

DOKUMENTATION

09/2026

Treibhausgas-Bilanzierung von Produkten und Unternehmen – methodische Unterschiede und der Umgang damit

Gutachten zur Unterstützung der Normungstätigkeit für
die Revision der internationalen Standards ISO 14064-1
und ISO 14067

von

Jürgen Giegrich

Herausgeber:

Umweltbundesamt

DOKUMENTATION 09/2026
Projektnummer 190071

Treibhausgas-Bilanzierung von Produkten und Unternehmen – methodische Unter- schiede und der Umgang damit

Gutachten zur Unterstützung der Normungstätigkeit für
die Revision der internationalen Standards ISO 14064-1
und ISO 14067

von
Jürgen Giegrich

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
Internet: www.umweltbundesamt.de

Durchführung der Studie:

Jürgen Giegrich
Im Grund 18/1
69245 Bammental

Abschlussdatum:

April 2026

Redaktion:

Fachgebiet FB I 1.5 "Nachhaltige Unternehmen und Verwaltungen, Sustainable Finance,
Umweltkosten"
Dr. Burkhard Huckestein

DOI:

<https://doi.org/10.60810/openumwelt-8523>

ISSN 2199-6571

Dessau-Roßlau, Juli 2026

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei dem Autor.

Kurzbeschreibung:

Organisationen und Produkte erscheinen zunächst als sehr unterschiedliche Objekte, für die Treibhausgasbilanzen erstellt werden sollen, und sind dennoch auf das Engste miteinander verknüpft. Die vorliegende Studie hat zum Ziel, die methodischen Gemeinsamkeiten und Unterschiede bei der THG-Bilanzierung zu identifizieren, die sich meist durch verschiedene Blickwinkel und Aufgabenstellungen ergeben.

Der Blick auf die Bilanzierungsobjekte Organisation und Produkt wird dabei geschärft, in dem noch andere Bilanzierungsobjekte präsentiert und anhand bestimmter Aspekte charakterisiert werden. Der THG-Bilanzierung aller analysierten Objekte ist gemeinsam, dass sie klar definiert werden müssen, das jeweilige Bilanzierungsziel möglichst genau bestimmt wird und sich daraus methodische Konsequenzen für Systemgrenzen, Quantifizierungsschritte und Ergebnispräsentation ergeben, die in dieser Studie analysiert werden.

Wieder mit dem Fokus auf die Bilanzierungsobjekte Organisation und Produkt werden schließlich im zweiten Teil sieben Themenschwerpunkte ausgewählt, die zu Kontroversen in der Methodendiskussion führen und zugleich ergebnisrelevant sein können. Ohne den Anspruch einer vollständigen Betrachtung der Themen werden Konfliktpunkte herausgearbeitet, bereits in Normen implementierte Handlungsanweisungen zitiert und Ideen für Lösungen bei vorhandenen Unklarheiten als Denkanstöße unterbreitet. Die Denkanstöße sollen insbesondere Eingang in die laufenden Revisionen der Bilanzierungsnormen von ISO und GHG-Protocol finden.

Abstract:

At first glance, organizations and products appear to be very different entities for which greenhouse gas inventories are to be prepared, yet they are closely interlinked. The aim of this study is to identify the methodological similarities and differences in GHG accounting, which typically arise from different perspectives and objectives.

This approach sharpens our focus on the accounting objects “organization” and “product” by presenting other accounting objects and characterizing them based on specific aspects. A common feature of GHG accounting for all analyzed objects is that they must be clearly defined, the respective accounting objective must be determined as precisely as possible, and this gives rise to methodological implications for system boundaries, quantification steps, and the presentation of results, which are analyzed in this study.

Returning to the focus on the accounting entities “organization” and “product,” the second part identifies seven key topics that give rise to controversy in the methodological debate and may also have a significant impact on results. Without claiming to provide a comprehensive examination of these topics, the text highlights points of conflict, cites guidelines already implemented in standards, and presents ideas for resolving existing ambiguities as food for thought. These ideas are intended, in particular, to be incorporated into the ongoing revisions of the accounting standards of ISO and the GHG Protocol.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	7
Abkürzungsverzeichnis.....	8
Zusammenfassung.....	9
Summary	11
1 Einleitung und Zielsetzung	13
1.1 Einleitung	13
1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise.....	14
1.3 Einbettung in ISO-Standardisierungsprojekte und das GHG Protocol.....	15
1.4 Einordnung der Begrifflichkeiten zu „removal“	17
1.5 Verwendung der Begrifflichkeiten „Bilanzierung“ und „Quantifizierung“	20
2 Bilanzierungsobjekte zur THG-Bilanzierung	24
2.1 Verschiedene Bilanzierungsobjekte und ihre Charakteristika	24
2.2 Bilanzierungsobjekt Territorien	26
2.3 Bilanzierungsobjekt Organisationen	29
2.4 Bilanzierungsobjekt Produkte	33
2.5 Bilanzierungsobjekt Wirtschaftszweige	37
2.6 Bilanzierungsobjekt Materialien und Materialgruppen.....	41
2.7 Bilanzierungsobjekt Abfälle und Entsorgungswege.....	43
2.8 Bilanzierungsobjekt Klimaschutzprojekte.....	47
3 Ausgewählte methodische Fragen der THG-Bilanzierung von Organisationen und Produkten ...	51
3.1 Konfliktbereiche der THG-Bilanzierung.....	51
3.2 Umgang mit biogenen CO ₂ -Emissionen und CO ₂ -Entzügen.....	53
3.3 Zeitlicher Verlauf bei CO ₂ -Emissionen und -Entzügen	56
3.4 Chain-of-Custody Ansätze bei der Bilanzierung (CoC)	59
3.5 Umgang mit Stromverbrauch als Spezialfall eines CoC Ansatzes	64
3.6 Allokation von THG-Emissionen in Multi-Output Situationen	69
3.7 Vermiedene THG-Emissionen	74
4 Beitrag zur Revision der ISO 14064-1 und ISO 14067	76
5 Quellenverzeichnis	77

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Schema des Bilanzierungsobjekts Territorium am Beispiel Deutschland.....	28
Abbildung 2:	Schema des Bilanzierungsobjekts Organisation	31
Abbildung 3:	Schema des Bilanzierungsobjekts Produkt.....	36
Abbildung 4:	Schema des Bilanzierungsobjekts Wirtschaftszweige	40
Abbildung 5:	Schema des Bilanzierungsobjekts Material und Materialgruppen.....	42
Abbildung 6:	Schema des Bilanzierungsobjekts Abfälle und Entsorgungswege.....	46
Abbildung 7:	Schema des Bilanzierungsobjekts Klimaschutzprojekte.....	49
Abbildung 8:	Chain-of-Custody Modelle.....	61
Abbildung 9:	CoC Methode Massenbilanz – Rolling average percentage und Credit	62

Abkürzungsverzeichnis

AHG	Ad-hoc Group
BECCS	Bioenergy with Carbon Capture and Storage
BMUKN	Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUKN)
CCS	Carbon Capture and Storage
CD	Committee Draft
CEN	European Committee for Standardization
CFP	Carbon Footprint of Products
CoC	Chain of Custody
COP	Conference of the Parties
DACCS	Direct Air Carbon Capture and Storage
DIN	Deutsches Institut für Normung, Berlin
DIS	Draft International Standard
GGR	Greenhouse Gas Removals
GHG	Greenhouse Gas
GHGP	Greenhouse Gas Protocol
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
ISO	International Standard Organisation
JWG	Joint Working Group
NACE	Statistisches Klassifikationssystem für wirtschaftliche Aktivitäten in der Europäischen Union (Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne).
NGO	Non Governmental Organisation
NWIP	New Work Item Proposal
SC	Sub-Committee
TC	Technical Committee
THG	Treibhausgas
UBA	Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau
UNFCCC	UN Klimarahmenkonvention (United Nations Framework Convention on Climate Change)
WBCSD	World Business Council on Sustainable Development
WD	Working Draft
WG	Working Group
WRI	World Resource Institute
WTO	World Trade Organisation

Zusammenfassung

Das vorliegende Gutachten untersucht die methodischen Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Treibhausgas-(THG)-Bilanzierung von Organisationen und Produkten und dient insbesondere der Unterstützung der Revision internationaler Standards wie ISO 14064-1 und ISO 14067 sowie der Weiterentwicklung des GHG Protocols. Ausgangspunkt ist die zentrale Bedeutung einer konsistenten und nachvollziehbaren THG-Bilanzierung, um die Bekämpfung des Klimawandels zu unterstützen. Nur auf Basis belastbarer Bilanzierungsmethoden und darauf aufbauender Daten zu THG-Emissionen und deren weiterer Entwicklung lassen sich wirksame Klimaschutzmaßnahmen planen, überprüfen und kommunizieren. Gleichzeitig existiert eine Vielzahl unterschiedlicher Regelwerke, die sich aus verschiedenen Anwendungsbereichen, Zielsetzungen und Akteursperspektiven ergeben und deren methodische Unterschiede es transparent zu würdigen gilt.

Ein wesentliches Ergebnis der Studie ist, dass sich die Unterschiede in der THG-Bilanzierung sowohl aus den betrachteten Objekten selbst – also zum Beispiel Organisationen oder Produkten – ergeben, als auch aus den jeweiligen Zielsetzungen und Perspektiven der Bilanzierung. Unabhängig vom Bilanzierungsobjekt gelten jedoch grundlegende Prinzipien: Das zu bilanzierende System muss eindeutig definiert werden, die Zielsetzung der Bilanzierung klar formuliert sein und daraus konsistente System- und Bilanzgrenzen müssen abgeleitet werden. Zudem ist es unabdingbar, die angewandten Methoden zur Quantifizierung transparent und die daraus gewonnenen Ergebnisse nachvollziehbar darzustellen und zu kommunizieren.

Zur Strukturierung der vielfältigen Fragestellungen unterscheidet das Gutachten verschiedene Bilanzierungsobjekte, darunter Territorien, Organisationen, Produkte, Branchen, Materialien, Abfälle und Klimaschutzprojekte. Diese Differenzierung ermöglicht eine präzisere Analyse, da jedes dieser Objekte spezifische Anforderungen an Datenerhebung, Systemgrenzen und methodische Vorgehensweisen stellt. Es soll damit auch gewährleistet werden, dass eine spezifische Fragestellung bewusst mit der Auswahl des zugehörigen Bilanzierungsobjekt verknüpft ist. Im Zentrum der Untersuchung stehen jedoch Organisationen und Produkte, da sie sowohl für die öffentliche Wahrnehmung als auch für wirtschaftliche Entscheidungen besonders relevant sind.

Bei der THG-Bilanzierung von Organisationen liegt der Fokus auf der Erfassung sowohl direkter Emissionen aus eigenen Aktivitäten als auch indirekter Emissionen entlang der Wertschöpfungskette. Diese werden im GHG Protocol in Scope 1, Scope 2 und Scope 3 unterteilt. Während direkte und energiebezogene indirekte Emissionen vergleichsweise gut erfasst werden können, stellt die vollständige Einbeziehung der Wertschöpfungskette eine erhebliche Herausforderung dar. Gleichzeitig sind diese indirekten Emissionen oft besonders relevant für die Gesamtbilanz. Weitere Herausforderungen bestehen in der Festlegung geeigneter Systemgrenzen, der Sicherstellung konsistenter Datengrundlagen über die Zeit sowie der Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Organisationen. Letztere ist insbesondere problematisch, da unterschiedliche Bezugsgrößen und Abgrenzungen zu verzerrten Ergebnissen und potenziell falschen Aussagen führen können.

Die THG-Bilanzierung von Produkten basiert im Wesentlichen auf einem Lebenszyklusansatz, bei dem alle Phasen eines Produktes von der Rohstoffgewinnung über Herstellung und Nutzung bis hin zur Entsorgung berücksichtigt werden. Von Akteuren nachgefragt ist der sogenannte Product Carbon Footprint, der die gesamten Treibhausgasemissionen eines Produkts bezogen auf eine sogenannte funktionale Einheit beschreibt. Diese funktionale Betrachtung ist notwendig, um Produkte mit gleichem Nutzen in Beziehung setzen zu können, sei es durch den

Vergleich bei Zeitreihen (performance tracking) oder Produkten untereinander. Die Komplexität ergibt sich insbesondere aus der konsistenten Datenerhebung entlang globaler Lieferketten sowie aus methodischen Fragen wie der Abgrenzung von Systemgrenzen wie zum Beispiel der Allokation genannten Methodik bei Multi-Output-Situationen oder der Erstellung von Teilbilanzen. Letztere spielen vor allem in der Kommunikation innerhalb von Lieferketten eine Rolle, bergen jedoch das Risiko von Fehlinterpretationen, wenn sie ohne Kontext betrachtet werden.

Ein zentraler Teil des Gutachtens widmet sich methodischen Konfliktfeldern, die sowohl für Organisationen als auch für Produkte von hoher Relevanz sind. Dazu zählt unter anderem der Umgang mit biogenen Emissionen und der Entnahme von CO₂ aus der Atmosphäre, bei denen zum Teil unterschiedliche Begriffskonzepte und Bewertungsansätze existieren. So stellt etwa die zeitliche Dimension von THG-Emissionen und THG-Entnahmen eine Herausforderung dar, da sie zu unterschiedlichen Zeitpunkten unterschiedliche Klimawirkungen entfalten können. Weitere kontroverse Themen sind die Anwendung von Chain-of-Custody-Ansätzen zur Weitergabe von bestimmten den Klimaschutz betreffenden Eigenschaften entlang der Lieferkette, die Bilanzierung von Stromverbräuchen sowie die Allokation von Emissionen bei Prozessen mit mehreren Output-Produkten und dabei die Unterscheidung zwischen absoluten und marginalen Betrachtungsweisen. Besonders kritisch ist zudem die Berücksichtigung sogenannter vermiedener Emissionen zu sehen, die sich erst aus dem Vergleich zweier verschiedener Produktsysteme ergeben und nicht einer Organisation oder Produkt zuzurechnen sind, ohne dass eine Gefahr für Doppelzählungen besteht.

Ein weiterer für die Standardentwicklung wichtiger Aspekt ist die uneinheitliche Verwendung zentraler Begriffe. Insbesondere der Begriff „removal“ wird in verschiedenen internationalen Kontexten unterschiedlich definiert, etwa im Hinblick darauf, ob er lediglich den Entzug von Treibhausgasen aus der Atmosphäre oder auch deren dauerhafte Speicherung umfasst. Auch zwischen den Begriffen „Bilanzierung“ und „Quantifizierung“ bestehen Unklarheiten, da sie teilweise synonym, teilweise jedoch mit unterschiedlicher Bedeutung verwendet werden. Das Gutachten plädiert daher für eine klare und konsistente Begriffsdefinition, um Missverständnisse zu vermeiden und die Vergleichbarkeit zu erhöhen.

Die Untersuchung ist eng in die aktuellen internationalen Standardisierungsprozesse eingebettet. Die Revision der ISO-Normen sowie die verstärkte Zusammenarbeit mit dem GHG Protocol bieten die Chance, bestehende Inkonsistenzen zu reduzieren und die methodische Harmonisierung voranzutreiben. Ziel ist es, ein kohärentes Regelwerk zu schaffen, das sowohl wissenschaftlichen Anforderungen als auch praktischen Anwendungen gerecht wird.

Zusammenfassend zeigt das Gutachten, dass die THG-Bilanzierung von Organisationen und Produkten eng miteinander verknüpft ist und sich gegenseitig beeinflusst. Die bestehenden methodischen Unterschiede sind größtenteils auf unterschiedliche Zielsetzungen zurückzuführen, lassen sich jedoch durch eine stärkere Harmonisierung der Standards und eine klare Definition zentraler Begriffe reduzieren. Die im Gutachten entwickelten Vorschläge sind als Diskussionsbeiträge zu verstehen und sollen dazu beitragen, die Konsistenz und Transparenz der THG-Bilanzierung zu verbessern und somit eine verlässlichere Grundlage für klimapolitische und unternehmerische Entscheidungen zu schaffen.

