

TEXTE

149/2020

# Treibhausgas- Emissionen im Deutschland-Tourismus

Themenpapier im Rahmen des Projektes

„Weiterentwicklung des nachhaltigen Tourismus:  
Identifizierung von Synergieeffekten zur Stärkung der  
Kooperation mit und zwischen wichtigen Akteuren“



TEXTE 149/2020

Ressortforschungsplan des Bundesministerium für  
Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

Forschungskennzahl 3717 16 104 0

FB000062/ZW,3

## **Treibhausgas-Emissionen im Deutschland-Tourismus**

Themenpapier im Rahmen des Projektes

„Weiterentwicklung des nachhaltigen Tourismus:  
Identifizierung von Synergieeffekten zur Stärkung der  
Kooperation mit und zwischen wichtigen Akteuren“

von

Franziska Neumann, Lea Helms  
DIW Econ GmbH, Berlin

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

## Impressum

### Herausgeber

Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau-Roßlau  
Tel: +49 340-2103-0  
Fax: +49 340-2103-2285  
[buergerservice@uba.de](mailto:buergerservice@uba.de)  
Internet: [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)

 [/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)

 [/umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)

### Durchführung der Studie:

DIW Econ GmbH  
Mohrenstraße 58  
10117 Berlin

### Abschlussdatum:

November 2019

### Redaktion:

Fachgebiet I 1.2 Internationale Nachhaltigkeitsstrategien, Politik- und Wissenstransfer  
Ulrike Wachotsch

Publikationen als pdf:

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

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, August 2020

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

### **Kurzbeschreibung: Treibhausgas-Emissionen im Deutschland-Tourismus**

Der Anteil der Treibhausgas-Emissionen, die durch den weltweiten Tourismus verursacht werden, wird derzeit auf 8 % geschätzt – mit steigender Tendenz. Dieses Themenpapier im Rahmen des Projektes „Weiterentwicklung des nachhaltigen Tourismus: Identifizierung von Synergieeffekten zur Stärkung der Kooperation mit und zwischen wichtigen Akteuren“ bietet eine detaillierte Untersuchung des möglichen Vorgehens bei der Ermittlung der Treibhausgas-Emissionen durch den Tourismus in Deutschland. Es wird ein Vorschlag für ein System zur Erfassung der durch Tourismus verursachten Emissionen unterbreitet, das bislang fehlt. Dieses System baut auf eine Verknüpfung bestehender Tourismus-, Wirtschafts- und Umweltstatistiken auf Basis international anerkannter Definitionen und Abgrenzungen. Es werden zwei Arten der Berechnung beleuchtet. Im Rahmen einer entstehungsseitigen Berechnung werden alle Emissionen berücksichtigt, die durch die Tourismuswirtschaft im Inland entstehen. Im Rahmen einer verbrauchsseitigen Berechnung werden die Emissionen entlang der gesamten Wertschöpfungskette der durch Touristen in Deutschland konsumierten Güter erfasst. Um die nachhaltige Entwicklung des Tourismus in Deutschland bezüglich des Klimaschutzes bewerten zu können, sind beide Betrachtungen sinnvoll.

### **Abstract: Greenhouse gas emissions in tourism in Germany**

Please, describe here the content of this publication in English using half of this page. This text will be used several times (for example in the library, at the UBA-Website), to overview the content of this publication.

The share of greenhouse gas emissions caused by global tourism is currently estimated at 8% and rising. This paper in the framework of the project "Further development of sustainable tourism: Identification of synergy effects to strengthen cooperation with and between important actors" offers a detailed analysis of a possible approach for determining greenhouse gas emissions from tourism in Germany. A proposal is made for a system for recording the emissions caused by tourism, which is currently lacking. This system is based on a combination of existing tourism, economic and environmental statistics on the basis of internationally recognised definitions and delimitations. Two types of calculation are highlighted. Within the calculation on the production side, all emissions caused by the domestic tourism industry are taken into account. Within the consumption-side calculation, the emissions along the entire value chain of the products consumed by tourists in Germany are recorded. In order to assess the sustainable development of tourism in Germany with regard to climate protection, both considerations are useful.

## Inhaltsverzeichnis

|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildungsverzeichnis.....                                                                                  | 7  |
| Tabellenverzeichnis.....                                                                                    | 7  |
| Abkürzungsverzeichnis.....                                                                                  | 8  |
| 1 Einleitung: Treibhausgas-Emissionen im Tourismus in Deutschland .....                                     | 9  |
| 2 Überblick Treibhausgase und Emissionsstatistiken.....                                                     | 11 |
| 2.1 Treibhausgase .....                                                                                     | 11 |
| 2.2 Verfügbare Statistiken der Treibhausgas-Emissionen Deutschlands.....                                    | 12 |
| 2.2.1 Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar (UNFCCC-Bericht) ....                   | 12 |
| 2.2.2 Umweltökonomische Gesamtrechnungen (UGR) – Anthropogene Luftemissionen.....                           | 13 |
| 2.2.3 Emissionsdaten der International Energy Agency (IEA).....                                             | 16 |
| 2.3 Emissionsstatistiken vor dem Hintergrund der Grundsätze der umweltökonomischen<br>Rechnungslegung ..... | 17 |
| 2.3.1 Grundlagen des System of Environmental-Economic Accounting (SEEA) .....                               | 18 |
| 2.3.2 Abweichungen der UGR und UNFCCC-Berichte von den Grundsätzen des SEEA.....                            | 18 |
| 3 Treibhausgasemissionsdaten auf Basis der Verknüpfung von Tourismus-Satellitenkonto (TSA)<br>und UGR ..... | 19 |
| 3.1 Tourismusabgrenzung und Implikationen für die Emissionsberechnung.....                                  | 19 |
| 3.2 Informationspotential der Verknüpfung von TSA und UGR .....                                             | 21 |
| 3.2.1 Berechnung der Treibhausgasemissionen der deutschen Tourismuswirtschaft.....                          | 21 |
| 3.2.2 Verbrauchsseitige Berechnung der touristischen CO <sub>2</sub> -Emissionen .....                      | 22 |
| 3.3 Offene Punkte bei der Informationserfassung aus TSA und UGR.....                                        | 25 |
| 4 Alternative Ansätze des Problemverständnisses .....                                                       | 26 |
| 4.1 Berechnung der Emissionen deutscher Touristen auf In- und Auslandsreisen<br>(„Verursacherprinzip“)..... | 26 |
| 4.2 Tourismusrelevante Informationen aus den UNFCCC-Berichten .....                                         | 27 |
| 5 Fazit: Empfehlungen zur Betrachtung der THG-Emissionen im Tourismus in Deutschland .....                  | 30 |
| 6 Quellenverzeichnis .....                                                                                  | 31 |

## Abbildungsverzeichnis

|                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1: Beitrag verschiedener Tourismus-Bereiche zu den CO <sub>2</sub> -Emissionen<br>des weltweiten Tourismus im Jahr 2005 ..... | 10 |
| Abbildung 2: Anteile der Hauptquellbereiche am nationalen Treibhausgasinventar<br>(in %, 2017) (UNFCCC-Bericht) .....                   | 12 |
| Abbildung 3: THG-Emissionen der inländischen Produktionsbereiche (Mio. t CO <sub>2</sub> -<br>Äq., 2000-2016) .....                     | 14 |
| Abbildung 4: CO <sub>2</sub> -Emissionen des Flugverkehrs (1995 bis 2016) .....                                                         | 16 |
| Abbildung 5: Direkte und indirekte CO <sub>2</sub> -Emissionen in Deutschland 2014 (1 000<br>t) .....                                   | 23 |
| Abbildung 6: CO <sub>2</sub> -Fußabdruck nach Nationalität der Touristen im Jahr 2013 (Mio. t<br>CO <sub>2</sub> -Äq.) .....            | 26 |
| Abbildung 7: THG-Emissionen der Luft- und Schifffahrt (Mio. t CO <sub>2</sub> -Äq.) .....                                               | 27 |
| Abbildung 8: Überschneidungen der Emissionserfassung der UGR und des<br>UNFCCC-Berichts .....                                           | 29 |

## Tabellenverzeichnis

|                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1: Unterschiede in der Emissionsquellenerfassung zwischen dem<br>Nationalen Inventarbericht (UNFCCC-Bericht) und den UGR .. | 15 |
| Tabelle 2: Vergleich des CO <sub>2</sub> -Inventars des UNFCCC-Berichts mit der IEA-<br>Statistik .....                             | 17 |
| Tabelle 3: Tourismus-charakteristische Produkte .....                                                                               | 19 |
| Tabelle 4: Direkte und indirekte Emissionen des privaten Konsums im Inland (1<br>000 t, 2014) .....                                 | 24 |
| Tabelle 5: Erfassung der THG-Emissionen der Luft- und Schifffahrt gemäß UGR und<br>UNFCCC .....                                     | 28 |

## Abkürzungsverzeichnis

|                       |                                                                                                                                                  |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>EEA</b>            | Europäische Umweltagentur (European Environment Agency)                                                                                          |
| <b>IPCC</b>           | International Panel on Climate Change                                                                                                            |
| <b>OECD</b>           | Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung<br>(Organisation for Economic Co-operation and Development)                      |
| <b>THG</b>            | Treibhausgas                                                                                                                                     |
| <b>TSA</b>            | Tourismus-Satellitenkonto (Tourism Satellite Account)                                                                                            |
| <b>UBA</b>            | Umweltbundesamt                                                                                                                                  |
| <b>UNEP</b>           | United Nations Environment Programme                                                                                                             |
| <b>UNFCCC</b>         | Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen<br>(United Nations Framework Convention on Climate Change)                       |
| <b>UNFCCC-Bericht</b> | Berichterstattung zum Nationalen Treibhausgasinventar an das Sekretariat<br>des Rahmenübereinkommens der Vereinten Nationen über Klimaänderungen |
| <b>UNWTO</b>          | United Nations World Tourism Organisation                                                                                                        |
| <b>UGR</b>            | Umweltökonomische Gesamtrechnungen                                                                                                               |
| <b>VGR</b>            | Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen                                                                                                            |
| <b>WZ 2008</b>        | Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008                                                                                               |

# 1 Einleitung: Treibhausgas-Emissionen im Tourismus in Deutschland

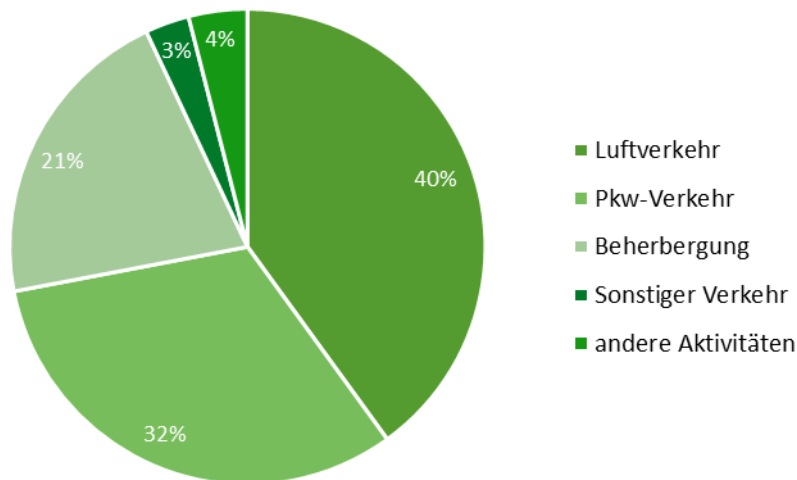
Aktuellen Schätzungen zufolge beträgt der Anteil des weltweiten Tourismus an den globalen Treibhausgas-(THG-)Emissionen etwa 8 % – bei steigender Tendenz (Lenzen et al., 2018). Diese Zahl verdeutlicht, wie wichtig es mit Blick auf Bemühungen um eine klimafreundliche gesamtwirtschaftliche Entwicklung ist, die Emissionen des Tourismus detailliert zu untersuchen und die maßgeblichen Emittenten zu identifizieren. Für den Tourismus in Deutschland liegt derzeit keine Schätzung vor, was unter anderem auf das Fehlen einer fundierten Methode zur Erfassung der durch den Tourismus in Deutschland verursachten Emissionen zurückzuführen ist. Das vorliegende Themenpapier im Rahmen des Projektes „Weiterentwicklung des nachhaltigen Tourismus: Identifizierung von Synergieeffekten zur Stärkung mit und zwischen Akteuren“ schlägt ein solches System vor. Dieses fügt sich konzeptionell in das im Projekt entwickelte Indikatorensystem zur Bemessung der Nachhaltigkeit des Tourismus in Deutschland ein. Grundlage der Systematik ist eine Verknüpfung bestehender Tourismus-, Wirtschafts- und Umweltstatistiken auf Basis international anerkannter Definitionen und Abgrenzungen.

