchschnittl. Scheitholzverbrauch/Haushalt [Fm])
SHV	Double	4	(Scheitholzverbr./Gemeinde [Fm])
ant_wald	Double	4	(Waldfläche je "Region" als Gewichtungsfaktor)
GSHV	Double	4	(gewichteter Scheitholzverbrauch/Gemeinde)
montau_soergel	Text	10	(Montau Sörgel "Regionen")
shv_result	Double	4	(Ergebnis normierter Scheitholzverbr. je Gemeinde und Region)
DS_PAREST	Double	4	(PAREST Verteilparameter)

DS_EW_COM- MUNE	Double	4	(Verteilparameter Einwohner/Gemeinde)
district_nr	Text	100	(Kreiskennung [Text])
height_usage	Text	10	"standard" or "urban" (used for selection of emission heights, see T_NFR_EMI_HEIGHT)
DS_xyz	Double	8	distribution share xyz

Layername: F_COMMUNES_CLC (intersection of communes and CLC land-use)

Fieldname	Type	Size	Description
ID	Long Integer	4	unique ID
commune_name	Text	100	(Gemeinde)
commune_nr	Text	20	(Gemeindekennung [Text])
commune_type	Text	50	(Stadt / Gemeinde / gemeindefreies Gebiet)
clc_group	Integer	2	corine land cover group (land-use)
area_qm	Double	8	area in m ²
share_commune	Double	8	share of area to commune total-area

Layername: F_DISTRICTS (boundaries of districts; area-layer)

Fieldname	Type	Size	Description
ID	Long Integer	4	unique ID
district_name	Text	100	(Kreis)
district_nr	Long Integer	4	(Kreisnummer)
height_usage	Text	10	"standard" or "urban" (used for selection of emission heights, see T_NFR_EMI_HEIGHT)
DS_xyz	Double	8	distribution share xyz

Layername: F_DISTRICTS_CLC (intersection of districts and CLC land-use)

Fieldname	Type	Size	Description
-----------	------	------	-------------

ID	Long Integer	4	unique ID
district_name	Text	100	(Kreis)
district_nr	Long Integer	4	(Kreisnummer)
clc_group	Integer	2	corine land cover group (land-use)
area_qm	Double	8	area in m ²
share_district	Double	8	share of area to district total-area

Layername: F_FLIGHT_FUNNEL (paths of international airports; height-limit 3000ft; polygon-layer)

Fieldname	Type	Size	Description
ID	Long Integer	4	unique ID
airport_ICAO	Text	50	ICAO signature
area_qm	Double	8	area in m ²
funnel_nr	Long Integer	4	
segment_nr	Long Integer	4	1 .. 18 (nr of funnel segment)
height_avg	Long Integer	4	average emission height of funnel segment
emi_share	Double	8	emission share in the segment (100% per funnel)

Layername: F_FLIGHT_POINT (location of all airports/airfields; point-layer)

Fieldname	Type	Size	Description
ID	Long Integer	4	unique ID
airport_ICAO	Text	50	ICAO signature
airport_name	Text	50	name of airport
airport_type	Text	20	type of airport
DS_air_nat_all	Double	8	distribution share (national)
DS_air_inat_all	Double	8	distribution share (international)
DS_air_nat_noT-REMOD	Double	8	distribution share (national) without TREMOD airports

DS_air_inat_noT-REMOD	Double	8	distribution share (international) without TREMOD airports
-----------------------	--------	---	--

Layername: F_RAIL (railroad network; line-layer)

Fieldname	Type	Size	Description
ID	Long Integer	4	unique ID
length	Double	8	length of segment [m]
type	Text	20	DBAG, private
DS_xyz	Double	8	distribution share xyz

Layername: F_ROAD (relevant roads; line-layer)

Fieldname	Type	Size	Description
ID	Long Integer	4	unique ID
length	Double	8	segment length [m]
road_group	Text	1	type of road-segment (A, B, L, K, G)
area_type	Text	20	urban, non urban
DS_road_all	Double	8	distribution share FL_KFZ (Fahrleistung), all road elements
DS_road_A	Double	8	distribution share FL_KFZ (Fahrleistung), only BAB, non urban
DS_road_B	Double	8	distribution share FL_KFZ (Fahrleistung), only B-Str, non urban
DS_road_L	Double	8	distribution share FL_KFZ (Fahrleistung), only L-Str, non urban
DS_road_K	Double	8	distribution share FL_KFZ (Fahrleistung), only K-Str, non urban
DS_road_G	Double	8	distribution share FL_KFZ (Fahrleistung), only G-Str, non urban
DS_road_IO	Double	8	distribution share FL_KFZ (Fahrleistung), only Urban
DS_PKW	Double	8	distribution share FL_PKW (Fahrleistung), all street types
DS_LNFZ	Double	8	distribution share FL_LNFZ (Fahrleistung), all street types
DS_SNFZ	Double	8	distribution share FL_SNFZ (Fahrleistung), all street types

Layername: F_SHIPPING (inland waterways; line-layer)

Fieldname	Type	Size	Description
ID	Long Integer	4	unique ID
length	Double	8	segment length [m]
WstrNr	Integer	2	number of waterway
DS_SHIPPING	Double	8	distribution share

Layername: F_CREMATORY (crematories; point-layer)

Fieldname	Type	Size	Description
ID	Long Integer	4	unique ID
length	Double	8	segment length [m]
height_usage	Text	10	"standard" or "urban" (used for selection of emission heights, see T_NFR_EMI_HEIGHT)
DS_CREMATORY	Double	8	distribution share

Layername: F_BAB_STATION (fuel stations on BAB; point-layer)

Fieldname	Type	Size	Description
ID	Long Integer	4	unique ID
length	Double	8	segment length [m]
height_usage	Text	10	"standard" or "urban" (used for selection of emission heights, see T_NFR_EMI_HEIGHT)
DS_BAB_STATION	Double	8	distribution share

Konventionen

Sprache

Die Projektsprache ist deutsch. Alle Berichte und die Dokumentation sind auf Deutsch zu verfassen. Eine Ausnahme bildet der Quellcode, welcher vollständig auf Englisch zu halten ist. Dies umfasst Klassen- und Variablenbezeichnungen und insbesondere auch die Dokumentation im Quellcode selbst.

Ressourcen

Alle Sprachelemente (Warnhinweise, Buttonbeschriftungen, Reitertitel etc.), die das Werkzeug dem Nutzer anzeigt, sind als Ressourcen abseits des Programmcodes auf die [dafür in VB.net vorgesehene Weise](#) zu externalisieren.

Die Ressourcen werden zunächst nur auf Deutsch und Englisch bereitgestellt. Die englische Übersetzung wird vom UBA betreut und liegt nicht in der Verantwortung des Auftragnehmers.

Programmierstil

Für die Konventionen im Programmcode dienen die [Visual Basic Standards](#) als Grundlage.

Die Prinzipien der [Model-View-Controller Architektur](#) sind streng einzuhalten.

Alle Bezüge und externen Namen, wie zum Beispiel die Tabellen- und Feldnamen der Datenbank, sind als Konstanten an zentraler Stelle zu hinterlegen und werden dann referenziert ([Single Point of Truth](#)).

Der Programmcode ist mindestens für den Modellteil und, wo praktikabel, auch für den Controller mit Unittests zu unterlegen.

"Spaghetti-Code" ist zu vermeiden, die Länge einer Funktion sollte ein paar Dutzend Zeilen nicht grundlos überschreiten.

Dokumentation im Quellcode

Die Dokumentation erfolgt im Code auf Englisch. Sie ist ausführlich, aber nicht ausschweifend. Sie konzentriert sich auf für das Verständnis der Vorgänge entscheidende Bereiche. Alle Klassen und Methoden werden mittels Dokumentation im XML-Format entsprechend der [Microsoft-Vorgaben](#) beschrieben.

Formatierung von Quellcode

- Einrückung: 4 Leerzeichen
- Encoding: UTF-8
- Zeilenendezeichen: Windows

Laufzeitumgebung

Das UBA-Griddingtool läuft nach der Installation im Umweltbundesamt auf der vorhandenen Infrastruktur. Seit Mitte 2014 ist hier die Version 10.2 von ArcGIS verfügbar. Von den Nutzern wird ArcGIS per Remote-Desktop aufgerufen, die Datenbanken/-tabellen liegen dabei auf einem Server, der schnellen Zugang des Tools auf die Daten verspricht.

AddIns, die in einer aktuelleren Umgebung entwickelt wurden, sind in älteren Installationen von ArcGIS nicht ohne weiteres lauffähig (siehe zum Beispiel <http://gis.stackexchange.com/questions/46724/is-it-possible-to-target-an-arcmap-add-in-to-an-earlier-version>). Das Tool wird daher auf ArcGIS Versionen < 10.2 nicht ohne Anpassungen lauffähig sein. Entsprechende Tests sind nicht vorgesehen, seitens des Auftragnehmers sind keine Vorkehrungen zu treffen.

MVC (Model View Controller)

Grundlegendes:

Die Umsetzung des Gridding-Tools erfolgt als Add-In in Form eines nicht modalen Tool-Fensters (Anpassung des application user interfaces (UI) von ArcMap mittels eingebettetem dockable window). Dies ermöglicht ein effizientes Arbeiten mit dem Tool, da zusätzlich zu den Gridding-Tool-Funktionen sämtliche Funktionalitäten von ArcGIS über die ArcMap-Oberfläche weiterhin direkt verwendet werden können. Die Map und alle darin enthaltenen Layer werden durch ArcMap verwaltet und dargestellt, auch die Datenquellen werden durch ArcGIS (ArcCatalog) dem Anwender bereitgestellt. Zudem ist die Weitergabe und Installation des Add-Ins extrem einfach. Wäre das Tool als stand-alone Desktop bzw. Web-Anwendung mit exklusiver Kontrolle realisiert (Classic-COM oder WPF-Applikation), dann müsste erheblich mehr Aufwand in die Realisierung der Benutzerschnittstelle investiert werden, da die gesamte Benutzeroberfläche zu implementieren wäre (Layer-Verwaltung, Darstellung, Verwaltung von Datenquellen, Bearbeitung von Tabellen und Feldern, Layouts etc.).

Das Gridding-Tool ist also eine Klassenbibliothek, die innerhalb einer ArcMap-Sitzung zur Verfügung steht und ein benutzerdefiniertes Fenster als Schnittstelle zwischen Anwender und Tool-Funktionen umsetzt. Es arbeitet mit den von ArcMap bereitgestellten Objekten. Das Tool gibt den Arbeitsablauf zur Emissionsverteilung- und -rasterung vor, man kann aber jederzeit auch „nebenher“ mit den Daten arbeiten, z.B. um Auswertungen und Darstellungen von Zwischenergebnissen durchzuführen.

Die Strukturierung des Tools erfolgt nach dem MVC-Konzept, insbesondere erfolgt eine größtmögliche Trennung von View und Controller.

Model-View-Controller:

Die drei Komponenten (MVC) stellen sich im Gridding-Tool folgendermaßen dar:

Model:

Datenhaltung und Regelung des Datenzugriffs (auf die ArcGIS-Objekte). s. auch [Datenhaltung und Datenstrukturen](#); keine strikte Trennung vom Controller, da innerhalb einer ArcMap-Sitzung Zugriff auf die Datenbanken des Gridding-Tools möglich (mit „Bordmitteln“).

View:

ArcMap-Sitzung (application-object) mit dem eingebetteten Gridding-Tool (Form). Hier erfolgt sowohl die Überprüfung und Übernahme von Benutzereingaben als auch die Ereignisbehandlung/-weiterleitung der Toolfenster-bezogenen Ereignisse durch Ansteuerung der entsprechenden Klassen bzw. deren Methoden im Controller. Dort erfolgt die weitere Verarbeitung und Anwendung/Umsetzung der Programmlogik. Die Ereignisbehandlung durch das Tool ist ausschließlich bezogen auf das Tool-Fenster, alle sonstigen event-handler sind ArcMap-intern und werden auch nicht abgefangen.

Controller:

Der funktionale Kern des Gridding-Tools. Hier wird die Programmlogik umgesetzt indem auf Ereignisse aus dem View reagiert wird und die Daten des Models entsprechend verarbeitet und geändert werden. Eine der wichtigsten Funktionen des Controllers ist die Umsetzung der [Verteilung](#) und Rasterung.

Vorgehensweise:

Im Ergebnis soll eine Trennung von Benutzeroberfläche und funktionalem Teil erreicht werden. Alle Klassen des Tools werden in geeignet zu benennenden Namensräumen organisiert. Hierbei erfolgt eine Orientierung an den definierten Anwendungsfällen, also eine Gruppierung nach Aufgabe/Verwendungszweck; --> [Anwendungsszenarien](#); (TODO: sinnvolle, englische Bezeichnungen). Jeder Namensraum wird in einem separaten Verzeichnis abgelegt.

Nicht vollständige Liste möglicher Namensräume und enthaltener Klassen:

Root-Namespace „GriddingTool“

Namespace „EmissionDistribution“: z.B.: Sektoren zur Auswahl anbieten (Baum), Verteilparameter zuweisen, ...

Namespace „UserControls“: z.B.: StatusBar (benutzerdefinierte Steuerelemente)

Namespace „Globals“: z.B.: Grundeinstellungen des Tools (Basisverzeichnis festlegen, Benutzerprofil auswählen, ...)

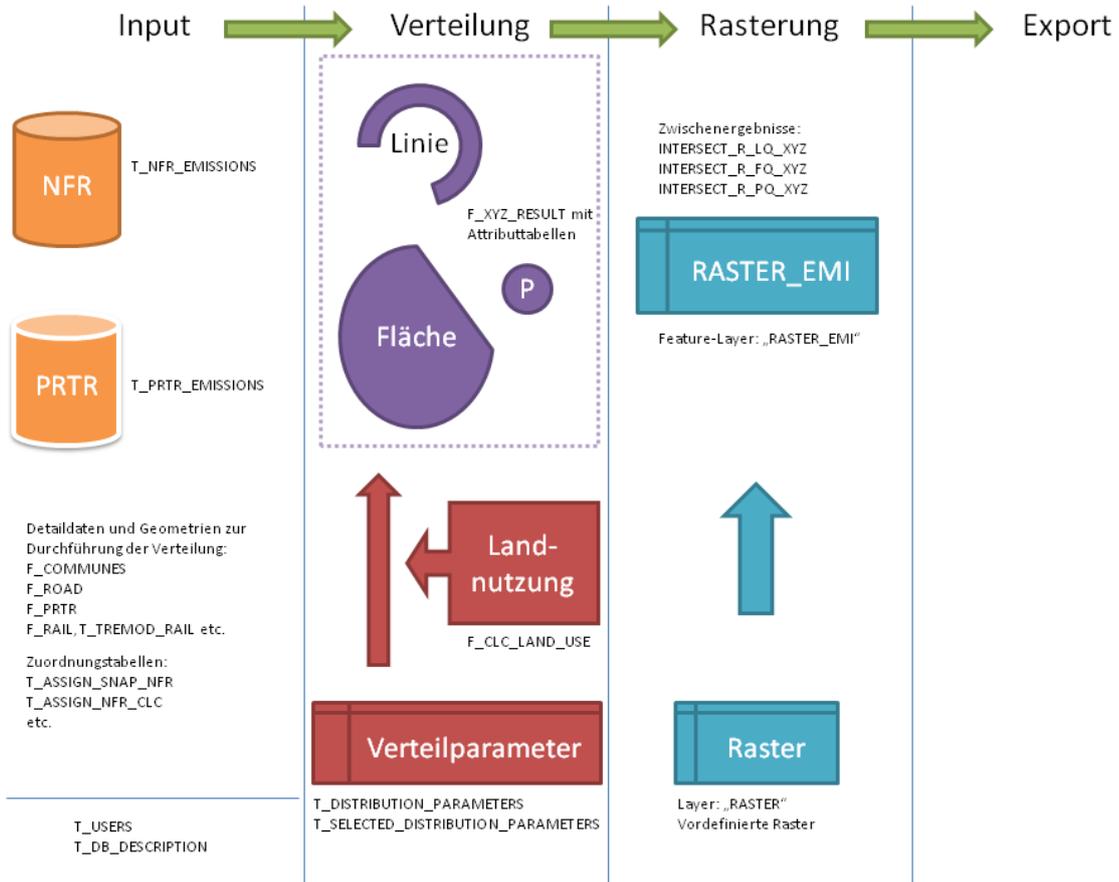
Die einzelnen Klassen werden zur Sicherstellung der ordnungsgemäßen Funktion (auch nach Änderungen und Erweiterungen) jeweils einem entsprechend zu entwerfenden Komponententest unterzogen (unit testing; "NUnit"). Diese Tests laufen dann automatisch bei jedem build-Vorgang des Tools. Soweit möglich und sinnvoll erfolgt eine Kapselung der Klassen.

Das vorliegende Wiki wird sukzessive weiter verfeinert (z.B. Anwendungsfälle bis auf Klassenebene ausformulieren).

Die Dokumentation des Quellcodes wird unter Verwendung der von Microsoft empfohlenen XML-Tags erfolgen (s. auch [Konventionen](#)). Der Detaillierungsgrad der Kommentare kann variieren und wird sich an den jeweiligen Erfordernissen orientieren.

Die Oberfläche wird um ein Log-Tab erweitert. Dort werden die innerhalb einer ArcMap-Sitzung mit dem Gridding-Tool durchgeführten Aktionen und die dabei verwendeten Daten / Tabellen / Feature-Layer dokumentiert.

Prozessübersicht



Testfälle

Die Seite definiert eine nicht-abschließende Liste von Testfällen, die die Implementierung umsetzen muss.

1. Berichterstattung Gesamtdeutschland

Der komplette Anwendungsfall, quer über alle Quellgruppen und Schadstoffe.

Eingangsdaten: Nationale Emissionswerte aus NFR-09 oder NFR-13, aktuelle Punktquellendaten aus ePRTR, Zuordnungstabelle ePRTR -> NFR

Verteilung: Zusatzinformationen aus Tremod (zum Beispiel Anteil IO, AO, AB), Geodatenätze (Corine Air, Straßennetz), DB-Daten für Schienenverkehr

Ausgabe: Für die CLRTAP-Berichterstattung müssen die Ergebnisse im "[neuen EMEP-Grid](#)" vorliegen, dabei handelt es sich um ein $0,1^\circ \times 0,1^\circ$ Gitter im WGS84. Das CEIP stellt dazu Vorlagen in Excel, CSV und als Shapefile zur Verfügung. Demnach ergibt sich eine Anzahl von 4944 Zellen, die ganz oder teilweise auf deutschem Staatsgebiet zu liegen kommen. Für jede Kombination aus GNFR-Code und Zelle ist für jeden betrachteten Schadstoff ein Ergebnis in Kilogramm anzugeben. Die Ausgabe kann als CSV, Excel oder XML erfolgen.

2. Feinstaubemissionen im Großraum Berlin

Regional begrenzte Auswertung für einen spezifischen Schadstoffe, aber über alle Quellgruppen.

Ausgabe: Wie benötigt für Modell "RCG" (Kapitel 2, Teil II, RCG-Handbuch):

- Auflösung: $1/64^\circ$ by $1/64^\circ$
- Projection: normal longitude–latitude (geographical) (in principal Lambert conformal conic projection grid or UTM grid are possible, too)
- Border definition: northern, southern, eastern, western border in $^\circ$ (in km if Lambert or UTM projection is chosen)
- File encoding: ASCII
- Emission categories: up to 16 different categories
- Height distribution: definition of 1 or max. 2 emission layers (height definition for each layer variable)
- Country codes: ISO2 (EMEP country code)

3. Aggregationsniveaus Ammoniak Landwirtschaft

Auswertung für einen Schadstoff und eine bestimmte Quellgruppe mit Unterquellgruppen und nach Verteiltyp (Punkt, Linie, Fläche) getrennt. Auswertung für Emissionen gesamt, nur Tierhaltung, nur Böden und nur Punktquellen.

Ausgabe: Wie benötigt für Modell "Lotos-Euros":

- Auflösung: 0.125 degrees longitude by 0.0625 degrees latitude (or finer)
- Projection: normal longitude–latitude (geographical)

- File-format: asc, txt or netcdf
- Emission categories: SNAP and/or NFR (Preferable separation by category –e.g., animals/stables; manure spreading ; fertilizer application. Sublevel SNAP or NFR coding is both fine)
- Country codes: ISO3 (country code) + NUTS1 level (if available)
- Furthermore: time and height distributions

4. Alle Emissionen aus Linienquellen im Rhein-Main-Gebiet

Auswertung für eine spezifische Art von Quelle, hier Linie (Straße, Schiene, Binnenschiffe).

Ausgabe: Hübsche Karte in ArcGIS

Verteilung

Verteilparameter

Ein Verteilparameter (Verteilfunktion, distribution parameter) ist eine Funktion, die eine Emissionsgesamtmenge in voller Höhe auf eine Anzahl räumlicher Objekte verteilt. Im GriddingTool sind alle Verteilparameter in eigenen Klassen gekapselt.

Eine Verteilfunktion V erhält als Eingabeparameter

- Eine Quellgruppenbezeichnung S
- Eine Liste von Emissionsgesamtmengen $E_n [1..n]$
- Eine Liste von Schadstoffen $P_m [1..m]$ wobei $n = m$
- Eine optionale vertikale Schichtung L
- Eine optionale temporäre Aufteilung T

und erzeugt daraus ein oder mehrere Spalten mit Emissionsmengen in den Spalten der Attributtabelle eines oder mehrerer ArcGIS Feature-Layer. Die Spalten tragen die Bezeichnung "E_S_Pm" (evtl. mit weiterer Aufteilung für L und T). Alle erzeugten Feature-Layer enden auf "_RESULT" und sind von dem Verteilparameter anzulegen, so sie nicht bereits existieren.

Formal liefern Verteilfunktionen für jeden gegebenen Schadstoff P_x und jedes Feature jedes verwendete Feature-Layers eine Liste von Emissionswerten $R [1..j]$, wobei j die Anzahl der Features angibt und $\text{Summe}(R [1..j]) = E_y$ mit $x = y$ gilt. Bei aktivierter vertikaler und/oder temporärer Aufspaltung ist die Verteilung entsprechend tiefer gestaffelt.

Da viele Verteilparameter ähnliche Operationen durchführen, bietet sich eine Umsetzung als Klassenhierarchie an, um Doppelimplementierungen zu vermeiden. Neue Verteilparameter werden in die Hierarchie eingefügt und stehen dann unmittelbar zur Verfügung.

Verteilparametermaschine

Ablauf:

1. Erzeugung und Parametrisierung der Verteilparameter entsprechend Nutzereingaben (inkl. Anteilsberechnung)
2. Sequentielle oder parallelisierte Ausführung der Verteilparameter in WorkerThreads
3. Überwachung der Ausführung und Fortschrittsanzeige, sowie Fehlerbehandlung

Die Hinzunahme neuer Verteilparameter verlangt keine Änderung am Code der Verteilparametermaschine (nur die Implementierung des Verteilparameters selbst).

Import-Tool

Aufbereitung von CLC-Daten für das Gridding-Tool

Im Folgenden ist die Vorgehensweise zur Aktualisierung der vom Gridding-Tool auf Kreis- und Gemeindeebene verwendeten Landbedeckungsdaten beschrieben. Der gesamte Ablauf kann mit ArcGIS-Bordmitteln durchgeführt werden.

Die Information zur Landbedeckung ist im Gridding-Tool in den beiden Feature-Layern „F_DISTRICTS_CLC“ und „F_COMMUNES_CLC“, jeweils im Feld „CLC_GROUP“ enthalten. Die dort abgelegte numerische Kennung (1 bis 6) beschreibt die Landbedeckungsgruppe der entsprechenden Teilfläche des Kreises bzw. der Gemeinde. Unter Verwendung der Landbedeckungsgruppen erfolgt eine Zusammenfassung von CLC-Codes. Die verwendete Zuordnung der Landbedeckungskennungen zu den CLC-Gruppen ist in Tabelle F1 dokumentiert.

Die je NFR-Code vom Gridding-Tool verwendeten CLC-Gruppen (auch anteilig) sind in der Tabelle „T_ASSIGN_NFR_CLC“ festgelegt.

Vorgehensweise zur Aktualisierung CLC

Zur Erstellung der Feature-Layer „F_DISTRICTS_CLC“ und/oder „F_COMMUNES_CLC“ sind folgende Schritte notwendig:

1. Zuordnung CLC_CODE → CLC_GROUP innerhalb des neuen, zur Aktualisierung zu verwendenden Landbedeckungslayers (Corine Land Cover Daten)
 - Zunächst evtl. Konvertierung von Rasterdaten zu Polygonen
 - Unter Verwendung von Tabelle F1 Fund dem CLC-Code das neu hinzugefügte Feld „CLC_GROUP“ (Integer) mit den Gruppenkennungen belegen
2. Landbedeckungslayer über das Feld „CLC_GROUP“ aggregieren (Dissolve, Multipart erlauben!)
 - Im Ergebnis verbleibt je CLC-Gruppe genau ein Feature
3. Landbedeckungslayer ggf. in das Koordinatenreferenzsystem *ETRS 1989 UTM Zone 32N projizieren*
4. Kreis- bzw. Gemeindelayer („F_DISTRICTS“, „F_COMMUNES“) mit dem aufbereiteten Landbedeckungslayer verschneiden (Intersect)
 - Je Kreis/Gemeinde werden maximal 6 CLC-Gruppen zugewiesen
5. Abschließend sind noch zwei weitere Felder anzulegen und zu berechnen:
 - Felder „area_qm“ (Double) und „share_district“ bzw. „share_commune“ (Double) anlegen
 - area_qm: per Geometrieberechnung die Fläche je Feature (Kombination Kreis/Gemeinde und CLC-Gruppe) in m² berechnen
 - share_district / share_commune: Den Anteil der soeben berechneten Flächen („area_qm“) an der Gesamtfläche des Kreises/der Gemeinde berechnen (hierzu Flächeninhalt je Kreis/Gemeinde z.B. aus dem Layer „F_DISTRICTS“/„F_COMMUNES“ einlinken bzw. übernehmen)

- Ergebnis: Summe „share_district“ je Kreis = 1

The screenshot shows a data table with the following columns: OBJECTID, Shape, clc_group, district_nr, district_name, share_district, and area_qm. The data is grouped by district name (Flensburg, Kiel, Lübeck). A statistics dialog box is open, showing the sum of the 'share_district' field is 1.