Summary

This report examines the methodological similarities and differences in greenhouse gas (GHG) accounting for organizations and products and is intended, in particular, to support the revision of international standards such as ISO 14064-1 and ISO 14067, as well as the further development of the GHG Protocol. The starting point is the central importance of consistent and transparent GHG accounting in supporting the fight against climate change. Only on the basis of robust accounting methods and the resulting data on GHG emissions and their future trends can effective climate protection measures be planned, verified and communicated. At the same time, there is a multitude of different regulatory frameworks arising from various areas of application, objectives and stakeholder perspectives, and their methodological differences must be transparently acknowledged.

A key finding of the study is that the differences in GHG accounting arise both from the objects under consideration themselves – such as organizations or products – and from the respective objectives and perspectives of the accounting. Regardless of the object of accounting, however, fundamental principles apply: the system to be accounted for must be clearly defined, the objective of the accounting must be clearly formulated, and consistent system and accounting boundaries must be derived from this. Furthermore, it is essential to present and communicate the methods used for quantification transparently and to ensure that the results obtained are comprehensible.

To structure the diverse range of issues, the report distinguishes between various accounting objects, including territories, organizations, products, sectors, materials, waste and climate protection projects. This differentiation enables a more precise analysis, as each of these objects imposes specific requirements on data collection, system boundaries and methodological approaches. This is also intended to ensure that a specific research question is deliberately linked to the selection of the corresponding accounting object. However, the study focuses on organizations and products, as these are particularly relevant both for public perception and for economic decisions.

In the case of GHG accounting for organizations, the focus is on recording both direct emissions from their own activities and indirect emissions along the value chain. These are divided into Scope 1, Scope 2 and Scope 3 in the GHG Protocol. Whilst direct and energy-related indirect emissions can be captured relatively well, the full integration of the value chain poses a significant challenge. At the same time, these indirect emissions are often particularly relevant to the overall balance. Further challenges lie in defining appropriate system boundaries, ensuring consistent data sets over time, and ensuring comparability between different organizations. The latter is particularly problematic, as different reference values and definitions can lead to distorted results and potentially misleading conclusions.

The greenhouse gas (GHG) accounting for products is essentially based on a life-cycle approach, which takes into account all stages of a product's life, from raw material extraction through manufacturing and use to disposal. Stakeholders are seeking the so-called Product Carbon Footprint, which describes the total greenhouse gas emissions of a product relative to a so-called functional unit. This functional approach is necessary to be able to compare products with the same utility, whether through time-series comparisons (performance tracking) or by comparing products with one another. The complexity of the product carbon footprint stems in particular from the need for consistent data collection across global supply chains, as well as from methodological issues such as the definition of system boundaries—for example, the allocation methodology in

multi-output situations—or the creation of partial balances. The latter play a role primarily in communication within supply chains, but carry the risk of misinterpretation if viewed out of context.

A central part of the report is devoted to methodological areas of conflict that are highly relevant for both organizations and products. These include, among other things, the treatment of biogenic emissions and the removal of CO₂ from the atmosphere, where different conceptual frameworks and assessment approaches sometimes exist. For example, the temporal dimension of GHG emissions and removals presents a challenge, as they can have different climate impacts at different points in time. Other controversial topics include the application of chain-of-custody approaches to the transfer of certain climate-related properties along the supply chain, the accounting of electricity consumption, and the allocation of emissions in processes with multiple output products, including the distinction between absolute and marginal perspectives. Particular attention must also be paid to the consideration of so-called avoided emissions, which arise solely from the comparison of two different product systems and cannot be attributed to a single organization or product without the risk of double counting.

Another aspect of importance for the development of standards is the inconsistent use of key terms. In particular, the term ‘removal’ is defined differently in various international contexts, for example with regard to whether it encompasses merely the removal of greenhouse gases from the atmosphere or also their permanent storage. There is also a lack of clarity between the terms “accounting” and “quantification”, as they are sometimes used synonymously but at other times with different meanings. The report therefore advocates clear and consistent definitions of terms to avoid misunderstandings and improve comparability.

The study is closely embedded in current international standardisation processes. The revision of ISO standards and increased collaboration with the GHG Protocol offer an opportunity to reduce existing inconsistencies and drive forward methodological harmonisation. The aim is to create a coherent set of rules that meets both scientific requirements and practical applications.

In summary, the report shows that the GHG accounting of organizations and products is closely interlinked and influences one another. The existing methodological differences are largely attributable to differing objectives, but can be reduced through greater harmonisation of standards and a clear definition of key terms. The proposals developed in the report are intended as contributions to the discussion and are designed to help improve the consistency and transparency of GHG accounting, thereby creating a more reliable basis for climate policy and business decisions.

1 Einleitung und Zielsetzung

1.1 Einleitung

Der von Menschen verursachte Klimawandel ist eine der größten Herausforderungen unserer Zeit. Auf vielen Ebenen finden Aktivitäten statt, um zum einen die Freisetzung von Treibhausgasen (THG) zu reduzieren und zum anderen die bereits unausweichlichen Folgen des Klimawandels zu bekämpfen. Dabei sind die Reduktion von THG-Emissionen und nachgelagert die dauerhafte Entnahme von Treibhausgasen aus der Atmosphäre primäre Maßnahmen, die negativen Klimaveränderungen zu minimieren. Da nach wie vor hohe Emissionen an Kohlendioxid, aber auch anderen Treibhausgasen in allen Sektoren des menschlichen Handelns zu verzeichnen sind, müssen die Anstrengungen zu ihrer Reduzierung und Vermeidung deutlich gesteigert werden.

Diese offensichtlichen Erkenntnisse haben dazu geführt, dass vielfältige Aktivitäten auf internationalen, nationalen, privatwirtschaftlichen und persönlichen Ebenen zur Bekämpfung des Klimawandels stattfinden. Eine Reihe von internationalen Übereinkünften, nationalen gesetzlichen Regelungen und freiwilligem wirtschaftlichen Handeln wirken dabei zusammen und geben Hoffnung, das Schlimmste zu verhindern. Dennoch sind Verharrungskräfte der Wirtschaft und Gesellschaft sowie das Festhalten an eingespielten persönlichen Gewohnheiten die Gegenspieler, die den Weg beschwerlich machen.

Regierungen und andere klimapolitische Entscheidungsträger haben bereits eine Reihe von Beschlüssen getroffen zu THG-Reduktionszielen und Minderungspfaden, zur Förderung klimaschonender Techniken und Aktivitäten, zur Einführung von ökonomischen Anreizen, zur Unterstützung von Innovationen und viele mehr. Allen auf diesen Beschlüssen basierenden Maßnahmen ist gemeinsam, dass sie klare Regeln benötigen, nach denen die Emissionen der relevanten Treibhausgase (THG) als auch deren Entnahme aus der Atmosphäre zu bilanzieren sind. Erst mit Hilfe einer regelgerechten THG-Bilanzierung können Entscheidungen über die Reduzierung von Treibhausgasen oder das Erreichen bestimmter Zielsetzungen getroffen und deren Umsetzung glaubwürdig überprüft und kommuniziert werden.

Nun werden solche THG-Bilanzierungen für verschiedene Akteure, Untersuchungsobjekte und Handlungsfelder benötigt. Verschiedene Zwecke und Anwendungsbereiche erfordern jeweils unterschiedliche Herangehensweisen, Bilanzierungsregeln, Detaillierungsgrade und Kommunikationsnotwendigkeiten. Das ist auch der Grund, warum es vielfältige Regelwerke zu der THG-Bilanzierung gibt, sei es auf privater Basis, auf der Basis nationaler wie internationaler Übereinkünfte der Standardisierungsinstitutionen oder nationaler und internationaler Gesetzgebung.

An vorderster Stelle werden THG-Bilanzierungen für nationale Inventare, Unternehmen und Produkte benötigt. Doch auch andere damit verbundene Anwendungsfälle werden im Weiteren benannt. Während nationale THG-Inventare im Rahmen von internationalen Abkommen (UN-FCCC) und Leitlinien (IPCC) völkerrechtlich verpflichtend sind, stehen insbesondere Unternehmen und Produkte im Fokus der Öffentlichkeit im Zusammenhang mit klimagerechtem Handeln. In den Augen bewusster Konsumenten werden Unternehmen und ihre Produkte anhand ihrer Klimaauswirkungen beurteilt und entsprechend bevorzugt oder gemieden. Auch aus diesem Grund müssen die für und in Unternehmen Verantwortlichen ihren Beitrag zum Schutz des Klimas leisten.

So traten neben nationalen THG-Inventaren auch die Entwicklung von Übereinkünften zur THG-Bilanzierung von Unternehmen und Produkten auf den Plan. Zu nennen sind beispielhaft das GHG Protocol des WRI und WBCSD, eine wichtige private Initiative zuallererst für Unternehmen

und später auch für Produkte. Schließlich wurden auch internationale Normen im Rahmen der International Standard Organisation (ISO) zur THG-Quantifizierung von Organisationen (ISO 14064-1) und von Produkten (ISO 14067) erarbeitet. Die Rolle von ISO-Normen liegt dabei in der regelbasierten Erarbeitung von Standards, die nach ihrer Verabschiedung durch die beteiligten nationalen Standardorganisationen weltweite Anerkennung genießen und als konform mit Regeln der World Trade Organisation (WTO) gelten.

1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise

Die Zielsetzung dieses Gutachtens liegt darin, die zuständigen Normungsgremien der ISO und des DIN bei der Revision der THG-Bilanzierungsstandards ISO 14064-1 für Organisationen und ISO 14067 für Produkte zu unterstützen. Das soll durch die Identifizierung und Weiterentwicklung bestimmter Inhalte und deren Einbringung in die entsprechenden Normungsgremien geschehen.

Weiterhin soll die Weiterentwicklung der relevanten THG-Bilanzierungsstandards des GHG Protocols (das sind der Corporate Standard, der Value Chain (Scope 3) Standard, die Scope 2 Guidance und der Product Standard) indirekt unterstützt werden. Durch die Zusammenarbeit mit Fachleuten des Umweltbundesamtes, die an der derzeitigen Überarbeitung der Standards des GHG Protocols mitwirken, können inhaltliche Erkenntnisse eingebracht werden. Dabei soll insbesondere auf die Konsistenz mit Regelungen der ISO-Welt geachtet werden.

Um die Konsistenz und Kohärenz der verschiedenen Normen zur THG-Bilanzierung zu verbessern, müssen die beteiligten Fachleute aktiv unterstützt werden, vor allem durch Hinweise auf methodische Unzulänglichkeiten und Inkonsistenzen sowie Vorschlägen zu deren Überwindung. Das kann allerdings nur im Rahmen der Mitgliedschaft in den zuständigen Normungsgremien und des Entwicklungsstands der jeweiligen Norm- oder Revisionsvorhaben erreicht werden.

Im Rahmen der Revision der THG-Bilanzierungsnormen ISO 14064-1 für Organisationen und ISO 14067 für Produkte und der entsprechenden Standards des GHG Protocols sollen jeweils folgende Aufgaben mit Bezug auf die übergeordnete Zielsetzung des Projektes vorgenommen werden:

- ▶ Identifizierung und Gegenüberstellung von methodischen Unterschieden in der THG-Bilanzierung von Organisationen und Produkten;
- ▶ Aufarbeitung und Bewertung der Unterschiede in den Methoden für Organisationen und Produkte und gegebenenfalls auch der verschiedenen Normungs- und Revisionsvorhaben;
- ▶ Erarbeitung einer Position zu den methodischen Fragestellungen und Vorschlag einer Vorgehensweise für die betreffenden Standards;
- ▶ Einbringen der Vorschläge und aktive Mitgestaltung der Inhalte in den verschiedenen Normungsgremien auf nationaler und internationaler Ebene;
- ▶ Ableitung von Empfehlungen für Normanwender; insbesondere Unternehmen;
- ▶ Ermittlung der Gemeinsamkeiten und Unterschiede zur THG-Bilanzierung von Projekten.

Es können mit Blick auf benachbarte Normvorhaben auch spezifische Vorschläge bei der THG-Bilanzierung unterbreitet werden, da methodische Festlegungen durchaus auf die Zielsetzung einer Fragestellung angepasst werden sollten.

1.3 Einbettung in ISO-Standardisierungsprojekte und das GHG Protocol

Revision der THG-Quantifizierungsstandards ISO 14064-1 und ISO 14067

Die Vorschriften der ISO sehen vor, dass ein veröffentlichter Standard alle fünf Jahre zu überprüfen ist, ob er entweder bestätigt (1), revidiert (2) oder zurückgezogen (3) wird. Im Jahr 2023 stand diese Überprüfung sowohl für die Standards zur THG-Bilanzierung von Organisationen (ISO 14064-1), Projekten (ISO 14064-2) und Produkten (ISO 14067) an. Die Überprüfung folgt dabei einem festgelegten Prozedere aus Abstimmungen aller beteiligten nationalen Normungsgremien und Entscheidungen der übergeordneten ISO-Gremien (Sub-Committees) in verschiedenen Schritten.

Die Abstimmung zur Überprüfung der THG-Quantifizierungsstandards erfolgte bis Ende 2023 und ergab in allen Fällen eine deutliche Mehrheit zur Bestätigung der Normen ohne Revision. Da von einer Minderheit fachliche Bedenken gegenüber einer reinen Bestätigung geäußert wurde, setzte die zuständige Sub-Committee-Leitung (ISO/TC 207/SC 7) eine Task Force ein, um sie zu beraten, wie damit umzugehen sei. Die Task Force tagte Anfang Januar und empfahl der Leitung des SC 7 eine Revision unter Nennung von wichtigen inhaltlichen Revisionspunkten.

Die SC 7 Leitung sprach sich im Juni 2024 für eine Revision der hier in Frage kommenden Normen aus und folgte den Empfehlungen der Task Force. Da die Mehrheit der nationalen Standardorganisationen zuvor für eine Bestätigung der bestehenden Standards war, musste die Entscheidung der SC 7 Leitung wiederum einer Abstimmung aller beteiligten Mitgliedsländer unterzogen werden. Die befragten Mitgliedsländer stimmten der Revision der Normen ISO 14064-1, ISO 14064-2, ISO 14064-3 und ISO 14067 im Juli 2024 mit einer Zweidrittelmehrheit zu. Im Oktober wurde die Revision der Normen ISO 14064-1 durch die Working Group 4 (ISO/TC 207/SC 7/WG 4) und ISO 14067 in Working Group 8 (ISO/TC 207/SC 7/WG 8) aufgenommen. Die Arbeiten an der THG-Quantifizierungs-Norm ISO 14064-2 für Projekte soll folgen, während die Arbeiten zur ISO 14064-3 zur Zertifizierung von THG-Bilanzen zunächst zurückgestellt wurde und bei entsprechenden Fortschritten der Quantifizierungsnormen zeitversetzt aufgenommen werden soll.

Stand der Arbeiten der THG-Quantifizierungsstandards ISO 14064-1 und ISO 14067

Basierend auf orientierenden Workshops und der Erarbeitung erster Working Drafts (WD 1) für ISO 14064-1 für Organisationen und ISO 14067 für Produkte im November 2024 in London durch die TC 207/SC7 WG 4 und WG 8 wurden zentrale methodische Fragen identifiziert, die in gemeinsamen Sitzungen weiter bearbeitet wurden. Um identifizierte Inkonsistenzen zu mindern, soll die Revision der ISO 14067 für Produkte weiter in enger Abstimmung mit den Revisionen der Normen ISO 14064-1 für Organisationen stattfinden.

Auf den orientierenden Workshops der WG 4 und WG 8 in London wurden zwei Ad-hoc Gruppen (AHG) zu den Methodenbereichen Chain-of-Custody (siehe Kapitel 3.4) und Biogene Emissionen (siehe Kapitel 3.2 und 3.3) eingerichtet. Bis zum März tagten diese AHGs und bereiteten inhaltliche Papiere vor, die auch bei den Revisionen der zwei Standards berücksichtigt werden sollen.