Bereits im Jahr 2007 forderte die Davos-Deklaration<sup>1</sup> eine rasche Reaktion der weltweiten Tourismuswirtschaft auf den Klimawandel, um zukünftig ein nachhaltiges Wachstum zu ermöglichen. Teil der Strategie soll dabei eine Senkung der Treibhausgasemissionen der Tourismuswirtschaft besonders im Verkehr und bei Beherbergungsleistungen sein (UNEP und UNWTO, 2008). Laut der United Nations World Tourism Organisation (UNWTO) trug der Verkehr, insbesondere der Pkw- und Luftverkehr, im Jahr 2005 rund 75 % zu den Kohlenstoffdioxid-(CO<sub>2</sub>-)Emissionen, eines der wichtigsten Treibhausgase, des weltweiten Tourismus bei (UNEP und UNWTO, 2008) (siehe Abbildung 1). Diese Schätzungen beinhalten ein großes Maß an Unsicherheit, die tragende Rolle des Verkehrs ist allerdings unverkennbar. Der Verkehr als integraler Bestandteil jeder touristischen Reise findet daher auch in der Betrachtung der Emissionen im Deutschland-Tourismus besondere Aufmerksamkeit.

---

<sup>1</sup> Die Davos-Deklaration wurde am Ende der Zweiten Internationalen Konferenz über den Klimawandel und Tourismus in Davos im Jahr 2007 verabschiedet. An dieser Konferenz nahmen die World Tourism Organization (UNWTO), das United Nations Environment Programme (UNEP) und die Weltorganisation für Meteorologie (WMO) teil.

**Abbildung 1: Beitrag verschiedener Tourismus-Bereiche zu den CO<sub>2</sub>-Emissionen des weltweiten Tourismus im Jahr 2005**



Notiz: „Andere Aktivitäten“ umfassen hier alle Aktivitäten von Touristen, die von den übrigen Kategorien nicht abgedeckt sind, darunter Beförderungsleistungen vor Ort, lokale Freizeitaktivitäten, dienstliche Aktivitäten (Meetings, Konferenzen u. ä.), Restaurantbesuche, Exkursionen etc. Die Auswertung bezieht sich ausschließlich auf Kohlenstoffdioxid, andere Treibhausgase sind nicht berücksichtigt.

Quelle: UNEP und UNWTO, 2008.

Ziel dieses Themenpapiers ist es, einen Überblick über die verschiedenen verfügbaren Statistiken zu THG-Emissionen in Deutschland zu geben sowie verschiedene Möglichkeiten zur Nutzung dieser Daten für eine Berechnung der touristischen Emissionen zu erläutern.

Der folgende Abschnitt führt in die Problematik der Treibhausgasemissionen vor dem Hintergrund der Klimaerwärmung ein und bietet eine Übersicht über die relevanten Emissionsstatistiken. Abschnitt 3 stellt einen methodischen Ansatz zur Verknüpfung von verfügbaren Daten des Tourismus-Satellitenkontos und der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen vor, um eine Abschätzung der THG- bzw. CO<sub>2</sub>-Emissionen des Tourismus in Deutschland vorzunehmen. In Abschnitt 4 erfolgt ergänzend ein kurzer Exkurs zu alternativen Ansätzen zur Betrachtung tourismusinduzierter Emissionen. Abschnitt 5 zieht ein Fazit.

## 2 Überblick Treibhausgase und Emissionsstatistiken

### 2.1 Treibhausgase

Auf menschliche Aktivitäten zurückführbare Treibhausgasemissionen, stören die Strahlungsbilanz der Erdatmosphäre und verschärfen dadurch den Treibhauseffekt mit ungewollten Konsequenzen für das Erdklima.<sup>2</sup> Die im Kyoto-Protokoll genannten, für den Klimawandel verantwortlichen Treibhausgase, sind Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>), Distickstoffmonoxid (N<sub>2</sub>O), Teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (H-FKW/HFC), Perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW/PFC) und Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) (Sekretariat der Klimakonventionen, 1998).

Die Berichterstattung der einzelnen Länder im Rahmen des Kyoto-Protokolls erfolgt nach bestimmten Leitlinien, die in den „2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories“ (Eggleston et al., 2006) festgelegt sind und eine fundierte wissenschaftliche Grundlage für die Erstellung nationaler Treibhausgasinventare bieten. Die aktuellen Leitlinien nennen zusätzlich zu den bereits erwähnten Treibhausgasen noch andere Gase, die nach Möglichkeit erfasst und kontrolliert werden sollten. Bei diesen Gasen handelt es sich zum Beispiel um Stickstofftrifluorid (NF<sub>3</sub>) oder Sulfurylfluorid (SO<sub>2</sub>F<sub>2</sub>), deren Emissionen stark ansteigen und die ein hohes Maß an Klimaschädlichkeit aufweisen, aber zurzeit nur einen sehr geringen Beitrag zum Klimawandel leisten (Myhre et al., 2013). Welche Treibhausgasemissionen berichtet werden, ist je nach Datenbank unterschiedlich; die sechs vom Kyoto-Protokoll kontrollierten Gase sind jedoch immer Teil der unten genannten Statistiken.

Aufgrund seines hohen weltweiten Aufkommens leistet CO<sub>2</sub> von den Treibhausgasen den größten Beitrag zum Klimawandel. Das relative Treibhauspotenzial der einzelnen Gase ist sehr unterschiedlich, weshalb sie aus Gründen der Vergleichbarkeit in CO<sub>2</sub>-Äquivalente umgerechnet werden. Das „Globale Erwärmungspotenzial“ eines Gases beschreibt dessen Klimaeffekt im Vergleich zu dem von CO<sub>2</sub> über einen bestimmten Zeitraum. Multipliziert man dieses mit dem Aufkommen des Gases, erhält man den CO<sub>2</sub>-Äquivalenzwert. Das Globale Erwärmungspotenzial von einem Kilogramm Methan über einen Zeitraum von 100 Jahren ist zum Beispiel 25-mal so hoch wie das von einem Kilogramm CO<sub>2</sub>.<sup>3</sup> Trotzdem machten CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr 2010 etwa 65 % der weltweiten anthropogenen Treibhausgasemissionen (in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten) aus (IPCC, 2014); in Deutschland lag ihr Anteil im Jahr 2017 sogar bei ca. 88 % (EEA, 2019). Einen der größten Beiträge zu den weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Verbrennung fossiler Energieträger leistet dabei der Verkehrssektor (24 % im Jahr 2015; OECD und IEA, 2017).<sup>4</sup> Der hohe Tourismus-Anteil bei den Beförderungsleistungen im Personenverkehr (in Deutschland etwa 61 % im Jahr 2015<sup>5</sup>; DIW Econ, 2017) verdeutlicht die Bedeutung des Tourismus für die Emissionen des Verkehrs und damit auch für den Gesamtwert der CO<sub>2</sub>-Emissionen.

<sup>2</sup> Siehe hierzu die Beurteilungen des aktuellen wissenschaftlichen Kenntnisstands zum Klimawandel durch das International Panel on Climate Change (IPCC). Ziel des IPCC ist es, Regierungen mit wissenschaftlichen Information zu versorgen, die genutzt werden können, um den Klimawandel zu bekämpfen.

<sup>3</sup> Siehe [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-05-28\\_cc\\_23-2019\\_nir-2019\\_0.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-05-28_cc_23-2019_nir-2019_0.pdf); zuletzt abgerufen am 29.08.2019.

<sup>4</sup> Der mit 42 % größte Beitrag entfällt auf die Strom- und Wärmeerzeugung.

<sup>5</sup> Anteil des inländischen Tourismuskonsums am gesamten Aufkommen von Eisenbahnfernverkehrs-, Straßen- und Nahverkehrs-, Schifffahrts- und Luftfahrtsleistungen.

## 2.2 Verfügbare Statistiken der Treibhausgas-Emissionen Deutschlands

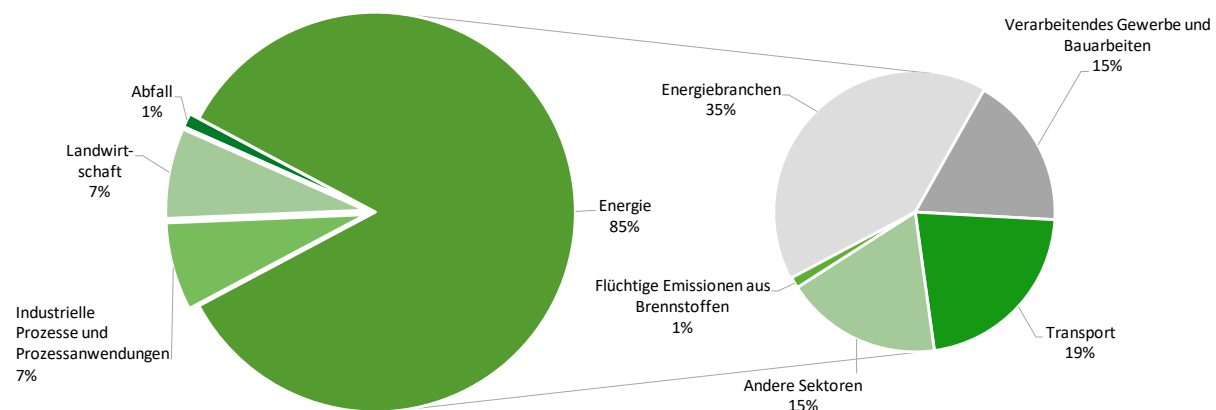
Im Folgenden werden die wichtigsten für Deutschland existierenden Treibhausgasstatistiken erläutert.

### 2.2.1 Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar (UNFCCC-Bericht)

Das Umweltbundesamt berichtet jährlich im Rahmen der Berichterstattung zum Nationalen Treibhausgasinventar die deutschen Treibhausgas-Emissionen an das Sekretariat des Rahmenübereinkommens der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (UNFCCC; nachfolgend UNFCCC-Bericht). Der derzeit aktuellste Bericht wurde im Mai 2019 veröffentlicht und enthält Treibhausgasemissionsdaten für die Jahre 1990 bis 2017 (UBA, 2019a, b). Die Kategorisierung der Daten erfolgt gemäß den „2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories“ nach fünf Hauptquellbereichen: Energie, industrielle Prozesse und Prozessanwendungen, Landwirtschaft und Landnutzung, Abfall, Andere. Für jeden dieser Bereiche existieren weitere Unterkategorien; der Verkehr befindet sich in der Kategorie „Energie – Verbrennung von Kraftstoffen – Transport“.<sup>6</sup> Der UNFCCC-Bericht erfasst die sechs vom Kyoto-Protokoll kontrollierten Gase sowie Stickstofftrifluorid (NF<sub>3</sub>).

Bei seinen Berechnungen folgt das Umweltbundesamt gemäß dem Kyoto-Protokoll dem Territorialprinzip, auch Inlandskonzept genannt. Laut diesem müssen alle Treibhausgasemissionen, die innerhalb der geografischen Grenzen Deutschlands entstehen, in der Statistik berücksichtigt werden. Dabei ist unbedeutend, ob In- oder Ausländer diese Emissionen verursachen.<sup>7</sup>

**Abbildung 2: Anteile der Hauptquellbereiche am nationalen Treibhausgasinventar (in %, 2017) (UNFCCC-Bericht)**



Notiz: Die Emissionen der internationalen Luftfahrt und Schifffahrt sowie Landnutzungsänderungen werden nur nachrichtlich aufgeführt.

Quelle: EEA, 2019.

<sup>6</sup> UBA, 2019b, Tabelle 1s1 und Tabelle 1.A(a)s3.

<sup>7</sup> Der Begriff „Inländer“ bezieht sich auf nationale Wirtschaftseinheiten, also sowohl natürliche Personen als auch juristische, die in Deutschland ansässig sind. Das Wort „Ausländer“ hingegen bezieht sich auf nicht-gebietsansässige, also nicht in Deutschland ansässige, Wirtschaftseinheiten.

Abbildung 2 zeigt den Anteil der unterschiedlichen Hauptquellbereiche am nationalen Treibhausgasinventar für das Jahr 2017. Der Bereich Energie trägt mit 85 % (766 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq) den Großteil der THG-Emissionen bei. Die Unterkategorie Transport, die die Emissionen des Verkehrs im Inland erfasst, ist mit 19 % (168 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq) nach der Unterkategorie Energiebranchen der zweitgrößte THG-Emittent im Bereich Energie.

Die Emissionen des internationalen Flugverkehrs und der internationalen Schifffahrt werden nicht als Teil der nationalen Emissionen erfasst, aber dennoch gesondert berichtet (Destatis, 2014; UBA, 2019b, Tabelle 1.D). Beim internationalen Flugverkehr werden die Emissionen aller Flüge mit Start in Deutschland und Landung im Ausland bis zu ihrer ersten Zwischenlandung erfasst, unabhängig davon, ob sie zu gebietsansässigen oder gebietsfremden Airlines gehören (Knörr et al., 2016).<sup>8</sup> Bei der Schifffahrt wird zwischen den Emissionen der Binnen- und der Seeschifffahrt unterschieden, wiederum unabhängig davon, unter welcher (d.h. deutscher oder ausländischer) Flagge die Schiffe fahren.