OBJECTID	Shape	clc_group	district_nr	district_name	share_district	area_qm
1	Polygon	1	1001	Flensburg	0,01562	829352,228266
215	Polygon	2	1001	Flensburg	0,39117	20768417,273715
617	Polygon	3	1001	Flensburg	0,07076	3757060,037359
1018	Polygon	4	1001	Flensburg	0,12314	6537937,720772
1419	Polygon	5	1001	Flensburg	0,29401	15609834,102253
1821	Polygon	6	1001	Flensburg	0,1053	5591001,178972
2	Polygon	1	1002	Kiel	0,01783	2168550,115735
216	Polygon	2	1002	Kiel	0,359	43669910,965557
618	Polygon	3	1002	Kiel	0,05374	6537169,378085
1019	Polygon	4	1002	Kiel	0,1883	22905322,123691
1420	Polygon	5	1002	Kiel	0,33062	40217549,377997
1822	Polygon	6	1002	Kiel	0,05051	6144195,959178
3	Polygon	1	1003	Lübeck	0,0209	4617685,949144
217	Polygon	2	1003	Lübeck	0,19761	43663722,002072

Statistics for 'share_district':
 Anzahl: 6
 Minimum: 0,01562
 Maximum: 0,39117
 Summe: 1
 Mittelwert: 0,166667
 Standardabweichung: 0,131841
 NULL-Werte: 0

Bild F1: Ergebnisfelder

Tabelle F1: Zuordnung CLC Code zu CLC-Gruppen

GRID _COD E	CLC _CO DE	CLC_ GRO UP	LABEL1	LABEL2	LABEL3
1	111	1	Artificial surfaces	Urban fabric	Continuous urban fabric
2	112	2	Artificial surfaces	Urban fabric	Discontinuous urban fabric
3	121	3	Artificial surfaces	Industrial, commercial and transport units	Industrial or commercial units
4	122	4	Artificial surfaces	Industrial, commercial and transport units	Road and rail networks and associated land
5	123	4	Artificial surfaces	Industrial, commercial and transport units	Port areas
6	124	4	Artificial surfaces	Industrial, commercial and transport units	Airports
7	131	4	Artificial surfaces	Mine, dump and construction sites	Mineral extraction sites
8	132	4	Artificial surfaces	Mine, dump and construction sites	Dump sites
9	133	4	Artificial surfaces	Mine, dump and construction sites	Construction sites
10	141	4	Artificial surfaces	Artificial, non-agricultural vegetated areas	Green urban areas
11	142	4	Artificial surfaces	Artificial, non-agricultural vegetated areas	Sport and leisure facilities
12	211	5	Agricultural areas	Arable land	Non-irrigated arable land
13	212	5	Agricultural areas	Arable land	Permanently irrigated land
14	213	5	Agricultural areas	Arable land	Rice fields
15	221	5	Agricultural areas	Permanent crops	Vineyards
16	222	5	Agricultural areas	Permanent crops	Fruit trees and berry plantations

17	223	5	Agricultural areas	Permanent crops	Olive groves
18	231	5	Agricultural areas	Pastures	Pastures
19	241	5	Agricultural areas	Heterogeneous agricultural areas	Annual crops associated with permanent crops
20	242	5	Agricultural areas	Heterogeneous agricultural areas	Complex cultivation patterns
21	243	5	Agricultural areas	Heterogeneous agricultural areas	Land principally occupied by agriculture, with significant areas of natural vegetation
22	244	5	Agricultural areas	Heterogeneous agricultural areas	Agro-forestry areas
23	311	6	Forest and semi natural areas	Forests	Broad-leaved forest
24	312	6	Forest and semi natural areas	Forests	Coniferous forest
25	313	6	Forest and semi natural areas	Forests	Mixed forest
26	321	6	Forest and semi natural areas	Scrub and/or herbaceous vegetation associations	Natural grasslands
27	322	6	Forest and semi natural areas	Scrub and/or herbaceous vegetation associations	Moors and heathland
28	323	6	Forest and semi natural areas	Scrub and/or herbaceous vegetation associations	Sclerophyllous vegetation
29	324	6	Forest and semi natural areas	Scrub and/or herbaceous vegetation associations	Transitional woodland-shrub
30	331	6	Forest and semi natural areas	Open spaces with little or no vegetation	Beaches, dunes, sands
31	332	6	Forest and semi natural areas	Open spaces with little or no vegetation	Bare rocks
32	333	6	Forest and semi natural areas	Open spaces with little or no vegetation	Sparsely vegetated areas

33	334	6	Forest and semi natural areas	Open spaces with little or no vegetation	Burnt areas
34	335	6	Forest and semi natural areas	Open spaces with little or no vegetation	Glaciers and perpetual snow
35	411	4	Wetlands	Inland wetlands	Inland marshes
36	412	4	Wetlands	Inland wetlands	Peat bogs
37	421	4	Wetlands	Maritime wetlands	Salt marshes
38	422	4	Wetlands	Maritime wetlands	Salines
39	423	4	Wetlands	Maritime wetlands	Intertidal flats
40	511	4	Water bodies	Inland waters	Water courses
41	512	4	Water bodies	Inland waters	Water bodies
42	521	4	Water bodies	Marine waters	Coastal lagoons
43	522	4	Water bodies	Marine waters	Estuaries
44	523	4	Water bodies	Marine waters	Sea and ocean
48	999	4	NODATA	NODATA	NODATA
49	990	4	UNCLASSIFIED	UNCLASSIFIED LAND SURFACE	UNCLASSIFIED LAND SURFACE
50	995	4	UNCLASSIFIED	UNCLASSIFIED WATER BODIES	UNCLASSIFIED WATER BODIES
255	990	4	UNCLASSIFIED	UNCLASSIFIED	UNCLASSIFIED

Datenstruktur der zu erstellenden Layer:

Layername: F_DISTRICTS_CLC (intersection of districts and CLC land-cover)

Fieldname	Type	Size	Description
ID	Long Integer	4	unique ID
district_name	Text	100	(Kreis)
district_nr	Long Integer	4	(Kreisnummer)
clc_group	Integer	2	corine land cover group
area_qm	Double	8	area in m ²
share_district	Double	8	share of area to district total-area

Layername: F_COMMUNES_CLC (intersection of communes and CLC land-cover)

Fieldname	Type	Size	Description
ID	Long Integer	4	unique ID
commune_name	Text	100	(Gemeinde)
commune_nr	Text	20	(Gemeindekennung [Text])
commune_type	Text	50	(Stadt / Gemeinde / gemeindefreies Gebiet)
clc_group	Integer	2	corine land cover group
area_qm	Double	8	area in m ²
share_commune	Double	8	share of area to commune total-area

Import-Tool Einwohnerzahlen auf Gemeindeebene

Im Gridding-Tool werden auch Verteilparameter genutzt, die auf den Einwohnerzahlen je Gemeinde basieren. Diese Daten liegen jährlich aktualisiert vor und können von den Internetseiten des statistischen Bundesamtes heruntergeladen werden:

<https://www.regionalstatistik.de/genesis/online>

Diese Daten müssen zunächst auf Plausibilität überprüft, ggf. ergänzt und in ein geeignetes Format umgesetzt werden, um in die entsprechende Tabelle des Gridding-Tools importiert werden zu können.

Hierzu dient das im Folgenden beschriebene Import-Tool.

Datenexport vom statistischen Bundesamt

Der Download der Daten erfolgt von der Webseite des statistischen Bundesamtes unter:

<https://www.regionalstatistik.de/genesis/online>

Unter dem Menüpunkt „Tabellen“ nach dem Code „173-01-5“ suchen. In den Ergebnissen die Statistik für regionale Tiefe: Gemeinden/Samt-/Verbandsgemeinden auswählen. Anschließend öffnet sich der Entwurfsmodus für die Tabelle. Dort nur unter „STAG“ den gewünschten Stichtag auswählen und mit „Übernehmen“ bestätigen. Anschließend kann die Tabelle mit einem Klick auf „Werteabruf“ geöffnet werden. Nun öffnet sich die Tabelle und kann mit einem Klick auf die Schaltfläche „XLSX“ im Excel 2007 Format heruntergeladen werden.

Aufbereitung der Daten

Die Eingangsdaten sind zunächst in folgende Form zu bringen:

	A	B	C	D	E
1	Commune_NR	Commune	Insgesamt	Männlich	Weiblich
2	01	Schleswig-Holstein	2834260	1387798	1446462
3	01001	Flensburg,	88718	43774	44944
4	01002	Kiel,	237579	116071	121508
5	01003	Lübeck,	210892	100489	110403
6	01004	Neumünster,	77100	37705	39395
7	01051	Dithmarschen,	135759	66700	69059
8	01051001	Albersdorf	3466	1679	1787
9	01051002	Arkebek	231	112	119
10	01051003	Averlak	622	309	313
11	01051004	Bargenstedt	908	448	460
12	01051005	Barkenholm	176	89	87
13	01051006	Barlt	806	421	385
14	01051008	Bergewöhrden	30	11	19
15	01051010	Brickeln	223	119	104
16	01051011	Brunsbüttel	13379	6611	6768
17	01051012	Buchholz	1083	538	545
18	01051013	Büsum	4904	2265	2639
19	01051014	Büsumer	338	130	208
20	01051015	Bunsoh	881	460	421
21	01051016	Burg	4219	2022	2197
22	01051017	Busenwurth	310	171	139
23	01051019	Dellstedt	797	413	384
24	01051020	Delve	726	366	360
25	01051021	Diekhusen-	730	384	346
26	01051022	Dingen	680	343	337
27	01051023	Dörpling	650	321	329
28	01051024	Eddelak	1391	685	706
29	01051026	Eggstedt	805	402	403
30	01051027	Elpersbüttel	919	471	448
31	01051028	Epenwöhrden	829	425	404
32	01051030	Fedderingen	286	142	144
33	01051032	Frestedt	379	189	190

Bild F2: Einwohner pro Gemeinde

Dazu müssen die Kopf- und Fußzeilen gelöscht und die Spalten mit "Commune_NR", "Commune", "Insgesamt", "Männlich" und "Weiblich" benannt werden. Außerdem sind in den Spalten "Insgesamt", "Männlich" und "Weiblich" alle vorkommenden „-“, durch „“ (nichts“ zu ersetzen. Die Excel-Tabelle kann anschließend als "Import_Gemeinden" in die Datenbank „ImportTool_Einwohner_Gemeindeebene.mdb“ importiert werden.

Zusätzlich wird die Datentabelle des in der File-Geodatabase des Gridding-Tools vorhandenen Layers "F_COMMUNES" benötigt. Dieser Layer kann aus der File-Geodatabase mittels ArcCatalog in das shape-Format exportiert werden. Die zu diesem shape-Export gehörige dBase-Datei ist in die „ImportTool_Einwohner_Gemeindeebene.mdb“ zu importieren und um die Felder „area_qm“, „DS_EWZ“ und „EWZ“ (jeweils als Datentyp Float) zu ergänzen. Der dBase-Import erfolgt über „Importieren“ → „Externe Daten“ → „Weitere“ → „dBase Datei“.

Nun kann das Makro „AUSFÜHREN_ALLE_ABFRAGEN“ ausgeführt werden.

Die Ergebnisse werden in die Felder „DS_EWZ“ (Verteilparameter normiert, d.h Summe Deutschland = 1 (100%) und EWZ (absolute Werte) der Ergebnistabelle („F_COMMUNES“) eingetragen.

F_COMMUNES		
DS_EWZ	EWZ	AREA_QM
0,04200585959	3431675	893106072
0,02169161817	1772100	752558972
0,01624095188	1326807	311453927
0,01218456665	995420	406622406
0,00813803512	664838	248031384
0,0073452096	600068	209747644
0,00715357032	584412	279552423
0,00715118339	584217	217522581
0,00709661467	579759	210402365
0,00699150439	571172	204240596
0,00670003054	547360	325619143
0,00630966465	515469	299203454
0,00627006622	512234	328616273
0,00616484577	503638	187614580
0,00604745814	494048	233070086
0,00463425307	378596	144658304
0,00432471205	353308	168361260
0,00396125107	323615	258867057
0,00389189566	317949	141675094
0,00381102183	311342	144997734
0,00355879143	290736	173876910
0,00338749608	276742	203668621
0,00335240219	273875	303373492
0,00322311667	263313	146425534
0,00320781589	262063	105348677
0,00317361557	259269	163653768
0,00316846226	258848	170866957
0,00301134155	246012	192103229
0,00298524453	243880	221395118
0,00290811633	237579	119615316
0,00289286451	236333	136686156
0,00285222562	233013	135801854
0,00281591992	230047	200498794

Bild F3: Verteilparameter

Import in die Gridding-Tool Datenbank (ArcGIS, File-Geodatabase)

Die Ergebnistabelle („F_COMMUNES“) enthält für jede Gemeinde den ermittelten Anteilswert der Einwohnerzahl. Dieses Feld („DS_EWZ“) muss dem Gridding-Tool Feature-Layer „F_COMMUNES“ in der File Geodatabase zugespielt werden. Die Zuordnung erfolgt über den Schlüssel Gemeindenummer (Feld „Commune_NR“).

Folgende Arbeitsschritte sind hierzu auszuführen:

- ArcCatalog öffnen
- Auswahl der gewünschten Ziel-GriddingTool-Datenbank (File-Geodatabase)
- Kontextmenü (rechte Maustaste) – Importieren – Tabelle (einfach) – „F_COMMUNES“ aus der Import-Datenbank auswählen und in „COMMUNE_IMPORT“ umbenennen
- ArcMap öffnen
- Layer „F_COMMUNES“ und importierte Tabelle „COMMUNE_IMPORT“ in das Inhaltsverzeichnis ziehen

- Kontextmenü von Layer „F_COMMUNES“ – Verbindungen und Beziehungen – Verbinden - Daten verbinden (über COMMUNE_NR)
- Kontextmenü von Layer „F_COMMUNES“ – Daten – Daten exportieren (Layer unter neuem Namen in File-Geodatabase ablegen). Dieser Layer enthält neben den ursprünglich in „F_COMMUNES“ vorhandenen Feldern auch die zuvor per Verknüpfung zugeordneten Felder aus der Tabelle „COMMUNE_IMPORT“.
- Löschen des alten Layers „F_COMMUNES“
- Umbenennen des neu erzeugten Layers in „F_COMMUNES“

Anmerkung

Gemeinden mit der Kennung „Gemeindefreies Gebiet“ werden automatisch auf 0 Einwohner gesetzt. Dies sind große Waldflächen und Naturschutzgebiete, bei denen angenommen werden kann, dass es dort keine festen Einwohner gibt.

RS	COMMUNE_NA	COMMUNE_TY	DISTRICT_N	COMMUNE_	DS_EWZ	EWZ	AREA_QM
092739454454	Hienheimer Forst	Gemeindefreies Gebiet	09273	92739454454	0	0	23794414,7
094719453453	Eichwald	Gemeindefreies Gebiet	09471	94719453453	0	0	4334138,33
094719452452	Ebracher Forst	Gemeindefreies Gebiet	09471	94719452452	0	0	9237772,85
093779455455	Lenauer Forst	Gemeindefreies Gebiet	09377	93779455455	0	0	5111921,2
093769455455	Wolferlohe	Gemeindefreies Gebiet	09376	93769455455	0	0	6614053,55
093769454454	Ä-stl. NeubÄuer Forst	Gemeindefreies Gebiet	09376	93769454454	0	0	15074047,5
093759454454	Pielenhofer Wald r.d. Naab	Gemeindefreies Gebiet	09375	93759454454	0	0	4847290,99
093759452452	Kreuther Forst	Gemeindefreies Gebiet	09375	93759452452	0	0	7845086,75
093759451451	ForstmÄhler Forst	Gemeindefreies Gebiet	09375	93759451451	0	0	28913786,5
093749458458	Speinsharter Forst	Gemeindefreies Gebiet	09374	93749458458	0	0	10523707,9
093749452452	Manteler Forst	Gemeindefreies Gebiet	09374	93749452452	0	0	30912476,3
093749451451	Heinersreuther Forst	Gemeindefreies Gebiet	09374	93749451451	0	0	5583300,62
092729454454	Klingenbrunner Wald	Gemeindefreies Gebiet	09272	92729454454	0	0	6589737,77
093719452452	Eichen	Gemeindefreies Gebiet	09371	93719452452	0	0	2704256,48
094719456456	Koppenwinder Forst	Gemeindefreies Gebiet	09471	94719456456	0	0	12779002,2
092739453453	Hacklberg	Gemeindefreies Gebiet	09273	92739453453	0	0	530654,111
092739452452	Frauenforst	Gemeindefreies Gebiet	09273	92739452452	0	0	20051314,5
092739451451	DÄrnbucher Forst	Gemeindefreies Gebiet	09273	92739451451	0	0	47286955,6
092729463463	WaldhÄuserwald	Gemeindefreies Gebiet	09272	92729463463	0	0	11298885,1
092729461461	SchÄnbrunner Wald	Gemeindefreies Gebiet	09272	92729461461	0	0	21509638,8
092729460460	Schlichtenberger Wald	Gemeindefreies Gebiet	09272	92729460460	0	0	17803030,2
092729459459	Sankt Oswald	Gemeindefreies Gebiet	09272	92729459459	0	0	12174183,8
092729458458	Pleckensteiner Wald	Gemeindefreies Gebiet	09272	92729458458	0	0	12985208,4
092729457457	Philippsreuther Wald	Gemeindefreies Gebiet	09272	92729457457	0	0	2966330,79
092729456456	Mauther Forst	Gemeindefreies Gebiet	09272	92729456456	0	0	24997640,6
094759454454	Martinlamitzer Forst-Nord	Gemeindefreies Gebiet	09475	94759454454	0	0	6738529,28
093719455455	Hirschwald	Gemeindefreies Gebiet	09371	93719455455	0	0	19442914,8
094729459459	Langweiler Wald	Gemeindefreies Gebiet	09472	94729459459	0	0	4505351,4
010539105105	Sachsenwald (Forstgutsbez.)	Gemeindefreies Gebiet	01053	10539105105	0	0	58401329,3
094759452452	Gerlaser Forst	Gemeindefreies Gebiet	09475	94759452452	0	0	6066934,62
094759451451	Forst Schwarzenbach a. Wald	Gemeindefreies Gebiet	09475	94759451451	0	0	7917350,6
094739454454	KÄllholz	Gemeindefreies Gebiet	09473	94739454454	0	0	894457,774
094739453453	Gellnhausen	Gemeindefreies Gebiet	09473	94739453453	0	0	2805770,83
094739452452	Callenberger Forst-West	Gemeindefreies Gebiet	09473	94739452452	0	0	2176337,98

Bild F4: Gemeindefreie Gebiete

Import-Tool für Einwohnerzahlen auf Kreisebene

Ein Verteilparameter, der im Gridding-Tool genutzt wird, basiert auf den Einwohnerzahlen je Kreis. Diese Daten liegen jährlich aktualisiert vor und können von den Internetseiten des statistischen Bundesamtes heruntergeladen werden:

<https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/>

Die Daten müssen zunächst auf Plausibilität überprüft, ggf. ergänzt und in ein geeignetes Format umgesetzt werden, um in die entsprechende Tabelle des Gridding-Tools importiert werden zu können.

Hierzu dient das im Folgenden beschriebene Import-Tool.

Datenexport vom statistischen Bundesamt

Der Download der Daten erfolgt von der Webseite des statistischen Bundesamtes unter:

<https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/>

Unter dem Menüpunkt „Tabellen“ nach dem Code „12411-0014“ suchen. In den Ergebnissen die Statistik „Bevölkerung: Kreise, Stichtag“ auswählen. Anschließend öffnet sich der Entwurfsmodus für die Tabelle. Dort nur unter „STAG“ den gewünschten Stichtag auswählen und mit „Übernehmen“ bestätigen. Anschließend kann die Tabelle mit einem Klick auf „Werteabruf“ geöffnet werden. Nun öffnet sich die Tabelle und kann mit einem Klick auf die Schaltfläche „XLSX“ im Excel 2007 Format heruntergeladen werden.

Auswertung der Daten (Access Datenbank)

Die vom statistischen Bundesamt exportierten Daten liegen in einer Excel-Datei vor. Diese hat das in Bild F5 dargestellte Format (Excel 2007).

Diese Excel-Datei muss zunächst, wie in Bild F6 dargestellt, bereinigt werden.

Dazu müssen die Kopf- und Fußzeilen gelöscht und die Spalten in „District“, „District_N“ und „EWZ“ umbenannt werden. Zudem sind in der Spalte „EWZ“ alle „-“, durch „“ (nichts) zu ersetzen.

	A	B	C	D
1	Bevölkerung: Kreise, Stichtag			
2	Fortschreibung des Bevölkerungsstandes			
3	Bevölkerungsstand (Anzahl)			
4	Kreise		Stichtag	
5			31.12.2008	
6	01001	Flensburg, kreisfreie Stadt	88718	
7	01002	Kiel, kreisfreie Stadt	237579	
8	01003	Lübeck, kreisfreie Stadt	210892	
9	01004	Neumünster, kreisfreie Stadt	77100	
10	01051	Dithmarschen, Landkreis	135759	
11	01053	Herzogtum Lauenburg, Landkreis	186984	
12	01054	Nordfriesland, Landkreis	166270	
13	01055	Ostholstein, Landkreis	205191	
14	01056	Pinneberg, Landkreis	301518	
15	01057	Plön, Landkreis	134912	
16	01058	Rendsburg-Eckernförde, Landkreis	271393	
17	01059	Schleswig-Flensburg, Landkreis	198649	
18	01060	Segeberg, Landkreis	257945	
19	01061	Steinburg, Landkreis	134090	
20	01062	Stormarn, Landkreis	227260	
21	02000	Hamburg, kreisfreie Stadt	1772100	
22	03101	Braunschweig, kreisfreie Stadt	246012	
23	03102	Salzgitter, kreisfreie Stadt	104423	
24	03103	Wolfsburg, kreisfreie Stadt	120538	
25	03151	Gifhorn, Landkreis	173765	
26	03152	Göttingen, Landkreis	259902	
27	03153	Goslar, Landkreis	146187	
28	03154	Helmstedt, Landkreis	94870	
29	03155	Northeim, Landkreis	142321	
30	03156	Osterode am Harz, Landkreis	79355	
31	03157	Peine, Landkreis	132613	
32	03158	Wolfenbüttel, Landkreis	123663	

Bild F5: Beispielauszug aus der Excel-Datei mit dem Datenexport vom Statistischen Bundesamt

	A	B	C
1	District	District_N	EWZ
2	01001	Flensburg, kreisfreie Stadt	88718
3	01002	Kiel, kreisfreie Stadt	237579
4	01003	Lübeck, kreisfreie Stadt	210892
5	01004	Neumünster, kreisfreie Stadt	77100
6	01051	Dithmarschen, Landkreis	135759
7	01053	Herzogtum Lauenburg, Landkreis	186984
8	01054	Nordfriesland, Landkreis	166270
9	01055	Ostholstein, Landkreis	205191
10	01056	Pinneberg, Landkreis	301518
11	01057	Plön, Landkreis	134912
12	01058	Rendsburg-Eckernförde, Landkreis	271393
13	01059	Schleswig-Flensburg, Landkreis	198649
14	01060	Segeberg, Landkreis	257945
15	01061	Steinburg, Landkreis	134090
16	01062	Stormarn, Landkreis	227260
17	02000	Hamburg, kreisfreie Stadt	1772100
18	03101	Braunschweig, kreisfreie Stadt	246012
19	03102	Salzgitter, kreisfreie Stadt	104423
20	03103	Wolfsburg, kreisfreie Stadt	120538
21	03151	Gifhorn, Landkreis	173765
22	03152	Göttingen, Landkreis	259902
23	03153	Goslar, Landkreis	146187
24	03154	Helmstedt, Landkreis	94870
25	03155	Northeim, Landkreis	142321
26	03156	Osterode am Harz, Landkreis	79355
27	03157	Peine, Landkreis	132613
28	03158	Wolfenbüttel, Landkreis	123663
29	03201	Hannover, kreisfreie Stadt (bis 31.10.2001)	
30	03241	Region Hannover, Landkreis	1129797
31	03251	Diepholz, Landkreis	214379
32	03252	Hamelnd-Pyrmont, Landkreis	156398
33	03253	Hannover, Landkreis (bis 31.10.2001)	
34	03254	Hildesheim, Landkreis	286663
35	03255	Holzwinden, Landkreis	75092
36	03256	Münchberg (Mgace), Landkreis	132881

Bild F6: Beispielauszug der bereinigten Excel-Datei

Zur Aufbereitung der Import-Datei für das Gridding-Tool wird zunächst die Excel Datei in die ACCESS-Datenbank „ImportTool_Einwohner_Kreisebene.mdb“ importiert.

Folgende Arbeitsschritte sind auszuführen:

- Öffnen der ACCESS-Datenbank „ImportTool_Einwohner_Kreisebene.mdb“
- Löschen der Tabelle „Import_EWZ“, sofern vorhanden
- über „Externe Daten“, „Excel-Datei“ die unter Bild F6 erstellte Tabelle für den Import auswählen weiter
- Im Weiteren können alle Einstellungen auf den Standardwerten belassen werden. Lediglich am Ende des Imports muss die Tabelle mit „Import_EWZ“ benannt werden.

Im nächsten Schritt ist das Makro „Ausführen_Alle_Abfragen“ (vgl. Bild F7) auszuführen; damit werden alle notwendigen Abfragen automatisch hintereinander ausgeführt.

Im Ergebnis stehen die aus den statistischen Daten abgeleiteten Anteile für jeden Kreis in der Tabelle „Tbl_DISTRICTS_EWZ“ im Feld „DS_EWZ“ zur Verfügung (prozentualer Anteil Einwohner pro Kreis, normiert, d.h. Summe für Deutschland = 1 (100%))



Bild F7: Einzelne ACCESS-Abfragen und Makro „Ausführen_alle_Abfragen“

Import in die Gridding-Tool Datenbank (ArcGIS, File-Geodatabase)

Die Ergebnistabelle „Tbl_DISTRICTS_EWZ“ enthält für jeden Kreis den ermittelten Anteilswert. Dieses Feld („DS_EZW“) ist in den Gridding-Tool Feature-Layer „F_DISTRICTS“ einzufügen. Die Zuordnung erfolgt über den Schlüssel Kreisnummer (Feld „District_NR“).