Im März 2025 fanden die nächsten Präsenzsitzungen von SC 7 und den WGs in Paris statt. Wiederum tagten WG 4 und WG 8 meist gemeinsam und nur zu rein WG-spezifischen Belangen getrennt. Daraus entstand - initiiert von den WG-Leitungen – zunächst eine neue Gliederung für die jeweiligen zwei Standards, die aber in ihrem Aufbau stark aufeinander abgestimmt wurden.

Basierend auf ersten methodischen Übereinkünften, ersten Texten von Ad-hoc-Gruppen und der für beide Standards stark angeglichenen Gliederung sollten dann im Nachgang die ersten Working Drafts (WD) zur Revision von ISO 14064-1 und ISO 14067 erarbeitet werden. Ende Juni 2025

wurden beide WD 1 Dokumente von den Vorsitzenden vorgelegt und in einer zweimonatigen Kommentierungsphase von den Fachleuten der WGs kommentiert.

Vom 25. bis 28. Oktober 2025 fanden in der Sitzungswoche des TC 207 in Toronto wieder gemeinsame und getrennte Sitzungen der WG 4 und WG 8 statt, bei denen es zum einen um die weitere Arbeit nach Beschlüssen zur Zusammenarbeit mit dem GHG Protocol und die Auflösung der Kommentare der Experten zur WD 1 Dokumente ging. Der inhaltliche Teil dieses Gutachtens ist durch die fachlichen Inhalte der Toronto-Sitzungen inspiriert.

Zukünftige Zusammenarbeit zwischen ISO und dem GHG Protocol

Das World Resources Institute (WRI) und das World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) haben sich Ende der 1990er Jahre zusammengetan, um Bilanzierungs- und Berichtsstandards zu Treibhausgasen zu entwickeln. Zu diesem Zweck haben sie das Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol) als Nicht-Regierungsorganisation (NGO) gegründet. Mit dem Corporate Accounting and Reporting Standard wurde mit Hilfe eines international zusammengesetzten Kreises von Fachleuten 2003 ein weltweit anwendbarer Standard für Unternehmen durch das GHG Protocol vorgelegt. Dieser Standard wurde von Unternehmen willkommen geheißen und hat sich als Instrument in Unternehmen zunehmend etabliert.

In den Folgejahren entstanden weitere THG-Bilanzierungsstandards und Leitfäden. Vor allem vier davon sind für das Thema dieses Gutachtens relevant:

- ▶ A Corporate Accounting and Reporting Standard - REVISED EDITION; March 2004
- ▶ Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard; September 2011
- ▶ GHG Protocol Scope 2 Guidance; An amendment to the GHG Protocol Corporate Standard; 2015
- ▶ Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard - Supplement to the GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard; September 2011

Die weltweite Verbreitung und Bedeutung insbesondere des Corporate Standard des GHG Protocol und die weltweite Reputation von ISO als Institution der Standardisierung mit ihren langjährigen Aktivitäten im Bereich Klimawandel haben ISO und das GHG Protocol zu einer Zusammenarbeit bewogen. Im Laufe des Jahres 2025 wurden die Mitglieder der ISO WGs über die Verhandlungen informiert und Formen der Zusammenarbeit vorgestellt.

Schließlich haben die Leitungsebenen der beiden Organisationen im September 2025 ein Memorandum of Understanding vereinbart, das bestimmte Formen der Zusammenarbeit definiert. So soll die Weiterentwicklung eines Corporate Standards unter Leitung des GHG-Protocol erfolgen, die Entwicklung eines Standards zum THG-Fußabdruck von Produkten unter gemeinsamer Leitung als Joint Working Group und der THG-Standard für Projekte unter Federführung von ISO SC 7.

Im Oktober 2025 wurde die WG 8 in die Joint Working Group 8 (JWG) umgewandelt und die Rolle der WG 4 angepasst, die nun die Arbeiten des Corporate Standard mit 12 Experten begleiten und die Meinungsbildung innerhalb von ISO organisieren soll. Nach Meinung der meisten ISO-Fachleute wäre eine Erarbeitung aller Standards in Joint Working Groups wünschenswert gewesen.

Die Vereinheitlichung der THG-Bilanzierung von Organisationen und Produkten soll auch in der neuen Struktur weiter vorangebracht werden, da indirekte THG-Emissionen von Organisationen – oder Scope 2 und Scope 3 THG-Emissionen nach GHG Protocol Nomenklatur – in weiten Teilen im Zusammenhang mit Produkten entstehen und deren Bilanzierungsmethodik somit auch konsistent weiterentwickelt werden sollten.

Wie die eingeleitete Zusammenarbeit zwischen ISO und GHG Protocol im Spannungsfeld der unterschiedlichen Bilanzierungsanforderungen für Organisationen (unter Leitung des GHG Protocols) und Produkten (unter gemeinsamer Leitung von ISO und GHG Protocol in einer JWG) zu bewerten ist, muss sich zeigen.

Weitere Normungsvorhaben im Zusammenhang mit den THG-Quantifizierungsstandards ISO 14064-1 und ISO 14067

Neben den genannten einschlägigen THG-Bilanzierungsnormen von ISO und GHG Protocol gibt es eine Reihe weiterer relevanter Standards, die in direktem oder indirektem Zusammenhang mit der THG-Bilanzierung stehen. Zur Veranschaulichung der Bandbreite sei dazu eine Aufstellung solcher Arbeiten ohne Anspruch auf Vollständigkeit genannt:

- ▶ ISO 14068-1 „Carbon Neutrality“
- ▶ ISO/CD 14060 Net Zero aligned organizations (in Bearbeitung)
- ▶ DIN SPEC zu Ökobilanzen der Kohlenstoffabscheidung- und -nutzung
- ▶ ISO 14002-3 Umweltmanagementleitlinien mit Schwerpunkt Klima (in Bearbeitung)
- ▶ ISO 32212 Net zero transition planning for financial institutions (in Bearbeitung)
- ▶ ISO TC 265 zu CO₂ Capture, Transport and Storage
- ▶ ISO/DIS 50100 Energy management systems and energy savings — Decarbonization — Requirements with guidance for use
- ▶ CEN/TC 467 Climate Change mit Projekten wie z.B. Industrial Decarbonization – Requirements and guidelines for sectoral transition plans (in Bearbeitung)
- ▶ ISO und DIN-Normungsaktivitäten zu Chain of custody (teilweise in Bearbeitung)
- ▶ ISO und DIN-Normen zu spezifischen Handlungsfeldern wie Transport, Holz, Wasserstoff, etc. (teilweise in Bearbeitung)

1.4 Einordnung der Begrifflichkeiten zu „removal“

In der internationalen wie auch nationalen Verwendung von Begrifflichkeiten zu „removal“ gibt es Inkonsistenzen, die vermehrt zu Missverständnissen und umfangreichen Erklärungen Anlass geben. Da sowohl in den verschiedenen Normen als auch in diesem Gutachten eine konsistente Verwendung von Begriffen unabdingbar ist, soll eine Betrachtung dazu vorangestellt werden.

Die Inkonsistenzen beziehen sich darauf

- ▶ welche Treibhausgase von der jeweiligen Definition betroffen sind
- ▶ ob „removal“ bereits eine dauerhafte Kohlenstoffspeicherung beinhaltet

Darüber hinaus gibt es verschiedene deutsche Wörter, die für die jeweils nicht eindeutig bestimmten Bedeutungen von „removal“ verwendet werden.

Leider verwenden bereits die Assessment Reports des IPCC Begrifflichkeiten, die schnell zu Missverständnissen führen können, da die Definitionen Interpretationsspielräume offenlassen. Im Glossar des 6. Assessment Report von 2021 finden sich im Annex VII die beiden Begriffe Carbon dioxide removal und Anthropogenic removals:

Carbon dioxide removal (CDR)

*Anthropogenic activities removing **carbon dioxide (CO₂)** from the atmosphere **and durably storing it** in geological, terrestrial, or ocean reservoirs, or in products. It includes existing and potential anthropogenic enhancement of biological or geochemical CO₂ sinks and direct air carbon dioxide capture and storage (DACCS), but excludes natural CO₂ uptake not directly caused by human activities. See also Anthropogenic removals, Afforestation, Enhanced weathering, Ocean alkalization/Ocean alkalinity enhancement, Reforestation, Bioenergy with carbon dioxide capture and storage (BECCS) and Carbon dioxide capture and storage (CCS). (IPCC, 2021: Annex VII: Glossary)*

Unter diesem Begriff wird also der Entzug des Treibhausgases Kohlendioxid CO₂ aus der Atmosphäre verstanden, der direkt mit der dauerhaften Speicherung des Kohlenstoffs verbunden ist.

Anthropogenic removals

*The **withdrawal of greenhouse gases (GHGs)** from the atmosphere as a result of deliberate human activities. These **include** enhancing **biological sinks of CO₂** and using chemical engineering **to achieve long-term removal and storage**. Carbon dioxide capture and storage (CCS), which alone does not remove CO₂ from the atmosphere, can help reduce atmospheric CO₂ from industrial and energy-related sources if it is combined with bioenergy production (BECCS), or if CO₂ is captured from the air directly and stored (DACCS). [Note: In the 2006 IPCC Guidelines for national GHG Inventories (IPCC, 2006), which are used in reporting of emissions to the UNFCCC, ...Inventories.] (IPCC, 2021: Annex VII: Glossary)*

Unter diesem Begriff wird nun Bezug auf den Entzug von Treibhausgasen allgemein (GHG) genommen und nicht weiter aufgeführt, warum nun alle THG gemeint sind. Daneben wird im ersten Satz der Definition nicht unmittelbar der Bezug zu einer dauerhaften Speicherung wie bei der Definition von Carbon dioxide removal hergestellt. Erst mit der Wortwahl „These include ...“ wird die Speicherung benannt, ohne dass klar wird, ob es eine exklusive Klarstellung ist oder nur eine Ergänzung des ersten, allgemeinen Satzes. Es sei hier nur erwähnt, dass in einer älteren Veröffentlichung des IPCC auch eine Definition von Greenhouse gas removal (GGR) vorhanden war, die nun nicht mehr auftaucht. Allerdings wird gerade beim IPCC an einem Methodenbericht zu CDR für die Inventare gearbeitet.

Greenhouse gas removal (GGR)

Withdrawal of a GHG and/or a precursor from the atmosphere by a sink. See also Carbon dioxide removal (CDR) and Negative emissions. (IPCC, 2018: Annex I: Glossary)

Vor diesem Hintergrund soll nun ein Blick auf die englischsprachigen Definitionen bei ISO-Standards geworfen werden. Die Definition von GHG removal in ISO 14064-1 und ISO 14067 sind quasi identisch:

ISO 14064-1:2018:

3.1.6 greenhouse gas removal

GHG removal

withdrawal of a GHG (3.1.1) from the atmosphere by GHG sinks (3.1.3)

ISO 14067:2018:

3.1.2.6 greenhouse gas removal

GHG removal

withdrawal of a GHG (3.1.2.1) from the atmosphere

Der ISO/CD 14060 bedient sich derselben Definition von GHG removal, nimmt jedoch auch die Definition von carbon dioxide removal mit Bezug zu der Definition von IPCC auf. Das ist begründet dadurch, dass ISO/CD 14060 carbon dioxide removal mit seinem dauerhaften Speicherungscharakter benötigt, um als Ausgleich für nicht weiter reduzierbare GHG-Emissionen (residual emissions) zu dienen.

3.3.3 carbon dioxide removal and storage

CO₂ removal

carbon dioxide removal

CDR

anthropogenic activities removing carbon dioxide (CO₂) from the atmosphere and durably storing it in geological, terrestrial, or ocean reservoirs, or in products

Note 1 to entry: carbon dioxide removal and storage includes existing and potential anthropogenic enhancement of biological or geochemical CO₂ sinks and direct air capture, but excludes natural CO₂ uptake not directly caused by human activities

[SOURCE: IPCC AR6 Annex VII Glossary]

Diese Situation ist unbefriedigend, da der Bezug zu verschiedenen Umfängen an THG und zu unterschiedlichen Umgang mit Speicherung vermischt ist. Damit bleibt die Gefahr von Missverständnissen.

Im Corporate Standard des GHG Protocol finden sich zwei Definitionen zum Thema „removal“ (GHG Protocol, A Corporate Accounting and Reporting Standard, 2004):

GHG removal

Absorption or sequestration of GHGs from the atmosphere.

Carbon sequestration

The uptake of CO₂ and storage of carbon in biological sinks.

Diese Definitionen bedürfen auch einer Klarstellung, da bei „GHG removal“ von „absorption“ **oder** „sequestration“ die Rede ist. Damit könnte GHG removal entweder nur die Absorption oder die gesamte Entnahme mit Absorption und Speicherung meinen. Außerdem umfasst der Begriff alle THG und umfasst auch alle Arten der Absorption und Speicherung, ohne natürliche Prozesse auszuschließen oder Anforderungen an die Einlagerung zu nennen. Die zweite Definition wiederum ist präziser, da sie eindeutig den Entzug (uptake) von CO₂ mit der Speicherung des Kohlenstoffs in biologischen Senken verbindet, allerdings ohne Hinweis auf die Anforderungen an die Einlagerung.

Die Missverständlichkeit der Begrifflichkeiten von „removal“ sind mittlerweile in der Expertengemeinschaft angekommen und werden hoffentlich in der Revision der Definitionen berücksichtigt. Folgendes wäre für die Umsetzung in Standardisierungsprojekten hilfreich:

- ▶ Es sollte ein Begriff für den rein chemisch/physikalisch/biologischen Prozess des Entzugs eines THG aus der Atmosphäre gefunden werden, mit dem keine Konflikte zu anderen begrifflichen Inhalten bestünde. Vorschläge wären etwa „uptake“, „absorption“ oder „withdrawal“. Am geeignetsten erscheint „absorption“, da es ein eher technischer und nicht allgemeiner Begriff ist und gut in den Zusammenhang von „emission and absorption“ passt.

- ▶ Nur wenn es gelänge, den Begriff „removal“ präzisierend immer mit „storage“ zu ergänzen, könnte auch „removal“ für einen einzigen Prozess stehen und nicht als Kombination aus zwei Prozessen, nämlich dem Entziehen eines THG aus der Atmosphäre und dessen Speicherung. Da diese Präzisierung aber unbedingt von IPCC ausgehen müsste, wäre er wohl schwierig umzusetzen.
- ▶ Dann müsste sich „removal“ eindeutig immer auf Entzug und Speicherung beziehen und entsprechend klar definiert werden.
- ▶ Die Wahl der Begrifflichkeiten sollte nicht von der Art des THG abhängen. Eine Präzisierung, ob alle THG, einige THG, jegliches CO₂ oder unterschieden nach fossilem und nicht-fossilem CO₂ könnte dann konkret in Definitionen festgelegt werden.

Leider ist die Umsetzung der Definitionen und Begrifflichkeiten ins Deutsche auch nicht ohne Widersprüche. So lauten die Übersetzungen der ISO 14064-1 und ISO 14067:

ISO 14064-1:2018:

3.1.6 greenhouse gas removal

GHG removal

withdrawal of a GHG (3.1.1) from the atmosphere by GHG sinks (3.1.3)

ISO 14064-1:2018

3.1.6 Entzug von Treibhausgasen

Entzug von THG

Entzug eines THGs (3.1.1) aus der Atmosphäre durch THG-Senken (3.1.3)

ISO 14067:2018:

3.1.2.6 greenhouse gas removal

GHG removal

withdrawal of a GHG (3.1.2.1) from the atmosphere

ISO 14067:2018

3.1.2.6 entzogene Treibhausgasmenge

entzogene THG-Menge

aus der Atmosphäre entzogenes THG (3.1.2.1)

Da die Definition eines Begriffes diesen Begriff nicht enthalten darf, sind die vorgefundenen Übersetzung wohl nicht zulässig und sollten in der Revision angepasst werden.