Ziel dieser Berichterstattung und der Veröffentlichung nationaler Daten ist es, die länderspezifischen Klimaschutzverpflichtungen transparent zu machen sowie zu überprüfen, ob die gesetzten Ziele erreicht werden. Die Beteiligung von Entwicklungsländern an der Berichterstattung hilft außerdem dabei, ihren Bedarf an Kapazitätsaufbau zu identifizieren und spezielle Unterstützung anzubieten. Gleichzeitig ermöglicht das gemeinsame Rahmenwerk den internationalen Vergleich von Emissionsdaten und die Anwendung solider Methoden zur Berechnung, Berichterstattung und Verifizierung von nationalen Treibhausgasinventaren. Damit schafft es die Voraussetzung dafür, Klimaschutzpolitik und Maßnahmen auf die Basis glaubwürdiger und universell verständlicher Daten zu stellen und Erfolge überprüfbar zu machen (UNFCCC, 2018).

In der OECD-Datenbank und in der Datenbank der Europäischen Umweltagentur (EEA) finden sich ebenfalls Daten zu nationalen Treibhausgasemissionen (OECD, 2019; EEA, 2019). Diese werden unverändert aus den nationalen Inventarberichten der Länder übernommen und folgen derselben Kategorisierung (OECD, 2016).

Für jeden der verschiedenen Hauptquellbereiche bezieht das Umweltbundesamt Daten aus einer Vielzahl externer Quellen. Die „Energiebilanzen der Bundesrepublik Deutschland“ der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB) sowie das Verkehrsmodell TREMOD sind zentrale Datenquellen für den Bereich Energie.<sup>9</sup> Die THG-Emissionsberechnung für die Hauptquellbereiche Energie, Industrieprozesse und Abfall und Abwasser findet in verschiedenen Fachgebieten des Umweltbundesamtes statt; für die THG-Emissionsberechnung der Bereiche Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF) und Landwirtschaft ist das Thünen-Institut verantwortlich. Grundlage der Berechnungen ist die Ermittlung von Aktivitätsdaten und deren Kombination mit Emissionsfaktoren, die entweder spezifisch für Deutschland berechnet oder aus den „2006 IPCC Guidelines“ übernommen werden (UBA, 2019a).

## 2.2.2 Umweltökonomische Gesamtrechnungen (UGR) – Anthropogene Luftemissionen

Eine weitere umfassende Datenquelle zu THG-Emissionen in Deutschland sind die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) des Statistischen Bundesamtes (Destatis,

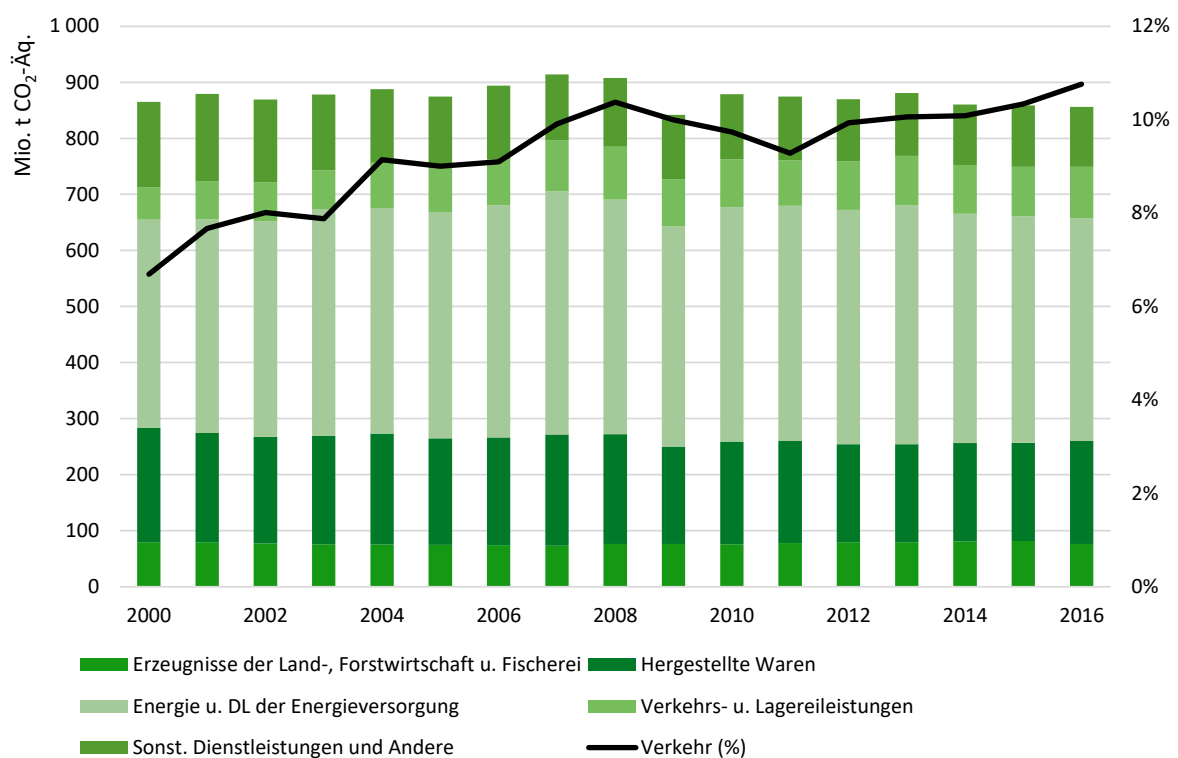
<sup>8</sup> Bei der Berechnung der Luftverkehrsemissionen werden sowohl der Flugzeugtyp, die geflogenen Strecke und die verschiedenen Flugbetriebszustände (Landing/Take-off-Zyklus/Cruise) berücksichtigt (UBA, 2018).

<sup>9</sup> Zusätzliche Informationen zu den verschiedenen Datenquellen können im Nationalen Inventarbericht 1990-2017 (UBA, 2019a) eingesehen werden.

2019a, Tabelle 4.1.1). Die Berechnungen des Statistischen Bundesamtes basieren auf Daten des Umweltbundesamtes (UBA), die für die Kyoto-Protokoll-Berichterstattung genutzt werden. Für die Berechnungen der UGR wird jedoch anstelle des Inlandskonzepts das Inländerkonzept verwendet. Diesem folgend werden alle Aktivitäten von inländischen Wirtschaftseinheiten sowohl im Inland als auch im Ausland berücksichtigt, die Aktivitäten von ausländischen Wirtschaftseinheiten in Deutschland hingegen werden nicht miteinberechnet.

Die derzeit aktuellsten verfügbaren Daten zu anthropogenen Luftemissionen in den UGR beziehen sich auf das Jahr 2016. Ihre Differenzierung erfolgt nach Produktionsbereichen. Die Kalkulationen des Statistischen Bundesamtes basieren zwar auf denselben Daten wie die UNFCCC-Berichterstattung des UBA, diese werden jedoch auf Grund der unterschiedlichen Konzeptanwendung (Inländer- anstatt Inlandskonzept) anders aggregiert.

**Abbildung 3: THG-Emissionen der inländischen Produktionsbereiche (Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq., 2000-2016)**



Quelle: Destatis, 2019a, Tabelle 4.1.2.

Der Beitrag der verschiedenen Produktionsbereiche zu den Gesamtemissionen aller Produktionsbereiche ist in Abbildung 3 dargestellt. Mit ca. 46,4 % im Jahr 2016 trägt der Produktionsbereich „Energie und Dienstleistungen der Energieversorgung“ den größten Anteil zu den Gesamtemissionen bei. Danach kommen die Produktionsbereiche „Hergestellte Waren“ (21,5 %), „Verkehrs- u. Lagereileistungen“ (10,8 %) und „Erzeugnisse der Land-, Forstwirtschaft und Fischerei“ (8,9 %). Während die THG-Emissionen der Produktionsbereiche seit dem Jahr 2000 nur leicht gesunken sind (Reduktion von ca. 9 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq bis zum Jahr 2016), ist die Bedeutung des Verkehrssektors für die THG-Emissionen der Produktionsbereiche von 6,9 % auf 10,8 % gewachsen. In absoluten Zahlen sind die Emissionen des Verkehrssektors um 32 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq angestiegen. Zurückzuführen ist dies vor allem auf einen starken Anstieg der Emissionen in den Bereichen der Schiff- und Luftfahrt sowie der Güter- und Personenbeförderung im Landverkehr; die jeweiligen Emissionen sind im Zeitraum 2000 bis 2016 um 384,9 %, 8,9 % bzw. 48,4 % gestiegen.

Ein Grund für die Anwendung des Inländerkonzepts und für die Differenzierung nach Produktionsbereichen ist die dadurch gegebene Kompatibilität der UGR mit den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR). Diese Kompatibilität ermöglicht eine Erweiterung ökonomischer Analysen auf Basis der VGR um ökologische Gesichtspunkte und die Herleitung von Produktivitäts- oder Intensitätsindikatoren, wie zum Beispiel Emissionen in Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro Euro Bruttowertschöpfung, die physische mit ökonomischen Kennziffern verbinden (Destatis, 2014).

Da sowohl die UGR als auch das Tourismus-Satellitenkonto (TSA) (DIW Econ, 2017) Satellitenkonten der VGR sind, basieren beide auf einheitlichen Konzepten und Definitionen. Aus diesem Grund bietet es sich an, die Informationen zu kombinieren, um Emissionsindikatoren spezifisch für den Tourismussektor zu berechnen. Dabei muss beachtet werden, dass die Differenzierung wirtschaftlicher Aktivitäten im Abschnitt zu anthropogenen Luftemissionen der UGR nach Produktionsbereichen und in diversen Statistiken des TSA nach Wirtschaftsbereichen stattfindet. Eine Zusammenführung der Satellitenkonten ist dennoch mithilfe verschiedener Berechnungen auf Basis der Daten der VGR möglich.

Die unterschiedlichen Systemgrenzen der UGR und des UNFCCC-Berichts führen zu Divergenzen zwischen veröffentlichten Emissionsdaten, insbesondere in Bezug auf die Erfassung von Verkehrsaktivitäten. Tabelle 1 zeigt die Unterschiede zwischen UGR und UNFCCC-Bericht hinsichtlich der Erfassung von Emissionsquellen im Verkehrsbereich auf.

**Tabelle 1: Unterschiede in der Emissionsquellenerfassung zwischen dem Nationalen Inventarbericht (UNFCCC-Bericht) und den UGR**

| Emissionsquellen | Erfassung gemäß UGR-Inländerkonzept                                                                                                     | Erfassung im UNFCCC-Bericht (Inlandskonzept)                                                                                                               |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Straßenverkehr   | Emission der im Inland gemeldeten Fahrzeuge einschließlich ausländischer Fahrten                                                        | UNFCCC erfasst die Emission aus der Verbrennung der nationalen Bunkermenge <sup>10</sup>                                                                   |
| Flugverkehr      | Emission der inländischen Flugverkehrslinien auf nationalen sowie internationalen Flügen mit entweder Start oder Landung in Deutschland | UNFCCC erfasst allein die nationalen Flüge (mit Start und Landung in Deutschland), allerdings unabhängig von der Nationalität des Betreibers <sup>11</sup> |
| Schiffsverkehr   | Emission der inländischen Binnen- und Hochseeschiffe (unter der Flagge Deutschlands) innerhalb und außerhalb der Hoheitsgewässer        | UNFCCC erfasst allein die Binnenschifffahrt, wiederum unabhängig von der Nationalität des Betreibers <sup>12</sup>                                         |
| Eisenbahn        | Direkte Emission (ohne Emission aus der Stromherstellung für den Fahrstrom) aus der Bunkermenge für den Eisenbahnverkehr                | Emission aus der Bunkermenge an Diesel und Schmierstoffen – keine Differenz zu der Erfassung der UGR                                                       |

Quelle: Destatis, 2014.