Folgende Arbeitsschritte sind hierzu auszuführen:

- ArcCatalog öffnen
- Auswahl der gewünschten Ziel-GriddingTool-Datenbank (File-Geodatabase)
- Kontextmenü (rechte Maustaste) – Importieren – Tabelle (einfach) – „TBL_Districts_EWZ“ auswählen
- ArcMap öffnen
- Layer „F_DISTRICTS“ und importierte Tabelle „TBL_Districts_EWZ“ in das Inhaltsverzeichnis ziehen
- Kontextmenü von Layer „F_DISTRICTS“ – Verbindungen und Beziehungen – Verbinden - Daten verbinden (s. hierzu Bild F8)

- Kontextmenü von Layer „F_DISTRICTS“ – Daten – Daten exportieren (Layer unter neuem Namen in File-Geodatabase ablegen). Dieser Layer enthält neben den ursprünglich in „F_DISTRICTS“ vorhandenen Feldern auch die zuvor per Verknüpfung zugeordneten Felder aus der Tabelle „TBL_Districts_EWZ“.
- Löschen des alten Layers „F_DISTRICTS“
- Umbenennen des neu erzeugten Layers in „F_DISTRICTS“

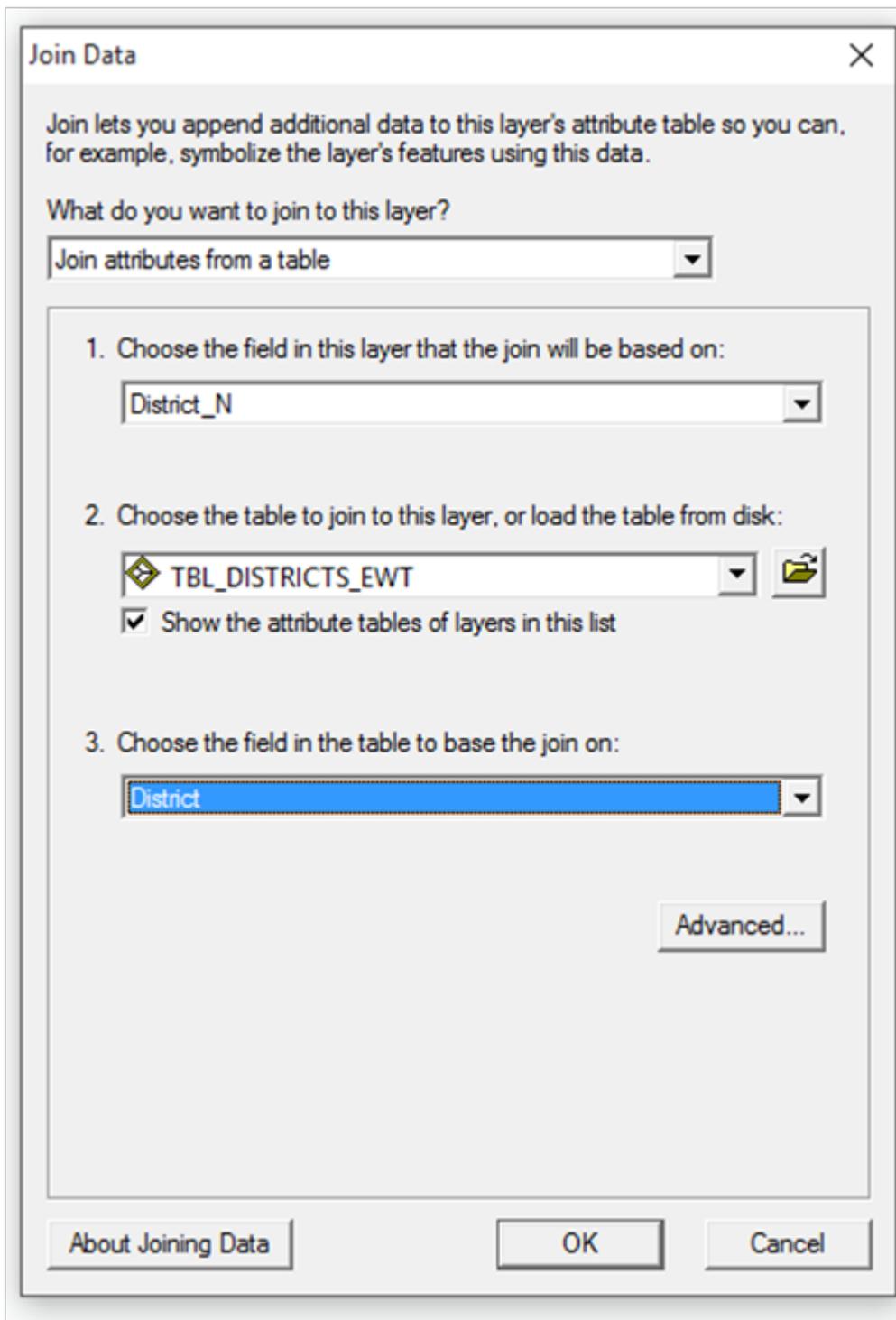


Bild F8: Feature-Layer „F_DISTRICTS“ mit Tabelle „TBL_Districts_EWZ“ verknüpfen

Sonderbehandlungen

Die interne Tabelle „SYS_man_füll“ enthält für einige durch Kreisreformen umbenannte Kreise und deren Einwohnerzahlen. Dies ist notwendig um die im Gridding-Tool zum Berichtsjahr 2010 verwendeten Kreise (s. Tabelle „DISTRICTS“) mit Daten zu versorgen.

Bei künftigen Fortschreibungen besteht hier ggf. Anpassungsbedarf.

Import-Tool DESTATIS-Flughafendaten

Der Feature-Layer „F_FLIGHT_POINT“ enthält für alle Flughäfen und Flugplätze die für die Verteilparameter „P_Flug_national“ und „P_Flug_international“ benötigten Informationen. Das vorliegende Tool beschreibt den Ablauf zur Aktualisierung dieser Daten.

Aufbereitung der Eingangsdaten

Die Eingangsdaten (Flugbewegungszahlen vom statistischen Bundesamt), aufgeteilt in gewerblichen Luftverkehr, sonstigen gewerblichen Luftverkehr und sonstigen nicht gewerblichen Luftverkehr müssen zunächst in nachfolgende Form(en) gebracht werden:

	A	B	C	D
1	Flughafen	Insgesamt		
2	Baden-Württemberg	490 467		
3	Flugplätze			
4	Friedrichshafen	9 609		
5	Karlsruhe/Baden-Baden	9 527		
6	Stuttgart	7 517		
7	Aalen-Heidenheim/Elchingen	27 238		
8	Abstadt-Degerfeld	5 008		
9	Altdorf-Wallburg	3 329		
10	Backnang-Heiningen	4 133		
11	Bad Ditzgenbach	450		
12	Bad Waldsee-Reute	1 047		
13	Biberach a. d. Riss	5 797		
14	Binningen	802		
15	Blaubeuren	2 378		
16	Blumberg	2 383		
17	Bopfingen	1 759		
18	Bremgarten	21 162		
19	Bruchsal	1 691		
20	City-Airport Mannheim	12 973		
21	Donaueschingen-Villingen	7 465		
22	Donzdorf-Messelberg	6 754		
23	Freiburg i. Br.	10 485		
24	Gerstetten	2 543		
25	Giengen-Brenz	4 226		
26	Göppingen-Betzgenriet	115		
27	Hahnweide	22 460		
28	Herrenteich	2 456		
29	Herten-Rheinfeldern	2 137		
30	Heubach	9 523		
31	Ingelfingen-Bühlhof	45		
32	Kehl-Sundheim	3 026		
33	Konstanz	6 998		
34	Lahr	3 768		
35	Laichingen	3 698		

Bild F9: Sonstiger nicht gewerblicher Luftverkehr

	A	B	C	D	E	F	G
1	Flugplatz	Insgesamt					
2	Baden-Württemberg	48 563					
3	Aalen-Heidenheim	1 298					
4	Biberach a. d. Riß	602					
5	Bremgarten	1 603					
6	City-Airport Mannheim	10 780					
7	Donaueschingen-Villingen	4 069					
8	Freiburg i. Br.	2 502					
9	Hangensteiner Hof	-					
10	Heubach	2 140					
11	Konstanz	-					
12	Lahr	3 465					
13	Leutkirch-Unterzell	4 539					
14	Mengen	4 249					
15	Mosbach-Lohrbach	1 722					
16	Neuhausen ob Eck	410					
17	Niederstetten	116					
18	Obersöllbach	152					
19	Ödheim	2 258					
20	Reutlingen-Betzingen	-					
21	Rottweil-Zepfenhan	323					
22	Saulgau	724					
23	Sindelfingen	12					
24	Schwäbisch Hall	4 512					
25	Schwenningen a. N.	87					
26	Schwieberdingen	-					
27	Stuttgart-Untertürkheim	4					
28	Tannheim	1 997					
29	Wächtersberg-Hub	50					
30	Walldürn	949					
31	Winzeln-Schramberg	-					
32							
33	Bayern	61 836					
34	Ansbach-Petersdorf	17					
35	Aschaffenburg	4 035					

Bild F10: Sonstiger gewerblicher Luftverkehr

	A	B	C	D	E	F
1	Flughafen	Insgesamt				
2	Berlin-Schöne	65 876				
3	Berlin-Tegel	161 310				
4	Bremen	38 588				
5	Dortmund	24 857				
6	Dresden	27 012				
7	Düsseldorf	216 626				
8	Erfurt	8 993				
9	Frankfurt/Mai	480 871				
10	Friedrichshaf	12 991				
11	Hahn	26 874				
12	Hamburg	141 143				
13	Hannover	68 309				
14	Karlsruhe/Bav	25 746				
15	Köln/Bonn	117 575				
16	Leipzig/Halle	58 772				
17	Lübeck	7 915				
18	Memmingen	8 389				
19	München	399 439				
20	Münster/Osn	26 881				
21	Niederrhein	18 424				
22	Nürnberg	53 631				
23	Paderborn/Lip	10 467				
24	Rostock-Laag	18 150				
25	Saarbrücken	15 009				
26	Stuttgart	123 968				
27	Sylt-Westerla	6 928				
28	Zweibrücken	6 518				
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						

Bild F11: Gewerblicher Luftverkehr

Die Excel-Tabellen müssen anschließend als “gewerblicher_luftverkehr”, “sonst_gewerblich”, “sonst_nicht_gewerblich” in die Datenbank (ImportTool_DESTATIS_Flughäfen.mdb) im-portiert werden („Erste Zeile enthält Spaltenüberschriften“ aktivieren, ansonsten Standardeinstellungen übernehmen).

Abschließend kann das Makro “Ausführen_Alle_Abfragen_1” ausgeführt werden.

Da die Schreibweise der Flugplatz-/Flughafenbezeichnungen sich, bedingt durch die unterschiedlichen Eingangsdaten, unterscheiden kann, müssen die Datensätze in „tbl_gesamt“ nach Ablauf des Makros „Ausführen_Alle_Abfragen_1“ manuell gesichtet und eventuell korrigiert werden. Insbesondere die Flughäfen, für die TREMOD-Daten vorliegen sind zu überprüfen (vgl. hierzu auch 1.1.2 (Sonderbehandlungen) sowie Abfrage „12_b_Flughafen_DS_Summieren_OHNE_Tremod“)

Anschließend kann das Makro „Ausführen_Alle_Abfragen_2“ ausgeführt werden.

Nun werden die Flughafen/Flugplatz-Verteilparameter errechnet und normiert.

Tabellen

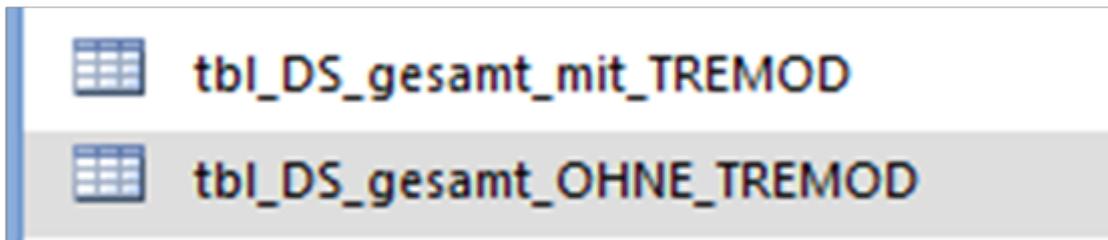


Bild F12: Ergebnistabellen mit Anteilswerten

Tbl_DS_gesamt_ohne_Tremod:

- Anteilswerte normiert, d.h. Summe Deutschland = 1 (100%).
- Ohne Berücksichtigung von „TREMODO-Flughäfen“.
- Feldname “DS_Flight_Base_OHNE_TREMODO”.
- Tbl_DS_gesamt_Mit_Tremod:
- Anteilswerte normiert, d.h. Summe Deutschland = 1 (100%).
- Mit Berücksichtigung von „TREMODO-Flughäfen“.
- Feldname “DS_Flight_Base_MIT_TREMODO”.

Sonderbehandlungen

Namensunterschiede - Bekannte Fälle:

Sylt – Westerland	<->	Sylt/Westerland
Donauwörth – Genderkingen	<->	Donauwörth-Genderkingen
Rothenburg o.d. Tauber	<->	Rothenburg ob der Tauber
Neuhausen ob Eck/Tuttlingen	<->	Neuhausen ob Eck
Marburg – Schönstadt	<->	Marburg-Schönstadt
Jena – Schöngleina	<->	Jena-Schöngleina

Aktualisierung der Tabelle F_FLIGHT_POINT

Der Feature-Layer „F_FLIGHT_POINT“ enthält für alle Flughäfen und Flugplätze die für die Verteilparameter „P_Flug_national“ und „P_Flug_international“ benötigten Informationen. Zur Aktualisierung dieser Daten ist der Layer zunächst mittels ArcCatalog aus der aktuellen Gridding-Tool file-geodatabase in die Datenbank „GT_Transfer_Personal-Geodatabase“ zu exportieren. Anschließend sind die zuvor erstellten Tabellen „tbl_DS_gesamt_mit/ohne_TREMODO“ aus der Datenbank „Import-Tool_DESTATIS-Flughäfen.mdb“ ebenfalls in die Datenbank „GT_Transfer_Personal-Geodatabase“ zu kopieren. Dies ist problemlos per Drag&Drop möglich.

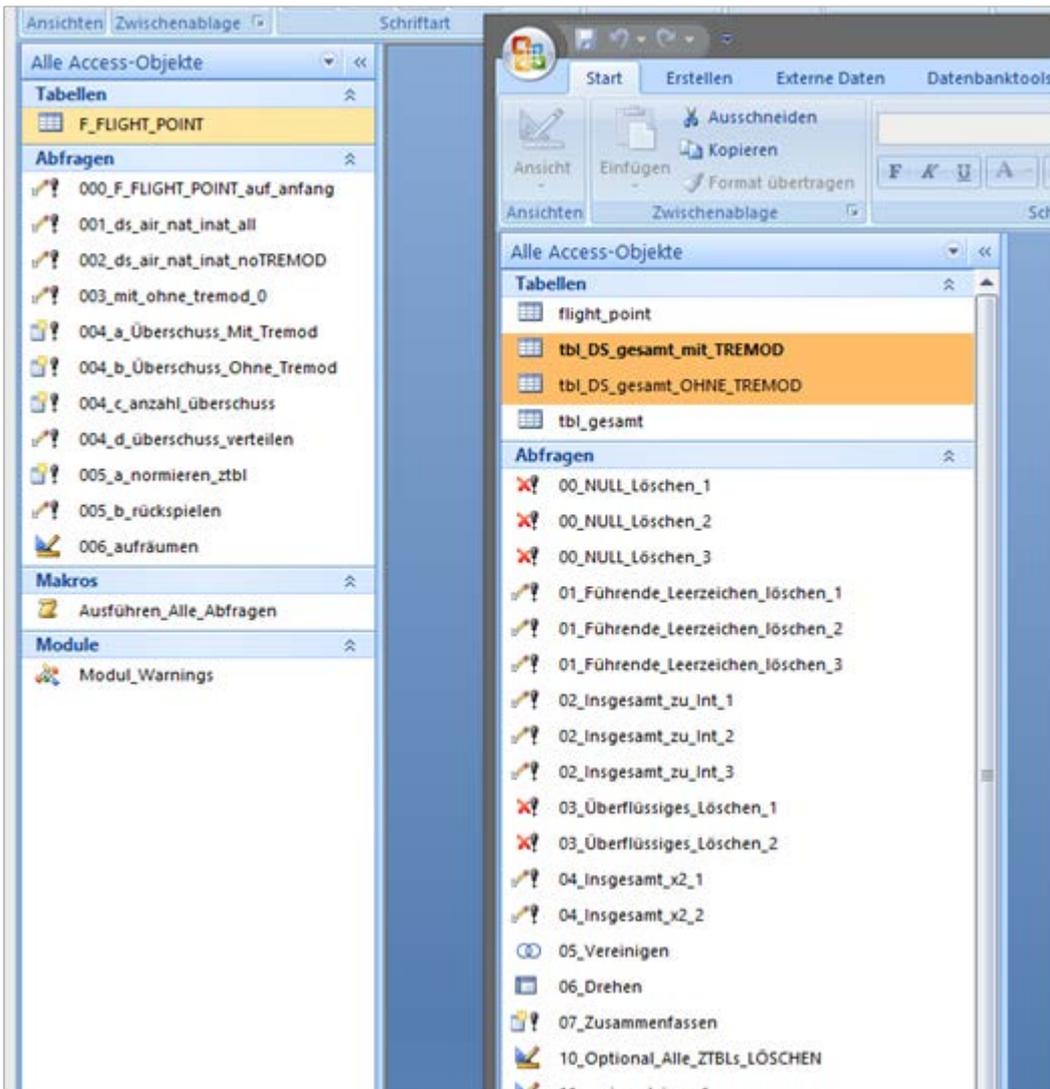


Bild F13: Tabellen

Nun ist das Makro „Ausführen_Alle_Abfragen“ in der Datenbank „GT_Transfer_Personal-Geodatabase“ auszuführen. Die Tabelle „F_FLIGHT_POINT“ wird aktualisiert und kann anschließend wieder per ArcCatalog in die entsprechende GriddingTool-FileGeodatabase überführt werden.

Import-Tool für TREMOD-Flughafendaten

Im Gridding-Tool können optional Emissionen aus TREMOD berücksichtigt werden. Die hier verwendeten Emissionsdaten aus TREMOD wurden vom UBA bereitgestellt.

Auswahl der Daten

Die Eingangsdaten (Emissionen aus TREMOD) der Flughäfen, müssen zuerst in nachfolgende Form gebracht werden:

IDTR_Varin	TR_Airport	SS	Year	SumStarts	EM_LTO in t
1	Berlin-Schönefeld	CH4	2010	33797	9,566990714
1	Berlin-Schönefeld	CO	2010	33797	468,521809
1	Berlin-Schönefeld	CO2	2010	33797	86096,11694
1	Berlin-Schönefeld	H2O	2010	33797	33812,56147
1	Berlin-Schönefeld	HC	2010	33797	64,13669989
1	Berlin-Schönefeld	mKr	2010	33797	27333,1167
1	Berlin-Schönefeld	N2O	2010	33797	3,279173866
1	Berlin-Schönefeld	NH3	2010	31945	4,639829343
1	Berlin-Schönefeld	NMHC	2010	33797	25,91833292
1	Berlin-Schönefeld	NOx	2010	33797	282,2217431
1	Berlin-Schönefeld	Part	2010	33797	2,231452873
1	Berlin-Schönefeld	Pb	2010	1852	0,0300024
1	Berlin-Schönefeld	SO2	2010	33797	5,453964536
1	Berlin-Tegel	CH4	2010	75191	21,29565166
1	Berlin-Tegel	CO	2010	75191	976,9865095
1	Berlin-Tegel	CO2	2010	75191	191658,4078
1	Berlin-Tegel	H2O	2010	75191	75264,94848
1	Berlin-Tegel	HC	2010	75191	116,8515426
1	Berlin-Tegel	mKr	2010	75191	60844,30657
1	Berlin-Tegel	N2O	2010	75191	7,301027185
1	Berlin-Tegel	NH3	2010	74521	10,34107199
1	Berlin-Tegel	NMHC	2010	75191	56,77320545
1	Berlin-Tegel	NOx	2010	75191	659,0224915
1	Berlin-Tegel	Part	2010	75191	4,883753057
1	Berlin-Tegel	Pb	2010	670	0,010854
1	Berlin-Tegel	SO2	2010	75191	12,15409127
1	Bremen	CH4	2010	19439	3,60968787
1	Bremen	CO	2010	19439	218,3854399
1	Bremen	CO2	2010	19439	32475,87727
1	Bremen	H2O	2010	19439	12757,80539
1	Bremen	HC	2010	19439	16,39524933
1	Bremen	mKr	2010	19439	10311,49267
1	Bremen	N2O	2010	19439	1,236048101
1	Bremen	NH3	2010	16358	1,74164034
1	Bremen	NMHC	2010	19439	10,4137783
1	Bremen	NOx	2010	19439	97,627304
1	Bremen	Part	2010	19439	0,89945495
1	Bremen	Pb	2010	3081	0,0499122
1	Bremen	SO2	2010	19439	2,048270765
1	Dortmund	CH4	2010	11211	2,07106452
1	Dortmund	CO	2010	11211	178,0174294
1	Dortmund	CO2	2010	11211	18625,20426

Bild F14: Flughäfen mit TREMOD-Daten

Die Excel-Tabelle ist anschließend als "Import_Flug" in die Datenbank „ImportTool_TREMOD_Flughäfen.mdb“ zu importieren.

Abschließend wird das Makro "Ausführen_Alle_Abfragen" ausgeführt und die TREMOD Emissionswerte, getrennt nach National und International für das Jahr 2010 aufbereitet. Die Aufteilung der Emissionen nach National und International erfolgt nach den Anteilswerten in "ztbl_verhaeltnis", die sich aus dem Verhältnis der Emissionen in der Tabelle "SYS_NFR_MAX" bzw. „SYS_T_NFR_EMIS-SIONS“ ergeben (ZSE-Emissionen für die „Flugverkehr“-Sektoren)

Tabellen

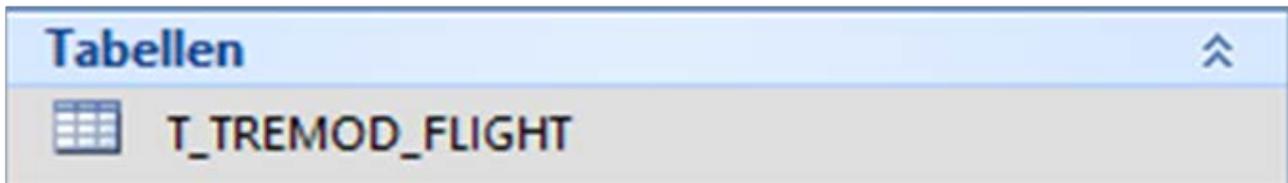


Bild F15: Ergebnistabelle

T_TREMOD_FLIGHT

Emissionswerte der TREMOD-Flughäfen, aufgeteilt in National und International
für die Schadstoffe CO, NH₃, NMVOC, NO_x, PM₁₀, PM_{2.5} und SO₂

Diese Tabelle kann anschließend per ArcCatalog direkt in die entsprechende GriddingTool-FileGeodatabase überführt werden.

Import-Tool für KFZ-Bestandsdaten auf Kreisebene

Ein Verteilparameter, der im Gridding-Tool genutzt wird, basiert auf dem Fahrzeugbestand je Kreis. Diese Daten liegen jährlich aktualisiert vor und können von den Internetseiten des statistischen Bundesamtes heruntergeladen werden. Die Daten müssen zunächst auf Plausibilität überprüft, ggf. ergänzt und in ein geeignetes Format umgesetzt werden, um in die entsprechende Tabelle des Gridding-Tools importiert werden zu können.

Hierzu dient das im Folgenden beschriebene Import-Tool.

Datenexport vom statistischen Bundesamt

Der Download der Daten erfolgt von der Webseite des statistischen Bundesamtes unter:

<https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/>

Unter dem Menüpunkt „Tabellen“ nach dem Code „641-41-4“ suchen. In den Ergebnissen die Statistik „Kraftfahrzeugbestand nach Kraftfahrzeugarten, regionale Tiefe: Kreise und krfr. Städte“ auswählen. Anschließend öffnet sich der Entwurfsmodus für die Tabelle. Dort nur unter „STAG“ den gewünschten Stichtag auswählen und mit „Übernehmen“ bestätigen. Anschließend kann die Tabelle mit einem Klick auf „Werteabruf“ geöffnet werden. Nun öffnet sich die Tabelle und kann mit einem Klick auf die Schaltfläche „XLSX“ im Excel 2007 Format heruntergeladen werden.

Aufbereitung der Daten

Die Eingangsdaten sind zunächst in folgende Form zu bringen:

DISTRICTS	KreisName	Insgesamt
DG	Deutschland	50184419
01	Schleswig-Holstein	1756915
01001	Flensburg, Kreisfreie Stadt	44762
01002	Kiel, Landeshauptstadt, Kreisfreie Stadt	112345
01003	Lübeck, Hansestadt, Kreisfreie Stadt	100982
01004	Neumünster, Kreisfreie Stadt	43460
01051	Dithmarschen, Landkreis	89263
01053	Herzogtum Lauenburg, Landkreis	119918
01054	Nordfriesland, Landkreis	114076
01055	Ostholstein, Landkreis	129877
01056	Pinneberg, Landkreis	182923
01057	Plön, Landkreis	84931
01058	Rendsburg-Eckernförde, Landkreis	181672
01059	Schleswig-Flensburg, Landkreis	137169
01060	Segeberg, Landkreis	173894
01061	Steinburg, Landkreis	87650
01062	Stormarn, Landkreis	153993
02	Hamburg	823381
03	Niedersachsen	4962949
031	Braunschweig, Stat. Region	1019222
03101	Braunschweig, Kreisfreie Stadt	128489
03102	Salzgitter, Kreisfreie Stadt	55896
03103	Wolfsburg, Kreisfreie Stadt	118281
03151	Gifhorn, Landkreis	110937
03152	Göttingen, Landkreis	145118
03153	Goslar, Landkreis	87347
03154	Helmstedt, Landkreis	58790
03155	Northeim, Landkreis	96228
03156	Osterode am Harz, Landkreis	54422
03157	Peine, Landkreis	85405
03158	Wolfenbüttel, Landkreis	78309
032	Hannover, Stat. Region	1259223
03241	Region Hannover, Landkreis	599220
03241001	Hannover, Landeshauptstadt	
03251	Diepholz, Landkreis	149832
03252	Hameln-Pyrmont, Landkreis	97843
03254	Hildesheim, Landkreis	169690
03255	Holzminde, Landkreis	50135
03256	Nienburg (Weser), Landkreis	85863
03257	Schaumburg, Landkreis	106640

Bild F16: KFZ-Bestand

Dazu müssen die Kopf- und Fußzeilen gelöscht und die Spalten mit "Districts", "Kreisname" und "Insgesamt" benannt werden. Außerdem sind alle vorkommenden „-,“ und „.“ in der Spalte „Insgesamt“ durch „(nichts)“ zu ersetzen. Die Excel-Tabelle kann anschließend als "Import_KFZ" in die Datenbank „ImportTool_KFZ_Bestand.mdb“ importiert werden.

