

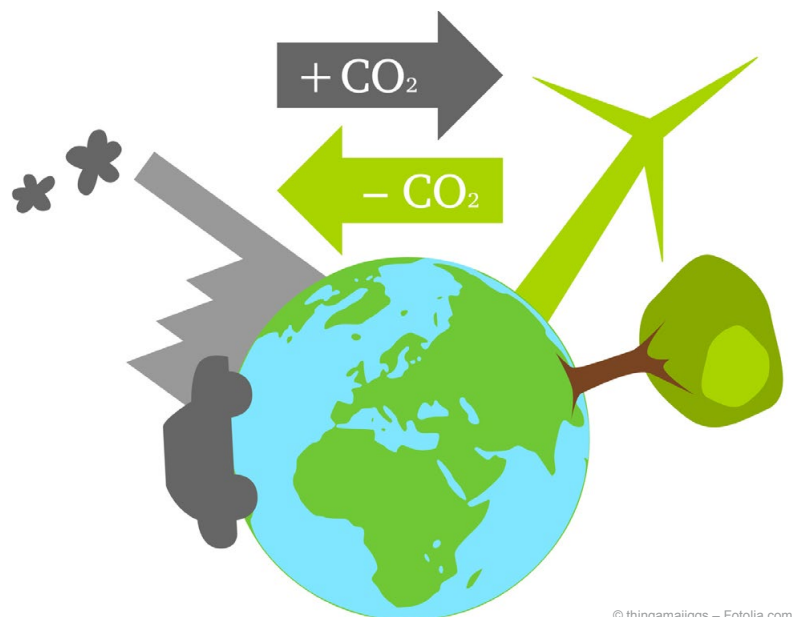
Treibhausgasbilanzierung in Hessen – Möglichkeiten, Grenzen und Entwicklungen

Die Treibhausgasbilanzierung in Hessen basiert auf modellhaften Berechnungen. Es werden keine Messwerte von Emittenten herangezogen, sondern verschiedenste Statistiken aus den Gebieten der Energiewirtschaft, der Produktion und aus sonstigen Quellen zusammengefasst und mit Emissionsfaktoren bewertet. Dabei werden die einheitlich für alle Bundesländer festgelegten Methoden des Länderarbeitskreises Energiebilanzen bzw. des Arbeitskreises Umweltökonomische Gesamtrechnung der Länder angewendet, die auf den Festlegungen des Umweltbundesamtes zur Treibhausgasberichterstattung für Deutschland beruhen. Die so berechneten Kohlendioxid-, Methan- und Lachgas-Emissionen werden seit 2007 jährlich im Bericht zur Treibhausgasbilanz für das Land Hessen veröffentlicht. Der im Dezember 2017 erschienene Bericht enthält erstmals Ergebnisse aus einem Schätzmodell, wodurch die Aktualität um ein Jahr verbessert wurde. Außerdem wurden die Emissionen bzw. Senken aus der „Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft“ neu aufgenommen.
Von Dr. Anne-Katrin Wincierz

Hintergrund und gesamtgesellschaftlicher Bezug der regionalen Treibhausgasbilanzierung

Als Folge menschlicher Aktivitäten ist die Kohlendioxidkonzentration seit Beginn der industriellen Revolution weltweit um 43 % gestiegen. Die Methankonzentration hat sich um 150 % erhöht, und die von Lachgas ist um 20 % gewachsen. Weitere Treibhausgase, die überwiegend nicht aus natürlichen, sondern aus synthetischen Quellen stammen, werden durch den Einsatz und die Verwendung von Fluorchlorkohlenwasserstoffen (FCKW), Halonen, vollfluorierten Kohlenwasserstoffen (FKW), wasserstoffhaltigen Fluorkohlenwasserstoffen (HFKW), Schwefelhexafluoriden (SF_6) sowie Stickstofftrifluoriden (NF_3) an die Atmosphäre abgegeben (Umweltbundesamt 2017: S. 67). Der daraus resultierende Treibhauseffekt, der die Klimaerwärmung vorantreibt, ist also überwiegend anthropogen (durch menschliches Handeln) verursacht. Der Klimawandel stellt für viele Lebensbereiche eine Herausforderung dar.