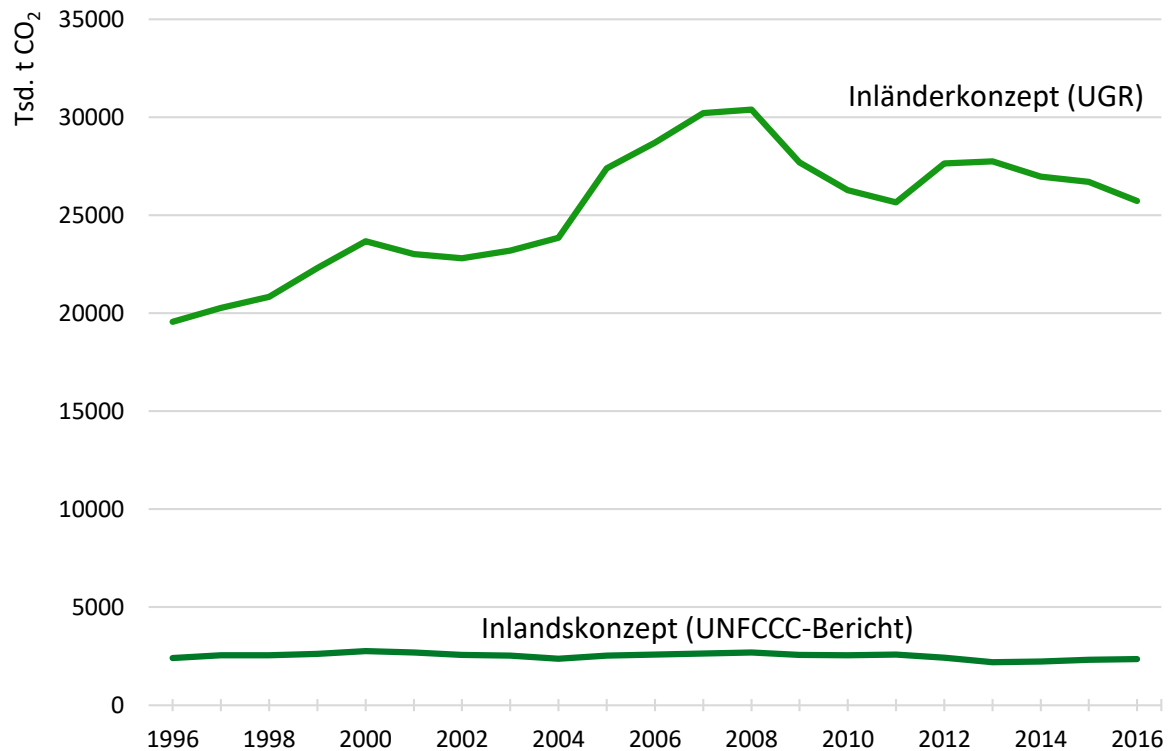
<sup>10</sup> Unter Bunkermenge versteht man die im Inland „gebunkerten“ Treibstoffe, also die von den verschiedenen Verkehrsträgern an Tankstellen im Inland aufgenommenen Treibstoffe (Destatis, 2014).

<sup>11</sup> Die Emissionen der internationalen Luftfahrt sind nicht Teil des nationalen Gesamtinventars; sie werden als Memo-Item im UNFCCC-Bericht erfasst. Dieses enthält die Emissionen aller Flüge, die in Deutschland starten und im Ausland landen bis zu ihrer ersten Zwischenlandung.

<sup>12</sup> Die Emissionen der internationalen Schifffahrt werden nachrichtlich als Memo-Item erfasst. Sie sind nicht Teil des nationalen Gesamtinventars.

Abbildung 4 macht den gravierenden Erfassungsunterschied zwischen den CO<sub>2</sub>-Emissionen des Flugverkehrs je nach Konzeptanwendung deutlich. Grund hierfür ist das deutlich höhere Flugaufkommen im internationalen als im nationalen Flugverkehr.

**Abbildung 4: CO<sub>2</sub>-Emissionen des Flugverkehrs (1995 bis 2016)**



Quelle: Destatis, 2014, S. 118; Destatis, 2019b; EEA, 2019.

Ein weiterer Unterschied zwischen dem UNFCCC-Bericht und der UGR ist die Erfassung der Emissionen aus Biomasse. Im nationalen Treibhausgasinventar werden diese Emissionen wie die Emissionen der internationalen Luft- und Schifffahrt separat erfasst, sind aber nicht Teil der Kyoto-Protokoll-Verpflichtungen. In den UGR wiederum sind sie fester Bestandteil der Emissionsdaten.

### 2.2.3 Emissionsdaten der International Energy Agency (IEA)

Die Emissionsdaten der International Energy Agency (IEA) unterscheiden sich von denen des UNFCCC-Berichts. Die IEA stellt, basierend auf ihren globalen Energiedaten, eigene Berechnungen zu nationalen CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe an. Weiterhin nimmt die IEA, um ihren Datensatz zu vervollständigen, die Emissionsdaten fünf weiterer Treibhausgase (CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCs, PFCs, SF<sub>6</sub>) auf, die auf Daten aus der EDGAR-Datenbank basieren. Die Differenzierung der Daten findet nach den Bereichen Kraftstoffverbrennung, flüchtige Emissionen aus Brennstoffen, industrielle Prozesse, Energie und Landwirtschaft statt. Die IEA verwendet wie der UNFCCC-Bericht das Territorialprinzip.

Das Umweltbundesamt vergleicht seine Berechnungen im Nationalen Inventarbericht mit anderen Erhebungen zum nationalen CO<sub>2</sub>-Ausstoß, unter anderem denen der IEA. Tabelle 2 zeigt die Differenz zwischen den Werten der IEA und den Werten des Umweltbundesamtes. Die wesentliche Entwicklungstendenz, ein deutlicher Rückgang an Treibhausgasemissionen seit dem Jahr 1990, zeigt sich in beiden Datensätzen (UBA, 2019a).

**Tabelle 2: Vergleich des CO<sub>2</sub>-Inventars des UNFCCC-Berichts mit der IEA-Statistik**

| Resultate, Differenz                                         | 1990  | 1995  | 2000  | 2005  | 2010  | 2015  | 2016  |
|--------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Treibhausgasinventar Deutschlands gemäß IEA (in Mio. Tonnen) | 940,0 | 856,6 | 812,3 | 786,7 | 758,8 | 729,7 | 731,6 |
| Abweichung der IEA-Statistik vom UNFCCC-Bericht (in Prozent) | -4,6  | -2,4  | -2,9  | -2,7  | -2,8  | -2,3  | -2,6  |

Quelle: UBA, 2019a, S. 149.

Die Daten der IEA weichen häufig von denen der Nationalen Inventarberichte ab. Für diese Abweichungen gibt es verschiedene Gründe. Unter anderem nutzt die IEA Tier-1-Methoden, um den nationalen CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu schätzen. Nationale Institutionen wenden hingegen vielfach bereits die fortschrittlicheren Tier-2- oder Tier-3-Methoden<sup>13</sup> an, die detailliertere länderspezifische Faktoren in die Schätzung der CO<sub>2</sub>-Emissionen einbeziehen. Darüber hinaus hat die IEA nicht grundsätzlich denselben Zugriff auf im Inland erhobene Daten wie staatliche Behörden und nicht die landesspezifische Expertise, die den einzelnen Ländern für die Zusammenstellung ihrer Nationalen Inventarberichte zur Verfügung steht. Daher kann es sein, dass die von der IEA verwendeten Durchschnittswerte, zum Beispiel für den Kohlenstoffgehalt oder die Nettoheizwerte von Brennstoffen, in den Nationalen Inventarberichten durch landescharakteristische Werte ersetzt werden und dies zu Unterschieden in den veröffentlichten Daten führt.

Die IEA verfolgt mit der Veröffentlichung ihrer Treibhausgasdaten das explizite Ziel, einen Referenzrahmen für die auf nationaler Ebene und mit unterschiedlich fortschrittlichen Methoden berechneten Emissionsdaten bereitzustellen. Dies ermöglicht es Ländern, ihre eigenen Berechnungen zu verifizieren (IEA, 2018). Die durchschnittliche Abweichung von 2,7% der IEA-Daten von denen des UNFCCC-Berichts für Deutschland über die Jahre 1990 bis 2016 ist daher kein Anzeichen dafür, dass die Berechnungen des Umweltbundesamtes fehlerhaft sind, sondern, ganz im Gegenteil, validiert dessen Ergebnisse.

### 2.3 Emissionsstatistiken vor dem Hintergrund der Grundsätze der umweltökonomischen Rechnungslegung

Das System of Environmental-Economic Accounting 2012 – Central Framework (SEEA-CF) ist ein statistisches Rahmenwerk der Vereinten Nationen für die Erstellung konsistenter und vergleichbarer Statistiken und Indikatoren auf der Basis von Umwelt- und umweltökonomischen Daten (UN et al., 2014). Sowohl die UGR als auch der UNFCCC-Bericht basieren auf diesem Rahmenwerk, aber es gibt einige Abweichungen, die im Kontext der Berechnung der Treibhausgasemissionen im Tourismussektor von Interesse sind und im Folgenden erläutert werden.

Hintergrund dieser Gegenüberstellung ist es, einen Vergleichsrahmen zu schaffen, die möglichen Arten der Datenerfassung darzulegen und die Vertrautheit mit den verschiedenen

<sup>13</sup> Die verschiedenen, vom IPCC vorgegebenen methodischen Herangehensweisen bei der Berechnung von Emissionen sind in drei Ebenen („Tiers“) unterteilt. Ein Fortschreiten von der Tier-1-Methodik zu der Tier-2- oder Tier-3-Methodik bedeutet generell eine Reduktion in der Unsicherheit der berechneten Emissionswerte aufgrund der Verwendung einer größeren Informationsmenge und analytisch komplexeren Methoden. Siehe <https://www.reddcompass.org/mgd-content-v1/dita-webhelp/en/Box1.html>; zuletzt abgerufen am 13. Februar 2019.

Systemgrenzen zu vergrößern. Dies kann zum Beispiel den Vergleich mit ausländischen Datensätzen, die sehr wahrscheinlich auch auf dem SEEA-CF basieren, erleichtern.

### **2.3.1 Grundlagen des System of Environmental-Economic Accounting (SEEA)**

Das Ziel des Rahmenwerkes der Vereinten Nationen ist es, die Interaktion zwischen Wirtschaft und Umwelt auf nationaler Ebene darzustellen. Es definiert den Wirtschaftsbereich eines Landes nach dem Konzept des wirtschaftlichen Territoriums. Dieses Territorium besteht aus der Bodenfläche eines Landes sowie Inseln, Luftraum, territorialen Wassern und territorialen Enklaven im Rest der Welt. Eine Volkswirtschaft setzt sich aus allen Individuen und Institutionen zusammen, die in diesem wirtschaftlichen Territorium ansässig sind. Grundsätzlich gibt es eine große Überlappung der institutionellen Wirtschaftseinheiten, die in einem Land ansässig sind und der Wirtschaftseinheiten, die sich in diesem Land befinden.

Es gibt jedoch drei Ausnahmen: Erstens werden Wirtschaftseinheiten, die vorhaben sich in einem Land weniger als ein Jahr zu betätigen, weiterhin als in ihrem Wohnsitzland ansässig betrachtet. Zweitens werden Wirtschaftseinheiten, die außerhalb des nationalen Territoriums tätig sind aber deren Hauptsitz innerhalb des Territoriums liegt, zum Beispiel im internationalen Schiff- und Flugverkehr, weiterhin als gebietsansässig angesehen, unabhängig davon, wo sie ihrer Tätigkeit nachgehen. Eine dritte Ausnahme besteht für Touristen. Das SEEA-CF nutzt dieselbe Definition des Tourismus wie das Tourismus-Satellitenkonto.<sup>14</sup> Die Konsumaktivitäten von Touristen, die im Ausland reisen, werden dem Wohnsitzland der Touristen zugeschrieben und nicht dem Ort, an dem der Konsum stattgefunden hat. Auch die Emissionen von Autos werden dem Wohnsitzland des Betreibers, in diesem Fall des Autofahrers, zugeschrieben. Dies geschieht unabhängig davon, ob der Fahrer das Auto besitzt oder mietet (UN et al., 2014).

### **2.3.2 Abweichungen der UGR und UNFCCC-Berichte von den Grundsätzen des SEEA**

Wie bereits erklärt basieren die Berechnungen der UGR auf dem Inländerkonzept. Damit folgen sie in ihren Grundsätzen dem von den Vereinten Nationen vorgegebenen Rahmenwerk. In Bezug auf den internationalen Reiseverkehr gibt es jedoch Unterschiede. Während das SEEA-CF besagt, dass allein der Hauptsitz der Einheit für die Zuschreibung der Aktivitäten wichtig ist, führt das Statistische Bundesamt für die Berechnung der UGR eine weitere Regel ein: Laut den Richtlinien der UGR werden Emissionen des internationalen Schiff- und Luftverkehrs nur dann dem Land zugeschrieben, in dem der Hauptsitz der Einheit ansässig ist, wenn entweder Start oder Landung in diesem Land stattfinden (Destatis, 2014).