Nun kann das Makro "Ausführen_Alle_Abfragen" gestartet werden. Die erzeugte Ergebnistabelle „Tbl_normiert“ enthält im Feld „DS_KFZ“ den normierten Anteil am Kfz-Bestand je Kreis.

Import in die Gridding-Tool Datenbank (ArcGIS, File-Geodatabase)

Das Feld „DS_KFZ“ der Ergebnistabelle („tbl_normiert“) ist in den Gridding-Tool Feature-Layer „F_DISTRICTS“ einzufügen. Die Zuordnung erfolgt über den Schlüssel Kreisnummer.

Folgende Arbeitsschritte sind dafür auszuführen:

- ArcCatalog öffnen
- Auswahl der gewünschten Ziel-GriddingTool-Datenbank (File-Geodatabase)
- Kontextmenü (rechte Maustaste) – Importieren – Tabelle (einfach)
- ArcMap öffnen

- Layer „F_DISTRICTS“ und importierte Tabelle „TBL_Normiert“ in das Inhaltsverzeichnis ziehen
- Kontextmenü von Layer „F_DISTRICTS“ – Verbindung und Beziehung – Verbinden - Daten verbinden (s. hierzu Bild F17)
- Kontextmenü von Layer „F_DISTRICTS“ – Daten – Daten exportieren (Layer unter neuem Namen in File-Geodatabase ablegen). Dieser Layer enthält neben den ursprünglich in „F_DISTRICTS“ vorhandenen Feldern auch die zuvor per Verknüpfung zugeordneten Felder aus der Tabelle „TBL_Normiert“.
- Löschen des alten Layers „F_DISTRICTS“
- Umbenennen des neu erzeugten Layers in „F_DISTRICTS“

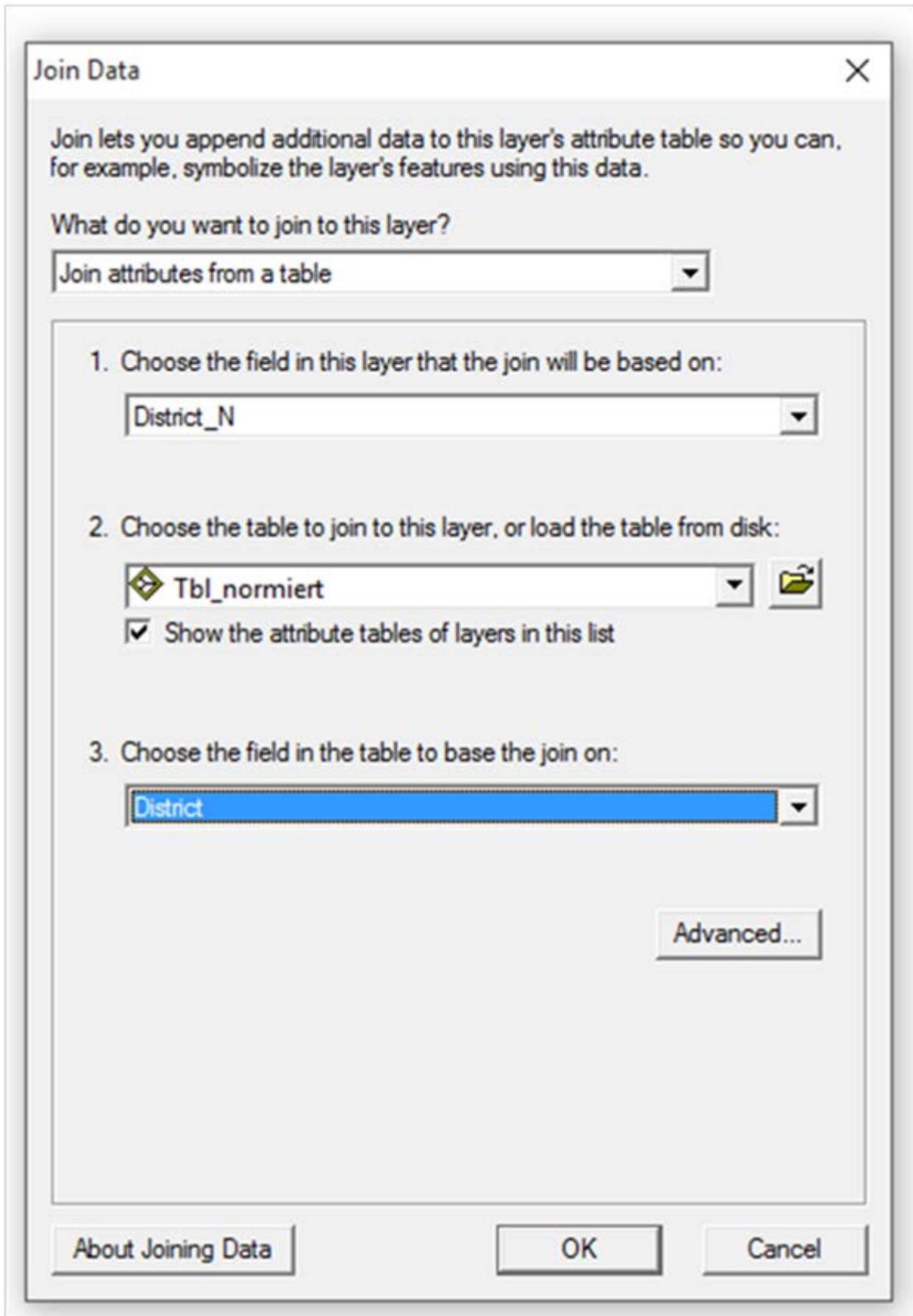


Bild F17: Feature-Layer „F_DISTRICTS“ mit Tabelle „TBL_Normiert“ verknüpfen

Import-Tool für Daten zu Kleinfeuerungsanlagen

Die hier verwendeten statistischen Informationen zu Kleinfeuerungsanlagen stammen aus der Mikrozensus-Zusatzerhebung 2010 (Fachserie 5, Heft 1), wurden beim Statistischen Bundesamt angefordert und liegen in Form von 16 Excel-Dateien vor.

Aus diesen Eingangsdaten sollen auf Kreisebene Verteilparameter für Gas- und Ölheizungen erzeugt werden.

Auswahl der Daten

Die Eingangsdaten der 16 Bundesländer müssen zunächst in nachfolgende Form gebracht werden:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	
	Insgesamt	Fernheizung	Zentralheizung	Etagenheizung	Oefen	Fernwaerme	Gas	Strom	Heizuel	Briketts	Koks	Holz	Biomasse	Solar	Erdwaerme	Keine Angabe	
3	Schleswig-Holstein																
4																	
5	1293	245	966	41	41	238	623	25	358	/	/	16	/	/	/	24	
6																	
7																	
8	Flensburg																
9																	
10	46	44	/	/	/	44	/	-	/	-	-	-	-	-	-	/	
11																	
12																	
13	Kiel, Lande																
14																	
15	122	75	37	8	/	71	30	/	14	/	/	/	-	-	/	6	
16																	
17																	
18	Lübeck, H																
19																	
20	106	23	70	10	/	22	60	/	18	/	-	/	-	-	/	/	
21																	
22																	
23	Neumünst																
24																	
25	37	20	16	/	/	19	14	/	/	-	/	/	-	-	-	/	
26																	
27																	
28	Dithma																
29																	
30	62	/	57	/	/	/	31	/	27	/	-	/	-	-	-	/	
31																	
32																	
33	Herzogtum																
34																	
35	78	/	71	/	/	/	43	/	27	/	-	/	-	/	/	/	
36																	
37																	
38	Nordf																
39																	
40	85	/	76	/	/	/	33	/	42	-	/	/	/	-	/	/	

Bild F18: Importdaten

Dazu sind alle 16 Dateien untereinander in eine Datei zusammenzufassen. Der Tabellenkopf darf nur einmal an Anfang der Tabelle erscheinen. Die Spaltennamen müssen "Insgesamt", "Fernheizung", "Zentralheizung", "Etagenheizung", "Oefen", "Fernwaerme", "Gas", "Strom", "Heizuel", "Briketts", "Koks", "Holz", "Biomasse", "Solar", "Erdwaerme" und "Keine Angabe" lauten.

Die Excel-Tabelle wird anschließend als "Import_KleinFeu" in die Datenbank „ImportTool_Kleinfeuerungsanlagen.mdb“ importiert. Dabei muss angegeben werden, dass die erste Zeile die Spaltennamen enthält. Außerdem muss ausgewählt werden, dass kein Primärschlüsselfeld angelegt werden soll.

Nun kann das Makro "Ausführen_Alle_Abfragen_1" ausgeführt werden.

Nach Abschluss des Makros muss die Tabelle „tbl_Import_Districts“ manuell geprüft werden. Dabei muss bei allen Datensätzen, welche keinen Wert im Feld „District_Name“ haben, das Feld „District_ID“ manuell mit der richtigen Kreis-Nr. ergänzt werden. Dieser manuell bearbeitete Stand wird nach Ablauf des 2. Makros als Sicherungskopie gespeichert (Tabelle „_SIC_tbl_Import_Districts_edit“).

Anschließend kann das Makro „Ausführen_Alle_Abfragen_2“ ausgeführt werden. Nun werden die Verteilparameter für Gas und Heizöl gebildet und in der Ergebnistabelle „tbl_DS_Kreise“ abgelegt.

Tabellen

TBL_DS_Kreise:

Verteilparameter normiert, d.h Summe Deutschland = 1 (100%).

Namensgebung folgt dem Schema „DS_SMALLCOMB_[Heizart]“, also zum Beispiel „DS_SMALLCOMB_GAS“ für Gasheizungen.

Kreise-KreisID:

Interne Tabelle, wird zur Zuordnung der Kreisnamen zu der passenden Kreis-Nr. benötigt.

Districts_Gesamt:

Interne Tabelle mit allen 402 Kreisen, wird zur Ermittlung der nicht eindeutigen bzw. nicht zugeordneten Kreise verwendet.

Sonderfälle und Anmerkungen

Da in den Eingangsdaten lediglich der (nicht eindeutige) Kreisname vorhanden ist, wird eine Tabelle (Kreise-KreisID) benötigt um eine Zuordnung der Kreise im GriddingTool zu ermöglichen. Es kann notwendig sein, bei neuen Eingangsdaten diese Tabelle manuell zu aktualisieren. Dazu muss der Kreisname aus den Eingangsdaten der richtigen District-ID/ District_Name-Kombination zugeordnet werden.

District_ID	District_Name	District_Name_Import
1	Schleswig-Holstein	Schleswig-Holstein
3	Niedersachsen	Niedersachsen
4	Bremen	Bremen
5	Nordrhein-Westfalen	Nordrhein-Westfalen
6	Hessen	Hessen
7	Rheinland-Pfalz	Rheinland-Pfalz
8	Baden-Württemberg	Baden-Württemberg
9	Bayern	Bayern
10	Saarland	Saarland
12	Brandenburg	Brandenburg
13	Mecklenburg-Vorpommern	Mecklenburg-Vorpommern
14	Freistaat Sachsen	Sachsen
15	Sachsen-Anhalt	Sachsen-Anhalt
16	Thüringen	Thüringen
1001	Flensburg, Kreisfreie Stadt	Flensburg, Stadt
1002	Kiel, Landeshauptstadt, Kreisfreie Stadt	Kiel, Landeshauptstadt
1003	Lübeck, Hansestadt, Kreisfreie Stadt	Lübeck, Hansestadt
1004	Neumünster, Kreisfreie Stadt	Neumünster, Stadt
1051	Dithmarschen, Landkreis	Dithmarschen
1053	Herzogtum Lauenburg, Landkreis	Herzogtum Lauenburg
1054	Nordfriesland, Landkreis	Nordfriesland
1055	Ostholstein, Landkreis	Ostholstein
1056	Pinneberg, Landkreis	Pinneberg
1057	Plön, Landkreis	Plön
1058	Rendsburg-Eckernförde, Landkreis	Rendsburg-Eckernförde
1059	Schleswig-Flensburg, Landkreis	Schleswig-Flensburg
1060	Segeberg, Landkreis	Segeberg
1061	Steinburg, Landkreis	Steinburg
1062	Stormarn, Landkreis	Stormarn
2000	Hamburg	Hamburg
2000	Hamburg	Hamburg, Freie und Hansestadt
3101	Braunschweig, Kreisfreie Stadt	Braunschweig, Stadt
3102	Salzgitter, Kreisfreie Stadt	Salzgitter, Stadt
3103	Wolfsburg, Kreisfreie Stadt	Wolfsburg, Stadt
3151	Gifhorn, Landkreis	Gifhorn
3152	Göttingen, Landkreis	Göttingen
3153	Goslar, Landkreis	Goslar
3154	Helmstedt, Landkreis	Helmstedt
3155	Northeim, Landkreis	Northeim
3156	Osterode am Harz, Landkreis	Osterode am Harz
3157	Peine, Landkreis	Peine
3158	Wolfenbüttel, Landkreis	Wolfenbüttel

Bild F19: Tabelle Kreise-KreisID

Import in die Gridding-Tool Datenbank (ArcGIS, File-Geodatabase)

Die Ergebnistabelle „TBL_DS_Kreise“ enthält für jeden Kreis die erzeugten Verteilparameter. Diese Felder („DS_SMALLCOMB_GAS“ und „DS_SMALLCOMB_OEL“) sind in den Gridding-Tool Feature-Layer „F_DISTRICTS“ einzufügen. Die Zuordnung erfolgt über den Schlüssel Kreisnummer.

Folgende Arbeitsschritte sind dafür auszuführen:

- ArcCatalog öffnen
- Auswahl der gewünschten Ziel-GriddingTool-Datenbank (File-Geodatabase)
- Kontextmenü (rechte Maustaste) – Importieren – Tabelle (einfach)
- ArcMap öffnen
- Layer „F_DISTRICTS“ und importierte Tabelle „TBL_DS_Kreise“ in das Inhaltsverzeichnis ziehen
- Kontextmenü von Layer „F_DISTRICTS“ – Verbindung und Beziehung – Verbinden - Daten verbinden (s. hierzu Bild F20)
- Kontextmenü von Layer „F_DISTRICTS“ – Daten – Daten exportieren (Layer unter neuem Namen in File-Geodatabase ablegen). Dieser Layer enthält neben den ursprünglich in „F_DISTRICTS“ vorhandenen Feldern auch die zuvor per Verknüpfung zugeordneten Felder aus der Tabelle „TBL_DS_Kreise“.
- Löschen des alten Layers „F_DISTRICTS“
- Umbenennen des neu erzeugten Layers in „F_DISTRICTS“

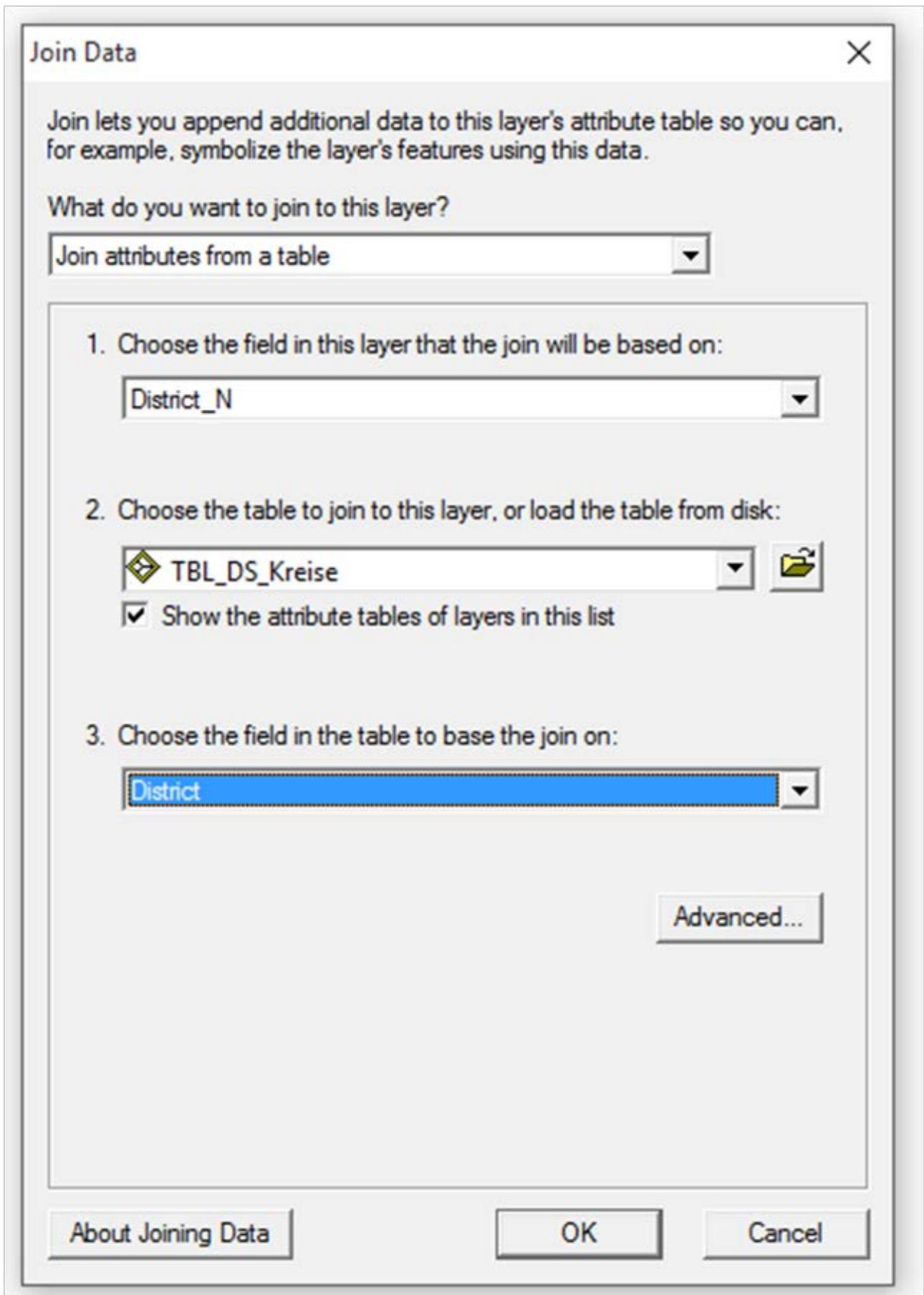


Bild F20: Feature-Layer „F_DISTRICTS“ mit Tabelle „TBL_DS_Kreise“ verknüpfen

Import-Tool für die PRTR-Emissionsdaten

Die PRTR-Emissionsdaten für Deutschland können auf der Internetseite thru.de heruntergeladen werden.

Export aus Thru.de

Auf [Thru.de](http://thru.de) wird auch ein SQLite Viewer zur Verfügung gestellt. Um die PRTR-Emissionen herunterzuladen, muss zunächst dieser Viewer geöffnet werden (vgl. Bild F21).

Anschließend muss die entsprechende Datenbankdatei geöffnet und die Tabellen “betriebe”, “freisetzungen” und “taetigkeiten” als Excel Dateien exportiert (vgl. Bild F22) werden.

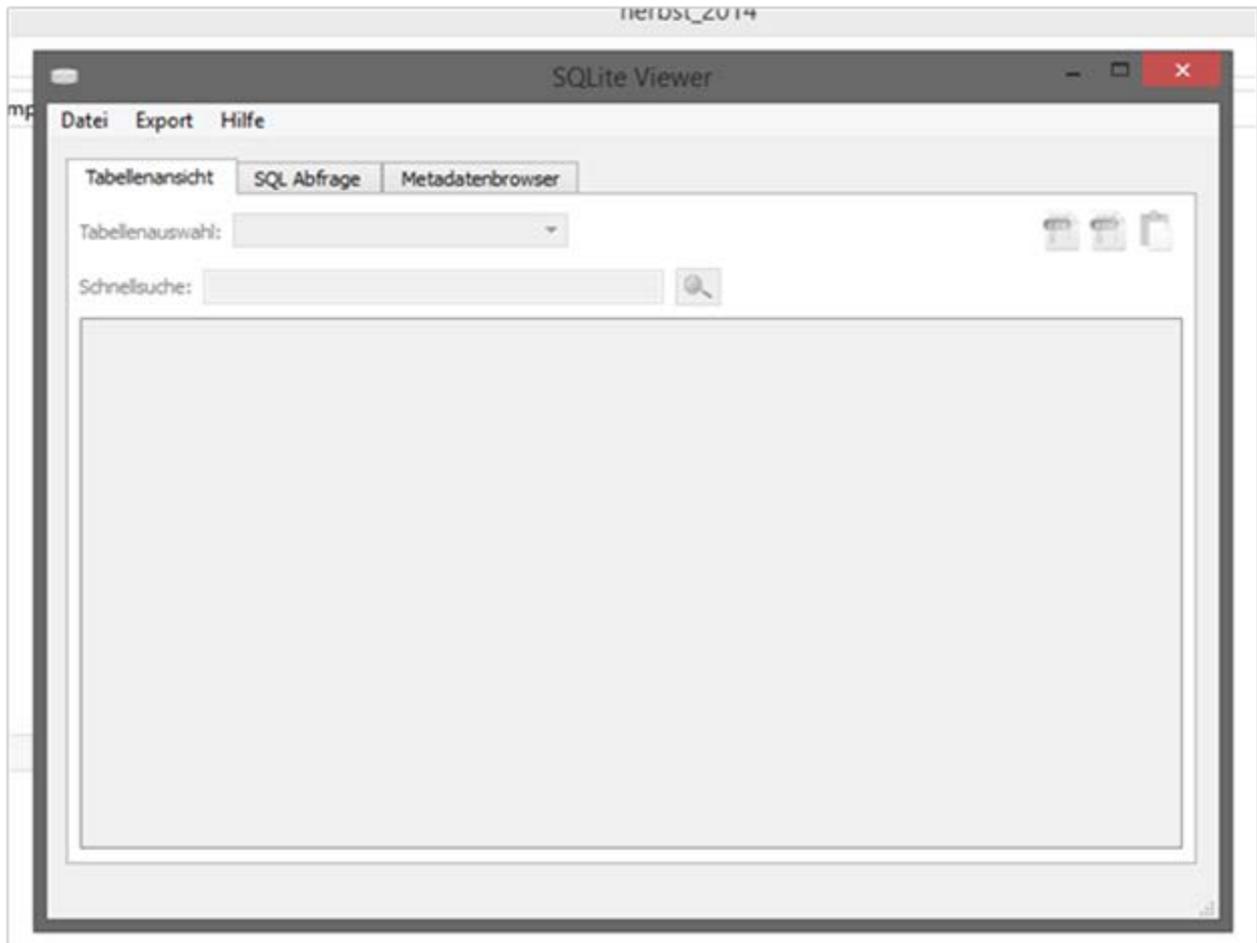


Bild F21: Ansicht SQLite Viewer

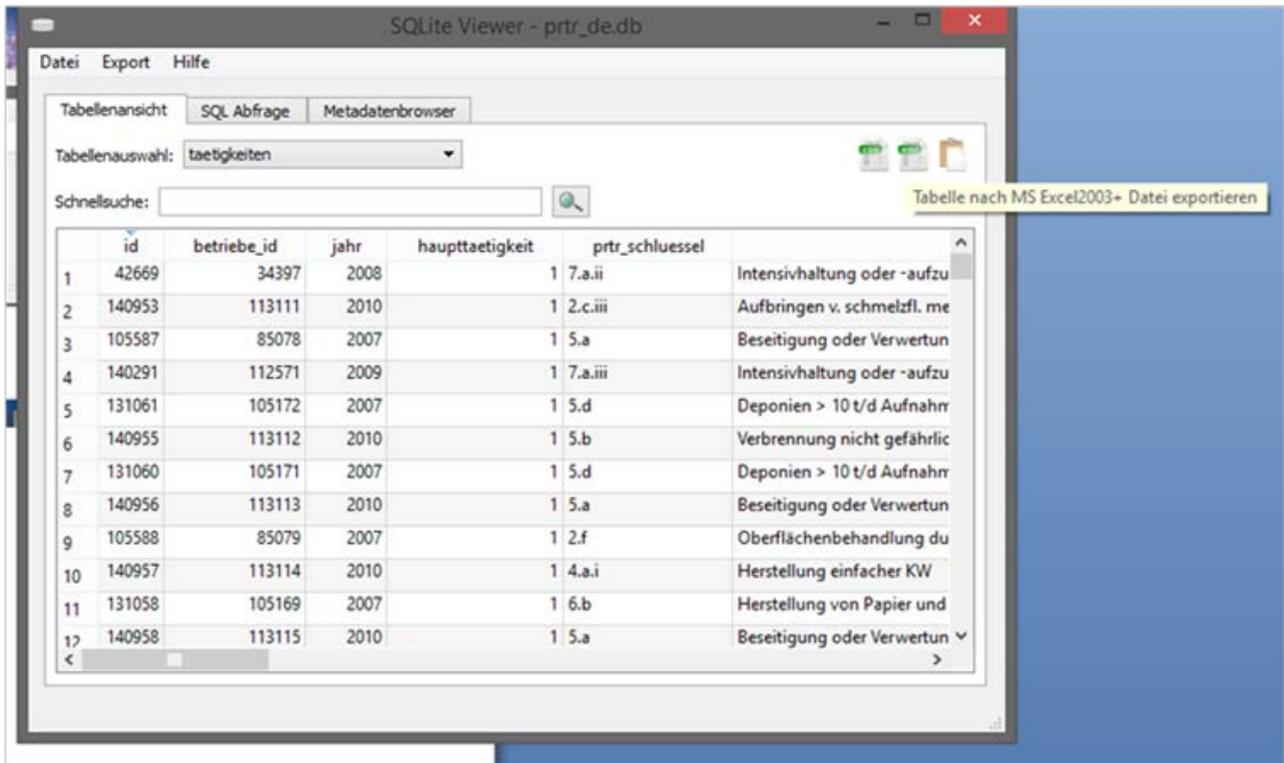


Bild F22: Ansicht der Tabelle „taetigkeiten“ im SQLite Viewer

Die in den drei exportierten Dateien zur Verfügung stehenden Daten müssen in geeigneter Form zusammgeführt werden, damit die Emissionen von Luftschadstoffen pro Punktquelle extrahiert werden können, die in das Gridding-Tool zu importieren sind.