Die Begrifflichkeiten in diesem Gutachten werden wie folgt verwendet:

- ▶ (THG, CO₂)-Entnahme für (GHG, CO₂) removal with storage
- ▶ (THG, CO₂)-Entzug für (GHG, CO₂) removal without storage; uptake, withdrawal
- ▶ (Kohlenstoff oder CO₂) Abscheidung für Carbon capture
- ▶ Speicherung für storage

1.5 Verwendung der Begrifflichkeiten „Bilanzierung“ und „Quantifizierung“

Während der Bearbeitung dieses Gutachtens fiel auf, dass die Begrifflichkeiten THG-Bilanzierung und THG-Quantifizierung in den untersuchten Dokumenten nebeneinander verwendet

werden. Dabei ist nicht klar, ob die verschiedenen Begriffe etwas unterschiedliches ausdrücken oder synonym verwendet werden.

Im Weiteren ist hier der Sprachgebrauch der ISO-Normen und der Sprachgebrauch des GHG Protocols aufgeführt.

Die Titel der hier betrachteten **ISO-Norm für Organisationen** lauten auf Deutsch und Englisch:

- ▶ Treibhausgase — Teil 1: Spezifikation mit Anleitung zur quantitativen Bestimmung und Berichterstattung von Treibhausgasemissionen und Entzug von Treibhausgasen auf Organisationsebene (ISO 14064-1:2018)
- ▶ Greenhouse gases — Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals (ISO 14064-1:2018)

Die Titel der hier betrachteten **ISO-Norm für Produkte** lauten auf Deutsch und Englisch:

- ▶ Treibhausgase — Carbon Footprint von Produkten — Anforderungen an und Leitlinien für Quantifizierung (ISO 14067:2018)
- ▶ Greenhouse gases — Carbon footprint of products — Requirements and guidelines for quantification (ISO 14067:2018)

Demnach wird bei ISO vorrangig der Begriff „Quantifizierung“ verwendet. Während die Norm ISO 14064-1:2018 keine Definition für Quantifizierung beinhaltet, heißt es in der ISO 14067:2018:

- ▶ Kapitel 3.1.1.6
Quantifizierung des Carbon Footprint eines Produkts
Quantifizierung des CFP
Tätigkeiten, die zur Bestimmung eines CFP (3.1.1.1) oder eines partiellen CFP (3.1.1.2) führen
Anmerkung 1 zum Begriff: Die Quantifizierung des CFP bzw. des partiellen CFP ist Teil der CFP-Studie (3.1.1.4).
- ▶ Chapter 3.1.1.6
quantification of the carbon footprint of a product
quantification of the CFP
activities that result in the determination of a CFP (3.1.1.1) or a partial CFP (3.1.1.2)
Note 1 to entry: Quantification of the CFP or the partial CFP is part of the CFP study (3.1.1.4)

Die Begriffe „Bilanzierung“ oder „Accounting“ sind in den ISO-Normen nicht zu finden. Lediglich als deutsche Übersetzung von „GHG Inventory“ findet sich in der Norm ISO 14064-1:2018 der Begriff „THG-Bilanz“.

- ▶ Kapitel 3.2.6
Treibhausgasbilanz
THG-Bilanz
Liste der THG-Quellen (3.1.2) und THG-Senken (3.1.3) sowie ihrer quantifizierten THG-Emissionen (3.1.5) und Mengen entzogener THGs (3.1.6)
- ▶ Chapter 3.2.6
greenhouse gas inventory

GHG inventory

list of GHG sources (3.1.2) and GHG sinks (3.1.3) and their quantified GHG emissions (3.1.5) and GHG removals (3.1.6)

Ob die deutsche Übersetzung von „GHG inventory“ mit „THG-Bilanz“ gut gewählt wurde, sei nicht weiter bewertet.

Die entsprechenden **Standards des GHG Protocols** tragen folgende Titel:

- ▶ A Corporate Accounting and Reporting Standard - REVISED EDITION; March 2004
- ▶ Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard; September 2011

Dort sind die folgenden Definitionen zu finden:

- ▶ GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard (this document, which provides a step-by-step guide for companies to use in quantifying and reporting their GHG emissions)
- ▶ The GHG Protocol Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard (referred to as the Product Standard) provides requirements and guidance for companies and other organizations to quantify and publicly report an inventory of GHG emissions and removals associated with a specific product.

Die Titel der GHG-Protocol Standards und ihre Erläuterungen im Text als Ersatz für Definitionen lassen auf eine synonyme Verwendung der Begriffe „Accounting“ und „Quantification“ bei GHG-Protocol schließen.

Nun besitzt der Begriff „Accounting“ im Zusammenhang von UNFCCC noch eine weitere Definition. Er bezieht sich dort auf den Vergleich mit Zielvorgaben. Unter „Emission Accounting“ wird im Rahmenwerk des UNFCCC die Gesamtheit der Systeme und Prozesse definiert, die für die Zusagen der Vertragsparteien im Rahmen des Paris Agreement sowie die Fortschritte bei der Umsetzung dieser Zusagen erforderlich sind. Das Ziel eines solchen Rahmenwerks besteht darin, Transparenz und Verständnis für die individuellen und gemeinsamen Anstrengungen der Vertragsparteien zu schaffen, die Emissionen so zu begrenzen oder zu reduzieren, dass sie mit dem globalen Ziel der Begrenzung der Erderwärmung auf unter 2 °C im Einklang stehen (Prag, A., C. Hood and P. Barata, 2013).

Ungeachtet der nicht abschließend präzisierten Verwendung der Begriffe „Bilanzierung“ („Accounting“) und „Quantifizierung“ („Quantification“) in den ISO-Normen und den Standards des GHG-Protocols ist zu erwarten, dass im Rahmen der Zusammenarbeit ein einheitlicher Sprachgebrauch angestrebt wird. Eine parallele Nutzung der zwei Begriffe ist nicht zu kritisieren, solange die Klarstellung erfolgt, ob eine synonyme Verwendung oder eine unterschiedliche Verwendung mit klarer Definition gegeben ist.

Ohne dem Diskussionsergebnis vorgreifen zu wollen, könnte eine parallele Nutzung mit leicht angepassten Definitionen hilfreich sein. So liegt es nahe, den Begriff „Quantifizierung“ als den allgemeineren, umfassenderen Begriff der Tätigkeit einer numerischen Berechnung von THG-Emissionen und -Entnahmen zu verstehen. Demgegenüber könnte der Begriff „Bilanzierung“ sich stärker auf die Erzeugung eines Ergebnisses durch numerische Berechnungen von THG-Emissionen und -Entnahmen beziehen. Eine THG-Bilanzierung erfordert somit zwingend die Einbeziehung der Emissionen einzelner Quellen und der Entnahmen einzelner Senken eines Bilanzraumes und generiert ein Bilanzergebnis wie zum Beispiel ein THG-Inventar bei

Organisationen oder einen THG-Footprint bei Produkten. Die Ergebnisse einer THG-Bilanzierung wie etwa Inventar oder Footprint sind getrennt weiter zu definieren und müssen sich nicht notwendigerweise auf ein bestimmtes Bilanzierungsobjekt beziehen.

Damit könnten die zwei Begrifflichkeiten weiterhin fast synonym verwendet werden und nur bei einer gewünschten Differenzierung speziell angewendet werden. Zur sprachlichen Vereinheitlichung und Konsistenz mit dem Titel des Gutachtens wird im Weiteren generell der Begriff „Bilanzierung“ (englisch: Accounting) verwendet, der auch die Gegenüberstellung von Emissionen und Entnahmen in einer THG-Bilanz zum Ausdruck bringt. Lediglich wenn es um die in ISO 14064-1:2018 und ISO 14067:2018 direkt genannten Methoden zur Ermittlung der THG-Emissionen und Entnahmen geht, wird hier von „Quantifizierung“ gesprochen.

2 Bilanzierungsobjekte zur THG-Bilanzierung

2.1 Verschiedene Bilanzierungsobjekte und ihre Charakteristika

Fragestellungen zur THG-Bilanzierung sind vielschichtig. Deshalb ist es notwendig, der Vielschichtigkeit mit einer angemessenen Struktur zu begegnen. Nur so lassen sich Bilanzierungsregeln klar und nachvollziehbar entwickeln, kommunizieren und standardisieren.

Allerdings gibt es unterschiedliche Strukturierungsmöglichkeiten, die alle ihre Vor- und Nachteile besitzen. Denkbar wären Strukturierungen der THG-Bilanzierung nach:

- ▶ Anwendungen wie
Berichterstattung, Kommunikation, Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement, Werbung, Entscheidungsfindung, Handlungsplanung, Implementierung und Steuerung von Maßnahmen, etc.
- ▶ Akteuren wie:
private Unternehmen, Gesetzgeber und Regierungen (Politik), staatliche Vollzugsbehörden, Beratungsunternehmen und Anbieter von IT-Tools zur THG-Bilanzierung, Zertifizierungs- und Prüforganisationen, Industrieverbände, Umweltverbände und andere Nichtregierungsorganisationen, wissenschaftlichen Institutionen, etc.
- ▶ Detaillierungsgrad
von groben, übersichtsartigen bis zu kleinteilig differenzierten Aufgabenstellungen, kurz- und langfristigen Weichenstellungen, etc.
- ▶ Gesamt- und gestaffelten Teilbetrachtungen
wie Branchen, Organisationen, Teil von Organisationen, Länder, Regionen, Standorte, Projekte, technische Prozesse, etc.
- ▶ Bilanzierungsobjekten
wie Organisationen, Territorien, Produkten, etc.
- ▶ Weitere Möglichkeiten

Anstatt die Regeln der THG-Bilanzierung in ihrer Komplexität und ihren verschiedenen Merkmalen zu diskutieren, erscheint es angebracht, einen Strukturierungsansatz auszuwählen und ihn konsistent zu entwickeln. Für dieses Gutachten wird daher in erster Linie nach **Bilanzierungsobjekten** unterschieden.

Damit wird vielleicht ein eher technisches Merkmal herangezogen, doch kann der technische Zugang die Behandlung der THG-Bilanzierung erleichtern und dennoch relevante Fragestellungen und Akteure berücksichtigen. Weiterhin ist so auch eine Zuordnung zu ISO- und DIN-Standards gegeben, die meist auch an den Untersuchungsobjekten orientiert sind (Organisationen, Produkte, Finanzinstitutionen, etc.).

Im Grunde genommen, könnte man die Bilanzierungsobjekte auch auf die zwei Objekte verdichten, die Gegenstand dieses Gutachtens sind:

- ▶ Organisationen, von staatlichen über privaten bis zu sonstigen Organisationen
- ▶ Produkte im Sinne von Waren und Dienstleistungen (nach ISO 14040)

Ein weiterer Grund für diese Fokussierung ergibt sich auch aus der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung, die nach Produktionsbereichen und Konsumbereichen gegliedert ist und in ihrer Gesamtheit die relevanten Organisationen umfasst. Und schließlich beschreibt die Verknüpfung aller Produktionsbereiche untereinander und mit allen Konsumbereichen sowohl monetäre wie physische Größen, d.h. die Geld-, Stoff- und Produktströme.

Allerdings verliert man die Analyseschärfe, wenn man versucht, alle Aufgabenstellungen auf die Bilanzierungsobjekte Organisationen und Produkte zu beziehen. Schließlich agieren Organisationen in den Bereichen Planung, Produktion, Distribution, Konsum und Entsorgung und die Produkte umfassen Rohstoffe, Rohmaterialien, Zwischenprodukte, Endprodukte inklusive Dienstleistungen sowie Abfälle und Sekundärrohstoffe.

Mit der avisierten Analyseschärfe wird vorgeschlagen, die **Bilanzierungsobjekte** wie folgt abzugrenzen und zu beschreiben:

- ▶ Territorien und Gebietskörperschaften wie Staaten, Länder, Regionen und Kommunen
- ▶ Organisationen, insbesondere Unternehmen
- ▶ Produkte im Sinne von Waren und Dienstleistungen im eigentlichen Sinn
- ▶ Branchen und Wirtschaftszweige (z.B. nach NACE-Code oder anderen sinnvollen Einteilungen (im Englischen: Industrial Sector))
- ▶ Materialien bzw. Materialgruppen
- ▶ Abfälle und Entsorgungswege
- ▶ Projekte – insbesondere Klimaschutzprojekte
- ▶ (Finanzprodukte und Investments – hier nicht bearbeitet)

Für alle dargestellten Bilanzierungsobjekte ergeben sich je nach Aufgabenstellung Regeln, die zur THG-Bilanzierung heranzuziehen sind. Solche Regeln erstrecken sich auf das konkrete Bezugssystem, die damit einhergehenden Bilanzgrenzen, Bilanzierungsmethoden, Kommunikationsinstrumente und Verifizierungs-/Validierungsprozesse. Bestenfalls werden diese Regeln in Regelwerken festgehalten, die entweder rechtliche Normen, freiwillige institutionelle Normen (z.B. ISO, CEN, DIN) oder private Normen (z.B. GHG Protocol) sein können.

Trotz Normensetzung kann die Unterscheidung und Abgrenzung zwischen Bilanzierungsobjekten nicht immer widerspruchsfrei gelingen. So lassen sich territoriale Ansätze mit Ansätzen der THG-Bilanzierung von Organisationen, die in verschiedenen Territorien und zu verschiedenen Zeiten agieren, grundsätzlich nicht ohne Doppelzählungen oder Auslassungen zusammenbringen.

Die ausgewählten Bilanzierungsobjekte werden im Folgenden nach einem einheitlichen Schema beleuchtet, um ihre Charakteristika hervorzuheben, aber auch um die Notwendigkeit einer unterschiedlichen Vorgehensweise bei den Bilanzierungsregeln zu verdeutlichen. Die Betrachtung des Bilanzierungsobjekts muss zur Ableitung von Regeln immer vor dem Hintergrund der jeweiligen Aufgabenstellung vorgenommen werden.

Das Auswertungsschema ist für alle Bilanzierungsobjekte folgendermaßen angelegt:

1. **Beschreibung des Bilanzierungsobjekts**
Zur Identifikation des Bilanzierungsobjekts erfolgt eine kurze Beschreibung.
2. **Typische Fragestellungen**
Bezogen auf das Bilanzierungsobjekt ergeben sich verschiedene Fragestellungen, die zu konkreten Zielstellungen der Bilanzierung führen. Es kann hier nur darum gehen, die wichtigsten und typischsten Frage- bzw. Zielstellungen zu benennen.
3. **Bezugssystem, System- und Bilanzgrenzen**
Ein Bilanzierungsobjekt wird charakterisiert durch ein Bezugssystem und die damit verbundenen System- und Bilanzgrenzen. Sie sind wichtige Grundlage der THG-Bilanzierung und in jedem Fall sorgfältig zu wählen. System- und Bilanzgrenzen können räumlicher und zeitlicher Natur sein oder auch den Grad der Genauigkeit (Detaillierungsgrenze) betreffen. Das Bezugssystem wird in einer Abbildung grafisch veranschaulicht.
4. **Relevante Systemfestlegungen**
Aus der Aufgabenstellung einer THG-Bilanzierung und dem Bezugssystem ergeben sich weitere relevante Systemfestlegungen, die wichtig für die jeweilige Regelsetzungen sind. Elemente solcher Festlegungen sind z.B. die Bezugseinheiten (Umsatz einer Organisation, Funktionseinheit eines Produkts, etc.), die Bilanzierungsmethoden (absolute oder marginale Berechnungsweise), Abgrenzungs- und Zuordnungsmethoden (z.B. Allokation bei Ko-Produkten), Umgang mit Daten (Datenherkunft, Datenqualität), die Art der Ermittlung (z.B. Messung, Berechnung oder Schätzung), Art der THG-Bilanzierungsergebnisse und der Umgang damit (Ein-Zahlenwert-Ergebnis wie Carbon Footprint, Mehr-Zahlen-Ergebnisse, Systemvergleiche), Art und Weise von Verifizierung/Validierung, etc.
5. **Konsequenzen für die THG-Bilanzierung**
Ohne Anspruch auf Vollständigkeit sollen hier einige wichtige Konsequenzen für die THG-Bilanzierung des Bilanzierungsobjekts stichwortartig genannt werden. Sie sind insbesondere für Organisationen und Produkte in den nachfolgenden Kapiteln weiter zu entwickeln.
6. **Schlussfolgerungen für die internationale Normung**
Für einige Bilanzierungsobjekte wie Organisationen, Produkte, Projekte oder Finanzinstitutionen bestehen bereits ISO-Normen oder sind in Entwicklung. Falls direkt Schlussfolgerungen für die Standardisierungsarbeit gezogen werden können, werden sie hier aufgeführt. Je nach Bilanzierungsobjekt werden Erkenntnisse aufgeführt oder nicht.