Die UNFCCC-Berichterstattung weicht noch weiter vom SEEA-CF ab: Bei der Kalkulation der nationalen Treibhausgasemissionen verwendet sie nicht das Inländerkonzept, sondern, wie vom Kyoto-Protokoll vorgegeben, das Inlandskonzept. Das bedeutet, dass jede Verkehrsaktivität, sei es mit Schiff, Flugzeug oder Auto, die innerhalb des wirtschaftlichen Territoriums des Landes stattfindet, diesem Land zugeschrieben wird, unabhängig von der Gebietsansässigkeit der Einheit. Der internationale Schiffs- und Flugverkehr wird vollständig aus dem nationalen Treibhausgasinventar ausgeklammert. Als international wird hier der Verkehr bezeichnet, der grenzüberschreitend stattfindet, zum Beispiel ein Flug, der im Inland startet und im Ausland landet. Auch die Emissionen von Autos werden konsequenterweise nicht dem Wohnsitzland des Fahrers zugeschrieben, sondern dem Land, in dem der Kraftstoff verkauft wurde.

---

<sup>14</sup> Ausländische Touristen sind all jene, die außerhalb ihres Aufenthaltslandes reisen. Der Begriff beinhaltet sowohl Studierende, die sich für weniger als 12 Monate in einem fremden Land zum Studieren aufhalten, aus medizinischen Gründen Reisende als auch zu Arbeits- oder Freizeit Zwecken Reisende.

### 3 Treibhausgasemissionsdaten auf Basis der Verknüpfung von Tourismus-Satellitenkonto (TSA) und UGR

#### 3.1 Tourismusabgrenzung und Implikationen für die Emissionsberechnung

Die Tourismuswirtschaft ist als solche nicht in der amtlichen Wirtschaftsstatistik definiert, sondern umfasst jeweils Anteile einer Reihe von angebotsseitig definierten Wirtschaftszweigen wie der Gastronomie und Beherbergung, der Luftfahrt, der Schifffahrt oder der Kunst und Kultur. Entscheidend für die Zuordnung sind nicht die Eigenschaften der Produkte, sondern die Frage, ob die Nachfragenden Touristen sind. Es handelt sich bei der Tourismuswirtschaft entsprechend um eine Querschnittsbranche. Im Unterschied zu den Wirtschaftsbereichen der amtlichen Statistik wie dem Maschinenbau oder der Land- und Forstwirtschaft, deren volkswirtschaftliche Bedeutung sich vergleichsweise einfach anhand wirtschaftsstatistischer Kennzahlen wie Bruttowertschöpfung und Beschäftigung darstellen lässt, muss für die Tourismuswirtschaft eine gesonderte Betrachtung vorgenommen werden.

Eine mit den VGR kompatible Methode, um ökonomische Kennzahlen auch für die Tourismuswirtschaft zu berechnen, ist die Erstellung eines Tourismus-Satellitenkontos (TSA, Tourism Satellite Account).<sup>15</sup> Die Berechnung des TSA (sowie das im Folgenden diskutierte weitere Vorgehen bei der Bestimmung einer Methodik zur Berechnung der Emissionen der Tourismuswirtschaft) basieren auf der internationalen Definition des Tourismus gemäß den „International Recommendations for Tourism Statistics 2008“ (UN et al. 2010; Kurzbezeichnung: IRTS 2008): *„Ein Tourist ist ein Reisender, der eine Reise zu einem Hauptziel außerhalb seiner gewohnten Umgebung für weniger als ein Jahr unternimmt und sich dort zu Freizeit-, Geschäfts- oder bestimmten anderen persönlichen Zwecken aufhält, aber nicht in diesem Land dafür entlohnt wird. Reisen, die von Touristen unternommen werden, sind touristische Reisen. Tourismus bezieht sich auf die Aktivitäten von Touristen.“*<sup>16</sup>

Die Erstellung des TSA erfordert zunächst die Bestimmung Tourismus-charakteristischer Güter und Dienstleistungen, die anhand von zwei Auswahlkriterien erfolgt: Entweder stellen die touristischen Ausgaben für das Produkt einen signifikanten Anteil an den touristischen Gesamtausgaben dar (Nachfragebedingung) oder die touristische Nachfrage deckt einen signifikanten Anteil des gesamten Angebots des Produktes ab (Angebotsbedingung). Die internationalen Richtlinien geben eine Reihe von universell zu berücksichtigenden Tourismus-charakteristischen Produkten vor, erlauben es jedoch, länderspezifisch zusätzliche Kategorien zu definieren. Tabelle 3 zeigt die Untergliederung Tourismus-charakteristischer Produkte, die durch DIW Econ bei der Erstellung des derzeit aktuellsten deutschen TSA angewandt wurde (DIW Econ, 2017).

**Tabelle 3: Tourismus-charakteristische Produkte**

#### I) International definierte Tourismus-charakteristische Produkte

1. Beherbergungsleistungen
  - a) Herkömmliche Beherbergungsleistungen
  - b) Dauerhafte Vermietung oder Nutzung durch Eigentümer
2. Gaststättenleistungen
3. Eisenbahnfernverkehrsleistungen (nur Personenverkehr)

<sup>15</sup> Siehe „Wirtschaftsfaktor Tourismus in Deutschland“ (DIW Econ, 2017) für detailliertere Informationen zur Erstellung des Tourismus-Satellitenkontos.

<sup>16</sup> IRTS 2008, Abschnitt 2.9.

### I) International definierte Tourismus-charakteristische Produkte

4. Straßen- und Nahverkehrsleistungen (nur Personenverkehr)
5. Schifffahrtsleistungen (nur Personenverkehr)
6. Luftfahrtleistungen (nur Personenverkehr)
7. Leistungen für Mietfahrzeuge
8. Reisebüros und Reiseveranstalter
9. Leistungen im Bereich Sport, Erholung, Freizeit und Kultur

### II) Sonstige Tourismus-charakteristische Produkte

10. Kuraufenthalte in Vorsorge- und Rehakliniken
11. Kfz-Treibstoff
12. Lebensmittel

### III) Alle restlichen Güter und Dienstleistungen<sup>17</sup>

13. Restliche Güter
14. Restliche Dienstleistungen

Quelle: DIW Econ, 2017.

Es werden sowohl die touristischen Ausgaben der Inländer als auch der Ausländer in Deutschland berücksichtigt, um die gesamte touristische Nachfrage abzubilden, die im Inland wirksam wird. Die Zusammenführung des Angebots tourismusrelevanter Produkte und der touristischen Nachfrage ist das Kernstück des TSA. Sie gibt Auskunft über den Tourismus-Anteil am Gesamtproduktionswert der Tourismus-charakteristischen Güter und Dienstleistungen und den Tourismus-Anteil am Gesamtproduktionswert der einzelnen touristischen Wirtschaftsbereiche.<sup>18</sup> Schlussendlich gibt das TSA Auskunft darüber, welcher Anteil der gesamten Bruttowertschöpfung der deutschen Volkswirtschaft und der Gesamtbeschäftigung auf die touristische Nachfrage zurückzuführen ist.

Der dem TSA eigene Fokus auf die touristischen Wirtschaftsbereiche eignet sich für eine Übertragung auf das im Rahmen des Gesamtprojektes<sup>19</sup> konzipierte Indikatorensystem zur Messung der Nachhaltigkeit des Tourismus in Deutschland. Dieses System erfasst die Dimensionen Ökonomie, Ökologie und Soziales.<sup>20</sup> Ziel der Berechnung im vorliegenden Themenpapier ist dementsprechend eine Betrachtung der Emissionen der Tourismuswirtschaft, also der Anbieter touristischer Leistungen in Deutschland. Die Verknüpfung des TSA mit den UGR zur Ermittlung dieser Daten ist naheliegend.

<sup>17</sup> In diesen Kategorien werden Ausgabeposten zusammengefasst, die sich nicht systematisch in angebotsseitig abgrenzbare Kategorien Tourismus-charakteristischer Produkte einordnen lassen. Dennoch leisten sie in Summe einen signifikanten Beitrag zur touristischen Nachfrage. Dies umfasst verschiedene Konsumgüter wie Bekleidung, Schmuck, Postkarten, Spielzeuge, Bücher oder Souvenirs aller Art, die zumeist spontan im Einzelhandel erworben werden.

<sup>18</sup> Als „touristisch“ werden jene Wirtschaftszweige definiert, deren zugehörige Betriebe hauptsächlich (d.h. als Hauptzweck ihrer wirtschaftlichen Tätigkeit) Tourismus-charakteristische Produkte bereitstellen (vgl. IRTS 2008).

<sup>19</sup> Die Erstellung des vorliegenden Themenpapiers erfolgt im Rahmen des Projektes „Weiterentwicklung des nachhaltigen Tourismus: Identifizierung von Synergieeffekten zur Stärkung mit und zwischen Akteuren“ im Auftrag des Umweltbundesamtes. Kernziel des Projektes ist die Konzeption eines umfassenden Messsystems zur Beurteilung der Nachhaltigkeit im Tourismus in Deutschland.

<sup>20</sup> Dieses Indikatorensystem wird im Rahmen des Projektes „Weiterentwicklung des Nachhaltigen Tourismus: Identifizierung von Synergieeffekten zur Stärkung der Kooperation mit und zwischen wichtigen Akteuren“ im Auftrag des Umweltbundesamtes entwickelt. Eine genauere Beschreibung des Indikatorensystems findet sich im Bericht zu Arbeitspaket 1.7. Unveröffentlicht. Veröffentlichung in 2020 geplant.

Die Betrachtung der Emissionen der Tourismuswirtschaft ermöglicht es, gezielt und systematisch die maßgeblichen Verursacher und Trends zu identifizieren. In einem nächsten Schritt können auf dieser Basis die Notwendigkeit und prioritäre Handlungsfelder für wirtschaftspolitische Maßnahmen zur Emissionsreduktion identifiziert werden. Dabei ermöglicht die Systematisierung nach den verschiedenen Bereichen der Tourismuswirtschaft es, gezielt in den Dialog zwischen Politik und Wirtschaft zu treten und Adressaten zu benennen, ohne dabei den Blick für die Tourismuswirtschaft als Querschnittsbranche in ihrer Gesamtheit zu verlieren.

## 3.2 Informationspotential der Verknüpfung von TSA und UGR

### 3.2.1 Berechnung der Treibhausgasemissionen der deutschen Tourismuswirtschaft

Da es sich beim TSA und bei den UGR um Satellitenkonten der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung handelt, beruhen beide Systeme auf der gleichen Systematik und nutzen dieselben Definitionen und Abgrenzungen und sind daher kompatibel.

Das bedeutet jedoch nicht, dass die gesuchten Emissionsdaten durch eine einfache Gegenüberstellung der Daten des TSA und der UGR ermittelt werden können. Während die Daten der UGR zu Treibhausgas-Emissionen (Destatis, 2019a, Tabelle 4.1.1) nach Produktionsbereichen gegliedert sind, sind die Daten des TSA nach ausgewählten Wirtschaftsbereichen und spezifischen, von der üblichen VGR-Systematik abweichenden Produktkategorien aufgeschlüsselt.

Produktionsbereiche und Wirtschaftsbereiche unterscheiden sich hinsichtlich der Abgrenzung von Betrachtungseinheiten. In Statistiken, die der Systematik der Produktionsbereiche folgen, werden Daten (bspw. Produktionswerte, Bruttowertschöpfung, Erwerbstätige, Emissionen) nach Produktkategorien untergliedert, die die wirtschaftlichen Aktivitäten zur Herstellung weitgehend homogener Güter zusammenfassen. So sind im Wirtschaftsbereich „Landverkehr und Transport in Rohrfernleitungen“ (Wirtschaftszweig 49 nach der aktuellen Klassifikation der Wirtschaftszweige, WZ 2008) alle Leistungen der Betriebe erfasst, deren hauptsächliche wirtschaftliche Aktivität die Erstellung derartiger Leistungen ist. Diese Betriebe bieten beispielsweise sowohl Eisenbahnfernverkehrsleistungen als auch Straßen- und Nahverkehrsleistungen sowie – in geringerem Maße – Leistungen für Mietfahrzeuge an. Die Leistungen von Betrieben, die *hauptsächlich* Leistungen für Mietfahrzeuge anbieten, werden allerdings im Wirtschaftsbereich „Vermietung von beweglichen Sachen“ berichtet. Die Betriebe, die einem bestimmten, gegebenenfalls touristischen, Wirtschaftsbereich angehören, bieten also teilweise verschiedenartige Produkte an, auch solche, die hauptsächlich von anderen Wirtschaftsbereichen bereitgestellt werden. Innerhalb eines Produktionsbereiches ist dies nicht der Fall; hier werden ausschließlich Produktionsdaten zu homogenen Gütern zusammengefasst.