Hierfür dient das im Folgenden beschriebene Import-Tool.

Import nach ACCESS und Datenaufbereitung

Die drei Excel-Dateien müssen zunächst in die ACCESS-Datenbank ImportTool_PRTR.mdb importiert werden (Bild F23).

Folgende Arbeitsschritte sind für den Import der drei Tabellen „betriebe“, „freisetzungen“ und „tätigkeiten“ (pro Tabelle) in der Datenbank auszuführen:

- Löschen der Tabelle „betriebe“, bzw. „freisetzungen“ bzw. „tätigkeiten“, sofern vorhanden
- über „Externe Daten“, „Excel“ die entsprechende Excel-Datei für den Import auswählen
- Tabellenblatt für den Import auswählen
- „erste Spalte enthält Spaltenüberschriften“ anwählen
- Feldnamen etc. bestätigen, soweit dies abgefragt wird
- Bei „Importieren in Tabelle“ den entsprechenden Tabellennamen („betriebe“, bzw. „freisetzungen“ bzw. „tätigkeiten“) angeben. Nach dieser Aktion ist die neue Tabelle angelegt und die Daten sind importiert.

Anschließend muss das Makro „Abfragen_Ausführen“ ausgeführt werden. Als Ergebnis werden die Tabellen „t_prtr_emissions“ und „f_prtr_wgs84“ (Bild F24) angelegt.

In der Tabelle „t_prtr_emissions“ sind die PRTR-Emissionen in der für den Import in das Gridding-Tool geeigneten Form abgelegt.

In der Tabelle „f_prtr_wgs84“ sind die Koordinaten der Punktquellen (Betriebe mit Freisetzungen an die Luft) in der für den Import in das Gridding-Tool geeigneten Form abgelegt.

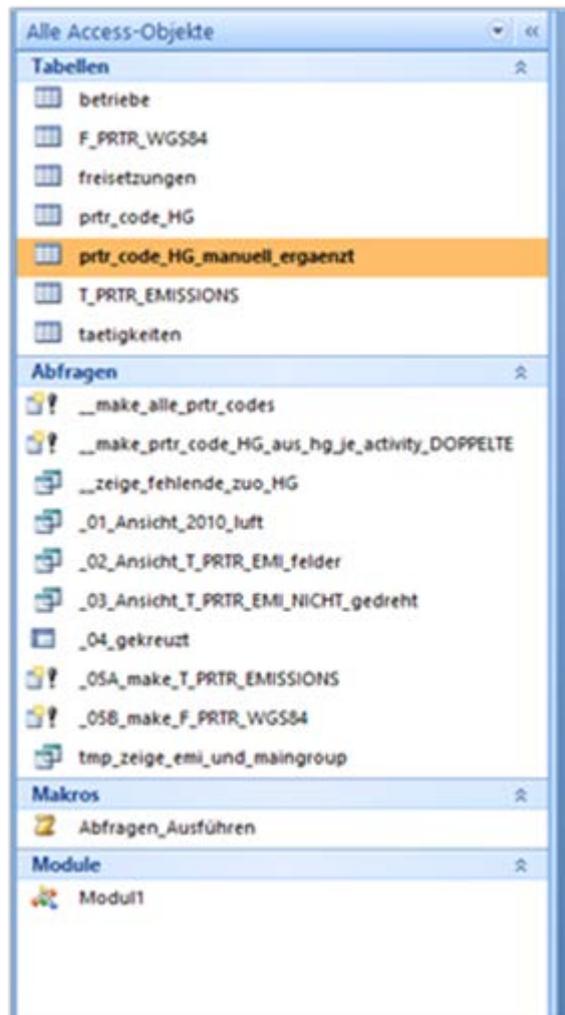


Bild F23: Übersicht der Tabellen, Abfragen und Makros in der ACCESS-Datenbank zur Umsetzung der PRTR-Emissionen in das Import-Format für das Gridding-Tool

T_PRTR_EMISSIONS			
plant_id	pollutant	value	value_dime
55338	CO	101000000	kg/a
55338	SO2	3470000	kg/a
55338	NOX	1450000	kg/a
55338	PM10	668000	kg/a
55339	NMVOC	106000	kg/a
55340	NMVOC	327000	kg/a
55345	NOX	284000	kg/a
55348	NOX	535000	kg/a
55348	NH3	26300	kg/a
55351	NOX	287000	kg/a
55356	SO2	585000	kg/a
55356	NOX	497000	kg/a
55356	CO	783000	kg/a
55356	NH3	11500	kg/a
55357	SO2	785000	kg/a
55357	NH3	17000	kg/a
55357	NOX	1540000	kg/a
55358	NOX	193000	kg/a
55359	SO2	206000	kg/a
55359	NOX	598000	kg/a
55361	NOX	235000	kg/a
56161	NOX	2000000	kg/a
56161	SO2	456000	kg/a
56163	NOX	170000	kg/a
56165	NH3	11400	kg/a
56173	NH3	13700	kg/a
56175	NH3	12100	kg/a
56185	NOX	192000	kg/a
56187	NH3	35100	kg/a
56194	NH3	31400	kg/a

Bild F24: Beispielauszug aus der Ergebnistabelle „t_prtr_emissions“ in der ACCESS-Datenbank

Import in die ArcGIS Datenbank

Die Ergebnistabelle „t_prtr_emissions“ kann nun in die gewünschte ArcGIS Datenbank unter Verwendung des ArcCatalog importiert werden.

Folgende Arbeitsschritte sind dafür auszuführen:

- Öffnen ArcCatalog
- Auswahl der gewünschten Ziel-GriddingTool-Datenbank (file geodatabase)
- Kontextmenü (rechte Maustaste) – Importieren – Tabelle (einfach)

Die Ergebnistabelle mit den x/y-Koordinaten der Betriebe („f_prtr_wgs84“) wird als Tabelle in ArcGIS übernommen. Hierzu ist die Tabelle analog zur Vorgehensweise bei der Tabelle „t_prtr_emissions“ zunächst in eine ArcGIS Datenbank zu importieren. Wichtig ist hierbei die Verwendung einer File-Geodatabase, da ansonsten die Feldnamen nicht korrekt übernommen werden (Beschränkung bei shape-files). Anschließend ist die importierte Tabelle mittels der ArcGIS Menüpunkte Datei | Daten hinzufügen | XY-Daten hinzufügen in einen Feature-Layer umzuwandeln. Hierbei bitte die Felder und das Koordinatensystem wie in Bild F25 dargestellt wählen. Der nun vorhandene Feature-Layer muss mittels der ArcGIS-Toolbox vom geographischen Bezugssystem WGS84 in das System ETRS89 projiziert werden (siehe Bild F26). Abschließend kann der projizierte Layer als „F_PRTR“ in die gewünschte Gridding-Tool File Geodatabase kopiert werden.

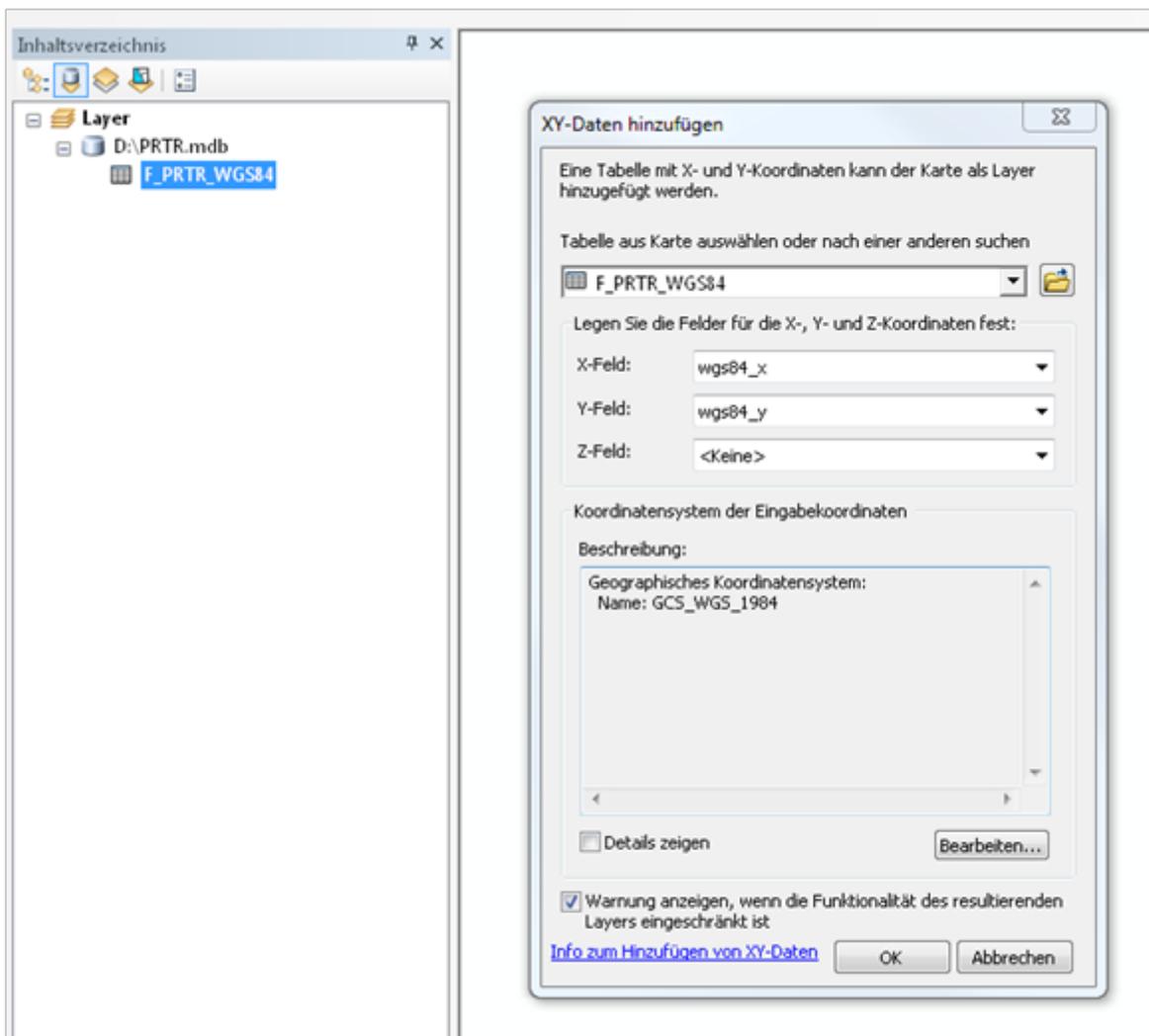


Bild F25: XY-Daten zu ArcGIS hinzufügen (Feature-Layer anlegen)

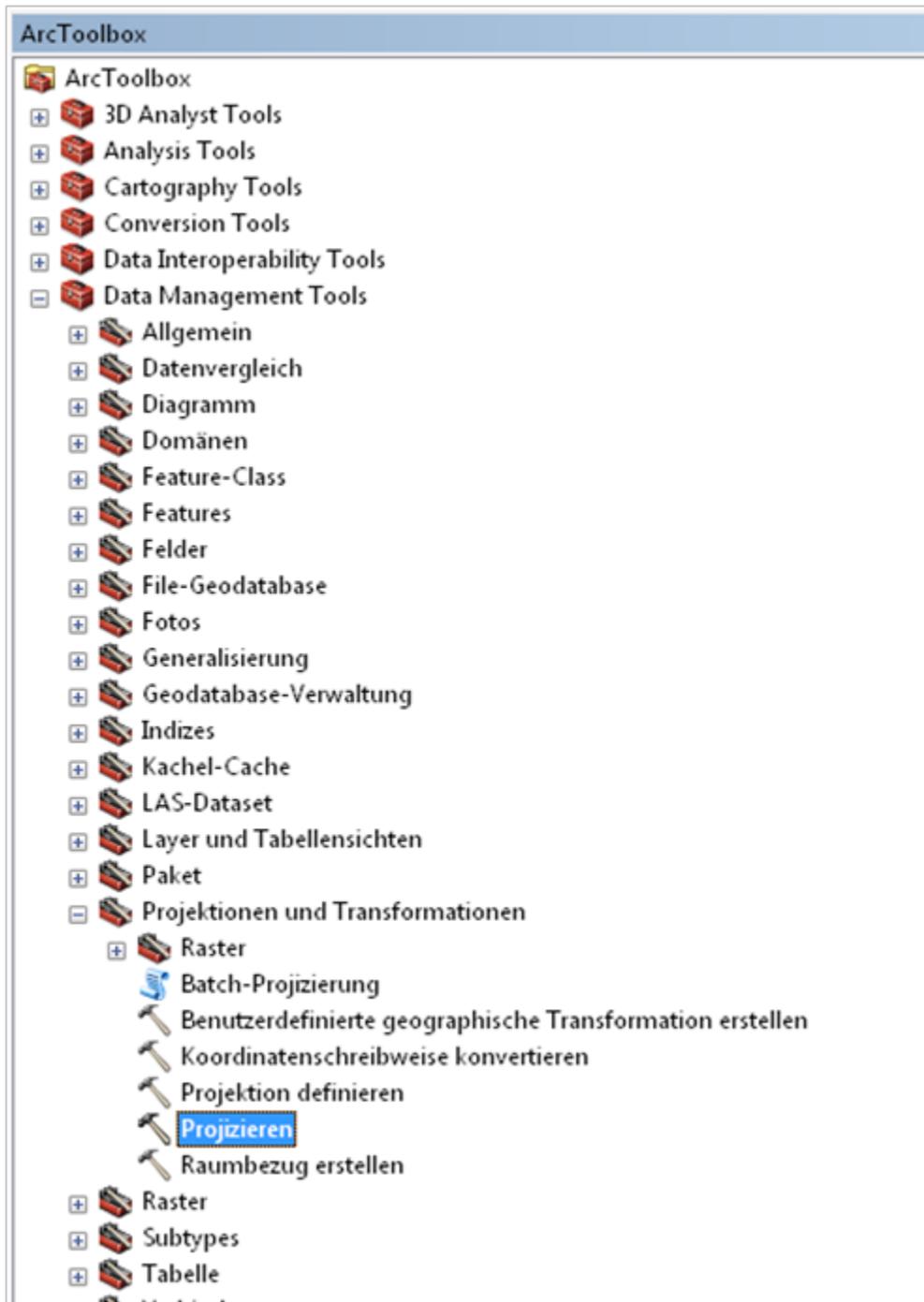


Bild F26: Toolbox zur Durchführung von Projektionen

Import-Tool für Thünen-Daten

Zur Ableitung von Verteilparametern für den Bereich Landwirtschaft werden pro Kreis die Thünen-Emissionen differenziert nach den Thünen-Teilquellgruppen und pro Schadstoff verwendet. Diese Daten wurden vom UBA zur Verfügung gestellt. Pro Kreis wird der Anteil an den gesamten nationalen Emissionen (pro Teilgruppe und Schadstoff) berechnet.

Das Gridding Tool ermöglicht wahlweise die Berücksichtigung von PRTR-Emissionen. Daher sind für den Bereich Landwirtschaft Verteilparameter mit bzw. ohne Berücksichtigung von PRTR-Emissionen zu erstellen. Die hierzu benötigten Emissionswerte (in Tabelle „SYS_PRTR“) wurden von „thru.de“ heruntergeladen (s. auch entsprechendes Import Tool), auf das Bezugsjahr 2010 und den Schadstoff NH3 reduziert und im GIS mit den Kreisgrenzen verschnitten.

Auswahl der Thünen-Daten

Zur Nutzung der Thünen-Daten im Import-Tool müssen diese zunächst für jeden Schadstoff (NO, NH3, PM10, PM2,5) in das in Bild F27 gezeigte Format gebracht werden. Folgende Schritte sind dazu vorzunehmen:

Zunächst sind die Daten eines Jahres auszuwählen und in einer neuen Arbeitsmappe oder Excel-Datensatz zu speichern.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Landkreis_Name_kreis_id	Milchkühe	Andere Rinder	Schweine	Andere Tiere	Mineraldüngerausbringung	Wirtschaftsdüngerausbringung	Wegedüngung	Tiere Gesamt	Böden Gesamt	Landkreisemissionen	Gesamt	Laufende Nummer	Jahr	Erheit
1 1001 SK Flensburg	1.84019E-05	1.55679E-05	0	9.35359E-06	0.002272574	0.000797538	0.000151674	4.13233E-05	0.003221798	0.003221798	0.003221798	8581	2010	Gg ND
2 1002 SK Koll	4.28653E-05	9.94499E-05	0	3.25531E-05	0.009801103	0.002403054	0.000399279	0.000124859	0.012653436	0.012653436	0.012653436	8582	2010	Gg ND
3 1003 SK Lübeck	6.15311E-05	8.91382E-05	4.80442E-05	7.051E-05	0.031152301	0.005137953	0.000851236	0.000269224	0.03714149	0.03714149	0.03714149	8583	2010	Gg ND
4 1004 SK Neumünster	6.4478E-05	6.93842E-05	0	2.44423E-05	0.009088265	0.003156812	0.000534159	0.000160302	0.012776236	0.012776236	0.012776236	8584	2010	Gg ND
5 1051 LK Dithmarschen	0.002709017	0.004691259	0.000447419	0.001200329	0.388762026	0.179731278	0.03000141	0.009048024	6.608499676	6.608499676	6.608499676	8585	2010	Gg ND
6 1053 LK Herzogtum Lauenburg	0.009622228	0.001011449	0.000790384	0.000450641	0.378621165	0.067247446	0.008405533	0.002874722	4.454295229	4.454295229	4.454295229	8586	2010	Gg ND
7 1054 LK Nordfriesland	0.004690902	0.0071788	0.001860317	0.001402963	0.669757038	0.321338768	0.061039663	0.01442071	9.852117159	9.852117159	9.852117159	8587	2010	Gg ND
8 1055 LK Ostholstein	0.00963	0.00710944	0.000942079	0.000450404	0.586878896	0.096139007	0.00712159	0.002773327	6.641199961	6.641199961	6.641199961	8588	2010	Gg ND
9 1056 LK Pinneberg	0.001140037	0.00146668	0.000138113	0.000696773	0.122975932	0.068176374	0.013213781	0.003431603	2.045666087	2.045666087	2.045666087	8589	2010	Gg ND
10 1057 LK Plön	0.001337504	0.001246572	0.000951399	0.000484018	0.379746598	0.082626739	0.012366213	0.003718493	4.47412965	4.47412965	4.47412965	8590	2010	Gg ND
11 1058 LK Rendsburg-Eckernförde	0.004974725	0.005839389	0.001183349	0.001091963	0.652566508	0.270359698	0.047105187	0.01308408	9.970030303	9.970030303	9.970030303	8591	2010	Gg ND
12 1059 LK Schleswig-Flensburg	0.005381602	0.004899475	0.002560811	0.000669844	0.602144296	0.398672333	0.05846366	0.015511733	1.081276895	1.081276895	1.081276895	8592	2010	Gg ND
13 1060 LK Segeberg	0.001751661	0.002157889	0.001242517	0.000678735	0.37403368	0.136924433	0.018688108	0.005830802	5.533966222	5.533966222	5.533966222	8593	2010	Gg ND
14 1061 LK Steinburg	0.003248217	0.003701304	0.000826232	0.000495702	0.260254633	0.181567883	0.029847313	0.008271544	4.47166828	4.47166828	4.47166828	8594	2010	Gg ND
15 1062 LK Stormarn	0.000733869	0.00745371	0.000954096	0.000607611	0.269954667	0.057272901	0.007767309	0.002748948	3.333995876	3.333995876	3.333995876	8595	2010	Gg ND
16 2000 SK Hamburg	7.22778E-05	0.00275607	8.60423E-06	0.000406282	0.378898701	0.102211553	0.00265714	0.000758128	9.391585858	9.391585858	9.391585858	8596	2010	Gg ND
17 3101 SK Braunschweig	1.87513E-05	2.24189E-05	1.69177E-05	5.14825E-05	0.029132004	0.001817743	0.000388748	0.00011157	0.022261695	0.022261695	0.022261695	8597	2010	Gg ND
18 3102 SK Salzgitter	1.13393E-05	1.82307E-05	2.82304E-05	2.50778E-05	0.041277488	0.001300766	0.000164467	8.28781E-05	0.042742721	0.042742721	0.042742721	8598	2010	Gg ND
19 3103 SK Wolfsburg	1.70046E-05	8.86801E-05	1.53146E-05	3.79678E-05	0.028008624	0.002256143	0.000512989	0.000139864	0.029569756	0.029569756	0.029569756	8599	2010	Gg ND
20 3151 LK Gifhorn	0.000951325	0.000744037	0.000301564	0.000343867	0.208227585	0.046184085	0.000858929	0.001940792	2.262470599	2.262470599	2.262470599	8600	2010	Gg ND
21 3152 LK Goslar	0.000543779	0.000557807	0.000434858	0.001009529	0.189892178	0.042687733	0.004150558	0.001880263	2.238802859	2.238802859	2.238802859	8601	2010	Gg ND
22 3153 LK Göttingen	0.000160033	0.000164038	0.000165708	9.78891E-05	0.091116281	0.01843601	0.004116599	0.000527668	0.10736189	0.10736189	0.10736189	8602	2010	Gg ND
23 3154 LK Helmstedt	0.000128605	0.000165463	5.1367E-05	0.000101942	0.132379841	0.009347793	0.002066497	0.000447377	0.14379413	0.14379413	0.14379413	8603	2010	Gg ND
24 3155 LK Norheim	0.000631385	0.000644771	0.000374495	0.000222433	0.190173502	0.048558419	0.005171683	0.001873085	0.24390461	0.24390461	0.24390461	8604	2010	Gg ND
25 3156 LK Osterode am Harz	0.000131793	0.000241383	3.61603E-05	9.82717E-05	0.044559927	0.012736825	0.001569145	0.000507598	0.062761962	0.062761962	0.062761962	8605	2010	Gg ND
26 3157 LK Peine	9.85257E-05	0.000172917	8.68388E-05	0.000123197	0.111698995	0.01175469	0.001902305	0.000489933	0.126586762	0.126586762	0.126586762	8606	2010	Gg ND
27 3158 LK Wolfenbüttel	3.29172E-05	6.58478E-05	7.21796E-05	7.49997E-05	0.18039534	0.005856876	0.000819902	0.000245964	0.107072118	0.107072118	0.107072118	8607	2010	Gg ND
28 3241 Region Hannover	0.000919679	0.001161624	0.000701789	0.000527577	0.34021764	0.072007656	0.01130977	0.00342889	4.232656666	4.232656666	4.232656666	8608	2010	Gg ND
29 3251 LK Diepholz	0.002569105	0.00332278	0.003867122	0.001112503	0.354380462	0.28478888	0.027106043	0.019874758	6.66281185	6.66281185	6.66281185	8609	2010	Gg ND
30 3252 LK Harmsen-Pyrmont	0.000247681	0.000329513	0.000314287	0.000194807	0.132188074	0.02610626	0.003719919	0.001882648	1.161418619	1.161418619	1.161418619	8610	2010	Gg ND
31 3254 LK Hildesheim	0.000141451	0.000280329	0.000253894	0.00017969	0.240360667	0.019191125	0.00284229	0.000993664	2.803803421	2.803803421	2.803803421	8611	2010	Gg ND
32 3255 LK Holzminden	0.000411557	0.000453407	0.000151966	5.20422E-05	0.082717612	0.026289232	0.003121637	0.001068791	1.128662772	1.128662772	1.128662772	8612	2010	Gg ND
33 3256 LK Nienburg(Weser)	0.001140328	0.001623421	0.002219602	0.00045111	0.26144136	0.138418101	0.014035448	0.005387863	3.940976886	3.940976886	3.940976886	8613	2010	Gg ND
34 3257 LK Schaumburg	0.000306818	0.000350134	0.000384129	0.000152275	0.112999524	0.031658932	0.00386165	0.001193357	1.548319766	1.548319766	1.548319766	8614	2010	Gg ND
35 3351 LK Celle	0.000629576	0.000742989	0.000641163	0.000315714	0.136812356	0.05055399	0.007789693	0.002308442	1.944656939	1.944656939	1.944656939	8615	2010	Gg ND
36 3352 LK Cuxhaven	0.000629593	0.000476259	0.000465162	0.000854885	0.300996536	0.383197185	0.044121922	0.018421949	7.932054442	7.932054442	7.932054442	8616	2010	Gg ND
37 3353 LK Harburg	0.001050809	0.001163341	0.000581326	0.000576804	0.139321583	0.074836912	0.007736886	0.003372419	2.216295001	2.216295001	2.216295001	8617	2010	Gg ND
38 3354 LK Lüneburg-Dannenberg	0.000547597	0.000775244	0.000427468	0.000193694	0.16317553	0.048298661	0.00693615	0.001944004	2.918467706	2.918467706	2.918467706	8618	2010	Gg ND
39 3355 LK Lüneburg	0.000915404	0.000962279	0.000286779	0.000373894	0.169171331	0.049362673	0.00625183	0.002538356	2.224787813	2.224787813	2.224787813	8619	2010	Gg ND
40 3356 LK Osterholz	0.00207839	0.002383421	9.13774E-05	0.000328137	0.091299499	0.100250332	0.012452014	0.004879325	2.044076544	2.044076544	2.044076544	8620	2010	Gg ND
41 3357 LK Rotenburg (Wümme)	0.004831715	0.005448471	0.002053814	0.006117865	0.299638835	0.320443078	0.027734311	0.013805205	6.448013225	6.448013225	6.448013225	8621	2010	Gg ND
42 3358 LK Soltau-Fallingb. (b)al	0.000956005	0.00136111	0.001245936	0.000499167	0.15991187	0.091577865	0.011919851	0.004062218	2.834094066	2.834094066	2.834094066	8622	2010	Gg ND
43 3359 LK Stade	0.000403536	0.00129855	0.001037375	0.000557894	0.180996204	0.180153709	0.017506677	0.008128822	0.378700659	0.378700659	0.378700659	8623	2010	Gg ND
44 3360 LK Uelzen	0.000327605	0.000445039	0.000963561	0.000227665	0.217101243	0.039791333	0.004681656	0.0011663871	0.25817423	0.25817423	0.25817423	8624	2010	Gg ND
45 3361 LK Verden	0.001194798	0.001225263	0.001181472	0.00037913	0.124897863	0.091924146	0.007106068	0.001898664	2.224818198	2.224818198	2.224818198	8625	2010	Gg ND
46 3401 SK Delmenhorst	0.000117782	0.000195984	1.87948E-05	1.96457E-05	0.006079987	0.003746084	0.001148519	0.000256406	0.116501116	0.116501116	0.116501116	8626	2010	Gg ND
47 3402 SK Emden	0.00023882	0.000176076	0	3.02152E-05	0.0102456438	0.009448767	0.001217419	0.000445111	0.023122623	0.023122623	0.023122623	8627	2010	Gg ND
48 3403 SK Osterburg	0.000132098	0.000118472	7.66432E-06	2.6644E-05	0.004720178	0.005650374	0.001073199	0.000227878	0.011344289	0.011344289	0.011344289	8628	2010	Gg ND
49 3404 SK Osterholz	8.73886E-05	9.54103E-05	8.97158E-05	8.34522E-05	0.009312419	0.007104401	0.000713377	0						

Die erstellte Ergebnistabelle „TBL_THUENEN_ERGEBNIS“ enthält alle erzeugten Verteilparameter mit und ohne PRTR-Abzug. Die Namensgebung der Verteilparameter erfolgt nach dem Schema „DS_[Schadstoff]_[Bereich]“ also z.B. „DS_NH3_Milch“ für den Verteilparameter „Milchkühe“ für den Schadstoff NH3. Die Feldnamen der Verteilparameter mit PRTR-Berücksichtigung sind jeweils ergänzt um „_nachAbzugPRTR“.

