

Anlage 4: Basisinformationen: Treibhausgasemissionen aus der Quellgruppe 5 Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft ¹

Abgrenzung der Quellgruppe „LULUCF“

Deutschland ist als Vertragsstaat der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (UNFCCC) dazu verpflichtet, die jährlichen Treibhausgas-(THG)-Emissionen und Senken in einem Nationalen Inventarbericht (National Inventory Report, NIR) zu berichten. Die Strukturierung der THG-Emissionsberichterstattung folgt festen Vorgaben zu sogenannten Quellgruppen.

In der Quellgruppe 5 (LULUCF) werden in erster Linie Emissionen berichtet, die aus dem Auf- und Abbau von Kohlenstoffspeichern im Bereich der Landnutzungen entstehen. Die Veränderung dieser Kohlenstoffspeicher erfolgt sowohl unter gleich bleibender Landnutzung, z. B. im Wald durch Änderung der Holzvorräte, als auch durch Landnutzungsänderung, beispielsweise durch Aufforstung, Entwaldung oder durch die Bewirtschaftung der Ackerflächen und des Grünlandes. Mit der Zunahme der Kohlenstoffspeicher wird Kohlenstoff eingebunden und damit CO₂ der Atmosphäre entzogen. Diese Erhöhung der Kohlenstoffspeicher wird in der Emissionsberichterstattung mit negativen Werten dargestellt. Quellen von THG-Emissionen ergeben sich durch eine Abnahme der Kohlenstoffspeicher und werden mit positiven Werten beschrieben. Weiterhin werden in der Quellgruppe LULUCF CO₂-Emissionen aus der Kalkung von land- und forstwirtschaftlichen Flächen ausgewiesen. Die Emissionen unterschiedlicher Treibhausgase werden in Abhängigkeit von ihrer Klimawirksamkeit in CO₂-Äquivalenten (CO₂-Äqu.) dargestellt.

Die Quellgruppe wird wie folgt in Landnutzungskategorien untergliedert: A. Wälder, B. Ackerland, C. Grünland, D. Feuchtgebiete, E. Siedlungen, F. Sonstiges Land und G. Andere. Unter die Kategorie F. fallen nur Flächen ohne Bewirtschaftung, auf denen keine zu berichtenden Emissionen auftreten. Die CO₂-Emissionen und Senken aufgrund von Landnutzungsänderungen werden in der Emissionsberichterstattung in Änderungsraten über 20 Jahre berechnet, um den langfristigen Auf- und Abbau von Kohlenstoffspeichern abzubilden.

Landwirtschaftliche Flächennutzung

Die Emissionen aus der Landnutzungskategorie B. Ackerland betragen im Jahr 2012 insgesamt 31,7 Mio. t CO₂-Äqu., aus der Kategorie C. Grünland waren es 10,1 Mio. t CO₂. Der größte Teil dieser Emissionen stammt aus landwirtschaftlich genutzten, entwässerten Mooren aufgrund der Zersetzung von Torf. Weitere Emissionen entstehen bei der Umwandlung von Grünland in

¹ Der folgende Text baut auf die Veröffentlichung von Osterburg et al. (2013) auf, siehe Literaturhinweise.

Ackerland. Aus der Kalkung landwirtschaftlicher Flächen werden ca. 1,8 Mio. t CO₂ freigesetzt. Durch die laufende Ackernutzung auf Mineralböden entstehen der Emissionsberichterstattung zufolge keine Emissionen. Den Emissionen aus der landwirtschaftlichen Landnutzung steht eine Erhöhung von Kohlenstoffspeichern in Höhe von ca. 2,5 Mio. t CO₂ gegenüber. Diese entsteht vor allem durch Gehölzaufwuchs auf brachgefallenem Ackerland und auf Grünlandflächen.