Nach diesem Schema folgen Ausarbeitungen zu den benannten Bilanzierungsobjekten. Das schließt nicht aus, dass es weitere Bilanzierungsobjekte gibt, die entsprechend ergänzt werden können.

Die Bearbeitung ist unterschiedlich tief und kann je nach Objekt entsprechend ergänzt werden. Für die Bilanzierungsobjekte Organisationen und Produkte werden wichtige oder kritische Teilaspekte in nachfolgenden Kapiteln aufgegriffen, die für die Revision der ISO-Normen ISO 14064-1 und ISO 14067 relevant erscheinen.

Die nachfolgenden Ausführungen sollen als Grundlage weiterer Diskussionen dienen.

2.2 Bilanzierungsobjekt Territorien

1. Beschreibung des Bilanzierungsobjekts

Das Bilanzierungsobjekt „Territorium“ referenziert auf eine Fläche der Erde, die genau festgelegt, mit Hilfe einer Karte dargestellt und mit einer Flächenangabe in Quadratkilometern versehen werden kann.

Eine Fläche umfasst von groß nach klein:

- ▶ Die Erdoberfläche insgesamt
- ▶ einen Kontinent oder eine Region auf einem Kontinent
- ▶ einen Staat (Nationalstaat z.B. nach IPCC)
- ▶ eine Region innerhalb eines Staates (Bundesländer, Regierungsbezirke)
- ▶ eine Kommune (Stadt, Gemeinde)
- ▶ Kommunale Teilgebiete (Stadtteil, Bezirk)
- ▶ andere Flächenbezüge (z.B. nach Nutzungsart wie Siedlungs-, Agrar- und Forst- oder Naturschutzfläche)

2. Typische Fragestellungen

Typische auf Territorien bezogene Fragestellungen der THG-Bilanzierung können grundsätzlich zwei unterschiedliche Zielrichtungen einnehmen:

a) Strikt auf das Territorium bezogene THG-Inventare, z.B. die nach IPCC notwendige Berichterstattung

- ▶ Welches sind die auf ein bestimmtes Jahr bezogenen absoluten THG-Emissionen und THG-Entnahmen (THG-Inventar) für ein Territorium?
- ▶ Wie sieht die Entwicklung des THG-Inventars für ein Territorium über einen definierten Zeitraum in der Vergangenheit aus ?
- ▶ Entspricht das Inventar den Klimazielen im Verhältnis zu internationalen Verpflichtungen (National Determined Contributions), falls das Territorium sich auf einen Nationalstaat bezieht?
- ▶ Wie gestaltet sich die zukünftige Entwicklung des THG-Inventars auf dem Territorium für ein bestimmtes Szenario in der Zukunft?
- ▶ Wie sieht die marginale Veränderung des THG-Inventars auf dem Territorium bei der Einführung bestimmter Maßnahmen in ihrem zeitlichen Verlauf aus?

b) Auf die Bewohner eines Territoriums bezogene THG-Inventare; die nach dem sogenannten Inländer-Prinzip berechneten Werte umfassen die THG-Emissionen und THG-Entnahmen der Bewohner eines Territoriums zuzüglich des importierten THG-Inventars und abzüglich des exportierten THG-Inventars.

- ▶ Welches sind die von den Bewohnern eines Territoriums verursachten THG-Inventare bezogen auf ein bestimmtes Jahr ?
- ▶ Wie sieht die zeitliche Entwicklung der den Bewohnern eines Territoriums zugeordneten THG-Inventare in der Vergangenheit aus?
- ▶ Wie sieht die zukünftige Entwicklung des THG-Inventars nach dem Inländer-Verursacherprinzip aus?

Daraus abgeleitete Fragestellungen können jeweils für die Pfade einer völkerrechtlich verpflichtenden oder politischen Zielerreichung verwendet werden.

3. Bezugssystem und Bilanzgrenzen

Die Fragestellungen bezüglich des Bilanzierungsobjekts „Territorium“ bedürfen der genauen Festlegung der Fläche des Territoriums, um bilanztechnisch alle THG-Quellen und THG-Senken zu berücksichtigen. Dies gilt für beide Fragestellungen a.) und b.). Im Fokus stehen die THG-Inventare eines Landes. Für andere Flächen, wie unter 1. Beschreibung des Bilanzierungsobjekts aufgeführt, sind analog THG-Quellen und THG-Senken zu beschreiben.

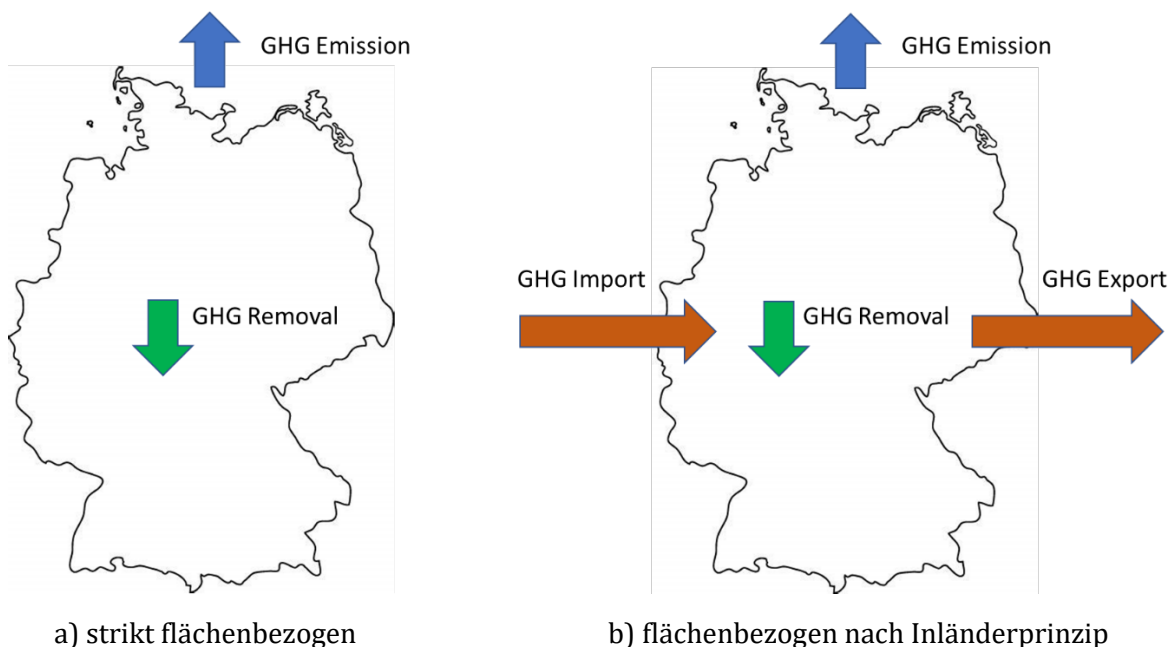
Territorien werden sich im völkerrechtlichen Zusammenhang meist auf Nationalstaaten beziehen, für die Berichtspflichten wie nach dem Paris Agreement gelten und für die die vereinbarten Bilanzierungsregeln nach IPCC anzuwenden sind (IPCC-Guidelines for National GHG inventories von 2006). Die Bestimmung der Bilanzgrenzen sowie die Bilanzierungsregeln von über- oder unterstaatlichen Territorien sind konsistent zu bestimmen und anzuwenden. Fragestellungen nach dem Inländer-Verursacherprinzip können jedoch für unterstaatliche Territorien zu datentechnischen Schwierigkeiten führen, wenn Import-Exportstatistiken nicht zur Verfügung stehen.

Notwendig ist die

- ▶ Identifikation der Fläche als Bezugssystem mit Bilanzgrenzen
- ▶ kartographische Darstellung

In der folgenden Abbildung wurde als Beispiel das Territorium der Bundesrepublik Deutschland gewählt. Wie beschrieben gilt es jedoch für jedes anderweitig gewählte Territorium.

Abbildung 1: Schema des Bilanzierungsobjekts Territorium am Beispiel Deutschland



Legende: blaue Pfeile symbolisieren THG-Emissionen und grüne Pfeile THG-Entnahmen bezogen auf das Bilanzierungsobjekt; rote Pfeile stehen für die mit Importen und Exporten von Waren und Dienstleistungen verknüpften THG-Flüsse (THG-Rucksäcke)

Quelle: eigene Darstellung

4. Relevante Systemfestlegungen

Die relevanten Festlegungen zum Bezugssystem umfassen z.B.:

- ▶ die Angabe der Bezugseinheit der Fläche in Quadratkilometer
- ▶ Bezugsjahr, bzw. Bezugsjahre in der Vergangenheit
- ▶ Aktivitäten auf der Fläche, ggf. eingeordnet nach den Berichtssektoren nach IPCC
- ▶ Verhältnis der THG-Emissionen und THG-Entnahmen zur Größe der Bevölkerung oder zur Wirtschaftsleistung
- ▶ Änderungen der Aktivitäten von Organisationen und Bevölkerung durch strukturelle Produktions- und Verbrauchsentwicklungen
- ▶ Berücksichtigung von Importen und Exporten von Waren und Dienstleistungen inklusive Energie, Auslandsurlaub, etc. für die Fragestellungen nach b) des Inländer-Verursacherprinzips

5. Konsequenzen für die THG-Bilanzierung

Für die THG-Bilanzierung des Bilanzierungsobjekts „Territorium“ bedeutet dies

- ▶ die Erfassung aller THG-Quellen und Senken auf der Fläche
- ▶ die Bereitstellung von Modellen, wie bestimmte THG-Quellen auf der Fläche berechnet werden können (z.B. über den Verkauf von Brennstoffen)
- ▶ die Berücksichtigung von THG-Emissionen von Transporten, die ausschließlich auf der Fläche des Territoriums stattfinden, aber auch grenzüberschreitende Transporte, je nach Bilanzierungsmethode aufgeteilt nach Ausgangs- und Zielterritorium
- ▶ ggf. die Unterteilung der THG-Inventare nach Berichtssektoren nach IPCC
- ▶ Modellierung der GHG-Inventare nach Fragestellung b) (siehe oben: 2. Typische Fragestellungen), die mit Importen und Exporten verbunden sind; inklusive der THG-Inventare die durch die außerterritorialen Aufenthalte von Bewohnern des Territoriums und den territoriums-fremden Personen bei Aufenthalten im Territorium hervorgerufen werden (z.B. deutsche Urlauber in Spanien bzw. spanische Urlauber in Deutschland).

6. Schlussfolgerungen für die Normung

Die Festlegung der Normen für Staaten und deren Flächen erfolgt im Rahmen der IPCC-Berichterstattung und kann entsprechend auf andere Flächenobjekte angepasst werden. Schlussfolgerungen für die Normung im Rahmen von ISO sind zunächst nicht notwendig.

2.3 Bilanzierungsobjekt Organisationen

1. Beschreibung des Bilanzierungsobjekts

Das Bilanzierungsobjekt wird in ISO 14064-1:2018 definiert:

Organisation (Kapitel 3.4.2):

Person oder Personengruppe, die eigene Funktionen mit Verantwortlichkeiten, Befugnissen und Beziehungen hat, um ihre Ziele zu erreichen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff Organisation umfasst unter anderem Einzelunternehmer, Gesellschaft, Konzern, Firma, Unternehmen, Behörde, Handelsgesellschaft, Verband, Wohltätigkeitsorganisation oder Institution oder Teile oder eine Kombination der oben genannten, ob eingetragen oder nicht, öffentlich oder privat.

Aus: Treibhausgase — Teil 1: Spezifikation mit Anleitung zur quantitativen Bestimmung und Berichterstattung von Treibhausgasemissionen und Entzug von Treibhausgasen auf Organisationsebene (ISO 14064-1:2018)

Die Definition ist richtigerweise sehr umfassend. Allerdings stehen Unternehmen im Vordergrund, die durch ihre produzierende Tätigkeit am stärksten mit der Emission von Treibhausgasen in Verbindung gebracht werden.

Es sei hier darauf hingewiesen, dass unter „Organisation“ auch „Verband“ genannt wird. Durch die komplexere Struktur von Verbänden, wurde im Rahmen dieses Gutachtens entschieden, sie separat als das eigenständige Bilanzierungsobjekt „Wirtschaftszweige und Branchen“ zu betrachten.

2. Typische Fragestellungen

Für die Berichterstattung von Unternehmen werden schon seit langer Zeit THG-Inventare ermittelt und in Geschäftsberichten veröffentlicht. Der Corporate Standard des GHG Protocols wurde erstmals 2001 veröffentlicht. Darüber hinaus gehen Berichtspflichten aus einschlägigen gesetzlichen Vorschriften hervor oder werden im Rahmen von freiwilligen Abfragen beratenden Unternehmen übergeben (z.B. nach GHG-Protocol).

Typische Fragestellungen an Unternehmen bezüglich ihrer THG-Inventare sind:

- ▶ Wie hoch sind die absoluten THG-Emissionen und -Entnahmen, die durch die Aktivitäten unter Kontrolle einer Organisation in einem Jahr – dem Bezugsjahr – entstanden sind? (direkte THG-Emissionen und -Entnahmen)
- ▶ Wie haben sich die THG-Emissionen und -Entnahmen, die durch die Aktivitäten unter Kontrolle einer Organisation über einen bestimmten Zeitraum – bezogen auf bestimmte Jahre in der Vergangenheit – entwickelt? (direkte THG-Emissionen und -Entnahmen)
- ▶ Wie hoch sind die absoluten THG-Emissionen und -Entnahmen, die durch eine Organisation direkt oder indirekt in der vorgelagerten und nachgelagerten Wertschöpfungskette für ein Bezugsjahr mitverantwortet werden? (direkte und indirekte THG-Emissionen und -Entnahmen)
- ▶ Wie haben sich die direkten und indirekten THG-Emissionen und -Entnahmen einer Organisation über einen bestimmten Zeitraum – im Vergleich zum Bezugsjahr - entwickelt? (direkte und indirekte THG-Emissionen und -Entnahmen)
- ▶ Welche Potentiale zur Verringerung der THG-Emissionen bzw. der Erhöhung der THG-Entnahmen gibt es in der Zukunft
 - bei den direkt verantworteten Aktivitäten ?
 - bei den direkt und indirekt verantworteten Aktivitäten ?
- ▶ Welche Pfade der Zielerreichung von THG Zielen wie z.B. Netto Null sollen umgesetzt werden?

Es sei darauf hingewiesen, dass die direkten THG-Emissionen einer Organisation von GHG Protocol als Scope 1 Emissionen bezeichnet werden, während Scope 2 die indirekten THG-Emissionen

aus dem Bezug der Energie, und Scope 3 alle sonstigen THG-Emissionen innerhalb der Wertschöpfungskette umfassen. Während die Berichterstattung von Scope 1 und Scope 2 Inventaren weit verbreitet ist, werden Scope 3 THG-Emissionen oft noch nicht oder nur unvollständig berichtet.