Import in die Gridding-Tool Datenbank (ArcGIS, File-Geodatabase)

Die Ergebnistabelle enthält für jeden Kreis alle erzeugten Verteilparameter. Diese Felder (DS_xy) sind in den Gridding-Tool Feature-Layer „F_DISTRICTS“ einzufügen. Die Zuordnung erfolgt über den Schlüssel Kreisnummer.

Folgende Arbeitsschritte sind dafür auszuführen:

- ArcCatalog öffnen
- Auswahl der gewünschten Ziel-GriddingTool-Datenbank (File-Geodatabase)
- Kontextmenü (rechte Maustaste) – Importieren – Tabelle (einfach)
- ArcMap öffnen
- Layer „F_DISTRICTS“ und importierte Tabelle „TBL_THUENEN_ERGEBNIS“ in das Inhaltsverzeichnis ziehen
- Kontextmenü von Layer „F_DISTRICTS“ – Verbindung und Beziehung – Verbinden - Daten verbinden
- Kontextmenü von Layer „F_DISTRICTS“ – Daten – Daten exportieren (Layer unter neuem Namen in File-Geodatabase ablegen). Dieser Layer enthält neben den ursprünglich in „F_DISTRICTS“ vorhandenen Feldern auch die zuvor per Verknüpfung zugeordneten Felder aus der Tabelle „TBL_THUENEN_ERGEBNIS“
- Löschen des alten Layers „F_DISTRICTS“
- Umbenennen den neu erzeugten Layers in „F_DISTRICTS“

Import-Tool für TREMOD Emissionen Straßenverkehr

Im Gridding-Tool können optional Emissionen aus TREMOD berücksichtigt werden. Die hier verwendeten Emissionsdaten aus TREMOD wurden vom UBA bereitgestellt.

Auswahl der Daten

Die Eingangsdaten, aufgeteilt in „Inlandsprinzip“ und „Energiebilanzprinzip“ müssen zuerst in nachfolgende Form(en) gebracht werden:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Scenario	Year	Component	Vehicle Group	Road Group	Energy Correction	Value-Dimension	Value
2	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	BUS	AB	Inland	E_direct_(t)	901,82
3	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	BUS	B	Inland	E_direct_(t)	596,54
4	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	BUS	G	Inland	E_direct_(t)	138,09
5	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	BUS	IO	Inland	E_direct_(t)	2.073,11
6	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	BUS	K	Inland	E_direct_(t)	400,82
7	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	BUS	L	Inland	E_direct_(t)	754,39
8	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	LNF	AB	Inland	E_direct_(t)	8.982,34
9	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	LNF	B	Inland	E_direct_(t)	1.442,37
10	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	LNF	G	Inland	E_direct_(t)	735,93
11	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	LNF	IO	Inland	E_direct_(t)	19.233,27
12	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	LNF	K	Inland	E_direct_(t)	363,14
13	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	LNF	L	Inland	E_direct_(t)	753,24
14	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	MZR	AB	Inland	E_direct_(t)	32.873,54
15	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	MZR	B	Inland	E_direct_(t)	25.126,40
16	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	MZR	G	Inland	E_direct_(t)	20.412,50
17	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	MZR	IO	Inland	E_direct_(t)	57.696,21
18	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	MZR	K	Inland	E_direct_(t)	13.452,63
19	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	MZR	L	Inland	E_direct_(t)	25.093,46
20	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	PKW	AB	Inland	E_direct_(t)	229.667,95
21	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	PKW	B	Inland	E_direct_(t)	55.333,45
22	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	PKW	G	Inland	E_direct_(t)	14.312,79
23	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	PKW	IO	Inland	E_direct_(t)	493.211,29
24	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	PKW	K	Inland	E_direct_(t)	17.025,49
25	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	PKW	L	Inland	E_direct_(t)	31.194,82
26	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	SNF	AB	Inland	E_direct_(t)	31.741,41
27	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	SNF	B	Inland	E_direct_(t)	10.543,32
28	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	SNF	G	Inland	E_direct_(t)	922,56
29	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	SNF	IO	Inland	E_direct_(t)	13.909,12
30	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	SNF	K	Inland	E_direct_(t)	1.679,66
31	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	SNF	L	Inland	E_direct_(t)	4.198,41
32	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	sonstige	AB	Inland	E_direct_(t)	873,04
33	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	sonstige	B	Inland	E_direct_(t)	399,88
34	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	sonstige	G	Inland	E_direct_(t)	571,61
35	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	sonstige	IO	Inland	E_direct_(t)	4.686,43

Bild F28: TREMOD-Emissionsdaten Straßenverkehr (Inlandsprinzip)

1	Scenario	Year	Component	Vehicle Group	Road Group	Energy Correction	Value-Dimension	Value
2	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	BUS	AB	Energy Balance	E_direct_(t)	1.018,43
3	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	BUS	B	Energy Balance	E_direct_(t)	675,56
4	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	BUS	G	Energy Balance	E_direct_(t)	156,31
5	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	BUS	IO	Energy Balance	E_direct_(t)	2.363,22
6	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	BUS	K	Energy Balance	E_direct_(t)	453,73
7	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	BUS	L	Energy Balance	E_direct_(t)	854,33
8	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	LNF	AB	Energy Balance	E_direct_(t)	7.985,15
9	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	LNF	B	Energy Balance	E_direct_(t)	1.280,26
10	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	LNF	G	Energy Balance	E_direct_(t)	650,81
11	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	LNF	IO	Energy Balance	E_direct_(t)	16.928,41
12	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	LNF	K	Energy Balance	E_direct_(t)	321,11
13	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	LNF	L	Energy Balance	E_direct_(t)	666,36
14	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	MZR	AB	Energy Balance	E_direct_(t)	28.883,82
15	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	MZR	B	Energy Balance	E_direct_(t)	22.076,92
16	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	MZR	G	Energy Balance	E_direct_(t)	17.935,12
17	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	MZR	IO	Energy Balance	E_direct_(t)	50.693,88
18	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	MZR	K	Energy Balance	E_direct_(t)	11.819,94
19	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	MZR	L	Energy Balance	E_direct_(t)	22.047,98
20	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	PKW	AB	Energy Balance	E_direct_(t)	203.752,03
21	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	PKW	B	Energy Balance	E_direct_(t)	48.953,86
22	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	PKW	G	Energy Balance	E_direct_(t)	12.640,92
23	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	PKW	IO	Energy Balance	E_direct_(t)	433.735,95
24	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	PKW	K	Energy Balance	E_direct_(t)	15.036,03
25	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	PKW	L	Energy Balance	E_direct_(t)	27.561,01
26	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	SNF	AB	Energy Balance	E_direct_(t)	35.812,59
27	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	SNF	B	Energy Balance	E_direct_(t)	11.895,61
28	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	SNF	G	Energy Balance	E_direct_(t)	1.040,89
29	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	SNF	IO	Energy Balance	E_direct_(t)	15.693,11
30	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	SNF	K	Energy Balance	E_direct_(t)	1.895,09
31	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	SNF	L	Energy Balance	E_direct_(t)	4.736,90
32	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	sonstige	AB	Energy Balance	E_direct_(t)	813,50
33	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	sonstige	B	Energy Balance	E_direct_(t)	398,51
34	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	sonstige	G	Energy Balance	E_direct_(t)	559,51
35	SYS_D_Real (TREMODO 5.40)	2010	CO	sonstige	IO	Energy Balance	E_direct_(t)	4.564,90

Bild F29: TREMOD-Emissionsdaten Straßenverkehr (Energiebilanzprinzip)

Die Excel-Tabellen sind anschließend als "Inland" und „Energiebilanz“ in die Access-Datenbank „ImportTool_TREMODO_Straße.mdb“ zu importieren.

Abschließend kann das Makro "Ausführen_Alle_Abfragen" ausgeführt werden.

Die erzeugte Ergebnistabelle „T_TREMODO_ROAD“ kann direkt in die File-Geodatabase des Gridding Tools eingefügt werden (z.B. mittels Import per ArcCatalog)

Import-Tool für Daten aus der Regionalstatistik - Erwerbstätige -

Eine Vielzahl von Verteilparametern, die im Gridding-Tool genutzt werden, wird aus Daten aus der Regionalstatistik auf Kreisebene abgeleitet. Dies betrifft u.a. Daten zu

- Betriebe und Beschäftigte im Verarbeitenden Gewerbe für verschiedene Wirtschaftsabteilungen/-abschnitte (Gliederung nach der Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ08))

Diese Daten liegen jährlich aktualisiert vor und können von den Internetseiten des statistischen Bundesamtes heruntergeladen werden:

<https://www.regionalstatistik.de/genesis/online>

Diese Daten müssen zunächst auf Plausibilität überprüft, ggf. ergänzt und in ein geeignetes Format umgesetzt werden, um in die entsprechende Tabelle des Gridding-Tools importiert werden zu können.

Hierfür dient das im Folgenden beschriebene Import-Tool.

Datenexport vom statistischen Bundesamt

Der Download der Daten erfolgt von der Webseite des statistischen Bundesamtes unter:

<https://www.regionalstatistik.de/genesis/online>

Unter dem Menüpunkt „Tabellen“ nach dem **Code „638-61-4“** suchen. In den Ergebnissen die Statistik für regionale Tiefe: Kreise und Kreisfreie Städte auswählen. Anschließend öffnet sich der Entwurfsmodus für die Tabelle. Dort nur unter „STAG“ den gewünschten Stichtag auswählen und mit „Übernehmen“ bestätigen. Anschließend kann die Tabelle mit einem Klick auf „Werteabruf“ geöffnet werden. Nun öffnet sich die Tabelle und kann mit einem Klick auf die Schaltfläche „XLSX“ im Excel 2007 Format heruntergeladen werden.

Import der Daten nach Access

Vor dem Import der Daten nach Access müssen diese erst in die nachfolgende Form gebracht werden:

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	District	Kreisname	Insgesamt	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei (A)	Produzierendes Gewerbe ohne Baugewerbe (B-E)	Verarbeitendes Gewerbe (C)	Baugewerbe	Handel, Verkehr, Gastgewerbe, Informa-	Fin., Vers., Unt.-dienstl., Gr
2	00	Deutschland	40856	670	8022	7458	2300		10979
3	01	Schleswig-Holstein	1299,4	34,9	183,4	166,8	73,3		376,1
4	01001	Flensburg, Kreisfreie Stadt	57,3	0,1	7,3	6,7	1,4		17,7
5	01002	Kiel, Landeshauptstadt, Kreisfreie Stadt	158,3	0,1	15	13,3	4,3		39,2
6	01003	Lübeck, Hansestadt, Kreisfreie Stadt	121	0,3	16,7	15,3	5,1		33,2
7	01004	Neumünster, Kreisfreie Stadt	46,2	0,3	6,8	6,2	2,5		14,8
8	01005	Dithmarschen, Landkreis	57,1	3,5	6,5	7,6	4,1		16
9	01006	Herzogtum Lauenburg, Landkreis	65,4	2,3	10,8	9,8	3,9		17,7
10	01007	Nordfriesland, Landkreis	82,9	4	8,7	6,8	3,8		24,4
11	01008	Ostholstein, Landkreis	83,4	2,8	8,4	7,5	4,8		25,8
12	01009	Pinnberg, Landkreis	121	3,5	23,5	21,2	7,4		37,8
13	01010	Plön, Landkreis	43,1	1,9	4,3	4,1	3,5		10,6
14	01011	Rendsburg-Eckernförde, Landkreis	112,4	4,5	12,7	11,2	7,6		28,5
15	01012	Schleswig-Flensburg, Landkreis	76,3	4,8	8,2	7,4	5,8		22,1
16	01013	Südholstein, Landkreis	115,5	2,8	20,9	18,8	7,2		34,9
17	01014	Stormburg, Landkreis	14,4	2,8	5,1	4,1	3,6		12,1
18	01015	Stormarn, Landkreis	101,3	1,7	22,4	21,7	6,4		31,4
19	02	Hamburg	1106,4	3,1	116,1	103,9	38,7		368,3
20	03	Niedersachsen	3682,2	95,1	470,5	421	213		977,8
21	031	Braunschweig, Stat. Region	785,3	9,7	183,4	172,7	33,3		376,7
22	03101	Braunschweig, Kreisfreie Stadt	152,4	0,2	29,3	21,4	5,3		38,9
23	03102	Salzgitter, Kreisfreie Stadt	55,8	0,3	23,3	22,5	1,7		11
24	03103	Wolfburg, Kreisfreie Stadt	109,1	0,2	54,1	53,2	2,3		16,9
25	03104	Gifhorn, Landkreis	52,6	1,6	7,5	7	3,8		13,2
26	03105	Göttingen, Landkreis	128	1,4	19,8	18,7	5,4		36,8
27	03106	Goslar, Landkreis	63,3	0,7	11,7	10,5	2,8		17,5
28	03107	Helmstedt, Landkreis	29,1	0,8	5	4,4	1,7		7,4
29	03108	Northeim, Landkreis	58,8	2,1	14,1	13,5	3,4		13,5
30	03109	Ochtersleben am Harz, Landkreis	36,9	0,4	11,2	10,6	1,5		6,2
31	03110	Peine, Landkreis	43,9	0,9	8,7	7,5	2,8		11,7
32	03111	Wolfenbüttel, Landkreis	35,1	1,2	4,7	4,3	2,7		7,8
33	032	Mannover, Stat. Region	1043,9	14,8	348	333,6	90,5		283,9
34	03201	Region Hannover, Landkreis	617,1	3,5	80,7	71,8	25,1		173,3
35	0320201	Hannover, Landeshauptstadt	383,1	0,3	47,4	46,5	9,7		92,8
36	03205	Diepholz, Landkreis	90	4,1	15,4	14,4	5,8		29,3
37	03210	Harmln-Pyrmont, Landkreis	70,1	1,3	13,2	12,1	3,5		17,1
38	03215	Hildesheim, Landkreis	121,9	1,8	27,1	25,7	7		28,8
39	03220	Holzminden, Landkreis	30,2	0,6	5,4	5	1,8		6,7
40	03225	Nienburg (Wezer), Landkreis	52,4	2,6	9,9	9,8	3,8		13,3
41	03230	Schaumburg, Landkreis	42,2	0,9	12,4	11,8	3,6		13,3
42	033	Lüneburg, Stat. Region	880,8	27,5	93,5	85,7	48,3		194,3
43	03301	Verde, Landkreis	38,6	1,7	17,6	17	4,1		18,5

Bild F30: Form der zu importierenden Daten

Dazu müssen die Kopf- und Fußzeilen gelöscht und die Spalten unter „Jahr Kreise und Kreisfreie Städte“ in „District“ und „Kreisname“ umbenannt werden. Alle verbliebenen Spaltennamen können beibehalten werden. Desweiteren müssen in den Spalten von „Insgesamt“ bis „öffentl u sonst Dienstl, Erziehung, Gesundheit“ alle „-“ Und „-“, mit „-“ (nichts) ersetzt werden, da sonst Fehler beim Import der Excel-Datei in Access auftreten.

Anschließend kann die Excel-Arbeitsmappe als „Import_Erwerbstätige“ in die Access Datenbank „ImportTool_Erwerbstätige.mdb“ importiert werden.

Abschließend muss das Makro „AUSFÜHREN_ALLE_ABFRAGEN“ ausgeführt werden, um die Verteilparameter je Kreis zu bilden.

Im Ergebnis stehen dann die aus den statistischen Daten abgeleiteten Verteilparameter für jeden Kreis zur Verfügung.

Die Namensgebung der einzelnen Verteilparameter orientiert sich dabei an folgender Konvention:

DS_WZ08_(Kürzel für WZ08-Klassifikation)

Beispiel: DS_WZ08_A (Verteilparameter abgeleitet aus den Beschäftigtenzahlen der Wirtschaftsabteilung A)

Die Ergebnisse der Umsetzung der statistischen Daten auf Kreisebene in Verteilparameter stehen in der Tabelle:

Tbl_District:

Anteil des Verteilparameters pro Kreis, normiert, d.h. Summe für Deutschland = 1

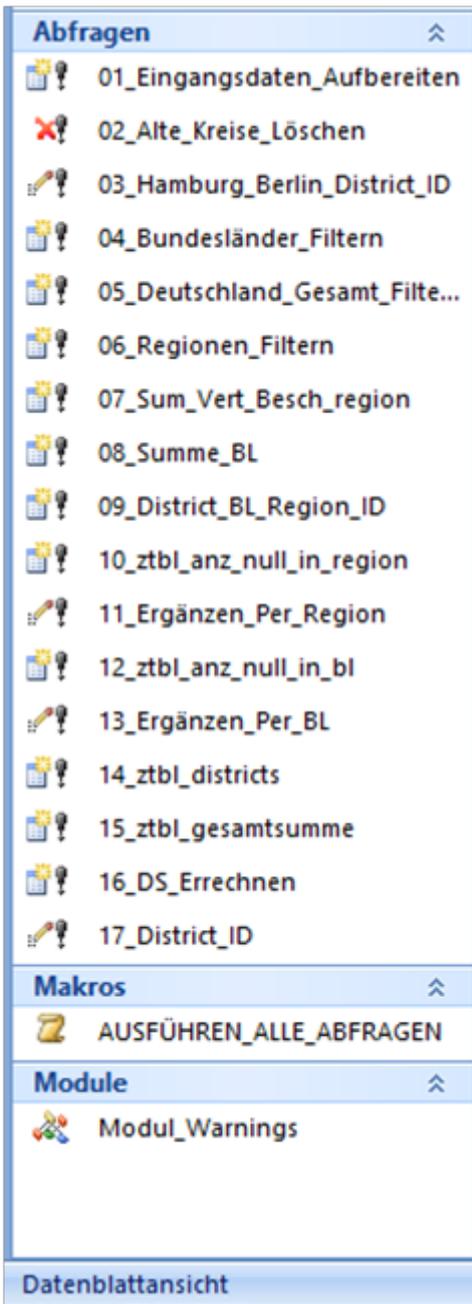


Bild F31: Einzelne ACCESS-Abfragen und Makro „Ausführen_alle_Abfragen“

Import in die Gridding-Tool Datenbank (ArcGIS, File-Geodatabase)

Die Ergebnistabelle enthält für jeden Kreis alle erzeugten Verteilparameter. Diese Felder (DS_xy) sind in den Gridding-Tool Feature-Layer „F_DISTRICTS“ einzufügen. Die Zuordnung erfolgt über den Schlüssel Kreisnummer.

Folgende Arbeitsschritte sind dafür auszuführen:

- ArcCatalog öffnen
- Auswahl der gewünschten Ziel-GriddingTool-Datenbank (File-Geodatabase)
- Kontextmenü (rechte Maustaste) – Importieren – Tabelle (einfach)

- ArcMap öffnen
- Layer „F_DISTRICTS“ und importierte Tabelle „TBL_Districts“ in das Inhaltsverzeichnis ziehen
- Kontextmenü von Layer „F_DISTRICTS“ – Verbindung und Beziehung – Verbinden - Daten verbinden (s. hierzu Bild F32)
- Kontextmenü von Layer „F_DISTRICTS“ – Daten – Daten exportieren (Layer unter neuem Namen in File-Geodatabase ablegen). Dieser Layer enthält neben den ursprünglich in „F_DISTRICTS“ vorhandenen Feldern auch die zuvor per Verknüpfung zugeordneten Felder aus der Tabelle „TBL_Districts“.
- Löschen des alten Layers „F_DISTRICTS“
- Umbenennen den neu erzeugten Layers in „F_DISTRICTS“

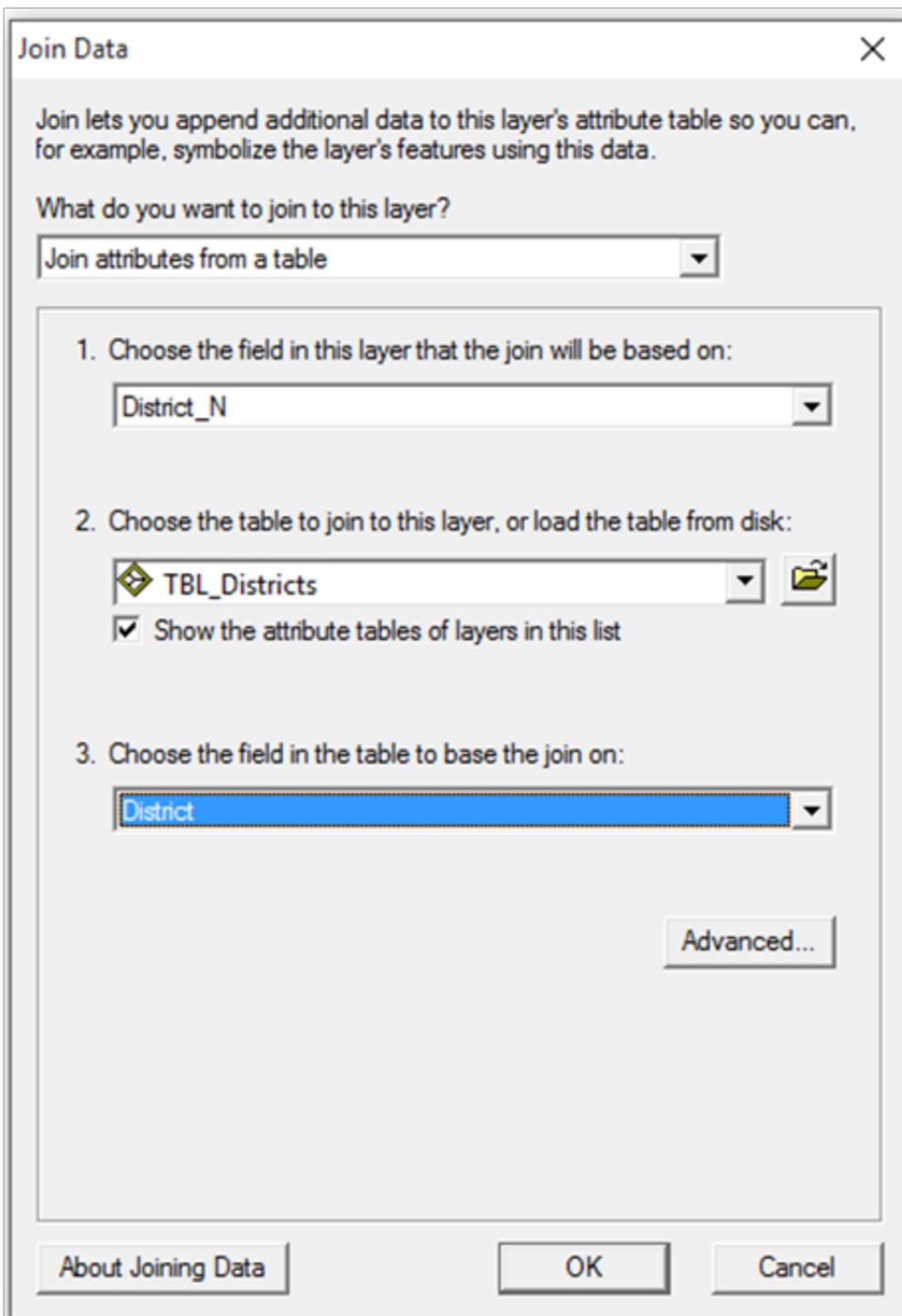


Bild F32: Feature-Layer „F_DISTRICTS“ mit Tabelle „TBL_Districts“ verknüpfen

Import-Tool für Daten aus der Regionalstatistik - Sozialversicherungspflichtige -

Eine Vielzahl von Verteilparametern, die im Gridding-Tool genutzt werden, wird aus Daten aus der Regionalstatistik auf Kreisebene abgeleitet. Dies betrifft u.a. Daten zu

- Betriebe und Beschäftigte im Verarbeitenden Gewerbe für verschiedene Wirtschaftsabteilungen/-abschnitte (Gliederung nach der Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ08))

Diese Daten liegen jährlich aktualisiert vor und können von den Internetseiten des statistischen Bundesamtes heruntergeladen werden:

<https://www.regionalstatistik.de/genesis/online>

Diese Daten müssen zunächst auf Plausibilität überprüft, ggf. ergänzt und in ein geeignetes Format umgesetzt werden, um in die entsprechende Tabelle des Gridding-Tools importiert werden zu können.

Hierfür dient das im Folgenden beschriebene Import-Tool.

Datenexport vom statistischen Bundesamt

Der Download der Daten erfolgt von der Webseite des statistischen Bundesamtes unter:

<https://www.regionalstatistik.de/genesis/online>

Unter dem Menüpunkt „Tabellen“ nach dem **Code „254-74-4“** suchen. In den Ergebnissen die Statistik für regionale Tiefe: Kreise und Kreisfreie Städte auswählen. Anschließend öffnet sich der Entwurfsmodus für die Tabelle. Dort nur unter „STAG“ den gewünschten Stichtag auswählen und mit „Übernehmen“ bestätigen. Anschließend kann die Tabelle mit einem Klick auf „Werteabruf“ geöffnet werden. Nun öffnet sich die Tabelle und kann mit einem Klick auf die Schaltfläche „XLSX“ im Excel 2007 Format heruntergeladen werden.