Forst- und Holzwirtschaft

Waldspeicher

Im Forstsektor wird Kohlenstoff aus der Luft im bestehenden Wald und in Neuwaldflächen gespeichert. Dabei werden die Kohlenstoffreservoirs der mineralischen und organischen Böden, der ober- und unterirdischen Biomasse, Streu und Totholz betrachtet. Bei der Umwandlung von Wald in andere Nutzungen wird Kohlenstoff freigesetzt. Weiterhin werden auch Emissionen aus Waldbrand (Kohlendioxid, Methan und Lachgas) und der Kalkung von Wäldern berichtet.

Den größten Anteil am THG-Beitrag der Kategorie Wald haben die Waldflächen, welche keiner Landnutzungsänderung unterliegen. Beispielsweise wurde für das Jahr 2012 eine Einbindung von -46,5 Mio. t CO₂-Äq. erreicht. Die im Zuge von Flächenänderungen (Neuwald bzw. Waldverlust) entstehenden Emissionen/Einbindungen belaufen sich für das Jahr 2012 auf -3,5 Mio. t CO₂-Äq.

Datengrundlage für die Berechnung der Emission/Einbindung im Wald stellen die Bundeswaldinventuren aus den Jahren 1987, 2002 und 2012 sowie eine Inventurstudie aus dem Jahr 2008 dar. Für Streu und Böden stehen die Aufnahmen der Bodenzustandserhebung 1990 und 2006 zur Verfügung. Aufgrund der periodischen Erfassung der Daten entwickeln sich die in den Inventaren abgebildeten Treibhausgaseinbindungen der Wälder sprunghaft. Ab dem Jahr 2002 kommt es zu einem starken Rückgang der Kohlenstoffeinbindung, die ab dem Jahr 2008 wieder höher ausfällt. Ein Grund für die Abnahme der Kohlenstoffspeicherung ist die erhöhte Holznutzung in der Inventurperiode 2002 bis 2008. Aufgrund der Stürme Lothar und Kyrill kam es in den Jahren 2000 und 2007 zu einem Anstieg im Rohholzaufkommen.

Holzspeicher

Die stoffliche Nutzung von Holz und der Aufbau von Kohlenstoffspeichern in Holzprodukten wurden bisher nicht in der Treibhausgasberichterstattung berücksichtigt. Es wurde angenommen, dass der Abfluss von Kohlenstoff aus dem Wald z.B. durch Holzeinschlag wie bei der Verbrennung von Holz immer zu einer sofortigen Emission führt. Tatsächlich fungieren Holzprodukten aber ebenso wie der Wald als Kohlenstoffspeicher. Diese Speicherfunktion soll ab dem Emissionsbericht für das Jahr 2013 berücksichtigt werden. Im Durchschnitt der Jahre 2005 bis 2009 lag die zusätzliche Kohlenstoffspeicherung durch Holzprodukte (Nettoeffekt) bei 18 Mio. t CO₂.

Substitutionseffekte durch Holznutzung

Neben der Speicherwirkung können aus Holz hergestellte Waren auch Produkte aus anderen Materialien ersetzen, deren Herstellung mit einem höheren Energieverbrauch verbunden ist. Diese stoffliche Substitutionswirkung wird nicht in der Quellgruppe LULUCF berichtet, sondern macht sich in der Treibhausgasberichterstattung indirekt durch einen geringeren Energieverbrauch in den Sektoren Industrie und Energie bemerkbar. Weiterhin ersetzt die energetische Holznutzung den Einsatz fossiler Energieträger, wodurch Emissionen aus fossilen Quellen zurückgehen. Neben dem direkt aus dem Wald entnommenen Energieholz und einem Teil der bei der Verarbeitung anfallenden Holzreststoffe werden auch ca. 78 % des in Deutschland anfallenden Altholzes energetisch verwertet. Für den Durchschnitt der Jahre 2005 bis 2009 wird der Beitrag der stofflichen Substitution durch Holzprodukte auf jährlich ca. 56,7 Mio. t CO₂-Äq. und der Beitrag der energetischen Substitutionsleistung auf ca. 30,1 Mio. t CO₂-Äq. geschätzt.