Auf der Basis dieser Feststellungen hat die internationale Gemeinschaft in einem langen Prozess Ziele und Strategien zur Begrenzung der globa-



© thingamajigs – Fotolia.com

len Erderwärmung formuliert. Auf der Klimakonferenz von Kyoto (1997) legten sich die Vertragsstaaten der Klimarahmenkonvention erstmalig verbindlich auf bestimmte Reduktionsziele fest. Abgeleitet von den Zielen für die Industrienationen hat auch die Europäische Gemeinschaft konkrete Reduktionsverpflichtungen übernommen, die im Rahmen der Lastenteilung zwischen den Mitgliedstaaten aufgeteilt wurden. Auf die-



© frank peters – Fotolia.com

ser Basis verpflichtete sich auch Deutschland völkerrechtsverbindlich, die nationalen Treibhausgasemissionen stark zu reduzieren. Diese Verpflichtung hat Deutschland im Rahmen des Post-Kyoto-Prozesses, in dessen Ergebnis 2015 beschlossen wurde, die globale Erderwärmung im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter auf deutlich unter 2° C zu begrenzen, fortgeschrieben. Aktuell gilt das Ziel, die Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 55 % gegenüber dem Basisjahr 1990 zu reduzieren. Der derzeit gültige nationale Klimaschutzplan 2050 legt darüber hinaus eine Verminderung der Treibhausgasemissionen von 80 bis 95 % in den nächsten 33 Jahren fest (BMUB 2016: S. 7).

Die deutschen Treibhausgasinventare werden jährlich vom Umweltbundesamt (UBA) aufgestellt und im Rahmen der internationalen Berichterstattung an das Sekretariat des Rahmenübereinkommens der Vereinten Nationen über Klimaänderungen („United Nations Framework Convention on Climate Change“, UNFCCC) übermittelt. Deutschland legt zusammen mit den Inventartabellen den Nationalen Inventarbericht (NIR) vor (vgl. Umweltbundesamt 2017). Darin werden die Entwicklungen im Betrachtungszeitraum dargestellt und analysiert sowie Methoden, Datenquellen und -qualität beschrieben. Basisjahr der Berichterstattung ist 1990.

Vor dem Hintergrund der internationalen und nationalen Klimaschutzaktivitäten ist es essenziell, dass auch auf der Ebene der Bundesländer ehrgeizige Ziele ins Auge gefasst werden, denn regionale Veränderungen sind die Grundlage für die Verbesserung der Gesamtsituation. Die jähr-

liche Treibhausgasbilanzierung im Bundesland Hessen ist also folgerichtig und wegen des wachsenden Interesses der Öffentlichkeit sowie der Politik auch notwendig. Die Treibhausgasemissionen bilden u. a. einen wichtigen Zielindikator im Bereich „Ökologie“ im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie Hessen¹⁾. Darüber hinaus wurde in Hessen in diesem Jahr der Integrierte Klimaschutzplan 2025 verabschiedet, in dem kurz- und mittelfristige Klimaschutzziele verankert wurden. So sollen die Treibhausgasemissionen bis 2020 um 30 %, bis 2025 um 40 % und bis 2050 um 90 % gegenüber dem Basisjahr 1990 vermindert werden (HMUKLV 2017: S. 14). Für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen dieses Klimaschutzplanes liefert die Hessische Treibhausgasbilanz eine wesentliche Grundlage und wird deshalb vom Hessischen Statistischen Landesamt (HSL) im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV) erstellt. Anders als in Europa und auf Bundesebene gibt es allerdings keine gesetzlichen Grundlagen für Bilanzen und Inventare eines Bundeslandes. Nur die amtlichen Statistiken und sonstige amtliche Datenquellen sind gesetzlich abgesichert. Alle weitergehenden Aktivitäten beruhen auf einer Selbstverpflichtung der Mitglieder des Länderarbeitskreises „Energiebilanzen“ und des Arbeitskreises „Umweltökonomische Gesamtrechnung der Länder“ (AK UGRdL).

Das HSL legt seit 2007 jährlich einen Treibhausgasbericht vor, der die hessischen Emissionen von Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) umfasst. Das Basisjahr für die Treibhausgasemissionen ist analog zur internationalen Berichterstattung 1990.²⁾ Mit den Emissionen der drei genannten Gase werden für Hessen die wichtigsten Stoffe des Kyoto-Protokolls dargestellt. Es ist davon auszugehen, dass sie, wie für die Bundesrepublik im NIR 2017 insgesamt dargestellt, auch in Hessen mehr als 98 % der direkt klimawirksamen Emissionen (in CO₂-Äquivalenten) ausmachen. Die übrigen Kyoto-Gase – HFKW, FKW, SF₆ und NF₃ –, die lediglich zu etwa 1,5 % an den gesamten Emissionen beteiligt sind, können auf der Ebene eines Bundeslandes nicht oder nur mit einem unverhältnis-

1) Weiterführende Informationen zur hessischen Nachhaltigkeitsstrategie: www.hessen-nachhaltig.de

2) Ausnahme bilden die prozessbedingten CO₂-Emissionen, deren Bilanzierung basiert wegen der fehlenden statistischen Daten auf dem Basisjahr 1995. Die Rückrechnung auf das Basisjahr 1990 erfolgte mittels einfacher Regression.

mäßig hohen Aufwand erfasst werden. Derzeitig liegen keine länderspezifischen Daten vor. Ein hierfür notwendiges Modell – analog zum deutschen Erfassungssystem für den NIR – müsste noch entwickelt werden.