3. Bezugssystem mit System- und Bilanzgrenzen

Üblicherweise werden die Systemgrenzen nach drei Ansätzen abgegrenzt:

- 1) nach dem operativen Kontrollansatz
- 2) nach dem finanziellen Kontrollansatz und
- 3) Eigentums-/Anteilsansatz

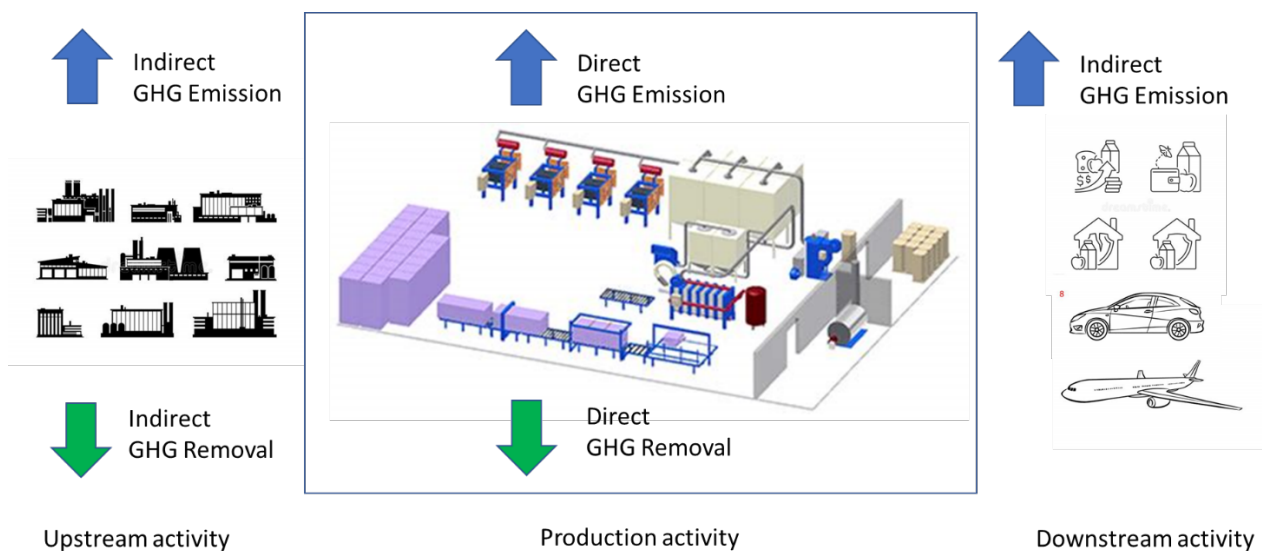
Die Bilanzgrenzen werden hingegen nach den bereits dargestellten Scopes unterschieden, die wiederum in mehrere Emissionskategorien differenziert werden (siehe Corporate Standard des GHGP).

Die System- und die Bilanzgrenzen sind für jede Organisation sowohl für die direkten als auch für die indirekten Emissionen festzulegen. Wie aus den typischen Fragestellungen hervorgeht, sollten die Bilanzgrenzen Schritt für Schritt erstellt werden für:

- ▶ direkte Emissionen aus Aktivitäten, die unter operativer oder finanzieller Kontrolle der Organisation stehen
- ▶ direkte Emissionen aus Aktivitäten von möglichen joint ventures
- ▶ direkte Emissionen der Organisation plus alle indirekten Emissionen aus der Vorkette
- ▶ direkte Emissionen der Organisation plus indirekte Emissionen aus der Vorkette und aus der Inverkehrbringung, Nutzung, Wiederverwertung und Entsorgung der Produkte ergeben
- ▶ alle direkten und indirekten Emissionen inklusive sonstiger indirekter Emissionen, z.B. derjenigen aus den Arbeitswegen der Mitarbeitenden, die noch nicht über die Wertschöpfungskette erfasst worden sind

Das nachfolgende Bild verdeutlicht die einzelnen Bezugsrahmen, die für die Ermittlung der THG-Inventare berücksichtigt werden müssen.

Abbildung 2: Schema des Bilanzierungsobjekts Organisation



Legende: blaue Pfeile symbolisieren THG-Emissionen und grüne Pfeile THG-Entnahmen bezogen auf das Bilanzierungsobjekt
Quelle: eigene Darstellung

Auch wenn hier verstärkt mit Beispielen des produzierenden Gewerbes gearbeitet wird, dürfen nach der breiten Definition keine privaten und öffentlichen Organisationen vergessen werden, die nicht zum produzierenden Gewerbe gehören. Insbesondere bemühen sich öffentliche Verwaltungen einschließlich kommunaler Verwaltungen um eine THG-Bilanzierung und Berichterstattung und werden hierzu durch eine rechtliche Verpflichtung zur Vorbildfunktion und zur klimaneutralen Organisation der Verwaltung angeregt (in Deutschland z.B. durch Klimaschutzgesetz des Bundes und der Länder und entsprechende konkretisierende Verwaltungsvorschriften). Dabei gilt es gerade bei der Verwaltung von Gebietskörperschaften zu unterscheiden, ob die Verwaltung als Organisation oder als territoriale Gebietskörperschaft (siehe oben) gemeint ist oder beides. Auch hier ist die Einteilung in unmittelbaren und mittelbaren Einflussbereich der Organisation – hier der Verwaltung der Gebietskörperschaft – bzw. der direkten und indirekten THG-Emissionen und -Entnahmen zu klären.

4. Relevante Systemfestlegungen

Die relevanten Festlegungen zum Bezugssystem umfassen z.B.:

- ▶ die Angabe der System- und Bilanzgrenzen der Organisation, insbesondere die eindeutige Klärung der direkten Aktivitäten und der Einbeziehung aller oder Teile der indirekten verantworteten Aktivitäten

Grundsätzlich dienen THG-Inventare dem Vergleich von Inventaren verschiedener Perioden. Zu diesem Zweck ist es unabdingbar, System- und Bilanzgrenzen konsistent zu halten.

Es ist sehr umstritten, ob die THG-Inventare auch zum Vergleich verschiedener Organisationen verwendet werden können. Es ist dabei kritisch zu hinterfragen, ob eine Bezugseinheit wie z.B. der jährliche Umsatz, die Art und Menge der produzierten/verkauften Produkte, die Serviceleistungen der produzierten/verkauften Produkte, etc. geeignet sind. Der Vergleich der THG-Inventare unterschiedlicher Organisationen kann leicht zu Fehlanreizen führen, unvollständig oder möglichst niedrig zu bilanzieren, um im Vergleich mit anderen Organisationen, z.B. bei Ratings, gut abzuschneiden.

- ▶ die Bestimmung eines Bezugsjahres der THG-Bilanzierung und ggf. den Vergleich mit Bezugsjahren in der Vergangenheit unter Berücksichtigung einer Bezugsgröße (z.B. Beschäftigtenzahl oder Umsatz)
- ▶ geografische Lokalisierung der direkten und indirekten Emissionen bzw. der zugrundeliegenden Aktivitäten der Organisation
- ▶ Bestimmung der zeitlichen Bilanzgrenzen der in Verkehr gebrachten Produkte bzw. der damit verbundenen Serviceleistungen über deren gesamten Lebenszyklus, deren Zeitspannen sich über viele Jahre erstrecken können
- ▶ Regelungen, wie eine gegebenenfalls notwendige Reduzierung der indirekten Emissionen sowie der zugrunde liegenden Aktivitäten umgesetzt wird, um alle relevanten Aktivitäten in ihrer Vielfältigkeit und Komplexität zu erfassen und zu bewerten (Stichwort: Wesentlichkeitsanalyse)
- ▶ Bestimmung von Emissionsminderungspfaden für eine Zielerreichung (z.B. Net Zero, Klimaneutralität, THG-Neutralität, etc.)

5. Konsequenzen für die THG-Bilanzierung

Für die THG-Bilanzierung des Bilanzierungsobjekts „Organisation“ bedeutet dies

- ▶ Erhebung von Primärdaten für die direkten THG-Inventare unter Kontrolle der Organisation (z.B. Brenn- und Kraftstoffe oder Energieverbräuche)
- ▶ Entwicklung und Anwendung von Modellen zur THG-Bilanzierung von Prozessen und Aktivitäten unter Kontrolle der Organisation, für die Daten nicht oder nur mit hohem Aufwand erhoben werden könnten
- ▶ Datensammlung und Modellierung der Prozesse und Aktivitäten des engen oder erweiterten Bezugssystems und deren Bilanzierung nach klarer Prioritätensetzung, falls es Gründe für eine nicht vollständigen Bilanzierung gibt:
 - direkte Emissionen aus Prozessen und Aktivitäten, die unter Kontrolle der Organisation stehen
 - der direkten Kontrolle über vorgelagerte Prozesse und Aktivitäten (Vorketten)
 - der nachgelagerten Prozesse und Aktivitäten wie Nutzung und Endverbleib von Produkten bzw. damit verbundenen Serviceleistungen
 - alle sonstigen indirekten Prozesse und Aktivitäten (z.B. Dienstreisen, Pendeln, etc.)
- ▶ Auswertung und Berichterstattung nach Zieldefinition unter Berücksichtigung der Bezugsjahre, der Bezugseinheit bei Vergleichen und der Zielerfüllung für Handlungsentscheidungen und -pfade

6. Schlussfolgerungen für die Normierung

Bei der anstehenden Revision des Standards ISO 14064-1 und des Corporate Standards des GHG Protocols sollte besonders folgendes beachtet werden:

- ▶ Es sollte eine Präzisierung der intendierten Anwendungsfälle (intended use) der Norm vorgenommen werden, um damit differenzierte Regelungen je nach Anwendungsfall vornehmen zu können. Solche Anwendungsfälle für Organisationen könnten sein:

1. Bestimmung des THG-Inventars unter Kontrolle der Organisation
2. Bestimmung der Entwicklung des THG-Inventars unter Kontrolle der Organisation
3. Bestimmung des THG-Inventars unter Einbeziehung indirekt verantworteter THG-Emissionen und THG-Entnahmen der Organisation bzw. ebenso deren zeitliche Entwicklung (performance tracking)

- ▶ Präzisierung der Verwendung von Chain-of-Custody-Modellen in der Produktion und in den Vorketten, die eine regelbasierte Weitergabe von Material- und Produkteigenschaften für die THG-Bilanzierung gewährleisten (Beschreibung von Chain-of-Custody-Modellen und weitere Details siehe Kapitel 3.4). Besondere Berücksichtigung von Chain-of-Custody-Modellen im Bereich der Erzeugung und des Bezugs von elektrischer Energie (siehe Kapitel 3.5). Klare Regelungen zur Verwendung von Chain-of-Custody-Modellen gepaart mit Sicherheitsanforderungen (guardrails) an ihren Einsatz sind vonnöten, um Doppelzählungen oder Auslassungen zu vermeiden.
- ▶ Gezielte Vorgaben zur Allokation (Definition von Allokation und weitere Details siehe Kapitel 3.6) von Kohlenstoff in Material- und Produktströmen in Vor- und Nachketten und der indirekten Emissionen aus vor- und nachgelagerten Aktivitäten.

2.4 Bilanzierungsobjekt Produkte

1. Beschreibung des Bilanzierungsobjekts

Das Bilanzierungsobjekt wird in ISO 14067:2018 definiert:

Produkt (Kapitel 3.1.3.1)

Ware oder Dienstleistung

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Produkt kann in folgende Kategorien eingeteilt werden:

- *Dienstleistung (z. B. Transport, Ausrichtung von Veranstaltungen);*
- *Software (z. B. Rechenprogramm);*
- *Hardware (z. B. mechanisches Motorteil);*
- *verfahrenstechnisches Produkt (z. B. Schmiermittel, Erz, Brennstoff);*
- *nicht verfahrenstechnisches Produkt (z. B. landwirtschaftliches Produkt).*

Anmerkung 2 zum Begriff: Dienstleistungen haben materielle und immaterielle Bestandteile. Zur Erbringung einer Dienstleistung kann z. B. gehören:

- *eine Tätigkeit, die an einem vom Kunden gelieferten materiellen Produkt ausgeführt wird (z. B. einem zu reparierenden Auto);*
- *eine Tätigkeit, die an einem vom Kunden gelieferten immateriellen Produkt ausgeführt wird (z. B. der für die Erstellung einer Steuerrückerstattung erforderliche Einkommensnachweis);*
- *die Lieferung eines immateriellen Produkts (z. B. die Vermittlung von Informationen im Zusammenhang mit Wissenstransfer);*
- *die Schaffung einer Umgebung für den Kunden (z. B. in Hotels und Restaurants).*

Aus: Treibhausgase — Carbon Footprint von Produkten — Anforderungen an und Leitlinien für Quantifizierung (ISO 14067:2018)

Der sehr weitgehende Produktbegriff wird benötigt, um eine Ware oder Dienstleistung durch ihre Funktion oder ihren Nutzen (Verwendungsnutzen nicht ökonomischer Nutzen) zu beschreiben. Damit wird der Bezug zu einer Funktionseinheit gewährleistet, der schließlich auch Vergleiche unterschiedlicher Produkte mit derselben Funktion erlaubt (z.B.: Funktion „trockene Hände

in einer öffentlichen Toilette“ durch elektrischen Handtrockner, Einmal-Papierhandtuch, Mehrweg-Textilhandtuch, etc.)

Aus dieser Betrachtung leitet sich auch der Begriff des „Produktsystems“ ab, der wie folgt definiert ist:

Produktsystem (Kapitel 3.1.3.2)

Zusammenfassung von Prozessmodulen mit Elementarflüssen und Produktflüssen, die den Lebensweg eines Produkts (3.1.3.1) modelliert und die eine oder mehrere festgelegte Funktionen erfüllt

Anmerkung 1 zum Begriff: „Produktfluss“ ist in ISO 14040:2006, 3.27, definiert.

Aus: Treibhausgase — Carbon Footprint von Produkten — Anforderungen an und Leitlinien für Quantifizierung (ISO 14067:2018)

2. Typische Fragestellungen

Ende der 1980er Jahre tauchten vermehrt Fragestellungen nach dem ökologischen Vorteil eines Produktes gegenüber einem anderen Produkt auf. Das führte zu der Erkenntnis, dass bei einem solchen Produktvergleich der gesamte Lebensweg eines Produktes von der Rohstoffgewinnung, der Herstellung des Produktes, seiner Nutzungsphase bis zur Entsorgung betrachtet werden muss. Um weiterhin zu verhindern, dass „Äpfel mit Birnen“ verglichen werden, musste eine gemeinsame Vergleichsbasis gewählt werden, nämlich der Produktnutzen. Das Bewertungsverfahren der Ökobilanz bzw. Life Cycle Assessment wurde geschaffen.

In den 2000er Jahren kam schließlich der Begriff des „Product Carbon Footprint“ insbesondere im englischsprachigen Raum auf und anfangs wollten Handelsketten alle ihre angebotenen Produkte mit diesem Carbon Footprint versehen. Das scheiterte zwar an der Komplexität der Aufgabe, aber dennoch werden bis heute Produkte mit ihrem THG-Inventar oder THG-Fußabdruck kommuniziert und beworben. Er basiert auf der Ökobilanz bzw. Life Cycle Assessment für eine Umweltwirkung, nämlich des Treibhauseffekts.

Daraus ergeben sich die hauptsächlichen Fragestellungen für das Bilanzierungsobjekt „Produkt“ wie folgt, wobei unter Produkt ein bestimmter Produktnutzen verstanden wird:

- ▶ Welches ist das THG-Inventar eines bestimmten Produktes (THG-Fußabdruck) während seines Lebenswegs?
- ▶ Wie entwickelt sich der THG-Fußabdruck eines Produktes im Verlauf der Jahre?
- ▶ Welches Produkt hat im Vergleich mit anderen Produkten und bezogen auf seinen Lebensweg und Produktnutzen den geringeren THG-Fußabdruck ?
- ▶ Welche Reduktionspotenziale des THG-Inventars lassen sich bezogen auf einen Produktnutzen erzielen?
- ▶ Wie kann die Klimaneutralität (THG-Neutralität) eines Produktes bezogen auf seinen Produktnutzen und seinen gesamten Lebensweg erreicht werden?

Zunehmend wird auch ein Teil-THG-Fußabdruck (Partial Carbon Footprint) benötigt, um das THG-Inventar entlang der Lieferkette zu kommunizieren. Schwierigkeiten im Verständnis und ein möglicher Missbrauch können sich ergeben, wenn solche Teilergebnisse ohne Berücksichtigung des gesamten Lebenswegs an Endverbraucher kommuniziert werden. Dennoch sind Berechnungen von Teil-THG-Fußabdrücken mit folgenden Fragestellungen sinnvoll:

- ▶ Welches ist das THG-Inventar eines Rohmaterials, Zwischenprodukts oder Endprodukts ohne Berücksichtigung des gesamten Lebenswegs?
- ▶ Wie entwickelt sich der Teil-THG-Fußabdruck eines Materials, Zwischenprodukts, Endprodukts über die Jahre?
- ▶ Welche Reduktionspotenziale lassen sich für ein Teil-THG-Inventar erzielen und ist für die Teilbilanz THG-Neutralität zu erzielen?