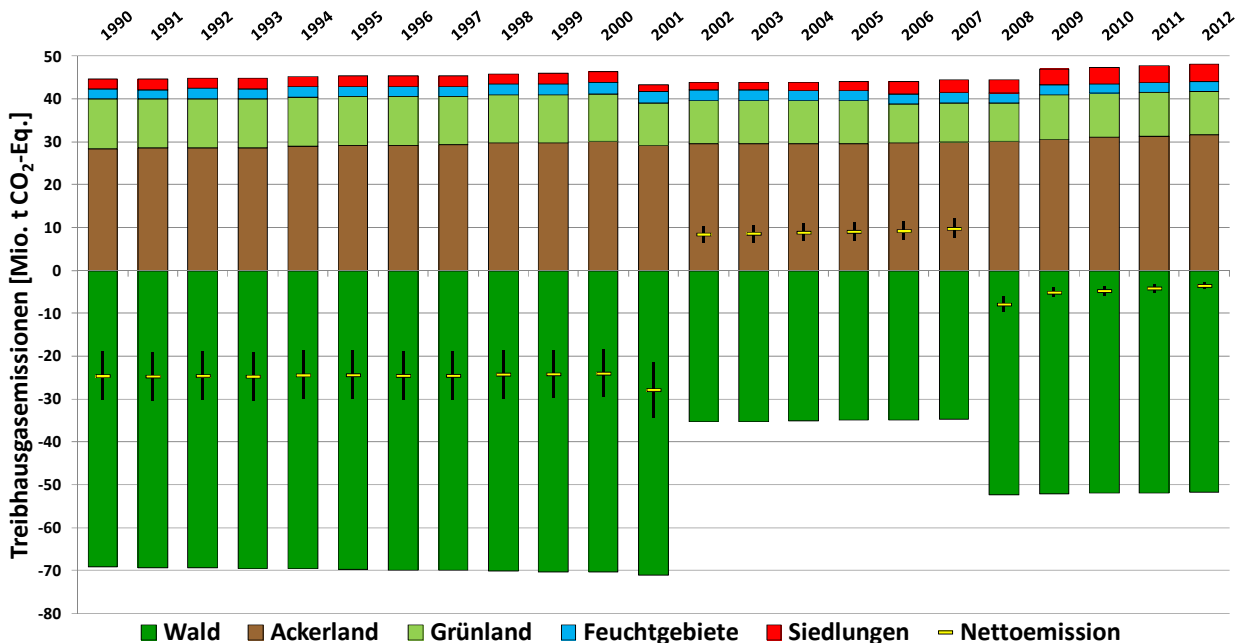
Andere Landnutzungen

THG-Emissionen entstehen auch aus den Landnutzungskategorien D. Feuchtgebiete und E. Siedlungen. Die Emissionen aus der Kategorie D. Feuchtgebiete lagen im Jahr 2012 bei 2,3 Mio. t CO₂, davon stammt der Großteil aus dem industriellen Torfabbau. In der Kategorie E. Siedlungen emittierten im Jahr 2012 4,1 Mio. t CO₂, unter anderem aus organischen Böden und der Umwandlung von Grünland in Siedlungsflächen. Bei der Umwandlung von Ackerland in Siedlungsfläche wird der Emissionsberichterstattung zufolge Kohlenstoff durch die Anlage von Gehölzen festgelegt.