Der Bericht zur Treibhausgasbilanz gibt neben methodischen Erläuterungen einen Überblick über die Entwicklung und die Struktur der klimarelevanten Emissionen in Hessen, einschließlich der Gegenüberstellung zu Deutschland. Ergänzt wird die Darstellung um Indikatoren zur Entwicklung dieses bedeutendsten Teils des Emissionsgeschehens sowie um eine verursacherbezogene Betrachtung. Außerdem beinhaltet der Bericht die Methan- bzw. Lachgas-Emissionen. Auch hier werden wie beim CO₂ jeweils die hessische und die gesamtdeutsche Entwicklung gegenübergestellt. Am Schluss steht eine Gesamtbetrachtung der Treibhausgasemissionen in Hessen, dargestellt in CO₂-Äquivalenten.

Grundlagen der Treibhausgasbilanzierung

Die Bilanzen bzw. Inventare werden nicht direkt statistisch erfasst, sondern entstehen durch Zusammenfassung verschiedenster Statistiken aus allen Gebieten der Energiewirtschaft und sonstigen Quellen, wie z. B. aus der Landwirtschaft oder der Abfallentsorgung. Die Ermittlung der emittierten Schadstoffmengen erfolgt auf der Grundlage eines Berechnungsmodells, welches sich auf die durch menschliches Handeln (Wirtschaft, Konsum) verursachten Schadstoffeinträge konzentriert. Dabei wird quellgruppenspezifisch nach dem Inlandsprinzip vorgegangen.

Grundprinzip der Bilanzierung ist das Inbezugsetzen von Verbrauchsmengen bzw. Aktivitätsraten einer Quellgruppe und jeweils spezifischen Emissionsfaktoren. Die Verbrauchsmengen bzw. Aktivitätsraten werden statistisch ermittelt. Die Emissionsfaktoren beziehen sich sowohl auf die Art des Verbrauchs als auch auf das Einsatzgebiet des Stoffes.

Bei allen Berechnungsfeldern werden die Methoden, die das UBA bei der Erstellung des NIR im Rahmen der Berichterstattung unter der UN-Klimarahmenkonvention (UNFCCC) einsetzt, angewendet. Sie werden dabei, soweit es möglich

Abbildung 1: Treibhausgasbilanzierung

$$EM \text{ in } CO_{2\text{äq}} = AR * EF * GWP$$

- **EM** (Emissionen): Emissionen einer Quellgruppe
- **AR** (Aktivitätsrate): Energieträgermenge, Produktionsmenge, Fläche, Tierzahl, Fahrleistung etc.
- **EF** (Emissionsfaktoren): emittiertes CO₂, CH₄, N₂O etc. pro AR
- **GWP** („Global Warming Potential“): Faktor für die emittierte Menge in CO₂-Äquivalenten

ist, an die Gegebenheiten und die Datenlage in den Bundesländern angepasst.

Bilanzierung von Kohlendioxid

Das wichtigste klimarelevante Spurengas ist Kohlendioxid (CO₂). Klimawirksame CO₂-Emissionen entstehen hauptsächlich bei der Verbrennung von fossilen Energieträgern wie Kohle, Erdöl, Erdgas und deren kohlenstoffhaltige Umwandlungsprodukte zur Erzeugung von Nutzenergie (energiebedingte CO₂-Emissionen). Daneben werden bei bestimmten Produktionsprozessen CO₂-Mengen freigesetzt (prozessbedingte CO₂-Emissionen).

Die Grundlage für die Berechnungen der energiebedingten CO₂-Emissionen bildet die Energiebilanz. Herangezogen werden die in den Energiebilanzen ausgewiesenen Verbrauchsmengen (Aktivitätsraten) einzelner Energieträger, die mit den CO₂-Emissionsfaktoren verknüpft werden. Genutzt werden spezifische, auf den Heizwert eines Energieträgers bezogene Emissionsfaktoren, die – differenziert nach Energieträgern und Einsatzbereichen – vom UBA zur Verfügung gestellt werden. Es werden die gleichen Emissionsfaktoren verwendet, die auch zur Ermittlung der CO₂-Emissionen im Rahmen des nationalen Berichtssystems dienen. Die einheitliche Methode gewährleistet damit die unmittelbare Vergleichbarkeit der Ergebnisse zwischen Bundes- und Landesebene sowie auch mit anderen Bundesländern. Zudem werden alle entscheidenden Änderungen in der nationalen Berichterstattung nachvollzogen. Darunter fallen auch Rückrech-

nungen aufgrund von Methodenänderungen oder von Korrekturen bei den Emissionsfaktoren.