Das folgende Beispiel zeigt, wie dennoch die notwendigen Daten ermittelt werden können. Aus den Statistiken der UGR kann zum Beispiel abgelesen werden, wie hoch der CO<sub>2</sub>-Ausstoß ist, der mit der Bereitstellung von Eisenbahnfernverkehrsleistungen verbunden ist. Aus den VGR hingegen ist bekannt, wie hoch das Gesamtaufkommen dieser Leistungen war. Aufgrund der Kompatibilität der Systeme können diese beiden Werte ins Verhältnis gesetzt werden; es kann also die durchschnittliche CO<sub>2</sub>-Emissionsintensität (d.h. Emissionen je Euro Produktionswert oder je Euro Bruttowertschöpfung) bestimmt werden. Gleichzeitig ist aus den Analysen des TSA der Anteil des Aufkommens an Eisenbahnfernverkehrsleistungen der Personenbeförderung bekannt, der auf die touristische Nachfrage zurückzuführen ist. Dieser wird dann mit der durchschnittlichen Emissionsintensität der Eisenbahnfernverkehrsleistungen gemäß UGR multipliziert. Grundannahme der oben beispielhaft dargestellten Rechnung ist, dass sich die

Intensität der Treibhausgasemissionen innerhalb eines Produktionsbereichs gleichmäßig auf alle Subkategorien verteilt, sich also proportional zu den Produktionswerten bzw. der Bruttowertschöpfung verhält.

So können die Emissionen der touristischen Wirtschaftsbereiche des TSA berechnet werden, indem Informationen der VGR zur Zusammensetzung der Produktion ausgewertet und mit Emissionsdaten nach Produktionsbereichen kombiniert werden. Aus dem TSA ist zudem bekannt, welcher Anteil der Bruttowertschöpfung je touristischem Wirtschaftsbereich auf die Tourismusnachfrage zurückzuführen ist. Dieser Anteil kann als Approximation für den entsprechenden Anteil der Emissionen des Wirtschaftsbereichs genutzt werden. So können im Ergebnis zwei wesentliche Betrachtungen angestellt werden:

1. **Für jeden touristischen Wirtschaftszweig kann die Höhe des Treibhausgasausstoßes sowie die Treibhausgasintensität der Produktion dargestellt werden.** Diese Information ist insbesondere hilfreich, um die Effekte im sich im Zeitverlauf gegebenenfalls verändernder Angebotsstrukturen und Technologien nachzuvollziehen, zum Beispiel durch eine emissionseffizientere Ausrüstung.
2. Mithilfe der Angaben zum Anteil der Emissionen jedes Wirtschaftsbereichs, die unmittelbar auf die touristische Nachfrage zurückzuführen ist, **kann** durch Aufsummierung über sämtliche Wirtschaftsbereiche **eine Abschätzung erfolgen, wie groß der Emissionsausstoß insgesamt ist**, der unmittelbar mit der Bereitstellung touristischer Produkte verbunden ist. Zusätzlich kann der Anteil an den gesamten Emissionen der deutschen Volkswirtschaft ermittelt werden und **so eine Einschätzung erfolgen, welche Rolle der Tourismus als Gesamtbranche für die Erreichung von Klimazielen spielt.**

Im Gegensatz zur Emissionserfassung gemäß Kyoto-Protokoll (UNFCCC-Bericht), werden nach der oben beschriebenen Methodik nicht alle in Deutschland ausgestoßenen Emissionen berücksichtigt, sondern nur die Emissionen gebietsansässiger Einheiten, also der „deutschen Tourismuswirtschaft“. Eine Gemeinsamkeit mit der Kyoto Berichterstattung ist die Erfassung sowohl der Emissionen, die auf den inländischen Tourismus-Konsum zurückzuführen sind, als auch der Emissionen, die auf den Tourismus-Konsum ausländischer Touristen zurückzuführen sind.

### 3.2.2 Verbrauchsseitige Berechnung der touristischen CO<sub>2</sub>-Emissionen

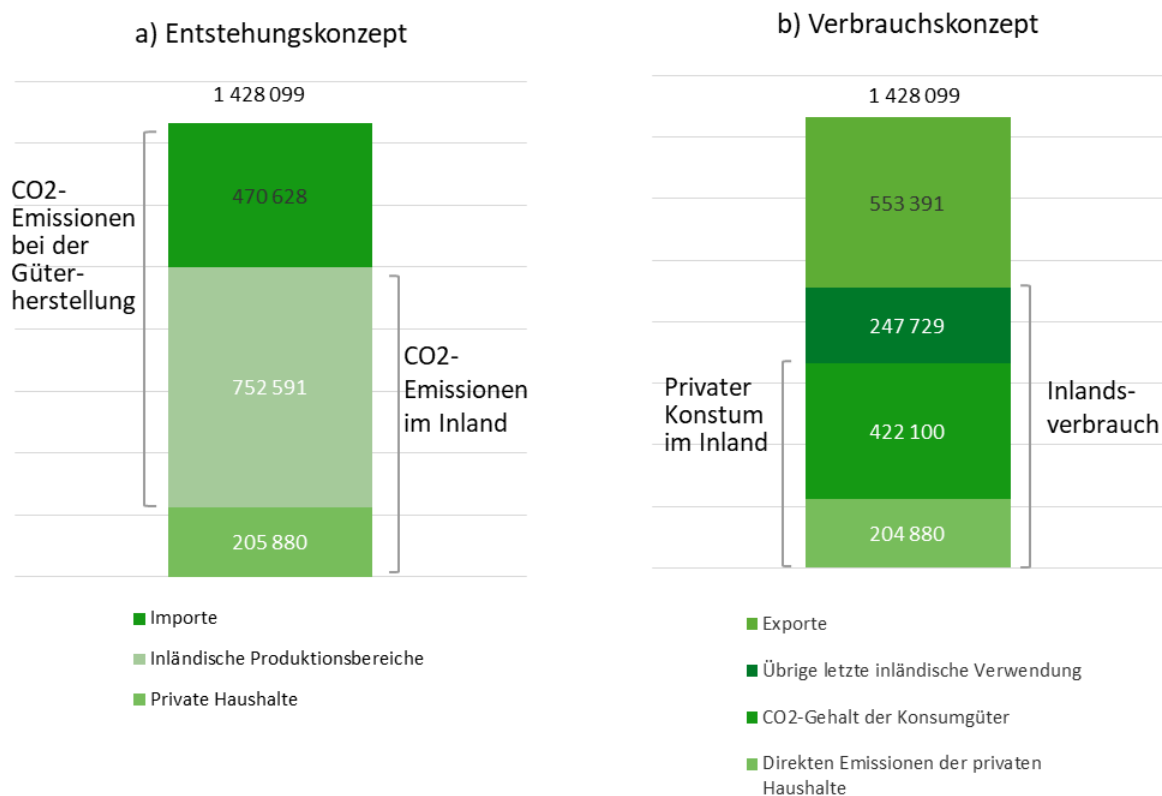
Neben den Emissionen der Produktionsbereiche enthalten die UGR auch Daten zum CO<sub>2</sub>-Gehalt der Güter der Endverwendung des privaten Konsums im Inland (Destatis, 2019a, Tabelle 4.1.2). In diesen Emissionswerten sind nicht nur die direkten Emissionen der privaten Haushalte, sondern auch ihre indirekten Emissionen erfasst. Die direkten Emissionen privater Haushalte entstehen hauptsächlich im Wohnbereich und im Straßenverkehr durch die Verbrennung von Brenn- und Kraftstoffen.

Bei den indirekten Emissionen handelt es sich um Emissionen, die bei der Entstehung der konsumierten Güter und Dienstleistungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette im In- und Ausland ausgestoßen wurden (auch CO<sub>2</sub>-Gehalt der Konsumgüter genannt). Diese Datenfülle ermöglicht – zusätzlich zu der vorherigen Berechnung der THG-Emissionen deutscher Wirtschaftseinheiten aufgrund der touristischen Nachfrage – die Berechnung des gesamten touristisch induzierten CO<sub>2</sub>-Verbrauchs.

Allerdings berichten die UGR nur den CO<sub>2</sub>-Gehalt der Güter der letzten Verwendung, wodurch die Emissionen der anderen Treibhausgase unberücksichtigt bleiben. Die übrigen Treibhausgase, außer CO<sub>2</sub>, machen 12,0 % der Gesamtemissionen der Produktionsbereiche im Jahr 2016 aus (Destatis, 2019a, Tabelle 4.1.1). Dieser Wert kann als Anhaltspunkt für die

fehlenden Emissionen im CO<sub>2</sub>-Gehalt der Güter der letzten Verwendung dienen. Die übrigen THG-Emissionen sind zwar nicht unbedeutend, dennoch sind mit 87,4 % bereits ein Großteil der Emissionen alleine durch die Berücksichtigung von CO<sub>2</sub> erfasst. Entsprechend verfügt ein sich über die Zeit signifikant verändernder CO<sub>2</sub>-Gehalt der touristisch verwendeten Güter über eine hohe Aussagekraft mit Blick auf klimaschutzbezogene Erwägungen, auch wenn andere Treibhausgase außen vor gelassen werden.

**Abbildung 5: Direkte und indirekte CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland 2014 (1 000 t)**



Quelle: Destatis, 2019a, Tabelle 4.2.8.

Das Entstehungskonzept (Abbildung 5a) ordnet Emissionen den Bereichen der Volkswirtschaft zu, in denen sie unmittelbar entstehen. Die Berechnung der Emissionen der Wirtschaftsbereiche (Abschnitt 3.2.1) folgt diesem Konzept. Die im Inland entstandenen Emissionen setzen sich aus den Emissionen der inländischen Produktionsbereiche und den direkten Emissionen der privaten Haushalte zusammen.

Das Verbrauchskonzept (Abbildung 5b), andererseits, ordnet die entstandenen Emissionen den Einheiten/Sektoren zu, die die Güter und Dienstleistungen in Anspruch nehmen. Das Konzept erfasst die Emissionen der gesamten Wertschöpfungskette eines Gutes und berücksichtigt entsprechend sämtliche Emissionen bei der Herstellung der importierten und im Inland konsumierten Güter. Der daraus folgende Inlandsverbrauch setzt sich aus dem privaten Konsum im Inland (der Summe des CO<sub>2</sub>-Gehalts der Konsumgüter und der direkten Emissionen der privaten Haushalte) und der übrigen letzten inländischen Verwendung (z.B. Staatskonsum und Investitionen) zusammen (Destatis, 2019a).

Wiederum ist eine Verknüpfung von TSA und UGR, unter Zuhilfenahme von Informationen der VGR (Input-Output-Rechnung, Konsumausgaben privater Haushalte im Inland<sup>21</sup>) notwendig, um die touristischen CO<sub>2</sub>-Emissionen zu ermitteln. Die Berechnung der Emissionsintensitäten erfolgt hier jedoch nicht pro Euro Produktionswert oder Euro Bruttowertschöpfung, sondern pro Euro Konsumausgaben je Produktkategorie.

Durch die Multiplikation des touristischen Konsums der In- und Ausländer im Inland mit den Emissionsintensitäten der jeweiligen Gütergruppen können die Gesamtemissionen (direkt und indirekt) der Touristen in Deutschland berechnet werden. Da die Produktkategorien des TSA sich nicht unmittelbar den verschiedenen Gütergruppen zuordnen lassen, sondern teilweise Güter verschiedener Gütergruppen enthalten, müssen für bestimmte Produktkategorien gewichtete Emissionsintensitäten verwendet werden.

Ein Vorteil der verbrauchsseitigen Berechnung der touristischen Emissionen ist, dass nicht nur die Emissionen berücksichtigt werden, die in der Entstehung und Bereitstellung eines Gutes emittiert werden, sondern auch die *direkten* Emissionen, die in dessen Verwendung entstehen. Tabelle 4 verdeutlicht die Beziehung zwischen den indirekten und direkten Emissionen, die durch den privaten Konsum im Inland entstehen.

**Tabelle 4: Direkte und indirekte Emissionen des privaten Konsums im Inland (1 000 t, 2014)**

| Gütergruppen                                  | CO <sub>2</sub> -Emissionen (1000 t) |                |                | %           |             |             |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------|----------------|----------------|-------------|-------------|-------------|
|                                               | indirekt                             | direkt         | kumuliert      | indirekt    | direkt      | kumuliert   |
| Erdöl und Erdgas                              | 4 248                                | 54 425         | 58 673         | 0,97%       | 24,13%      | 8,84%       |
| Nahrungs- und Futtermittel, Getränke,         | 52 806                               |                | 52 806         | 12,05%      |             | 7,96%       |
| Mineralölverarbeitung                         | 21 552                               | 142 882        | 164 434        | 4,92%       | 63,35%      | 24,77%      |
| Elektrizitätsversorgung                       | 88 820                               |                | 88 820         | 20,27%      |             | 13,38%      |
| Eisenbahn                                     | 2 977                                |                | 2 977          | 0,68%       |             | 0,45%       |
| Sonst. Landverkehr                            | 7 081                                |                | 7 081          | 1,62%       |             | 1,07%       |
| Schifffahrtsleist.                            | 2 129                                |                | 2 129          | 0,49%       |             | 0,32%       |
| Luftfahrtsleist.                              | 24 909                               |                | 24 909         | 5,68%       |             | 3,75%       |
| Beherbergungs- und GastronomieDL              | 20 035                               |                | 20 035         | 4,57%       |             | 3,02%       |
| DL des Gesundheitswesens                      | 5 447                                |                | 5 447          | 1,24%       |             | 0,82%       |
| DL der Kunst, der Kultur u. des Glücksspiels, | 3 611                                |                | 3 611          | 0,82%       |             | 0,54%       |
| Sport u. Erholung                             |                                      |                |                |             |             |             |
| Andere Gütergruppen                           | 204 552                              | 28 241         | 232 793        | 46,68%      | 12,52%      | 35,07%      |
| <b>Letzte Verwendung im Inland insgesamt</b>  | <b>438 168</b>                       | <b>225 548</b> | <b>663 716</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> |

Quelle: Destatis, 2019a, Tabelle 4.2.9.