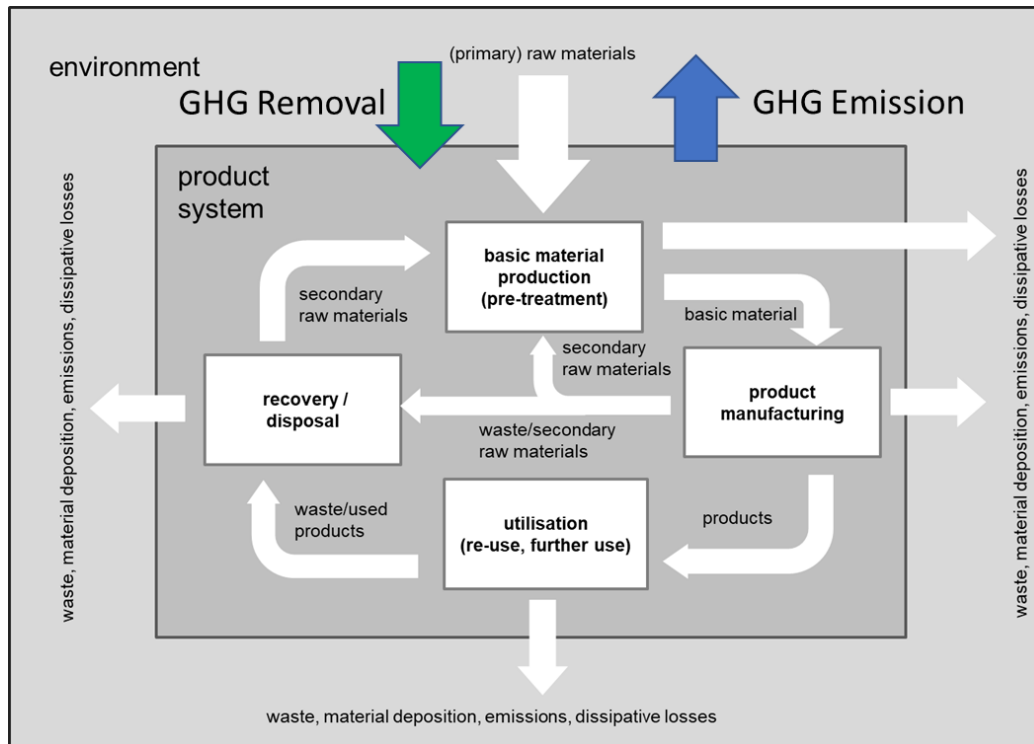
3. Bezugssystem und Bilanzgrenzen

Das Bezugssystem ergibt sich aus der Aufgabenstellung der Produkt-Ökobilanz, bei dem das gesamte Produktsystem (Definition siehe oben) von Rohstoffgewinnung, der Herstellung des Produktes, seiner Nutzungsphase bis zur Entsorgung für seine gesamten Einzelprozesse (unit processes) ermittelt und modelliert werden muss. Eine Unterscheidung von System- und Bilanzgrenzen wie bei Organisationen ist dabei nicht üblich, da die Produktsicht auf den Lebensweg des Produktes gerichtet ist und nicht von vorn herein nach auf den Kontrollansatz verschiedener Akteure gerichtet ist.

Da vielfältige Verknüpfungen in einem Material-Produktsystem mit anderen Ko-Produkten und dazugehörigen Ko-Produktnutzen gegeben sind, kommt der Systemabgrenzung mit Hilfe von Allokationsregeln eine große Bedeutung zu (z.B. die Zuordnung der CO₂-Emissionen der Chlor-Alkali-Elektrolyse auf dessen Produkte Chlor, Natriumhydroxid und Wasserstoff).

Ein wichtiger Spezialfall eines solchen Ko-Produktnutzen ergibt sich, falls ein Produkt nach seinem ursprünglichen Verwendungszweck einem zweiten oder mehrfachen Produktnutzen durch Wiederverwendung, Weiterverwendung oder Recycling am jeweiligen Nutzungsende einem neuen Lebensweg zur Verfügung gestellt werden kann. Hierzu sind entsprechende Bilanzgrenzen zu ziehen und mit dem multiplen Produktnutzen sind auch Aufteilungen der gemeinsam verursachten THG-Inventare zu berechnen.

Abbildung 3: Schema des Bilanzierungsobjekts Produkt



Legende: Der laue Pfeil symbolisiert THG-Emissionen und der grüne Pfeil THG-Entnahmen eines Produkts

Quelle: VDI Richtlinie 4800-Blatt 1; blauer und grüner Pfeil eingefügt

4. Relevante Systemfestlegungen

Die relevanten Festlegungen zum Bezugssystem umfassen z.B.:

- ▶ Festlegung eines Produktnutzens – ausgedrückt in der funktionellen Einheit (z.B. einmal Händetrocknen)
- ▶ Modellierung eines Produktsystems bezogen auf diese funktionelle Einheit mit allen Prozessen „von der Wiege bis zur Bahre“ und den entsprechenden Stoff- und Energieflüssen
- ▶ Räumliche Systemgrenzen des Produktsystems mit weltweiter geografischer Lokalisierung der Produktionsprozesse und insbesondere der Nutzungsphase
- ▶ Zeitliche Systemgrenzen des Produktsystems mit Angaben von der Materialgewinnung (z.B. Wachsen eines Baumes) über die Dauer der Nutzungsphase (z.B. mittlere Lebensdauer eine Pkw) bis hin zu Startzeitpunkt und Dauer weiterer Lebenswege von Produktkomponenten oder -materialien
- ▶ Festlegung von Detaillierungsgrenzen des Produktsystems, um die Arbeit effizient zu gestalten

Separat dazu sind auch für Teil-THG-Fußabdrücke entsprechende Bezugssysteme zu etablieren:

- ▶ Genau Identifikation und Abgrenzung des Teilsystems
- ▶ Festlegung eines Material- oder Produktstroms als sogenannte „erklärte Einheit“ (declared unit) als Input- oder Output Bezugsgröße für den Teil-THG-Fußabdruck, da hier kein vollständiger Lebensweg zur Verfügung steht

- ▶ Weiterhin alle räumlichen, zeitlichen und Detaillierungs-Systemgrenzen analog zum Gesamt THG-Fußabdruck

5. Konsequenzen für die THG-Bilanzierung

Für die THG-Bilanzierung des Bilanzierungsobjekts „Produkte“ bedeutet dies

- ▶ Erhebung von anlagenspezifischen Primärdaten im Lebensweg des Produkts, soweit möglich
- ▶ Erschließung von sonstigen Primärdaten aus der Wertschöpfungskette und Sekundärdaten aus Datenbanken, die die Qualitätsanforderungen erfüllen
- ▶ Modellierung des gesamten Produktlebenswegs bezogen auf eine funktionelle Einheit oder eines Teilabschnittes des Lebenswegs bezogen auf eine erklärte Einheit
- ▶ Spezielle Sorgfaltspflicht bei einem Vergleich des THG-Fußabdrucks von mehreren Produkten bei der Bestimmung der gemeinsamen funktionellen Einheit und der Systemgrenzen; nach ISO 14044 sind Verfahren der „unabhängigen kritischen Prüfung“ einzuhalten
- ▶ Angemessene Kommunikation der Ergebnisse im Einklang mit den Vorgaben der jeweiligen Zieldefinition der Untersuchung und unter Berücksichtigung der Normen ISO 14040, ISO 14044, ISO 14067 und ISO 14026

6. Schlussfolgerungen für die Normung

Bei der anstehenden Revision des Standards ISO 14067 sollte besonders folgendes beachtet werden:

- ▶ Klarere Bestimmung von Vorgaben bei der Allokation von Ko-Produkten (d.h. bei der Zuordnung von THG-Emissionen eines Herstellungsprozesses auf verschiedene Produkte bzw. Ko-Produkte) und Mehrfachnutzen von Produkten und Materialien in verschiedenen Lebenswegen je nach Zieldefinition der Untersuchung (zu Definition von Allokation und weiteren Details siehe Kapitel 3.6)
- ▶ Präzisierung der Verwendung von Chain-of-Custody-Modellen im Produktlebenszyklus, die eine regelbasierte Weitergabe von Material- und Produkteigenschaften für die THG-Bilanzierung gewährleisten (Beschreibung von Chain-of-Custody-Modellen und weitere Details siehe Kapitel 3.4). Besondere Berücksichtigung von Chain-of-Custody-Modellen im Bereich der Erzeugung und des Bezugs von elektrischer Energie (siehe Kapitel 3.5). Klare Regelungen zur Verwendung von Chain-of-Custody-Modellen gepaart mit Sicherheitsanforderungen (guardrails) an ihren Einsatz sind vonnöten, um Doppelzählungen oder Auslassungen zu vermeiden.
- ▶ Umgang mit biogenem Kohlenstoff in den Prozessketten der Produktherstellung, -nutzung und -entsorgung unter Berücksichtigung gleicher Regeln für den CO₂-Entzug, des Stoffflusses biogenen Kohlenstoffs in der Wertschöpfungskette und der Freisetzung von Klimagasen wie Methan und Kohlendioxid am Ende der Kette.

2.5 Bilanzierungsobjekt Wirtschaftszweige

1. Beschreibung des Bilanzierungsobjekts

Das Bilanzierungsobjekt wird nach CEN 18047:2026 (CEN) definiert:

Industriesektor (Kapitel 3.1.4.5)

Wirtschaftszweig, der Waren oder Dienstleistungen herstellt oder Materialien umwandelt, die typischerweise einer 3- oder 4-stelligen ISIC-Klassifikation oder der Statistischen Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft (NACE) entsprechen,

Wobei die Wertschöpfungskette die gesamte Abfolge von Aktivitäten oder Parteien, die einen Wert in Form eines Produkts bereitstellen oder erhalten, darstellt.

Anmerkung 1 zum Eintrag: Zu den Parteien, die einen Wert liefern, gehören Arbeitnehmer, Zulieferer, ausgelagerte Arbeitskräfte, Auftragnehmer und andere.

Anmerkung 2 zum Eintrag: Zu den Parteien, die Wert erhalten, gehören Kunden, Verbraucher, Klienten und andere Nutzer.

Anmerkung 3 zum Eintrag: In diesem Dokument werden Produkte als Waren oder Dienstleistungen definiert, die von einem Anbieter angeboten werden.

Eigene Übersetzung aus: CEN 18047:2026, Industrial decarbonization — Requirements and guidelines for sectoral transition plans

Es sei darauf hingewiesen, dass der Begriff „Wirtschaftszweig“ im englischen Sprachgebrauch meistens als „Industrial Sector“ ausgedrückt wird, während für den Begriff „Sektor“ auch andere rechtliche Definitionen bestehen (z.B. im Bundes-Klimaschutzgesetz, wo die Sektoren Energieversorgung, Wohnen und Gebäude, Transport, Landnutzung, Industrie und produzierendes Gewerbe etc. unterschieden werden).

Bereits unter Bilanzierungsobjekt „Organisationen“ wurden „Verbände“ genannt. Es erscheint angebracht, Wirtschaftszweige auf Grund ihrer Bedeutung und Komplexität in Bezug auf Klimaschutzmaßnahmen als eigenständiges Bilanzierungsobjekt zu betrachten.

2. Typische Fragestellungen

Momentan werden THG-Bilanzierungen für Wirtschaftszweige meist im Zusammenhang der Erstellung von „Sectoral Transition Plans – STP“ diskutiert. Dabei ist ein solcher sektoraler Übergangsplan nach der gerade veröffentlichten CEN-Norm 18047:2026 wie folgt definiert:

sektoraler Übergangsplan (Kapitel 3.1.4.1)

Strategischer Plan, der in Zusammenarbeit mit interessierten Parteien ausgearbeitet wird und umsetzbare Maßnahmen enthält, um die Dekarbonisierungsziele eines Sektors zu erreichen

Eigene Übersetzung aus: CEN 18047:2026, Industrial decarbonization — Requirements and guidelines for sectoral transition plans

Daraus ergeben sich typische Fragestellung wie:

- ▶ Welche THG-Emissionen und THG-Entnahmen werden durch einen bestimmten Wirtschaftszweig verursacht?
- ▶ Wie haben sich die THG-Inventare bestimmter Wirtschaftszweige in den letzten Jahren entwickelt?
- ▶ Wie können sektorale Übergangspläne (sectoral transition plans) für bestimmte Branchen entwickelt und umgesetzt werden, um THG-Sektorziele zu erreichen?

3. Bezugssystem und Bilanzgrenzen

Das Bezugssystem ergibt sich aus der Summe aller Organisationen und deren Produktion, die einem Wirtschaftszweig zugerechnet werden. Dabei wird – wie in der Definition genannt – in erster Linie Wirtschaftszweig als Klassifikation internationaler Institutionen wie der UNO, OECD oder EU verstanden. Die International Standard Industrial Classification (ISIC, dt. ‚Internationale Standardklassifikation der Wirtschaftszweige‘) ist z.B. eine Klassifikation der UNO zur Gliederung von wirtschaftlichen Aktivitäten und darauf aufbauend von Wirtschaftseinheiten wie Unternehmen in Wirtschaftszweige. Jede Branche aus dem primären, sekundären und tertiären Wirtschaftssektor wird nach ISIC einer von 21 Hauptgruppen zugeordnet, die wiederum in Untergruppen aufgeteilt sind. Wie ISIC auf internationaler Ebene ist NACE das entsprechende Klassifikationssystem der Europäischen Union für Wirtschaftszweige (Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne).

Falls sich das Bezugssystem auf einen Wirtschaftszweig nach einem existierenden Klassifikationsschema bezieht, so ist das Schema sowie die genaue Bezeichnung zu benennen. Darüber hinaus ist die geografische Zuordnung zu definieren, die einzelne Länder, aber auch supra-nationale oder sub-nationale Wirtschaftsräume umfassen kann. Liegt dem Bezugssystem kein klassifizierter Wirtschaftszweig zugrunde, so bedarf es einer genauen Abgrenzung, welche Organisationen innerhalb des betrachteten wirtschaftlichen Rahmens liegen.

Es sei hier nochmals darauf hingewiesen, dass „Verband“ auch unter „Organisation“ genannt wurde und als solche verstanden werden kann. Auf Grund der besonderen Konstellation eines Wirtschaftszweigs, erscheint es allerdings angebracht, das Bilanzierungsobjekt „Wirtschaftszweig“ gesondert zu betrachten.