Die Emissionsberechnungen erfolgen zunächst nach dem Quellenprinzip jeweils in der sektoralen Gliederung der Energiebilanzen für

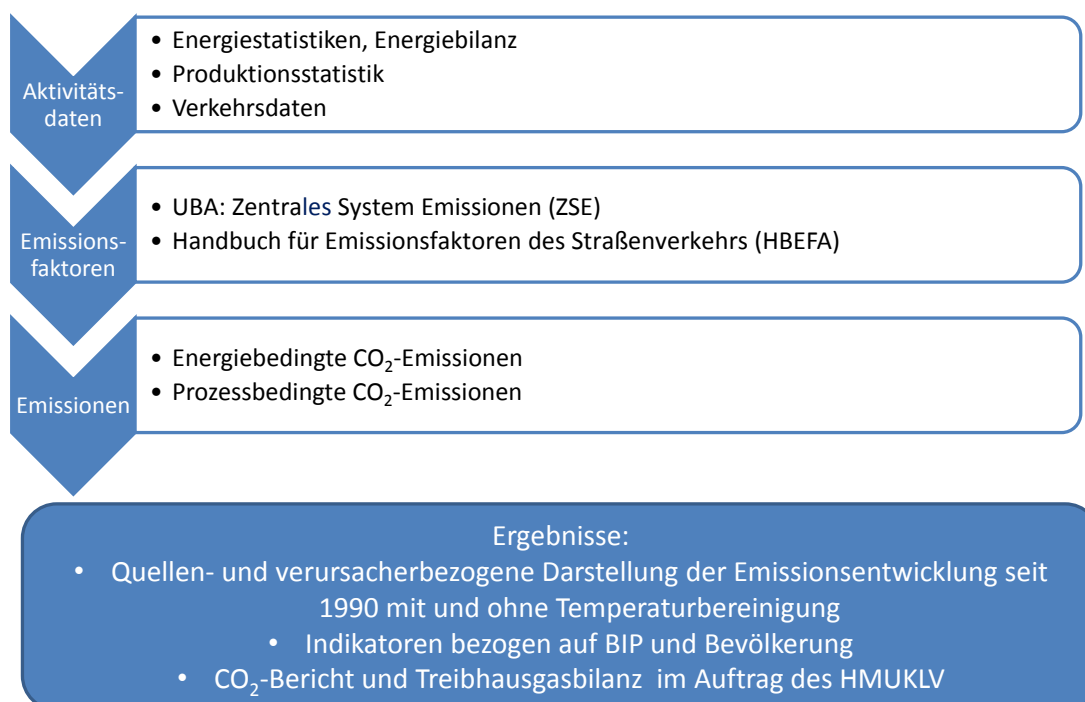
- Energieerzeugung/-umwandlung,
- Industrie (Bergbau, Gewinnung von Steinen und Erden sowie Verarbeitendes Gewerbe),
- Verkehr,
- Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher.

Bei der Quellenbilanz handelt es sich um eine auf den Primärenergieverbrauch eines Landes bezogene Darstellung der Emissionen. Dabei ergeben sich zwei Probleme: Zum einen werden alle durch den Flugverkehr (an den Flughäfen Frankfurt am Main und Kassel) verursachten Emissionen zunächst in Hessen verbucht. Da die Flüge überwiegend der Abwicklung des überregionalen und internationalen Flugverkehrs dienen, tragen diese Mengen zu einer deutlichen Überschätzung (um ein Drittel) der hessischen CO₂-Emissionen bei. Um das Territorialprinzip einzuhalten wird deshalb bereits in der Quellenbilanz analog zu dem für Deutschland angewendeten Modell eine Aufteilung in national und

international verursachte Emissionen vorgenommen. Die Emissionen des internationalen Luftverkehrs können so getrennt (nachrichtlich) ausgewiesen werden. Zum anderen werden nur die Emissionen, die auf die eigene Stromerzeugung zurückzuführen sind, nachgewiesen; die mit dem Strombezug aus anderen Bundesländern oder dem Ausland zusammenhängenden Emissionen bleiben dagegen unberücksichtigt. Die durch hessische Stromverbraucher verursachten CO₂-Emissionen werden somit unterschätzt, da der Strombedarf in Hessen die Erzeugung auf dem Landesgebiet weit übertrifft. Um diese Unterschätzung auszugleichen, werden Emissionen in einer Verursacherbilanz auf den Endenergieverbrauch bezogen. Hierbei werden alle Emissionen des Umwandlungsbereichs den sie verursachenden Endverbrauchersektoren zugeordnet. Aus dieser verbrauchsseitigen Betrachtung ergibt sich ein Mehr an CO₂-Emissionen von gut 40 %.