Entwicklung der Emissionen der Quellgruppe „LULUCF“

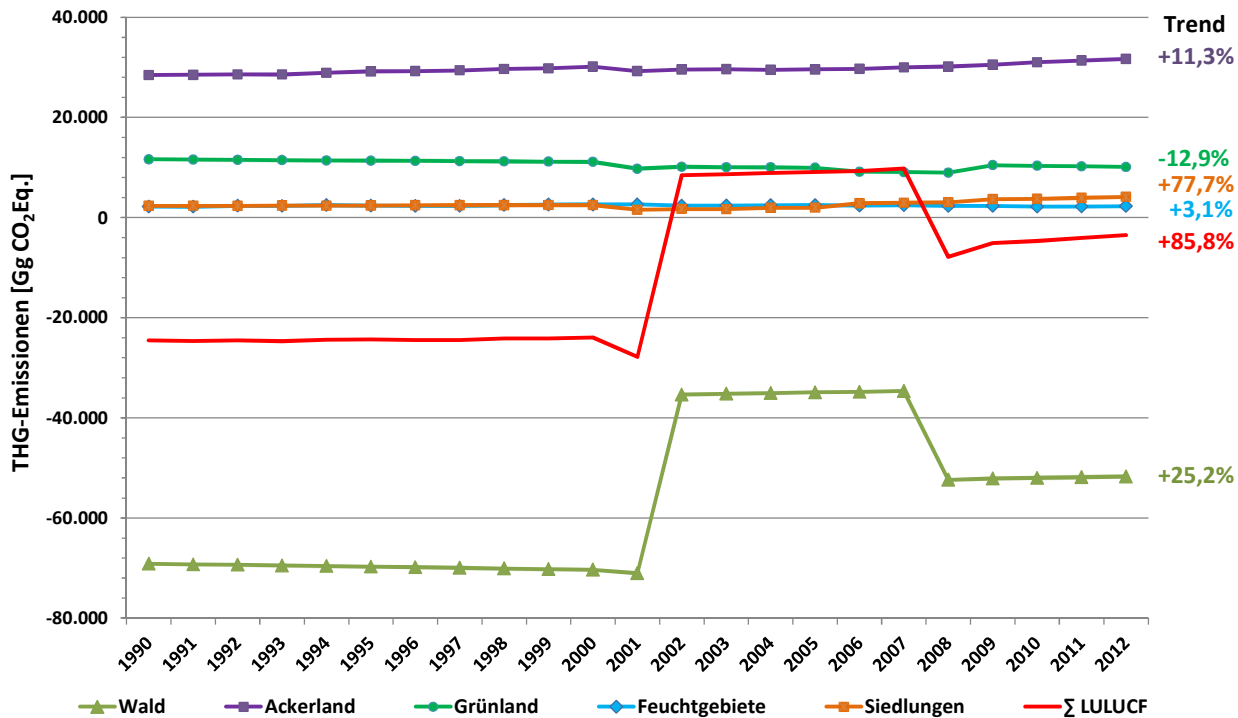
Die beiden folgenden Abbildungen illustrieren die Entwicklung der THG-Emissionen in den verschiedenen Landnutzungskategorien der Quellgruppe LULUCF. Während die Kohlenstofffestlegung im Forst zurückgeht, sind die Emissionen aus der sonstigen Landnutzung seit 1990 insgesamt angestiegen. Nur die Kategorie Grünland zeigt einen abnehmenden Emissionstrend. Dies liegt daran, dass die Grünlandfläche vor allem durch die Umwandlung in Ackerland zurückgegangen ist, und damit verbunden auch die Emissionen aus Grünlandflächen. Diesem Emissionsrückgang steht eine deutliche Zunahme der Emissionen aus Ackerland gegenüber, so dass die Emissionen insgesamt angestiegen sind.

Abbildung 1: Entwicklung der THG-Emissionen in der Quellgruppe 5 LULUCF



Quelle: Berechnungen der Thünen-Institute für Agrarklimaschutz und Waldökosysteme für den Nationalen Inventarbericht.

Abbildung 2: Prozentuale Entwicklung der THG-Emissionen in der Quellgruppe 5 LULUCF von 1990 bis 2012



Quelle: Berechnungen der Thünen-Institute für Agrarklimaschutz und Waldökosysteme für den Nationalen Inventarbericht.

Literaturhinweise

Osterburg B, Rüter S, Freibauer A, Witte T de, Elsasser P, Kätsch S, Leischner BC, Paulsen HM, Rock J, Röder N, Sanders J, Schweinle J, Steuk J, Stichnothe H, Stümer W, Welling J, Wolff A (2013) Handlungsoptionen für den Klimaschutz in der deutschen Agrar- und Forstwirtschaft. Thünen Report 11. Im Internet:
http://literatur.ti.bund.de/digbib_extern/dn052858.pdf

Umweltbundesamt (Hrsg.) (2013) Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2013. Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2011. Im Internet:
<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/berichterstattung-unter-klimarahmenkonvention-2>