Import der Daten nach Access

Vor dem Import der Daten nach Access müssen diese erst in die nachfolgende Form gebracht werden:

District	Kreisname	WZ08-Typ	Insgesamt
DG	Deutschland	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei (A)	216507
		Produzierendes Gewerbe (B-F)	8646320
		Produzierendes Gewerbe ohne Baugewerbe (B-E)	7073942
		Verarbeitendes Gewerbe (C)	6527928
		Baugewerbe (F)	1572378
		Dienstleistungsbereiche (G-U)	18587029
		Handel, Gastgewerbe, Verkehr (G-I)	6248666
		Information und Kommunikation (J)	841848
		Erbringung von Finanz- und Vers.leistungen (K)	990439
		Grundstücks- und Wohnungswesen (L)	220171
		Freiberufl.,wissenschaftl. techn. Dienstl.,sonst.DL	3296029
		Öff.Verw.,Verteidig.,Sozialvers.,Erz.-u.Unterricht	5905168
		Kunst, Unterhaltung, Erholung, Priv. Haush.,usw.	1084708
		Insgesamt	27457715
01	Schleswig-Holstein	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei (A)	10850
		Produzierendes Gewerbe (B-F)	207955
		Produzierendes Gewerbe ohne Baugewerbe (B-E)	155827
		Verarbeitendes Gewerbe (C)	139006
		Baugewerbe (F)	52128
		Dienstleistungsbereiche (G-U)	593827
		Handel, Gastgewerbe, Verkehr (G-I)	223334
		Information und Kommunikation (J)	17771
		Erbringung von Finanz- und Vers.leistungen (K)	24959
		Grundstücks- und Wohnungswesen (L)	7210
		Freiberufl.,wissenschaftl. techn. Dienstl.,sonst.DL	86098
		Öff.Verw.,Verteidig.,Sozialvers.,Erz.-u.Unterricht	199656
		Kunst, Unterhaltung, Erholung, Priv. Haush.,usw.	34799
		Insgesamt	813047
01001	Flensburg, Kreisfreie Stadt	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei (A)	32
		Produzierendes Gewerbe (B-F)	7939
		Produzierendes Gewerbe ohne Baugewerbe (B-E)	6862
		Verarbeitendes Gewerbe (C)	6137
		Baugewerbe (F)	1077
		Dienstleistungsbereiche (G-U)	29201
		Handel, Gastgewerbe, Verkehr (G-I)	10322
		Information und Kommunikation (J)	1207
		Erbringung von Finanz- und Vers.leistungen (K)	955
		Grundstücks- und Wohnungswesen (L)	526
		Freiberufl.,wissenschaftl. techn. Dienstl.,sonst.DL	4705
		Öff.Verw.,Verteidig.,Sozialvers.,Erz.-u.Unterricht	9853
		Kunst, Unterhaltung, Erholung, Priv. Haush.,usw.	1633
		Insgesamt	37177

Bild F33: Form der zu importierenden Daten

Dazu müssen die Kopf- und Fußzeilen gelöscht und die Spalten in „District“, „Kreisname“, „WZ08-Typ“ und „Insgesamt“ umbenannt werden. Zusätzlich müssen alle „-“, in der Spalte „Insgesamt“ mit „-1“ ersetzt werden müssen, da sonst Fehler beim Import der Arbeitsmappe auftreten.

Anschließend kann die Excel-Arbeitsmappe als „Import_SozBeschäftigte“ in die Access Datenbank importiert werden. Wichtig dabei ist es, dass das Feld „ID“ mit einer fortlaufenden Nummer von Access generiert wird (Standardmäßig).

Abschließend ist das Makro „AUSFÜHREN_ALLE_ABFRAGEN“ auszuführen, um die Verteilparameter je Kreis zu bilden.

Im Ergebnis stehen dann die aus den statistischen Daten abgeleiteten Verteilparameter für jeden Kreis zur Verfügung.

Die Namensgebung der einzelnen Verteilparameter orientiert sich dabei an folgender Konvention:

DS_WZ08_(Kürzel für WZ08-Klassifikation)

Beispiel: DS_WZ08_A (Verteilparameter abgeleitet aus den Beschäftigtenzahlen der Wirtschaftsabteilung A)

Die Ergebnisse der Umsetzung der statistischen Daten auf Kreisebene in Verteilparameter stehen in der Tabelle:

TBL_Districts:

Anteil des Verteilparameters pro Kreis, normiert, d.h. Summe für Deutschland = 1

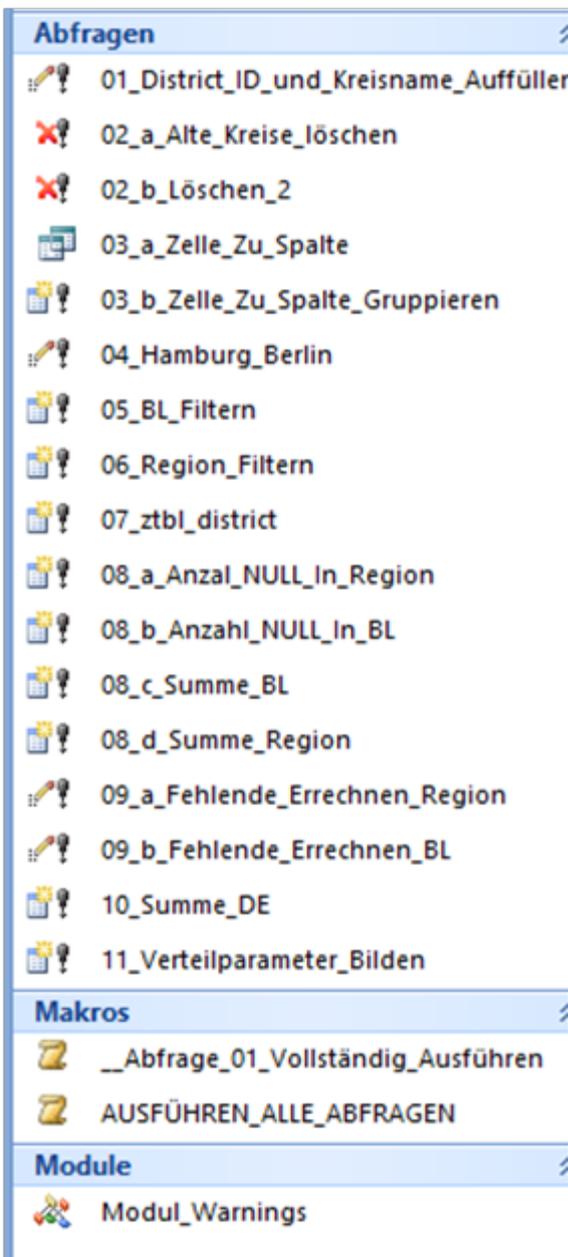


Bild F34: Einzelne ACCESS-Abfragen und Makro „Ausführen_alle_Abfragen“

Import in die Gridding-Tool Datenbank (ArcGIS, File-Geodatabase)

Die Ergebnistabelle enthält für jeden Kreis alle erzeugten Verteilparameter. Diese Felder (DS_xy) sind in den Gridding-Tool Feature-Layer „F_DISTRICTS“ einzufügen. Die Zuordnung erfolgt über den Schlüssel Kreisnummer.

Folgende Arbeitsschritte sind dafür auszuführen:

- ArcCatalog öffnen
- Auswahl der gewünschten Ziel-GriddingTool-Datenbank (File-Geodatabase)
- Kontextmenü (rechte Maustaste) – Importieren – Tabelle (einfach)
- ArcMap öffnen
- Layer „F_DISTRICTS“ und importierte Tabelle „TBL_Districts“ in das Inhaltsverzeichnis ziehen
- Kontextmenü von Layer „F_DISTRICTS“ – Verbindung und Beziehung – Verbinden - Daten verbinden (s. hierzu Bild F35)
- Kontextmenü von Layer „F_DISTRICTS“ – Daten – Daten exportieren (Layer unter neuem Namen in File-Geodatabase ablegen). Dieser Layer enthält neben den ursprünglich in „F_DISTRICTS“ vorhandenen Feldern auch die zuvor per Verknüpfung zugeordneten Felder aus der Tabelle „TBL_Districts“.
- Löschen des alten Layers „F_DISTRICTS“
- Umbenennen den neu erzeugten Layers in „F_DISTRICTS“

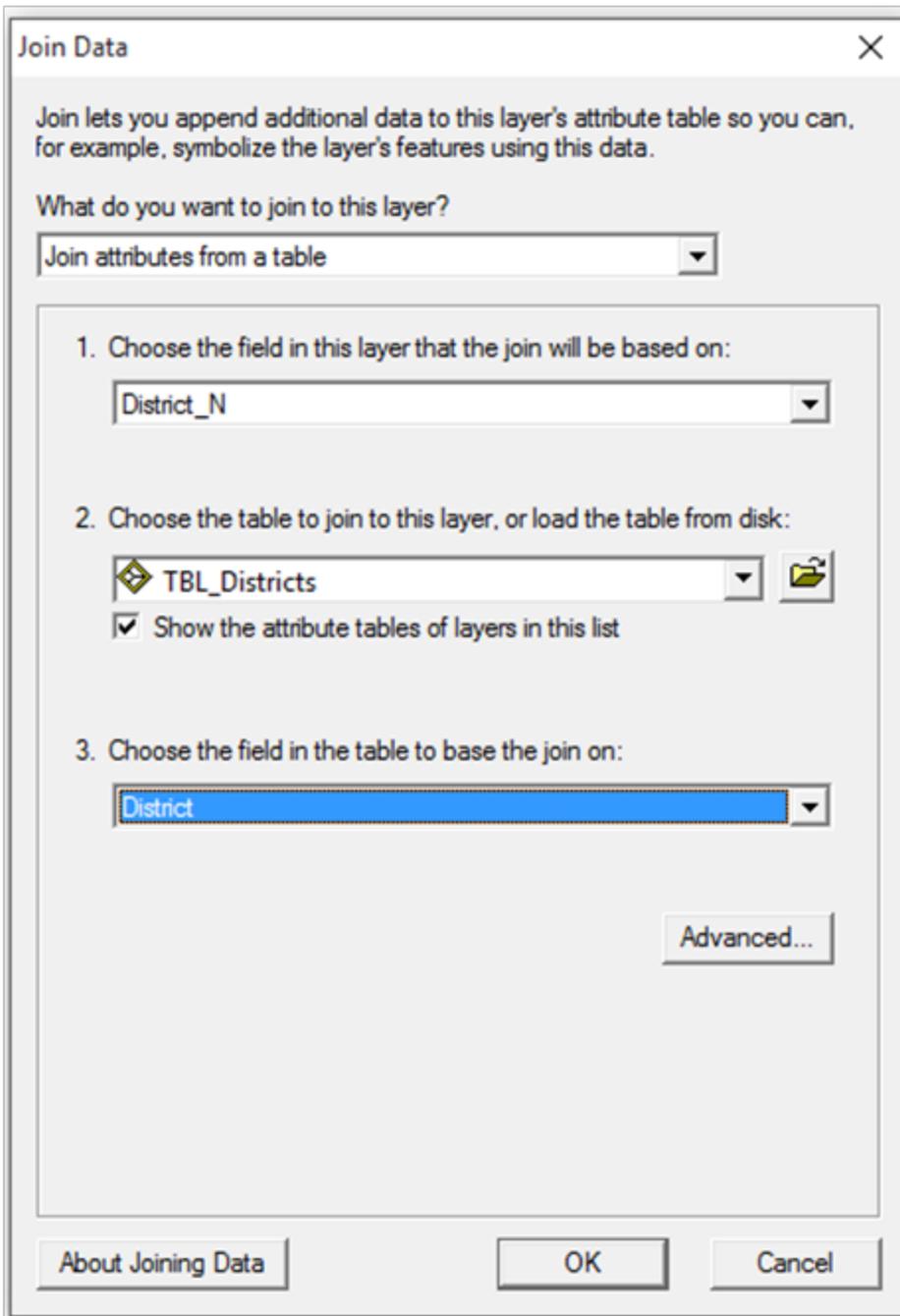


Bild F35: Feature-Layer „F_DISTRICTS“ mit Tabelle „TBL_Districts“ verknüpfen

Import-Tool für Daten aus der Regionalstatistik - Umsatzsteuerpflichtige Fischerei -

Eine Vielzahl von Verteilparametern, die im Gridding-Tool genutzt werden, wird aus Daten aus der Regionalstatistik auf Kreisebene abgeleitet. Dies betrifft u.a. Daten zu

- Betriebe und Beschäftigte im Verarbeitenden Gewerbe für verschiedene Wirtschaftsabteilungen/-abschnitte (Gliederung nach der Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ08))

Diese Daten liegen jährlich aktualisiert vor und können von den Internetseiten des statistischen Bundesamtes heruntergeladen werden:

<https://www.regionalstatistik.de/genesis/online>

Diese Daten müssen zunächst auf Plausibilität überprüft, ggf. ergänzt und in ein geeignetes Format umgesetzt werden, um in die entsprechende Tabelle des Gridding-Tools importiert werden zu können.

Hierfür dient das im Folgenden beschriebene Import-Tool.

Datenexport vom statistischen Bundesamt

Der Download der Daten erfolgt von der Webseite des statistischen Bundesamtes unter:

<https://www.regionalstatistik.de/genesis/online>

Unter dem Menüpunkt „Tabellen“ nach dem **Code „377-31-4“** suchen. In den Ergebnissen die Statistik für regionale Tiefe: Kreise und Kreisfreie Städte auswählen. Anschließend öffnet sich der Entwurfsmodus für die Tabelle. Dort nur unter „STAG“ den gewünschten Stichtag auswählen und mit „Übernehmen“ bestätigen. Anschließend kann die Tabelle mit einem Klick auf „Werteabruf“ geöffnet werden. Nun öffnet sich die Tabelle und kann mit einem Klick auf die Schaltfläche „XLSX“ im Excel 2007 Format heruntergeladen werden.

Import der Daten nach Access

Vor dem Import der Daten nach Access müssen diese erst in die nachfolgende Form gebracht werden:

	A	B	C	D	E	F
1	District	Kreisname	WZ08-Typ	WZ08_NAME	Umsatzsteuerpflichtige	Umsatz
2	DG	Deutschland	A	Land- und Forstwirtschaft	96129	37354215
3			B	Fischerei und Fischzucht	965	376341
4			C	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	2374	27650970
5			D	Verarbeitendes Gewerbe	270244	1934176489
6			E	Energie- und Wasserversorgung	28390	280468545
7			F	Baugewerbe	342334	210807350
8			G	Handel, Instandh.u. Rep. v. Kfz u. Gebrauchsgütern	697134	1700474670
9			H	Gastgewerbe	238217	59560670
10			I	Verkehr und Nachrichtenübermittlung	130088	292379759
11			J	Kredit- und Versicherungsgewerbe	16428	57384507
12			K	Grundst., Wohnungswesen, Verm. bewegl.Sachen usw.	926203	618193420
13			L	Öff. Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung	0	0
14			M	Erziehung und Unterricht	35200	8267742
15			N	Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen	53892	64774538
16			O	Erbringung sonst. öff. u.persönl. Dienstleistungen	349280	120371137
17			A-O	Insgesamt	3186878	5412240352
18	01	Schleswig-Holstein	A	Land- und Forstwirtschaft	4359	1344117
19			B	Fischerei und Fischzucht	201	41491
20			C	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	66	107015
21			D	Verarbeitendes Gewerbe	7190	24243355
22			E	Energie- und Wasserversorgung	1964	7691733
23			F	Baugewerbe	11293	5873050
24			G	Handel, Instandh.u. Rep. v. Kfz u. Gebrauchsgütern	23207	59550869
25			H	Gastgewerbe	8840	1879757
26			I	Verkehr und Nachrichtenübermittlung	4342	7581193
27			J	Kredit- und Versicherungsgewerbe	550	521806
28			K	Grundst., Wohnungswesen, Verm. bewegl.Sachen usw.	29321	19327203
29			L	Öff. Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung	0	0
30			M	Erziehung und Unterricht	1197	159578
31			N	Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen	2054	1560404
32			O	Erbringung sonst. öff. u.persönl. Dienstleistungen	14241	5681236
33			A-O	Insgesamt	108825	135562806
34	01001	Flensburg, Kreisfreie Stadt	A	Land- und Forstwirtschaft	27	8919

Bild F36: Form der zu importierenden Daten

Dazu müssen die Kopf- und Fußzeilen gelöscht, die Spalten in „Districts“, „Kreisname“, „WZ08-Typ“, „WZ08_Name“, „Umsatzsteuerpflichtige“ und „Umsatz“ umbenannt und alle „-“, „.“ und „x“ in den Spalten „Umsatzsteuerpflichtige“ und „Umsatz“ mit „.“ (nichts) ersetzt werden.

Anschließend kann die Excel-Arbeitsmappe als „Import_Umsatzsteuerpflichtige“ in die Access Datenbank „ImportTool_Umsatzsteuerpflichtige.mdb“ importiert werden. Wichtig dabei ist es, dass das Feld „ID“ mit einer fortlaufenden Nummer von Access generiert wird (dies ist die Voreinstellung).

Abschließend muss das Makro „AUSFÜHREN_ALLE_ABFRAGEN“ ausgeführt werden, um die Verteilparameter je Kreis zu bilden.

Im Ergebnis finden sich die aus den statistischen Daten abgeleiteten Verteilparameter für jeden Kreis in der Tabelle:

TBL_Districts:

Verteilparameter normiert, d.h. Summe Deutschland = 1 (100%)

Die Namensgebung der einzelnen Verteilparameter orientiert sich dabei an folgender Konvention:

DS_WZ08_UST_(Kürzel für WZ08-Klassifikation)

bzw.

DS_WZ08_UMSATZ_(Kürzel für WZ08-Klassifikation)

Beispiel: DS_WZ08_UST_B (Verteilparameter abgeleitet aus den Umsatzsteuerpflichtigen Betrieben der Wirtschaftsabteilung B)

DS_WZ08_UMSATZ_B (Verteilparameter abgeleitet aus dem Umsatz der Betrieben der Wirtschaftsabteilung B)

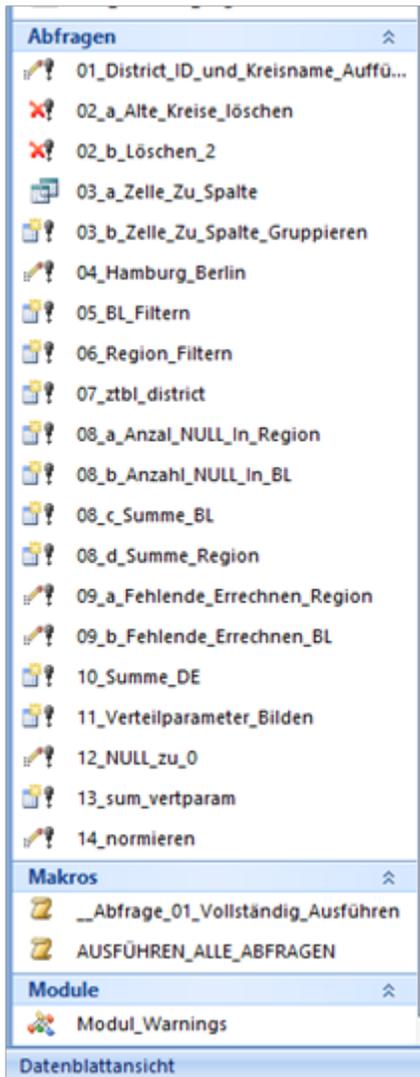


Bild F37: Einzelne ACCESS-Abfragen und Makro „Ausführen_alle_Abfragen“

Import in die Gridding-Tool Datenbank (ArcGIS, File-Geodatabase)

Die Ergebnistabelle enthält für jeden Kreis alle erzeugten Verteilparameter. Diese Felder (DS_xy) sind in den Gridding-Tool Feature-Layer „F_DISTRICTS“ einzufügen. Die Zuordnung erfolgt über den Schlüssel Kreisnummer.

Folgende Arbeitsschritte sind dafür auszuführen:

- ArcCatalog öffnen
- Auswahl der gewünschten Ziel-GriddingTool-Datenbank (File-Geodatabase)
- Kontextmenü (rechte Maustaste) – Importieren – Tabelle (einfach)
- ArcMap öffnen

- Layer „F_DISTRICTS“ und importierte Tabelle „TBL_Districts“ in das Inhaltsverzeichnis ziehen
- Kontextmenü von Layer „F_DISTRICTS“ – Verbindung und Beziehung – Verbinden - Daten verbinden (s. hierzu Bild F38)
- Kontextmenü von Layer „F_DISTRICTS“ – Daten – Daten exportieren (Layer unter neuem Namen in File-Geodatabase ablegen). Dieser Layer enthält neben den ursprünglich in „F_DISTRICTS“ vorhandenen Feldern auch die zuvor per Verknüpfung zugeordneten Felder aus der Tabelle „TBL_Districts“.
- Löschen des alten Layers „F_DISTRICTS“
- Umbenennen den neu erzeugten Layers in „F_DISTRICTS“

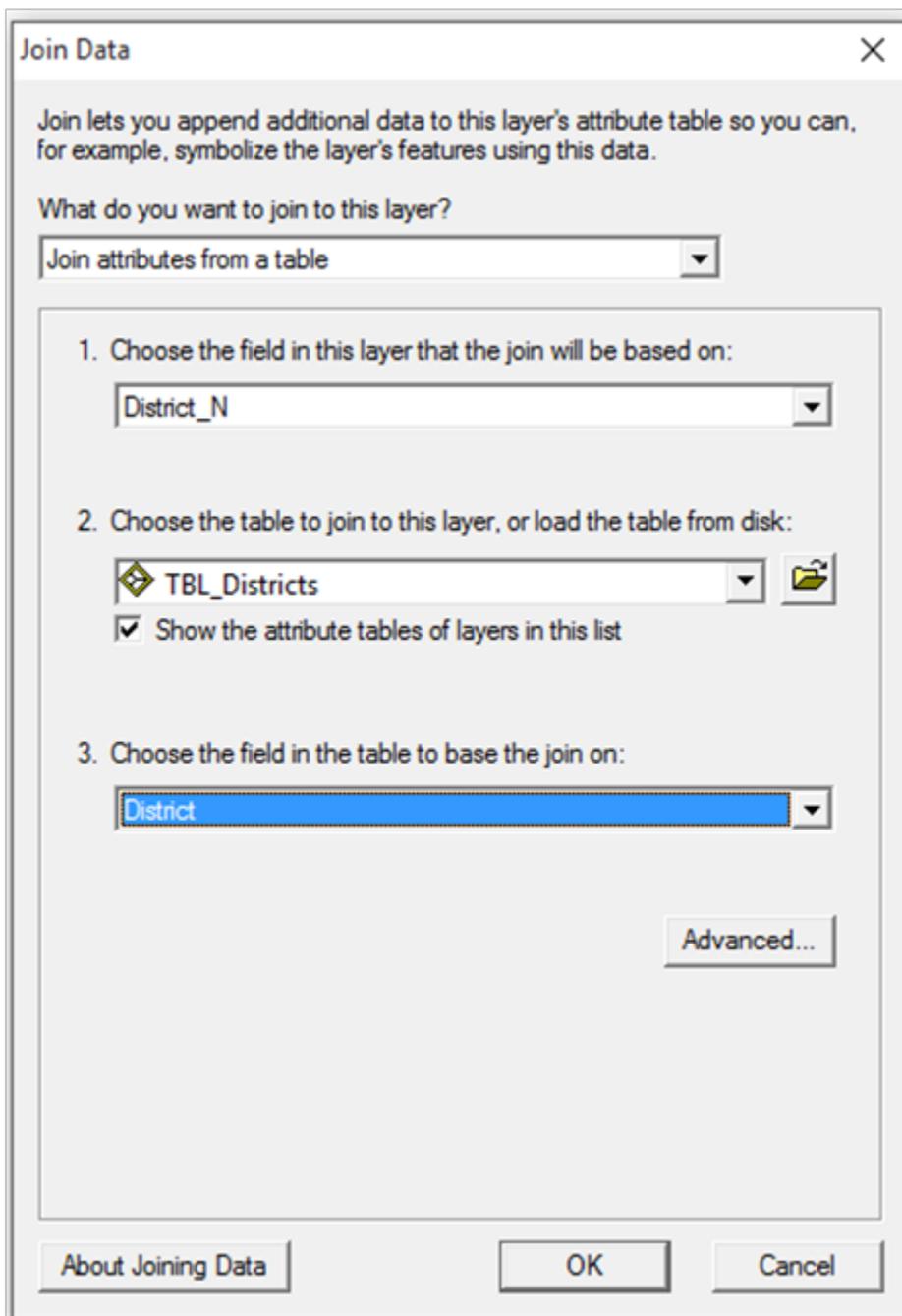


Bild F38: Feature-Layer „F_DISTRICTS“ mit Tabelle „TBL_Districts“ verknüpfen

Import-Tool für Daten aus der Regionalstatistik - WZ08 Wirtschaftsbereiche –

Eine Vielzahl von Verteilparametern, die im Gridding-Tool genutzt werden, wird aus Daten aus der Regionalstatistik auf Kreisebene abgeleitet. Dies betrifft u.a. Daten zu

- Betriebe und Beschäftigte im Verarbeitenden Gewerbe für verschiedene Wirtschaftsabteilungen/-abschnitte (Gliederung nach der Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ08))

Diese Daten liegen jährlich aktualisiert vor und können von den Internetseiten des statistischen Bundesamtes heruntergeladen werden:

<https://www.regionalstatistik.de/genesis/online>

Diese Daten müssen zunächst auf Plausibilität überprüft, ggf. ergänzt und in ein geeignetes Format umgesetzt werden, um in die entsprechende Tabelle des Gridding-Tools importiert werden zu können.

Hierfür dient das im Folgenden beschriebene Import-Tool.

Datenexport vom statistischen Bundesamt

Der Download der Daten erfolgt von der Webseite des statistischen Bundesamtes unter:

<https://www.regionalstatistik.de/genesis/online>

Unter dem Menüpunkt „Tabellen“ nach dem **Code „001-51-4“** suchen. In den Ergebnissen die Statistik für regionale Tiefe: Kreise und Kreisfreie Städte auswählen. Anschließend öffnet sich der Entwurfsmodus für die Tabelle. Dort nur unter „STAG“ den gewünschten Stichtag auswählen und mit „Übernehmen“ bestätigen. Anschließend kann die Tabelle mit einem Klick auf „Werteabruf“ geöffnet werden. Nun öffnet sich die Tabelle und kann mit einem Klick auf die Schaltfläche „XLSX“ im Excel 2007 Format heruntergeladen werden.