Zur Ausweisung der gesamten klimawirksamen Emissionen von CO₂ werden neben den energiebedingten auch die prozessbedingten CO₂-Emissionen ermittelt, die bei chemischen Reaktionen bestimmter Produktionsprozesse direkt freigesetzt werden. Sie machen in Hessen allerdings nur 1,7 % der gesamten CO₂-Emissionen aus.

Abbildung 2: CO₂-Bilanzierung



Infobox: Exkurs Energiebilanz und Emissionswirksamkeit

In der Energiebilanz werden Aufkommen, Umwandlung und Verwendung von Energieträgern in der Volkswirtschaft oder in einem Wirtschaftsraum für einen bestimmten Zeitraum möglichst lückenlos und detailliert dargestellt. Sie enthält auch Aussagen über den nichtenergetischen Verbrauch ausgewählter Brennstoffe, der jedoch für die CO₂-Bilanzierung keine Rolle spielt. Z. B. werden Energieträger wie Rohöl, Schweröl oder Erdgas in der Chemischen Industrie als Rohstoff eingesetzt. Da sie dabei nicht in Energie umgewandelt werden, sondern vollständig in die Produkte eingehen, tragen sie nicht zum energiebedingten CO₂-Ausstoß bei. Diese „Rohstoffmengen“ werden deshalb nicht mit Emissionsfaktoren bewertet. (Gleichwohl sind sie jedoch für die Energiebilanz als Verbrauch an Brennstoffen von Interesse.) Biogene Energieträger, wie Brennholz, Klärgas oder Biotreibstoffe gelten als CO₂-neutral, da man davon ausgeht, dass biologisch bereits gebundenes CO₂ lediglich in den Naturkreislauf zurückgegeben wird.

Relevante Industrieprozesse für prozessbedingte Emissionen innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes in Hessen sind die Herstellung von:

- Zementklinker,
- Kalk,
- Glas,
- Ammoniak,
- Mauer- und Dachziegeln,
- Ruß.

Die Aktivitätsraten stammen aus der „Vierteljährlichen Produktionserhebung“ sowie aus Einsatzmengen bestimmter Rohstoffe, die separat erhoben wurden. Diese Mengen der jeweiligen Industrieprozesse werden mit den spezifischen Emissionsfaktoren des UBA bewertet.

Bilanzierung von Methan und Lachgas

Methan (CH₄) ist ein unmittelbar klimawirksames Spurengas, welches zur zusätzlichen Erwärmung der Atmosphäre beiträgt sowie indirekt

Veränderungen der Ozonkonzentration hervorruft. Etwa ein Drittel der CH₄-Emissionen stammt aus Feuchtgebieten, Wäldern, Meeren, von Bränden und aus anderen natürlichen Quellen. Die übrigen knapp 70 % der Methan-Emissionen gehen auf menschliche Aktivitäten zurück. Globale Hauptquellgruppe der anthropogenen CH₄-Emissionen ist die Landwirtschaft. Die Tierhaltung verursacht – größtenteils durch Rinder – gut die Hälfte und der Nassreisenanbau bis zu einem Viertel der weltweiten Methan-Emissionen. Methan entsteht zudem bei der Abfallbeseitigung, bei der Abwasser- und Klärschlammbehandlung sowie bei der Klärschlammabbringung in der Landwirtschaft und wird in geringen Mengen bei der Verbrennung von fossilen Brennstoffen, aber auch von Biomasse emittiert. Des Weiteren gelangt Methan durch Undichtigkeiten in Erdgasleitungen in die Umwelt. Das höhere Treibhauspotenzial des Gases drückt sich im GWP-Faktor³⁾ von 25 aus.