Die touristische Produktkategorie Kfz-Treibstoff beispielsweise ist Teil der Gütergruppe Mineralölverarbeitung. Den Touristen werden bei der verbrauchsseitigen Berechnung sowohl die indirekten Emissionen zugeordnet, die in der Bereitstellung des Treibstoffes entstanden sind, als auch die direkten Emissionen, die durch die Verbrennung des Treibstoffes im Straßenverkehr entstehen. Die verbrauchsseitige Berechnung bietet also wichtige Zusatzinformationen zu der Berechnung der Emissionen der touristischen Wirtschaftsbereiche.

Neben dem Straßenverkehr ist der Wohnbereich die andere Hauptquelle der direkten Emissionen privater Haushalte, in erster Linie durch die Wärmeerzeugung mithilfe von Kohle, Erdgas, Heizöl etc. Im Zusammenhang mit dem Tourismus enthält diese Kategorie die

<sup>21</sup> Die Input-Output-Rechnung verwendet das Inlandskonzept und berücksichtigt damit sowohl den privaten Konsum von Inländern im Inland als auch den privaten Konsum von Ausländern im Inland (Statistisches Bundesamt 2010). Der Berechnung der Emissionsintensitäten aufgrund der Daten der UGR und VGR muss also eine Übergangsrechnung vom Inlands- zum Inländerkonzept für die VGR-Daten vorangestellt werden.

Emissionen, die in einer eigenen oder dauerhaft gemieteten Ferienunterkunft entstehen. Eine Abschätzung der touristisch induzierten Emissionen kann sich am Anteil der touristischen Nutzung an der gesamten privaten Nutzung von Wohnraum orientieren, der sehr gering ausfällt (gemäß TSA knapp unter 2 % im Jahr 2015; DIW Econ, 2017).

### 3.3 Offene Punkte bei der Informationserfassung aus TSA und UGR

Die Berechnung der Emissionen der touristischen Wirtschaftsbereiche (Abschnitt 3.2.1) vernachlässigt mit den Emissionen, die durch die private Kfz-Nutzung und die damit verbundene Verbrennung von Kraftstoffen entstehen, einen wichtigen Bestandteil der touristischen Emissionen.

Eine weitere Lücke in der Erfassung von Emissionen anhand der vorgestellten Berechnungsmethoden betrifft die internationale Luft- und Schifffahrt. Die UGR berücksichtigen bei der internationalen Luft- und Schifffahrt nur die Transportleistungen gebietsansässiger Betriebe mit entweder Start oder Landung in Deutschland. Nicht erfasst werden also:

1. Die internationalen Flüge und Schifffahrten gebietsansässiger Betriebe mit weder Start noch Landung in Deutschland.
2. Die internationalen und inländischen Flüge und Schifffahrten gebietsfremder Betriebe.

Punkt 1 ist aufgrund des Schwerpunktthemas der Nachhaltigkeit des Tourismus in Deutschland für die Fragestellung dieses Themenpapiers nicht relevant. Punkt 2 hingegen ist für eine verbrauchsseitige Betrachtung der touristischen THG-Emissionen (siehe Abschnitt 3.2.2) von Bedeutung. Das Ziel einer verbrauchsseitigen Berechnung von Emissionen ist es, alle direkten und indirekten Emissionen zu erfassen, die von Touristen verursacht werden. Für eine vollständige Erfassung dieser Emissionen und aus der Perspektive der Nachhaltigkeit des Tourismus in Deutschland sind auch die Emissionen von Bedeutung, die auf der Hin- und Rückreise nach und von Deutschland und auf Flugreisen im Inland mit gebietsfremden Flugverkehrslinien entstehen. Diese werden, wie Punkt 2 deutlich macht, jedoch nicht erfasst.

Der Anteil ausländischer Fluggesellschaften am Luftverkehr in und von Deutschland steigt seit 2012 kontinuierlich an und lag im Jahr 2017 bei 45 % (BDF, 2018). Bei einer verbrauchsseitigen Berechnung der touristischen Emissionen führt eine Nichterfassung dieser Flüge sehr wahrscheinlich zu einer großen Unterschätzung der auf den touristischen Konsum von Flugverkehrsleistungen zurückzuführenden Emissionen.

## 4 Alternative Ansätze des Problemverständnisses

### 4.1 Berechnung der Emissionen deutscher Touristen auf In- und Auslandsreisen („Verursacherprinzip“)

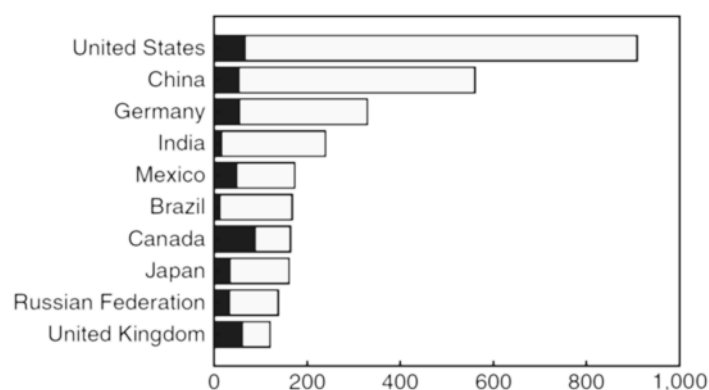
Zwei Ansätze zur Zurechnung von Emissionen wurden bereits erläutert: die Berechnung der auf den touristischen Inlandskonsum inländischer und ausländischer Touristen zurückzuführenden Emissionen in den einzelnen Wirtschaftsbereichen (entstehungsseitige Nachweisung von Emissionen, Abschnitt 3.2.1) sowie die Ermittlung der Höhe der direkten und indirekten touristischen Emissionen unter Einbeziehung des CO<sub>2</sub>-Gehalts der Güter der letzten Verwendung für inländische Touristen in Deutschland (verbrauchsseitige Nachweisung von Emissionen, Abschnitt 3.2.2).

Eine weitere Anschauungsweise, das „Verursacherprinzip“, ist konzeptionell an das Verbrauchskonzept angelehnt. Es rechnet die in der Produktion von Gütern und Dienstleistungen entstandenen Emissionen nicht den entsprechenden Produktionsbereichen, sondern den Verbrauchern zu, die die Güter letztendlich konsumieren und die Dienstleistungen in Anspruch nehmen. Einem breiteren Ansatz im Rahmen des Verursacherprinzips folgend wäre es denkbar, nicht nur die Emissionen zu erfassen, die von deutschen Touristen auf Inlandsreisen verursacht werden, sondern auch sämtliche Emissionen, die deutsche Touristen auf Auslandsreisen verursachen.

Die Berechnung der Emissionen, die deutsche Touristen auf Inlandsreisen verursachen ist identisch zu der in Abschnitt 3.2.2 beschriebenen Methode. Die Berechnung der direkten und indirekten Emissionen deutscher Touristen im Ausland ist aufgrund der schlechten Datenlage ungleich schwieriger.

Dennoch wurden sie in der Studie „The carbon footprint of global tourism“ (Lenzen et al., 2018) anhand länderspezifischer TSAs und eines globalen multi-regionalen Input-Output-Datensatzes ermittelt. Abbildung 6 zeigt den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck nach Nationalität der Touristen. Der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck ist die Summe aus direkten und indirekten Emissionen und beinhaltet in diesem Fall die Emissionen, die bei Inlandsreisen (hellgrüner Balken) und Auslandsreisen (dunkelgrüner Balken) entstehen. Deutschland hat nach den USA und China den drittgrößten touristischen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck weltweit.

**Abbildung 6: CO<sub>2</sub>-Fußabdruck nach Nationalität der Touristen im Jahr 2013 (Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq.)**



Notiz: Wohnsitzabhängiger CO<sub>2</sub>-Fußabdruck. Dunkelgrün ausgefüllt: internationale Reisen; leer umrandet: nationale Reisen.  
Quelle: Lenzen et al., 2018, S. 523.

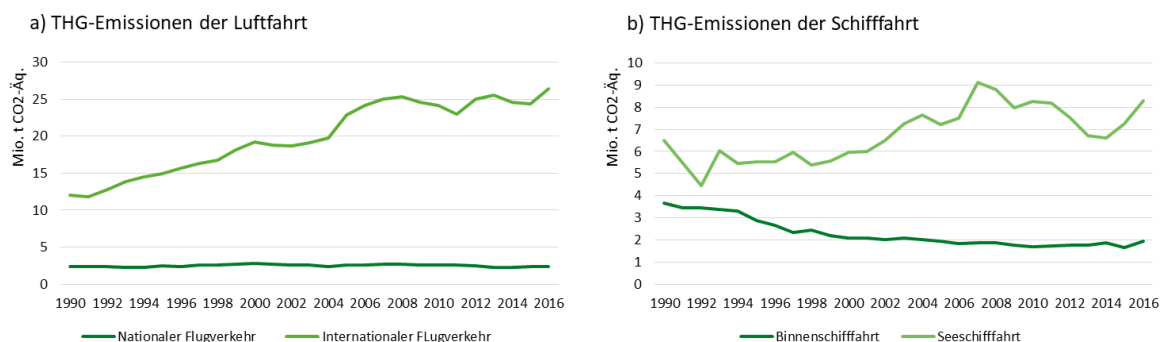
Während die Berechnung der Emissionen der touristischen Wirtschaftsbereiche in Deutschland nützlich ist, um die Nachhaltigkeit und den Umwelteinfluss der inländischen Tourismuswirtschaft zu beurteilen, ergibt sich aus der Berechnung nach dem Verursacherprinzip die Möglichkeit, die Auswirkung des Reiseverhaltens deutscher Touristen speziell auch im Ausland zu betrachten. Der deutlich höhere CO<sub>2</sub>-Fußabdruck deutscher Touristen im Inland als im Ausland (der hellgrüne Balken im Vergleich zum dunkelgrünen Balken) ist in erster Linie auf die allgemein gängige Tourismusdefinition zurückzuführen. So gilt jegliche Reise zu Zielen außerhalb der gewohnten Umgebung als touristisch, zum Beispiel gegebenenfalls auch ein Einkaufstrip oder eine Geschäftsreise in die nächstgrößere Stadt. Der Inlandstourismus ist damit grundsätzlich mengenmäßig bedeutender als der Auslandstourismus.

Wenngleich es sich bei der Betrachtung des weltweiten CO<sub>2</sub>-Fußabdruckes von Touristen um eine interessante Fragestellung handelt, werden nicht etwa die Emissionen im Deutschland-Tourismus, sondern die Emissionen der deutschen Touristen berechnet. Für das vorliegende Themenpapier zu THG-Emissionen im Deutschland-Tourismus ist diese Art der Berechnung nicht zielführend.

## 4.2 Tourismusrelevante Informationen aus den UNFCCC-Berichten

Die Berechnung nationaler Treibhausgasemissionen nach dem Regelwerk des Kyoto-Protokolls und der IPCC Guidelines (UNFCCC-Bericht) unterscheidet sich auf Grund der Verwendung des Inlands- anstelle des Inländerkonzepts wesentlich von der THG-Erfassung der UGR (siehe Abschnitt 2.2.2). Die Konsequenz dieser unterschiedlichen Konzeptanwendung ist eine Inkompatibilität der Daten des UNFCCC-Berichts mit denen der VGR und des TSA. Dennoch können dem UNFCCC-Bericht interessante Informationen in Bezug auf den Tourismus und insbesondere den internationalen Verkehr entnommen werden.

**Abbildung 7: THG-Emissionen der Luft- und Schifffahrt (Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq.)**



Quelle: EEA, 2019.