Import der Daten nach Access

Vor dem Import der Daten nach Access müssen diese in die nachfolgende Form gebracht werden:

	A	B	C	D	E	F
1	District	Kreis	WZ08_Nr	Beschr.	Betriebe	Beschäftigte
2	DG	Deutschland	WZ08-B	Bergbau u. G	1143	73695
3			WZ08-05	Kohlenbergba	38	39779
4			WZ08-06	Gewinnung v	30	3261
5			WZ08-07	Erzbergbau	0	0
6			WZ08-08	Gewinnung v	1059	28101
7			WZ08-09	Erbring v.Dier	16	2554
8			WZ08-C	Verarbeitende	43544	5641918
9			WZ08-10	Herstellung v	5266	481446
10			WZ08-11	Getränkeher	587	60064
11			WZ08-12	Tabakverarbe	29	9770
12			WZ08-13	Herstellung v	732	63674
13			WZ08-14	Herstellung v	323	33458
14			WZ08-15	Herstellung v	148	16713
15			WZ08-16	H. v. Holz-,Fl	1211	79498
16			WZ08-17	Herstellung v	947	132396
17			WZ08-18	H. v. Druckerz	1520	108270
18			WZ08-19	Kokerei und f	64	18289
19			WZ08-20	Herstellung v	1544	311558
20			WZ08-21	Herstellung v	317	103208
21			WZ08-22	Herstellung v	3098	352768
22			WZ08-23	H. v. Glas,-wa	3175	181934
23			WZ08-24	Metallerzeug	1061	244461
24			WZ08-25	Herstellung v	7211	593272
25			WZ08-26	H. v. DV-Gerä	1781	263305
26			WZ08-27	Herstellung v	2171	382424
27			WZ08-28	Maschinenba	5946	928140
28			WZ08-29	Herstellung v	1353	720065
29			WZ08-30	Sonstiger Fal	301	107412
30			WZ08-31	Herstellung v	1030	104764
31			WZ08-32	Herstellung v	1564	138669
32			WZ08-33	Rep. u. Instal	2165	206360
33				Insgesamt	44687	5715613
34	01	Schleswig-H	WZ08-B	Bergbau u. G	34	538
35			WZ08-05	Kohlenbergba	0	0
36			WZ08-06	Gewinnung v	1	
37			WZ08-07	Erzbergbau	0	0
38			WZ08-08	Gewinnung v	33	
39			WZ08-09	Erbring v.Dier	0	0
40			WZ08-C	Verarbeitende	1209	118224
41			WZ08-10	Herstellung v	241	19810
42			WZ08-11	Getränkeher	14	1125
43			WZ08-12	Tabakverarbe	1	

Bild F39: Form der zu importierenden Daten

Dazu müssen die Kopf- und Fußzeilen gelöscht, die Spalten in „District“, „Kreis“, „WZ08_NR“, „Beschr.“, „Betriebe“ und „Beschäftigte“ umbenannt und alle „-“, „.“ und „x“ in den Spalten „Betriebe“ und „Beschäftigte“ mit „“ (nichts) ersetzt werden.

Anschließend kann die Excel-Arbeitsmappe als „Import_WZ08“ in die Access Datenbank „Import-Tool_WZ08.mdb“ importiert werden. Wichtig dabei ist es, dass das Feld „ID“ mit einer fortlaufenden Nummer von Access generiert wird (Standard).

Abschließend ist das Makro „AUSFÜHREN_ALLE_ABFRAGEN“ zu starten, um die Verteilparameter je Kreis zu bilden.

Im Ergebnis stehen dann die aus den statistischen Daten abgeleiteten Verteilparameter für jeden Kreis in der Tabelle „TBL_DISTRICT“ zur Verfügung (Anteil des Verteilparameters pro Kreis, normiert, d.h. Summe für Deutschland = 1).

Die Namensgebung der einzelnen Verteilparameter orientiert sich dabei an folgender Konvention:

DS_WZ08_(Kürzel für WZ08-Klassifikation)

Beispiel: DS_WZ08_05 (Verteilparameter abgeleitet aus den Beschäftigtenzahlen der Wirtschaftsabteilung 05 (Kohlebergbau))

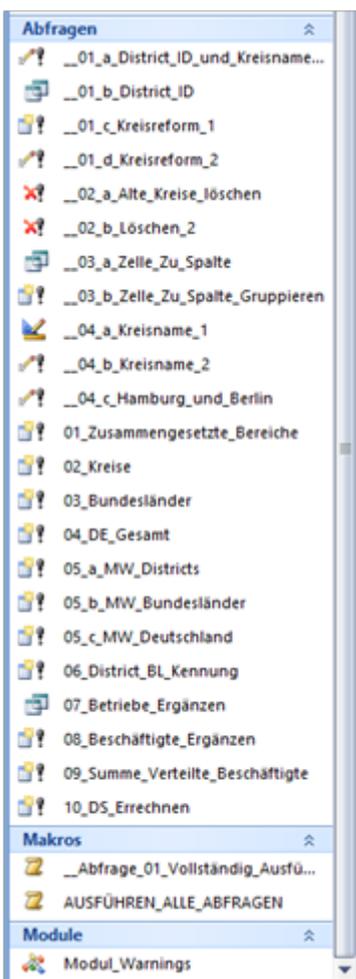


Bild F40: Einzelne ACCESS-Abfragen und Makro „Ausführen_alle_Abfragen“

Import in die Gridding-Tool Datenbank (ArcGIS, File-Geodatabase)

Die Ergebnistabelle enthält für jeden Kreis alle erzeugten Verteilparameter. Diese Felder (DS_xy) sind in den Gridding-Tool Feature-Layer „F_DISTRICTS“ einzufügen. Die Zuordnung erfolgt über den Schlüssel Kreisnummer.

Folgende Arbeitsschritte sind dafür auszuführen:

- ArcCatalog öffnen
- Auswahl der gewünschten Ziel-GriddingTool-Datenbank (File-Geodatabase)
- Kontextmenü (rechte Maustaste) – Importieren – Tabelle (einfach)
- ArcMap öffnen
- Layer „F_DISTRICTS“ und importierte Tabelle „TBL_District“ in das Inhaltsverzeichnis ziehen
- Kontextmenü von Layer „F_DISTRICTS“ – Verbindung und Beziehung – Verbinden - Daten verbinden (s. hierzu Bild F41)
- Kontextmenü von Layer „F_DISTRICTS“ – Daten – Daten exportieren (Layer unter neuem Namen in File-Geodatabase ablegen). Dieser Layer enthält neben den ursprünglich in „F_DISTRICTS“ vorhandenen Feldern auch die zuvor per Verknüpfung zugeordneten Felder aus der Tabelle „TBL_District“.
- Löschen des alten Layers „F_DISTRICTS“
- Umbenennen den neu erzeugten Layers in „F_DISTRICTS“

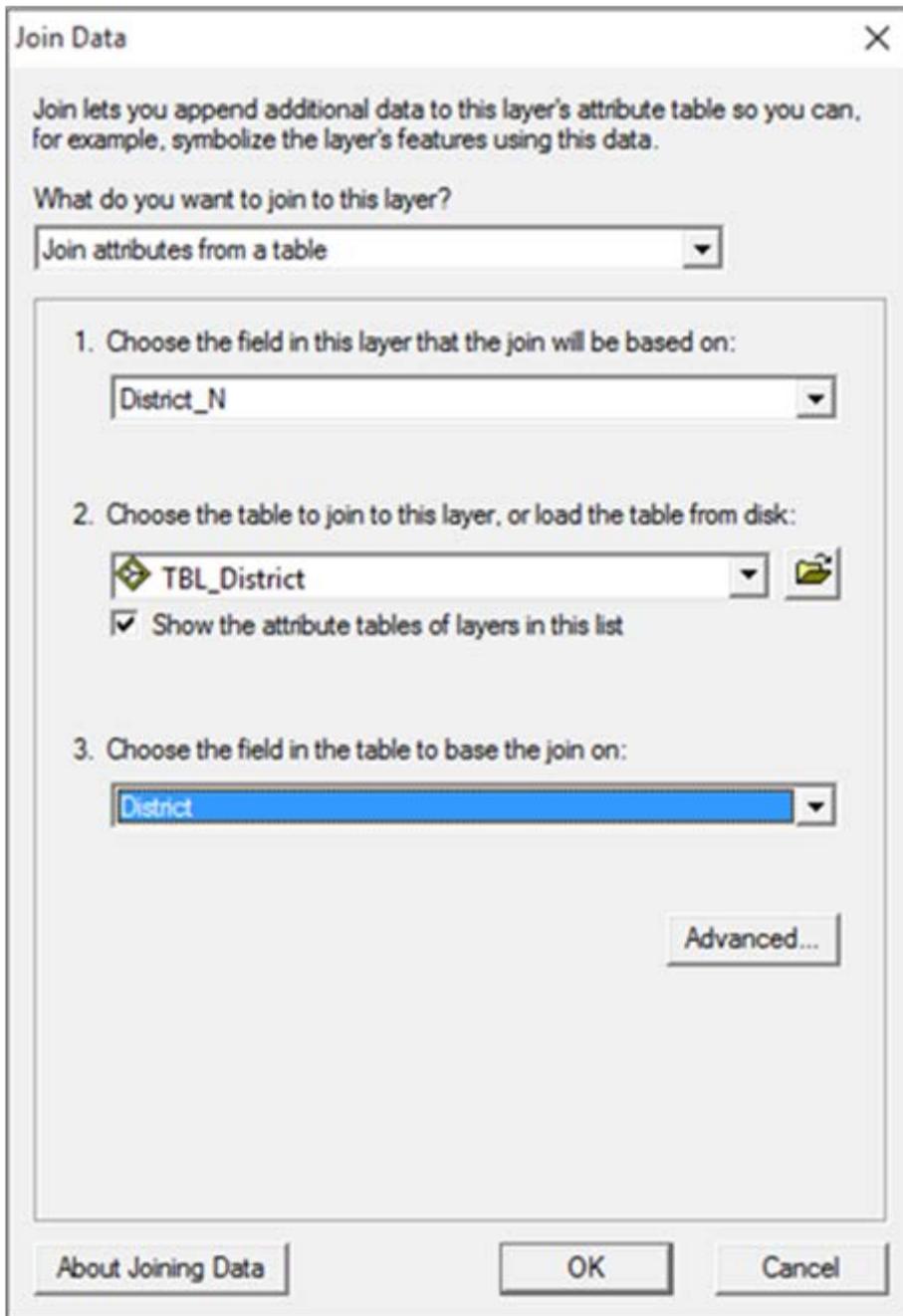


Bild F41: Feature-Layer „F_DISTRICTS“ mit Tabelle „TBL_District“ verknüpfen

Import-Tool für die ZSE-Emissionsdaten

Die ZSE-Emissionsdaten für Deutschland liegen beim UBA im Form von Excel-Dateien, separat je Bezugsjahr vor (vgl. Bild F42). Das Jahr ist im Dateinamen benannt, z.B. „DE_2015_Table_I_2010.xls“ (Emissionen für das Jahr 2010, mit dem Stand 2015).

TABLE M 1: National sector emissions: Main pollutants, particulate matter, heavy metals and persistent organic pollutants

NFR 2009-1

Reporting TSP/E are detailed in Note 1 below

Table M 1 (Revised UNECE/EMEP Reporting Guidelines EC/EES/AR/97)

NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	Sector	Longname	Notes	NG COPollutants																						
					Main Pollutants (from 1990)				Particulate Matter (from 1990)				Other (from 1990)			Priority Heavy Metals (from 1990)						Other Heavy Metals (from 1990)					
					NOx (as NO2)	NM VOC	SOx (as SO2)	NH3	PM2.5	PM10	TSP	CO	Pb	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Fe	Sa	Zn						
Q_PublicPower	1.0.1a	(a)	1.0.1 a Public electricity and heat production		237.22	13.45	176.72	1.22	3.71	97.9	10.54	22.27	2.82	1.15	8.11	0.01	5.22	10.55	2.02	0.14	3.55						
Q_IndustrialComb	1.0.1b	(a)	1.0.1 b Petroleum refining		17.72	0.21	40.57	0.54	0.55	0.25	1.05	1.57	7.02	1.27	0.25	1.25	1.51	5.55	77.25	1.30	4.42						
Q_IndustrialComb	1.0.1c	(a)	1.0.1 c Manufacture of metal ores and other energy industries		15.22	0.42	14.50	0.05	0.41	0.45	0.52	2.41	0.15	0.04	0.21	0.05	0.22	0.41	0.11	0.01	0.22						
Q_IndustrialComb	1.0.2a	(a)	1.0.2 a Stationary combustion in manufacturing industries and construction iron and steel		4.05	0.21	2.51	0.12	0.02	0.10	0.15	40.55	NE	NE	0.00	NE	NE	NE	NE	NE	NE						
Q_IndustrialComb	1.0.2b	(a)	1.0.2 b Stationary combustion in manufacturing industries and construction Nonferrous metals		0.25	0.05	0.22	0.01	NE	NE	NE	0.14	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE						
Q_IndustrialComb	1.0.2c	(a)	1.0.2 c Stationary combustion in manufacturing industries and construction Chemicals		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15						
Q_IndustrialComb	1.0.2d	(a)	1.0.2 d Stationary combustion in manufacturing industries and construction Pulp, Paper and Print		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15						
Q_IndustrialComb	1.0.2e	(a)	1.0.2 e Stationary combustion in manufacturing industries and construction Road processing		0.15	0.02	0.71	0.00	NE	NE	NE	0.07	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE						
Q_IndustrialComb	1.0.2f	(a)	1.0.2 f Stationary combustion in manufacturing industries and construction Other (Please specify in journal)		52.72	4.50	35.15	0.75	2.14	22.9	2.55	172.25	0.57	0.05	0.22	0.15	0.22	0.20	4.00	0.01	0.25						
L_OffRoads	1.0.2f1	(a)	1.0.2 f1 Mobile Combustion in manufacturing industries and construction (Please specify in journal)		20.25	2.52	0.02	0.17	1.51	1.51	1.51	22.27	NA	0.01	NE	NE	0.05	1.54	0.07	0.01	0.27						
Q_AirLTD	1.0.2a1 (b)	(b)	1.0.2 a1 (b) Civil aviation (Domestic LTD)		2.45	0.51	0.04	0.04	0.02	0.02	0.02	11.25	3.22	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE						
Q_AirLTD	1.0.2a1 (c)	(c)	1.0.2 a1 (c) International aviation (LTD)		5.54	1.72	0.12	0.12	0.05	0.05	0.05	10.21	NA	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE						
Q_RoadRail	1.0.2b1	(a)	1.0.2 b1 Road transport Passenger cars		202.55	54.75	0.50	14.51	5.55	5.55	5.55	745.00	1.22	0.21	0.22	0.01	0.55	1.04	0.25	0.00	5.141						
Q_RoadRail	1.0.2b2	(a)	1.0.2 b2 Road transport Light duty vehicles		35.54	2.55	0.04	0.15	2.55	2.55	2.55	27.00	0.12	0.02	0.01	0.00	0.07	0.05	0.02	0.00	4.02						
Q_RoadRail	1.0.2b3	(a)	1.0.2 b3 Road transport Heavy duty vehicles		205.14	2.55	0.24	0.22	4.71	4.71	4.71	75.55	0.72	0.12	0.05	0.00	0.45	0.22	0.12	0.00	2.522						
Q_RoadRail	1.0.2b4	(a)	1.0.2 b4 Road transport Trucks & motorcycles		2.57	20.24	0.01	0.02	NE	NE	NE	153.45	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.01	0.00	0.55						
Q_RoadRail	1.0.2b5	(a)	1.0.2 b5 Road transport Gasoline evaporation		NA	4.55	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA						

Bild F42: Beispielauszug aus der Excel-Datei des UBA mit den ZSE-Emissionen (DE_2014_Table_1_2010.xls)

Diese Emissionsdaten müssen für den Import in das Gridding-Tool in ein geeignetes Format umgesetzt werden.

Hierzu dient das im Folgenden beschriebene Import-Tool.

Vorbereitung der Daten

In einem ersten Arbeitsschritt werden die Daten in der Excel-Datei auf die benötigten Inhalte reduziert. Dies betrifft zunächst die Auswahl der betrachteten Schadstoffe. Aktuell werden im Gridding-Tool die folgenden Schadstoffe berücksichtigt:

NOx, NH3, SO2, CO, NMVOC, PM2.5, PM10

Die nicht benötigten Spalten und die Kopfzeilen werden gelöscht bzw. modifiziert, so dass letztendlich die in Bild F43 dargestellten Datenfelder verbleiben:

- NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)
- NFR Code

- Annotation
- Longname
- NOx
- NMVOC
- SO2
- NH3
- PM2_5
- PM10
- CO

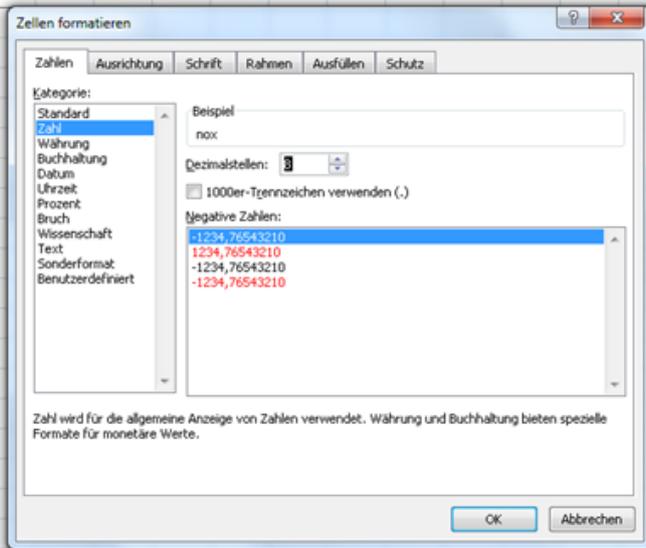
Auch müssen alle Zeilen unterhalb der Zeile mit NFR-Sektor 6a („M_Other“) gelöscht werden (Summen und „MEMO ITEMS“).

NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	Longname	Notes	nox	nmvoc	so2	nh3	pm2_5	pm10	co
A_PublicPower	1A1a	Public electricity and heat production		280,73	11,92	176,73	1,95	8,98	9,93	120,42
B_Industry	1A1b	Petroleum refining		17,76	0,91	40,67	0,64	0,84	0,95	1,66
B_Industry	1A1c	Manufacture of solid fuels and other energy industries		15,20	0,43	14,60	0,08	0,41	0,46	9,41
B_Industry	1A2a	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel		4,05	0,21	2,51	0,09	0,01	0,01	40,85
B_Industry	1A2b	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-ferrous metals		0,97	0,08	0,32	0,01	NE	NE	0,14
B_Industry	1A2c	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE
B_Industry	1A2d	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Pulp, Paper and Print		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE
B_Industry	1A2e	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco		0,16	0,02	0,71	0,00	NE	NE	0,07
B_Industry	1A2f	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-metallic minerals		IE	IE	IE	0,02	IE	IE	151,95
I_Offroad	1A2gvii	Mobile Combustion in manufacturing industries and construction: (please specify in the IIR)		19,80	5,04	0,02	0,01	1,47	1,47	121,58
B_Industry	1A2gviii	Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other (please specify in the IIR)		79,29	4,91	35,33	0,76	2,14	2,40	20,89
H_Aviation	1A3ai(i)	International aviation LTO (civil)		9,25	0,69	0,14	0,12	0,06	0,06	6,83
H_Aviation	1A3aii(i)	Domestic aviation LTO (civil)		3,13	0,26	0,05	0,04	0,02	0,02	10,96
F_RoadTransport	1A3bi	Road transport: Passenger cars		201,06	68,89	0,51	14,91	6,93	6,94	649,24
F_RoadTransport	1A3bii	Road transport: Light duty vehicles		36,75	2,42	0,04	0,16	2,47	2,47	25,90
F_RoadTransport	1A3biii	Road transport: Heavy duty vehicles and buses		261,55	9,33	0,24	0,20	4,99	4,99	74,38
F_RoadTransport	1A3biv	Road transport: Mopeds & motorcycles		2,95	21,66	0,01	0,02	0,65	0,65	156,93
F_RoadTransport	1A3bv	Road transport: Gasoline evaporation		NA	6,62	NA	NA	NA	NA	NA
F_RoadTransport	1A3bvi	Road transport: Automobile tyre and brake wear		NA	NA	NA	NA	6,82	12,64	NA
F_RoadTransport	1A3bvii	Road transport: Automobile road abrasion		NA	NA	NA	NA	3,83	7,07	NA
I_Offroad	1A3c	Railways		15,39	0,87	0,21	0,01	0,29	0,29	2,17
G_Shipping	1A3di(i)	International inland waterways		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE
G_Shipping	1A3dii	National navigation (shipping)		26,95	2,08	3,96	0,01	2,48	2,48	4,52
I_Offroad	1A3ei	Pipeline transport		3,39	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,77
I_Offroad	1A3eii	Other (please specify in the IIR)		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Bild F43 Beispielauszug der überarbeiteten Excel-Datei mit den ZSE-Emissionen nach Bereinigung um nicht benötigte Zeilen/Spalten

Abschließend ist das Format der Spalten mit den Emissionsdaten noch auf „Zahl“ zu setzen (mit ausreichender Anzahl von Dezimalstellen):

name	Notes	nox	nmvoo	so2	nh3	pm2_5	pm10	co
duction		280,73	11,32	176,73	1,95	8,98	9,93	120,42
		17,76	0,91	40,67	0,64	0,84	0,95	1,66
Other energy industries		15,20	0,43	14,60	0,08	0,41	0,46	9,41
Manufacturing industries and construction		4,05	0,21	2,51	0,09	0,01	0,01	40,85
Manufacturing industries and construction		0,97	0,08	0,32	0,01	NE	NE	0,14
Manufacturing industries and construction		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE
Manufacturing industries and construction		IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE
Manufacturing industries and construction		0,16	0,02	0,71	0,00	NE	NE	0,07
Manufacturing industries and construction		IE	IE	IE	0,02	IE	IE	151,95
Manufacturing industries and construction		19,80	5,04	0,02	0,01	1,47	1,47	121,58
Manufacturing industries and construction		79,29	4,91	35,33	0,76	2,14	2,40	20,89
Manufacturing industries and construction		9,25	0,69	0,14	0,12	0,06	0,06	6,83
		3,13	0,26	0,05	0,04	0,02	0,02	10,36
Manufacturing industries and construction		201,06	68,89	0,51	14,91	6,93	6,94	649,24
Manufacturing industries and construction		36,75	2,42	0,04	0,16	2,47	2,47	25,90
Manufacturing industries and construction		261,55	9,33	0,24	0,20	4,99	4,99	74,38
Manufacturing industries and construction		2,95	21,66	0,01	0,02	0,65	0,65	156,93
Manufacturing industries and construction		NA	6,62	NA	NA	NA	NA	NA
Manufacturing industries and construction		NA	NA	NA	NA	6,82	12,64	NA



Import nach ACCESS und Datenaufbereitung

Die bereinigte Excel-Tabelle mit den relevanten Eingangsdaten kann nun als „T_ZSE_EMISSIONS_INPUT“ in die Access Datenbank „ImportTool_ZSE.mdb“ importiert werden.



Bild F44: Übersicht der Tabellen, Abfragen und Makros in der ACCESS-Datenbank zur Umsetzung der ZSE-Emissionen in das Format zur Verwendung im Gridding-Tool

Folgende Arbeitsschritte sind hierzu auszuführen:

- Öffnen der ACCESS-Datenbank „ImportTool_ZSE.mdb“
- Löschen der Tabelle „t_zse_emissions_input“, sofern vorhanden
- über „Externe Daten“, „Excel“ die zuvor aufbereitete Excel-Datei für den Import auswählen
- Tabellenblatt für den Import auswählen, → Weiter
- „erste Spalte enthält Spaltenüberschriften“ anwählen, → Weiter
- Feldnamen etc. bestätigen, soweit dies abgefragt wird
- Bei „Importieren in Tabelle“ den Tabellennamen „t_zse_emissions_input“ angeben. Nach dieser Aktion ist die neue Tabelle angelegt und die Daten sind importiert.

Anschließend ist das Makro „Abfragen_Ausführen“ auszuführen. Als Ergebnis wird die Tabelle „t_nfr_emissions“ (Bild F44) angelegt. In dieser Tabelle sind die ZSE-Emissionen in der vom Griding-Tool verwendeten Form abgelegt.

Alle Access-Objekte		T_NFR_EMISSIONS			
Tabellen		nfr_code	Pollutant	value	value_dime
T_NFR_EMISSIONS		1A1a	CO	120,4218544159	kt
T_ZSE_EMISSIONS_EINHEITEN		1A1a	NH3	1,9541946044	kt
t_zse_emissions_input		1A1a	NMVOC	11,9220267366	kt
ztbl_daten		1A1a	NOX	280,7326001624	kt
		1A1a	PM10	9,9306032326	kt
		1A1a	PM2_5	8,9819369098	kt
		1A1a	SO2	176,7323735039	kt
		1A1b	CO	1,6648213417	kt
		1A1b	NH3	0,6395047296	kt
		1A1b	NMVOC	0,9068657849	kt
		1A1b	NOX	17,759145852	kt
		1A1b	PM10	0,948417763	kt
		1A1b	PM2_5	0,8447327316	kt
		1A1b	SO2	40,6722092839	kt
		1A1c	CO	9,4114862828	kt
		1A1c	NH3	0,0766264236	kt
		1A1c	NMVOC	0,427446668	kt
		1A1c	NOX	15,2032232108	kt
		1A1c	PM10	0,460992388	kt
		1A1c	PM2_5	0,4127235199	kt
		1A1c	SO2	14,6041504232	kt
		1A2a	CO	40,8533536571	kt
		1A2a	NH3	0,0863207311	kt
		1A2a	NMVOC	0,2135908931	kt
		1A2a	NOX	4,0477755354	kt
		1A2a	PM10	0,0132681306	kt
		1A2a	PM2_5	0,0117743888	kt
		1A2a	SO2	2,5089529113	kt
		1A2b	CO	0,1400138027	kt
		1A2b	NH3	0,0082547717	kt
		1A2b	NMVOC	0,0787823547	kt
		1A2b	NOX	0,9738893482	kt
		1A2b	SO2	0,3191434912	kt

Bild F44 Beispielauszug aus der Ergebnistabelle „T_NFR_EMISSIONS“ in der ACCESS-Datenbank

Übernahme in die ArcGIS FileGeodatabase des Gridding-Tools

Die Ergebnistabelle „t_nfr_emissions“ wird in die gewünschte ArcGIS Datenbank unter Verwendung von ArcCatalog importiert.

Folgende Arbeitsschritte sind auszuführen:

- Start ArcCatalog
- Auswahl der gewünschten Ziel-GriddingTool-Datenbank (file geodatabase)
- Kontextmenü (rechte Maustaste) – Importieren – Tabelle (einfach)