Methan-Emissionen tragen in Hessen zu rund 5 % zu den Treibhausgasfreisetzungen (ausgedrückt in CO₂-Äquivalenten) bei. Bilanziert werden folgende Subsektoren:

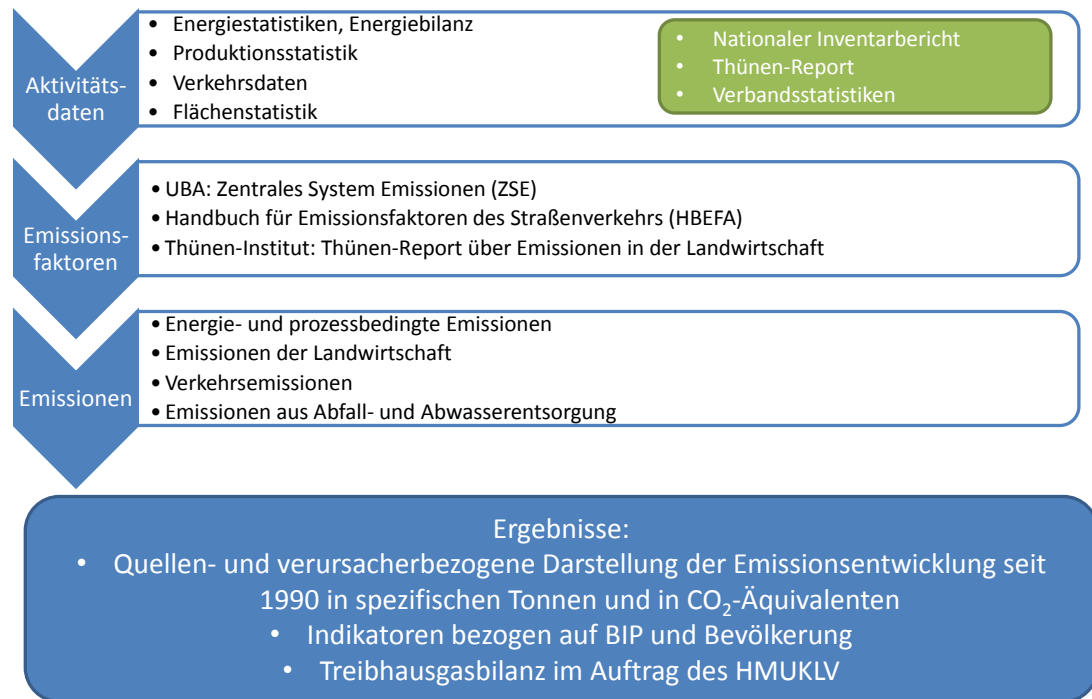
- Landwirtschaft,
- Abwasserbeseitigung,
- Abfallentsorgung,
- Verkehr,
- Feuerungsanlagen,
- Energiegewinnung und -verteilung,
- Produktionsprozesse und Produktanwendungen.

Die Berechnungen zu den CH₄-Emissionen werden im Rahmen der UGRdL nach der für alle Bundesländer einheitlichen Methode durchgeführt, die auf den methodischen Festlegungen des jeweiligen NIR basiert.

Der Sektor „Landwirtschaft“ bildet die direkten und indirekten Emissionen aus der Tierhaltung ab. Alle ausgewiesenen Werte werden aus dem Report, den das Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei (Thünen-Institut) für die Nationalen Inventarberichte erstellt, übernommen (vgl. Rösemann et al. 2017). Bei der Abwasser-

3) „Global warming potential“ (GWP): Damit wird angegeben, welchen relativen Beitrag das Gas bzw. die chemische Verbindung zum Treibhauseffekt über einen bestimmten Zeitraum (hier 100 Jahre) im Verhältnis zum CO₂ leistet. Ausgedrückt wird es als CO₂-Äquivalent.

Abbildung 3: CH₄- und N₂O-Bilanzierung



beseitigung werden die Emissionen aus Sickeranlagen, die nicht an die öffentliche Kanalisation angeschlossen sind anhand der Einwohnerinnen und Einwohner, die ihr Abwasser in solchen Anlagen entsorgen, berechnet. Im Bereich der „Abfallentsorgung“ werden neben den Deponien auch Bioabfallvergärungsanlagen und Kompostierungsanlagen bilanziert. Im „Verkehrssektor“ werden Straßenverkehr, Bahn- und Schiffsverkehr, Off-Road-Verkehr sowie der Flugverkehr einbezogen. Die Methan-Emissionen des Straßenverkehrs werden auf der Grundlage von Kraftfahrzeugbeständen, Ergebnissen der Verkehrszählungen und den daraus berechneten Jahresfahrleistungen für einzelne Fahrzeugarten und Straßenkategorien ermittelt. Für die anderen Bereiche des Verkehrs wurden die Kraftstoffverbrauchsmengen aus der Energiebilanz, beim Luftverkehr zusätzlich dazu die Flugbewegungen herangezogen. Bei letzterem geht (wie beim CO₂) nur der nationale Anteil in die Berechnungen ein. Bei den Feuerungsanlagen werden Wärmekraftwerke und Fernheizwerke der allgemeinen Versorgung sowie der Industrie berücksichtigt. Des Weiteren zählen Feuerungsanlagen von Haushalten sowie Kleinverbraucher dazu. Bei der Gewinnung und Verteilung von Brennstoffen gehen in Hessen nur diffuse Emissionen aus dem Gasumschlag und