Abbildung 7 verdeutlicht die Bedeutung der internationalen Luft- und Schifffahrt im Vergleich zum nationalen Verkehrsaufkommen. Während sich die Emissionen des nationalen Flugverkehrs seit dem Jahr 1990 kaum verändert haben, sind die Emissionen der Binnenschifffahrt um ca. 1,7 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq gesunken. Im internationalen Verkehr ist sowohl bei der Luft- als auch der Schifffahrt ein deutlicher Anstieg der Emissionen sichtbar. Von der Summe des auf inländischen und internationalen Flügen verbrauchten Treibstoffes werden 8,3 % in der nationalen Luftfahrt und 91,7 % in der internationalen Luftfahrt verbraucht (EEA, 2019). Diese Prozentzahlen machen deutlich, dass die Berücksichtigung des internationalen Reiseverkehrs für eine Betrachtung der Nachhaltigkeit im Tourismus von großer Bedeutung ist.

Tabelle 5 gibt eine detaillierte Übersicht über die Emissionserfassung des UNFCCC-Berichts und den UGR in der Luft- und Schifffahrt.

**Tabelle 5: Erfassung der THG-Emissionen der Luft- und Schifffahrt gemäß UGR und UNFCCC**

|                                  | Luftfahrtsleistungen                                                                                                                        | Schifffahrtsleistungen                                                                                                             |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Erfassung UGR</b>             |                                                                                                                                             |                                                                                                                                    |
| <b>Inländerkonzept</b>           | Emissionen der inländischen Flugverkehrslinien auf nationalen sowie internationalen Flügen (mit entweder Start oder Landung in Deutschland) | Emissionen der inländischen Binnen- und Hochseeschiffe (unter der Flagge Deutschlands) innerhalb und außerhalb der Hoheitsgewässer |
| <b>Erfassung UNFCCC-Bericht</b>  |                                                                                                                                             |                                                                                                                                    |
| <b>National (Inlandskonzept)</b> | Emissionen der nationalen Flüge (mit Start und Landung in Deutschland) unabhängig von der Nationalität des Betreibers                       | Emissionen der Binnenschifffahrt unabhängig von der Nationalität des Betreibers                                                    |
| <b>International (Memo-Item)</b> | Emissionen aller Flüge mit Start in Deutschland und Landung im Ausland bis zu ihrer ersten Zwischenlandung                                  | Emissionen aus den Hochseebunkerungen in deutschen Häfen <sup>22</sup>                                                             |

Quelle: Destatis, 2014; Knörr et al., 2016; AGEB, 2015.

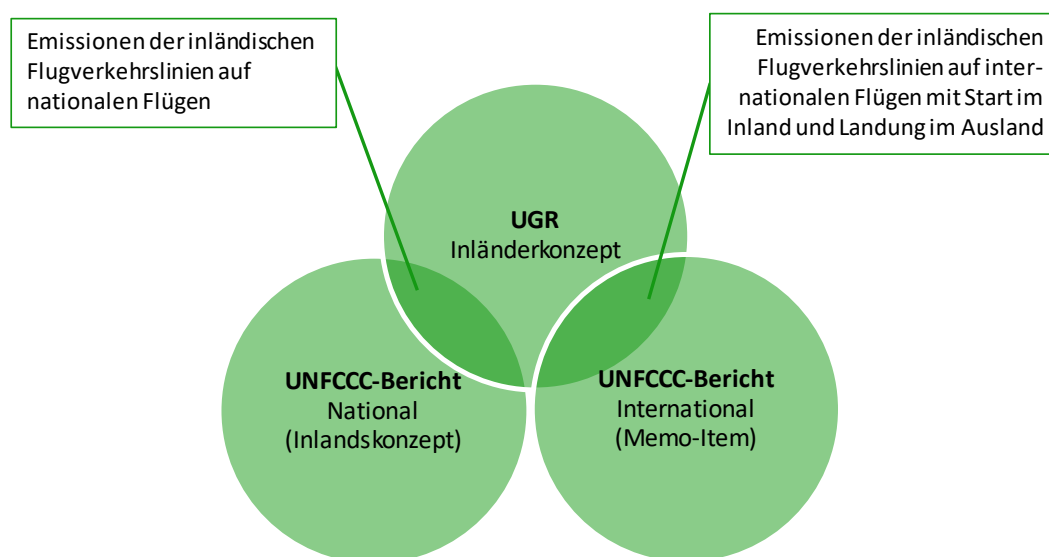
Da der Schwerpunkt des Themenpapiers auf dem Deutschland-Tourismus, insbesondere auf den inländischen touristischen Wirtschaftsbereichen liegt, ist der internationale Verkehr im Rahmen dieser Fragestellung nicht im Fokus. Weiterhin ist die Erstellung einheitlicher Indikatoren durch die Inkompatibilität der UNFCCC-Daten mit denen des TSA und der VGR nicht möglich. Die Daten des UNFCCC-Berichts sind darüber hinaus auch nicht geeignet, eine verbrauchsseitige Betrachtung auf Basis der UGR-Daten zu vervollständigen (beispielsweise um die Emissionen gebietsfremder Flugverkehrslinien auf Inlandsflügen).

Die Überschneidungen in der Emissionserfassung der beiden Datenquellen werden in Abbildung 8 verdeutlicht. Auf Grund fehlender Informationen (z.B. bezüglich der Anteile internationalen und nationalen Verkehrs in den UGR sowie bezüglich der Anteile gebietsansässiger und gebietsfremder Anbieter im UNFCCC-Bericht) können die Überschneidungsmengen nicht berechnet werden.

<sup>22</sup> Bei Hochseebunkerungen handelt es sich um Heizöl-, Diesel- und Schmierkraftstofflieferungen an die nationale und internationale Seeschifffahrt (gebietsansässige und gebietsfremde Schiffe der Seeschifffahrt).

**Abbildung 8: Überschneidungen der Emissionserfassung der UGR und des UNFCCC-Berichts**

---



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Informationen in Tabelle 5.

## 5 Fazit: Empfehlungen zur Betrachtung der THG-Emissionen im Tourismus in Deutschland

Gegenstand des vorliegenden Themenpapiers ist die Frage, auf Grundlage welcher Daten und mit welchen Methoden die Emissionen im Deutschland-Tourismus berechnet werden können. Von den verschiedenen Datenquellen zu THG-Emissionen in Deutschland – dem UNFCCC-Bericht, den UGR und den Daten der IEA – bieten sich insbesondere die Daten der UGR auf Grund ihrer Kompatibilität mit den UGR und VGR für eine Berechnung der Emissionen des Tourismus an.

Diese Berechnung kann anhand zweier Betrachtungsweisen erfolgen: Im Rahmen einer entstehungsseitigen Berechnung können die Emissionen der deutschen Wirtschaftsbereiche dargestellt werden, die auf den Tourismuskonsum im Inland zurückzuführen sind. Diese Art der Emissionserfassung ermöglicht die Ermittlung der emissionsintensivsten Wirtschaftsbereiche sowie die zielgerichtete Ausrichtung wirtschaftspolitischer Maßnahmen zur Reduktion dieser Emissionen. Im Ergebnis stehen aussagekräftige Indikatoren, die sich am Rahmenwerk der Volkswirtschaftlichen und Umweltökonomischen Gesamtrechnungen orientieren und systematisch in das in der Konzeption befindliche Indikatorensystem zur Messung der Nachhaltigkeit des Tourismus in Deutschland eingliedern lassen.

Im Rahmen einer verbrauchsseitigen Berechnung kann andererseits der CO<sub>2</sub>-Verbrauch, der durch den touristischen Konsum insgesamt entsteht, ermittelt werden. Die Emissionen entlang der gesamten Wertschöpfungskette der konsumierten Güter, sowohl aus der Inlandsproduktion als auch aus Importen, werden dabei berücksichtigt. Mithilfe dieser Betrachtungsweise können die Anteile der verschiedenen charakteristischen Produkte am gesamten tourismusinduzierten CO<sub>2</sub>-Verbrauch verdeutlicht werden. Die Bereitstellung dieser Informationen kann beispielsweise zur Bewusstseinsstärkung beitragen und als Anreiz wirken, den Konsum emissionsintensiver Produkte zu reduzieren.

Für eine umfassende Bewertung der nachhaltigen Entwicklung des Deutschland-Tourismus mit Blick auf den Klimaschutz ist sowohl die entstehungsseitige als auch verbrauchsseitige Betrachtung seiner THG-Emissionen sinnvoll.

## 6 Quellenverzeichnis

AGEB (2015). Vorwort zu den Energiebilanzen für die Bundesrepublik Deutschland, Stand: November 2015.

Abrufbar unter [https://ag-energiebilanzen.de/index.php?article\\_id=29&fileName=vorwort.pdf](https://ag-energiebilanzen.de/index.php?article_id=29&fileName=vorwort.pdf) (zuletzt abgerufen am 13. November 2019).

Bundesverband der Deutschen Fluggesellschaften (BDF) (2019). Entwicklung Luftverkehr Deutschland. Abrufbar unter [http://www.bdf.aero/files/2315/4150/0114/70.\\_MarktanteileDeutschland.pdf](http://www.bdf.aero/files/2315/4150/0114/70._MarktanteileDeutschland.pdf) (zuletzt abgerufen am 13. Februar 2019).

Destatis (2014). Bericht zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen. *Umweltnutzung und Wirtschaft*.

Destatis (2019a). Tabellen zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen. Teil 3: Anthropogene Luftemissionen. *Umweltnutzung und Wirtschaft*.

Destatis (2019b). Luftemissionen (Genesis-Datenbank). Abrufbar unter <https://www-genesis.destatis.de/genesis//online/data?operation=variableundcode=EMS001undlevelindex=0undlevelid=1573661175812> (zuletzt abgerufen am 29. Januar 2019).

Destatis (2019c). Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. Input-Output-Rechnung 2015.

DIW Econ (2017). Wirtschaftsfaktor Tourismus in Deutschland, Kennzahlen einer umsatzstarken Querschnittsbranche. Ergebnisbericht. Gefördert durch das BMWi. Herausgegeben vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Berlin.

European Environment Agency (EEA) (2019). Data viewer on greenhouse gas emissions and removals, sent by countries to UNFCCC and the EU Greenhouse Gas Monitoring Mechanism (EU Member Countries). Abrufbar unter <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer> (zuletzt abgerufen am 13. Februar 2019).

Eggleston, H. S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., und Tanabe, K. (2006). 2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories. A report prepared by the Task Force on National Greenhouse Gas Inventories of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Institute for Global Environmental Strategies: Hayama, Japan.

International Energy Agency (IEA) (2018). CO<sub>2</sub>-Emissions from Fuel Combustion – Database Documentation.

IPCC (2014). Climate Change 2014: Synthesis Report. Summary for Policymakers. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

Knörr, W., Heidt, C., Gores, S. und Bergk, F. (2016). Aktualisierung „Daten- und Rechenmodell: Energieverbrauch und Schadstoffemissionen des motorisierten Verkehrs in Deutschland 1960-2035“ (TREMODO) für die Emissionsberichterstattung 2016 (Berichtsperiode 1990-2014). Herausgegeben vom Ifeu-Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH im Auftrag des Umweltbundesamtes.

Lenzen et al. (2018). The carbon footprint of global tourism. *Nature Climate Change*. Vol 8, S. 522-528.

Myhre, G., Shindell, D., F.-M. Bréon, F.-M., Collins, W., Fuglestedt, J., Huang, J., Koch, D., Lamarque, J.-F., Lee, D., Mendoza, B., Nakajima, T., Robock, A., Stephens, G., Takemura, T. und Zhang, H. (2013). Anthropogenic and Natural Radiative Forcing. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

OECD (2019). Air and climate: Air emissions by source. *OECD Environment Statistics* (database). Abrufbar unter <https://doi.org/10.1787/data-00598-en> (zuletzt abgerufen am 13. Februar 2019).

OECD und IEA (2018). CO<sub>2</sub> Emissions from Fuel Combustion - Highlights.

Sekretariat der Klimarahmenkonvention (1998). Das Protokoll von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen.

Umweltbundesamt (UBA) (2019a). Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2019. Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 -2017. UNFCCC-Submission.

Umweltbundesamt (UBA) (2019b). National Inventory Submissions 2018. Common Reporting Framework. Abrufbar unter <https://unfccc.int/process-and-meetings/transparency-and-reporting/reporting-and-review-under-the-convention/greenhouse-gas-inventories-annex-i-parties/national-inventory-submissions-2018> (zuletzt abgerufen am 13. Februar 2019).

UNEP und UNWTO (2008). Climate Change and Tourism – Responding to Global Challenges.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Statistics Division, and UNWTO (2010). International Recommendations for Tourism Statistics 2008 (IRTS 2008). Studies in Methods, Series M No. 83/Rev.1. New York, 2010.

United Nations, European Commission, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Organisation for Economic Co-operation and Development, International Monetary Fund, World Bank (2014). System of Environmental-Economic Accounting 2012 – Central Framework. (SEEA-CF 2012.) New York: United Nations.

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (2018). UN Climate Change – Annual Report 2017.