der Aufbereitung des Gases für die Endverbraucher ein. Die bei der Gasverteilung entstehenden Emissionen werden aus Verbrauchskennzahlen sowie aus der Gasnetzlänge berechnet. Bei Prozessen und Produktanwendungen werden die relevanten Produktionsmengen bestimmter Warenarten aus der Vierteljährlichen Produktionserhebung mit spezifischen Emissionsfaktoren bewertet.

Distickstoffoxid (N₂O) oder Lachgas zählt ebenfalls zu den klimarelevanten Gasen. Mit einem GWP von 298 hat Lachgas ein hohes Treibhauspotenzial und trägt außerdem zum Ozonabbau bei. Die Lachgas-Emissionen tragen in Hessen zu 3 bis 4 % zu den Treibhausgasfreisetzung (ausgedrückt in CO₂-Äquivalenten) bei.

Die wichtigsten anthropogenen N₂O-Emissionen entstehen in erster Linie in der Landwirtschaft (Viehhaltung, Düngemittel, Anbau von Hülsenfrüchten, Biomasserückstände) und in zweiter Linie bei ausgewählten industriellen Produktionsprozessen (Adipin- und Salpetersäureherstellung, Nylonproduktion). Außerdem setzen Verbrennungsprozesse in Heizkraftwerken und Heizwerken sowie in Fahrzeugen N₂O frei. Auch die Berechnungen zu den N₂O-Emissionen erfolgen im Rahmen der UGRdL nach der dort festgelegten einheitlichen Methode, bei der weit-

gehend analog zum NIR vorgegangen wird. Für die Sektoren „Verkehr“, „Feuerungsanlagen“, „Abwasserbeseitigung“ und „Kompostierung“ sowie „Landwirtschaft“ werden die gleichen Datenquellen wie für die Berechnung der CH_4 -Emissionen herangezogen – unter Verwendung der spezifischen Emissionsfaktoren für N_2O . Darüber hinaus werden im Sektor „Landwirtschaft“ zusätzlich Ergebnisse der Bodennutzungshaupterhebung zu den Nutzungsarten der landwirtschaftlichen Flächen sowie über die Düngemittelversorgung einbezogen. Damit werden auch indirekte Emissionen berücksichtigt, die bei der Deposition von Stickstoffverbindungen aus der Luft sowie durch Auswaschungen aus gedüngten Flächen entstehen. Weiterhin erfolgt die N_2O -Bilanzierung für die Abwasserbeseitigung, für Kompostierungsanlagen und bei den sogenannten Produktanwendungen für Narkosemittel.

Verbesserung der Aktualität und neue Daten ab 2017 (Berichtsjahr 2015)

Der mehrstufige Prozess der Treibhausgasbilanzierung hatte bisher dazu geführt, dass die Ergebnisse zum jeweiligen Berichtsjahr immer erst im dritten Jahr danach vorlagen. Die CO_2 -Bilanzierung in den Ländern ist von der Fertigstellung und Freigabe der Energiebilanzen abhängig, die frühestens 18 bis 24 Monate nach dem Bilanzjahr erfolgt. Erst danach kann die CO_2 -Bilanzierung durch das HSL durchgeführt werden. Die Methan- und Lachgasberechnung ist ebenfalls vom Vorliegen der Energiebilanzen abhängig. Da sie zudem zentral und koordiniert für alle Bundesländer im Statistischen Landesamt Baden-Württemberg durchgeführt wird, liegen alle Ergebnisse zeitgleich mit der genannten dreijährigen Verzögerung vor. Dieses war aus Sicht der Datennutzerinnen und Datennutzer nicht optimal und auch für das HSL unbefriedigend.

Mit der Beschleunigung der Energiebilanzierung für das Hessische Energiewendemonitoring (HMWEVL 2017) eröffneten sich auch für die Treibhausgasbilanzierung neue Möglichkeiten. Das HSL stellt dem Hessischen Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (HMWEVL) seit 2016 bereits rund zwölf Monate nach dem Berichtsjahr eine vorläufige Energiebilanz zur Verfügung. Diese vorläufige



© Dudarev Mikhail – Fotolia.com

Energiebilanz beruht auf vorläufigen und endgültigen amtlichen Statistikdaten, die um eine Schätzung des – allerdings für Hessen besonders bedeutsamen – Mineralölverbrauchs (im Verkehr und bei den Haushalten sowie im Bereich „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen“) sowie weiterer Energieträger ergänzt wird. Diese Aktivitätsdaten werden nun für eine vorläufige CO_2 -Bilanz genutzt.

Da aber auch die Daten für die beiden anderen Treibhausgase früher benötigt werden, wurde die Bilanzierung auch hier um ein Jahr vorgezogen. Mehr Methodenkompetenz im HSL und die zur Verfügung stehende vorläufige Energiebilanz erlauben nun eine Kombination aus vorläufiger Berechnung und Schätzung von um ein Jahr aktuelleren CH_4 - und N_2O -Werten für die Bereiche „Verkehr“, „Feuerungsanlagen“, „Abfallwirtschaft“, „Abwasserbeseitigung“, „Brennstoffverteilung“ und „Prozesse“. Dabei wird im HSL die Berechnungsmatrix der UGRdL eingesetzt und auf die koordinierten Ergebnisse des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg erst für die endgültige Ausweisung zurückgegriffen. Die Aktualisierung der Emissionsfaktoren ist nur zum Teil möglich, sodass auf den Stand des Vorjahres zurückgegriffen werden muss. Da sich die Faktoren in der Regel nicht entscheidend ändern, ist dies vertretbar.

Statistische Schätzverfahren kommen für die Teilbereiche zum Einsatz, für die noch keine Aktivitätsraten vorliegen. Dabei kommt ein statistisches Fehlerkorrekturmodell in SAS zum Einsatz. Die verwendete Methodik entspricht jeweils einer OLS-Regression. Die Emissionen der

Landwirtschaft (Viehhaltung, Wirtschaftsdünger, Bodennutzung) liegen dagegen bereits mit dem Erscheinen des jeweiligen NIR vor und können aus den Tabellen des Thünen-Instituts direkt entnommen werden.

Als Ergebnis liegt nun nur wenige Monate nach dem Erscheinen des NIR auch für Hessen eine Treibhausgasbilanz vor, die den gleichen Berichtszeitraum wie bei der nationalen Berichterstattung umfasst. Erstmals veröffentlicht wurde sie im Dezember 2017 (HMUKLV, HSL 2017).

Zusätzlich wird als neuer Berichtsbereich ab dem Treibhausgasbericht 2017 die „Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft“ (Land Use, Land-Use Change and Forestry,

LULUCF) aufgenommen, der bisher für Bundesländer nicht ausgewiesen werden konnte. Datengrundlage für sämtliche Berichtssektoren aus diesem Bereich bildet die Datenlieferung des Thünen-Instituts an die UGRdL. Auch hier sind die jeweiligen Werte für das letzte endgültige sowie das vorläufige Berichtsjahr bereits enthalten und können direkt übernommen werden. Die Ausweisung der LULUCF-Emissionen erfolgt zunächst nur nachrichtlich. Dennoch wird die hessische Treibhausgasbilanz um einen wichtigen Bereich erweitert.

Dr. Anne-Katrin Wincierz; Tel.: 0611 3802-456
E-Mail: annekatrin.wincierz@statistik.hessen.de

Literaturverzeichnis

BMUB (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit), 2016. *Klimaschutzplan 2050: Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung*. Berlin: BMUB

HMUKLV (Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz), 2017. *Integrierter Klimaschutzplan Hessen 2025*. Wiesbaden: HMUKLV

HMUKLV (Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) und HSL (Hessisches Statistisches Landesamt), 2017. *Treibhausgasbilanz für das Land Hessen: Berichtsjahr 2015*. Wiesbaden: HMUKLV und HSL

HMWEVL (Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung), 2017. *Energiewende in Hessen: Monitoringbericht 2017*. Wiesbaden: HMWEVL

Rösemann, Claus, Hans-Dieter Haenel, Ulrich Dämmgen, Annette Freibauer, Ulrike Döring, Sebastian Wulf, Brigitte Eurich-Menden, Helmut Döhler, Carsten Schreiner und Bernhard Osterburg, 2017. *Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft 1990 – 2015: Report zu Methoden und Daten (RMD) Berichterstattung 2017*. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut. Thünen Report 46 [Zugriff am: 4.12.2017]. Verfügbar unter: http://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn058465.pdf

Umweltbundesamt, 2017. Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2017: Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2015 – UNFCCC-Submission. In: *Climate Change*. 13/2017. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. ISSN 1862-4359