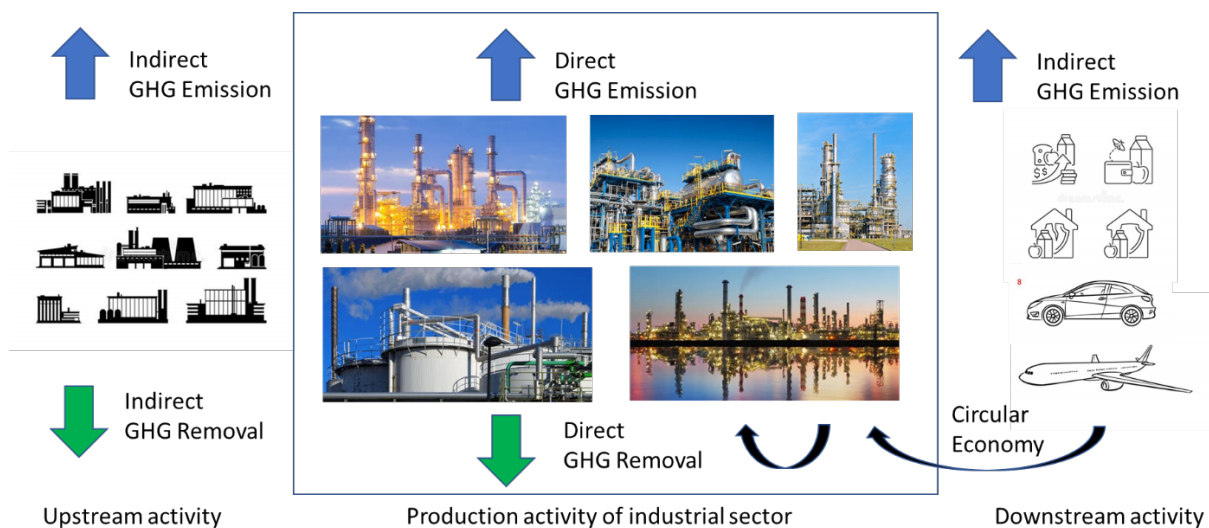
Nachdem das Bezugssystem hinlänglich genau definiert ist, sind die Bilanzgrenzen zu identifizieren. Analog den Organisationen sollten die Bilanzgrenzen für THG-Emissionen und THG-Entnahmen der Wirtschaftszweige gewählt werden nach:

- ▶ Aktivitäten unter dem direkten Einflussbereich des Wirtschaftszweigs
- ▶ Aktivitäten unter dem Einflussbereich des Wirtschaftszweigs plus Vorketten-Aktivitäten soweit diese Emissionen außerhalb des Wirtschaftszweigs entstehen
- ▶ Aktivitäten unter dem Einflussbereich des Wirtschaftszweigs plus Vorketten-Aktivitäten plus nachgelagerte Aktivitäten der Nutzung der Produkte des Wirtschaftszweigs soweit diese Emissionen außerhalb des Wirtschaftszweigs entstehen
- ▶ Aktivitäten unter dem Einflussbereich des Wirtschaftszweigs plus indirekten Aktivitäten unter besonderer Berücksichtigung des Schließens von Kreisläufen (Kreislaufwirtschaft)

Die CEN Norm CEN 18047:2026, Industrial decarbonization — Requirements and guidelines for sectoral transition plans beinhaltet entsprechende Hilfestellungen.

Das nachfolgende Bild verdeutlicht das Bezugssystem des Wirtschaftszweigs und die Bilanzgrenzen, die je nach Fragestellung zur Ermittlung der THG-Inventare berücksichtigt werden müssen.

Abbildung 4: Schema des Bilanzierungsobjekts Wirtschaftszweige



Legende: blaue Pfeile symbolisieren THG-Emissionen und grüne Pfeile THG-Entnahmen bezogen auf das Bilanzierungsobjekt
Quelle: eigene Darstellung

4. Relevante Systemfestlegungen

Die relevanten Festlegungen zum Bezugssystem umfassen, wie teilweise schon oben dargestellt, z.B.:

- ▶ die Identifikation des Wirtschaftszweigs nach gewählter Klassifikation oder sonstiger genauer Definition
- ▶ die Identifikation, welche Organisationen zu dem Wirtschaftszweig gehören und zwar nach wirtschaftlicher Aktivität und zugehörigem geografischen Rahmen
- ▶ die Angabe der Systemgrenzen der Aktivitäten, die unter direkter Kontrolle des Wirtschaftszweigs stehen mit den darin enthaltenen Organisationen
- ▶ die Angabe der Systemgrenzen der Aktivitäten, die unter direkter Kontrolle des Wirtschaftszweigs stehen und der indirekten vor- und nachgelagerten Aktivitäten mit besonderer Nennung der systeminternen Kreislaufführungen von Material und Energie
- ▶ die Bestimmung eines Bezugsjahres der THG-Bilanzierung und ggf. den Vergleich mit Bezugsjahren in der Vergangenheit unter Berücksichtigung einer Bezugseinheit wie Anzahl der Organisationen, Umsatz der Branche, etc.

5. Konsequenzen für die THG-Bilanzierung

Für die THG-Bilanzierung des Bilanzierungsobjekts „Wirtschaftszweig“ sind folgende Aspekte/Voraussetzungen sinnvoll und notwendig

- ▶ Bestimmung eines Koordinierungsgremiums z.B. auf der Ebene eines Verbandes; Identifikation der Organisationen, die Teil des Wirtschaftszweigs sind, Identifikation der Aktivitäten im direkten Einflussbereich des Wirtschaftszweigs; Identifikation der vor- und nachgelagerten Aktivitäten des Wirtschaftszweigs inklusive der Kreislaufführung von Materialien und Energie

- ▶ Erhebung der Informationen und Daten für die direkten THG-Inventare unter Kontrolle des Wirtschaftszweigs unter der Annahme, dass die Organisationen des Wirtschaftszweigs über entsprechende Informationen verfügen
- ▶ Entwicklung von Modellen, wie die THG-Inventare von vor- und nachgelagerten Aktivitäten des Wirtschaftszweigs pragmatisch bestimmt werden können
- ▶ Auswertung und Berichterstattung der THG-Inventare durch das Steuerungsgremium unter Berücksichtigung der Bezugsjahre im Jahresvergleich und der Zielerfüllung für den sektoralen Übergangsplan (Industrial Sector Transition Plan – STP)

6. Schlussfolgerungen für die Normung

Zunächst gilt es, Erfahrungen mit Branchenplänen zu gewinnen. Dabei sollte überprüft werden, ob eine Norm wie „CEN/TC 467, CEN 18047:2024, Industrial decarbonization — Requirements and guidelines for sectoral transition plans“ einen Mehrwert liefert, nachdem sie in Kraft getreten ist und von Wirtschaftszweigen angewendet wurde. Erst danach kann eruiert werden, ob weitere Normen für Wirtschaftszweige sinnvoll und anzuraten sind.

2.6 Bilanzierungsobjekt Materialien und Materialgruppen

1. Beschreibung des Bilanzierungsobjekts

Neben dem Bilanzierungsobjekt „Produkte“ tauchen oft materialbezogene THG-Inventarberechnungen auf. Das Verhältnis von einer Organisation zu einem Wirtschaftszweig kann auch für das Verhältnis von Produkten zu einer Materialbetrachtung zugrunde gelegt werden. Die komplexere Betrachtung eines Materials und der dazugehörigen Materialströme und THG-Inventare rechtfertigt, das Bilanzierungsobjekt „Material“ separat zu betrachten. Im Grunde genommen handelt es sich bei der Materialbetrachtung um die Bilanzierung vieler oder aller Produkte, in denen ein bestimmtes Material enthalten ist.

Eine genauere Definition des Bilanzierungsobjekts „Material“ ist schwierig, da es sowohl am Anfang einer Wertschöpfungskette als auch in deren Mitte auftreten kann und auch Änderungen unterworfen ist. Manche Materialien wie Holz, Glas, Beton, Eisen/Stahl, etc. erschließen sich einer klaren Identifikation eher als Metalllegierungen, chemische Grundstoffe oder andere Materialgemische. Dennoch werden oft Aussagen über den Einsatz und die Kreislaufführung von Materialien getroffen.

Eine gewisse Überschneidung des Zugangs der THG-Bilanzierung über ein Material mit dem Zugang über Wirtschaftszweige existiert. Deshalb kann von einer gewissen Ähnlichkeit der Festlegung von Bezugssystemen, System- und Bilanzgrenzen ausgegangen werden, wenn auch die Sicht auf das System und die damit verbundene THG-Bilanzierung unterschiedlich ist.

2. Typische Fragestellungen

Typische Fragestellungen für das Bilanzierungsobjekt „Material“ sind:

- ▶ Welche THG-Inventare sind mit der Gewinnung, dem Inverkehrbringen, der Nutzung und der Entsorgung eines Materials verbunden?
- ▶ Welche Möglichkeiten der Kreislaufführung oder Kaskadennutzung bestehen bezüglich eines Materials und wie wirken sich diese Möglichkeiten auf die THG-Inventare aus ?

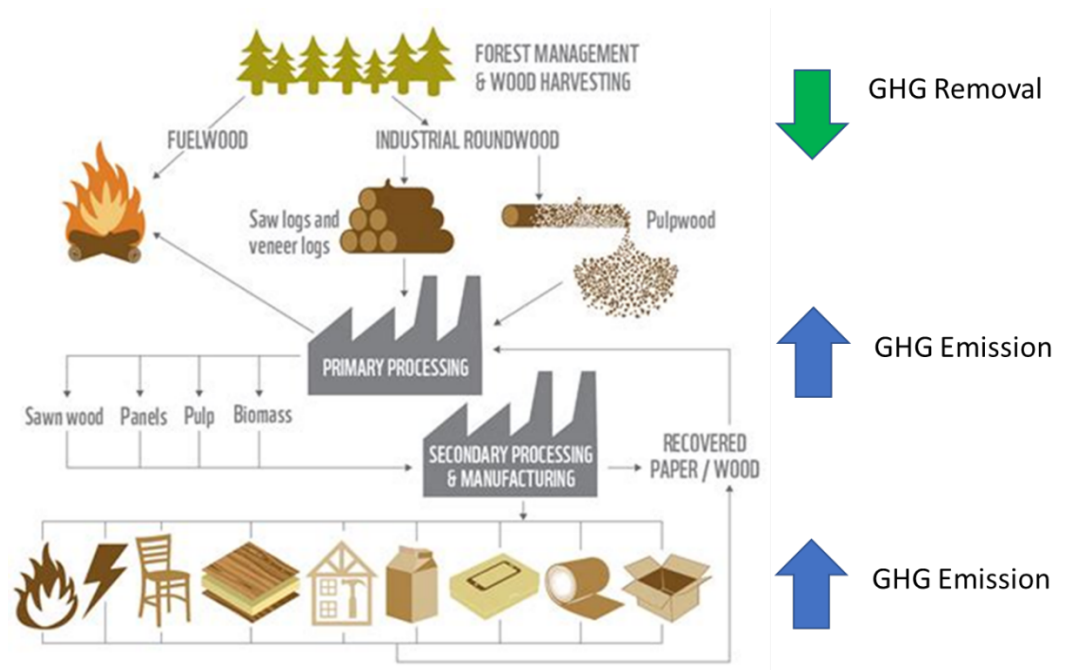
- ▶ Wie haben sich THG-Inventare eines Materialsystems und der damit verbundenen Materialströme über die vergangenen Jahre entwickelt ?
- ▶ Wie sehen die zukünftigen THG-Inventare eines Materialsystems aus und welche Grenzen der THG-Reduktion und zusätzlicher THG-Entnahmen sind gegebenenfalls materialspezifisch ?

3. Bezugssystem und Bilanzgrenzen

Das Bezugssystem des Bilanzierungsobjekts „Material“ ist die Gewinnung, Verarbeitung, Herstellung und Nutzung der Produkte, die Kreislaufführung und der letztendliche Verbleib bzw. die Entsorgung des Materials. Damit folgt das Bezugssystem für Materialien dem Lebenswegprinzip und die Bilanzgrenzen umfassen alle Aktivitäten und Prozesse des Lebenswegs. Somit gibt es keine Unterscheidung in direkte unter der Kontrolle einer Organisation stehenden und vor- sowie nachgelagerter Aktivitäten und Prozesse wie für einen Wirtschaftszweig.

Im nachfolgenden Bild sind die Stoff- und Produktströme des „Materials Holz“ dargestellt. Am Anfang steht die THG-Entzug durch Photosynthese, gefolgt von Prozessschritten der Forstwirtschaft, der Holzbearbeitung, der Holzverarbeitenden Industrie, der Zellstoffindustrie, des Einsatzes von Holzmaterialien zur Energiegewinnung bis hin zu der Nutzung der Produkte. In der Darstellung fehlt der Letztverbleib der langlebigen Holzprodukte, die in einen weiteren Lebensweg eintreten können oder durch Verbrennen mit und ohne Energieerzeugung oder Ablagerung den Abschluss des Stoffstroms bedeuten.

Abbildung 5: Schema des Bilanzierungsobjekts Material und Materialgruppen



Legende: blaue Pfeile symbolisieren THG-Emissionen und der grüne Pfeil die THG-Entnahmen bezogen auf das Bilanzierungsobjekt Material – hier am Beispiel von Produkten aus dem Material Holz

Quelle: WWF LIVING FORESTS REPORT: CHAPTER 4 FORESTS AND WOOD PRODUCTS; 2012; Publication details Published in December 2012 by WWF – World Wide Fund for Nature, Gland, Switzerland.

4. Relevante Systemfestlegungen

Relevante Systemfestlegungen für ein Material sind:

- ▶ Klare Definition des Materials oder der Materialgruppe
- ▶ Identifikation der Produktnutzen, die zu einem bestimmten Zeitpunkt von dem Material oder der Materialgruppe erzeugt wurden. Festlegung des materialbezogenen Produktnutzens als Bezugseinheit (Summe der Nutzen aller Produkte des Materials; auch als Nutzenkorb bezeichnet)
- ▶ Ausgehend von der Bezugseinheit sind die Bilanzierungsgrenzen festzulegen, die räumlicher Art (geographische Bezugsgröße, inklusive der damit verbundenen Importe und Exporte) und zeitlicher Art (Lebensdauer von Produkten, Nutzung in Kaskaden) sind
- ▶ Festlegung von Detaillierungsgrenzen, um Übersichtlichkeit zu erreichen und wenig signifikante Beiträge abschneiden zu können
- ▶ die Bestimmung eines Bezugsjahres der THG-Bilanzierung z.B. bezüglich des Inverkehrbringens der Produkte mit dem definierten Material und ggf. den Vergleich mit Bezugsjahren in der Vergangenheit unter Berücksichtigung der Bezugseinheit wie dem gesamten materialbezogenen Produktnutzens

5. Konsequenzen für die THG-Bilanzierung

Folgende Konsequenzen ergeben sich daraus für die THG-Bilanzierung des Bilanzierungsobjekts „Material“:

- ▶ Zusammenstellung aller Prozesse, die im gesamten Lebensweg des Materials auftreten und den dazugehörigen THG-Emissionsfaktoren unter Verwendung von organisationspezifischen und branchenspezifischen Datenquellen und Datenbanken
- ▶ Modellierung der materialbezogenen Prozessketten mit den für das Bezugssystem relevanten Stoffströmen und daraus die Berechnung der THG-Bilanzen bezogen auf die materialbezogenen Produktnutzen im Bezugssystem
- ▶ Auswertung der THG-Bilanzen für die Stoffströme des Materials bezogen auf den gesamten Produktnutzen (Nutzenkorb) und im Vergleich mit den Zahlenwerten vergangener Jahre
- ▶ Auswertung der THG-Bilanzen für die Stoffströme des Materials bezogen auf den gesamten Produktnutzen (Nutzenkorb) und im Vergleich mit Optimierungsszenarien der verstärkten Kreislaufführung und möglichst hochwertiger Verwertung.

6. Schlussfolgerungen für die Normung

Eine eigenständige Norm zum Bilanzierungsobjekt „Material“ hinsichtlich seines THG-Inventars ist bisher noch nicht explizit nachgefragt worden. Allerdings existiert mit der Norm „ISO 59014:2024 Environmental management and circular economy - Sustainability and traceability of the recovery of secondary materials – Principles, requirements and guidance“ ein Dokument zur Nachhaltigkeit und transparenten Nutzung von Sekundärmaterialien.

2.7 Bilanzierungsobjekt Abfälle und Entsorgungswege

1. Beschreibung des Bilanzierungsobjekts

Eine andere Sichtweise als auf Organisationen und Produkte ergibt sich aus der Sichtweise von Abfallströmen und damit verbundenen Entsorgungswegen. Schon seit den 1990er Jahre stand

im deutschen Kreislaufwirtschaftsgesetz, dass eine „hochwertige Verwertung“ anzustreben ist, und die umweltverträglichere Entsorgung von Abfällen Vorrang hat. Eine solche Aufgabenstellung wurde im Rahmen der Klimadiskussion vermehrt auf Entsorgungswege bestimmter Abfallströme angewendet. Damit wird vorgeschlagen, ein Bilanzierungsobjekt „Abfälle und Entsorgungswege“ mit aufzunehmen, das jedoch einige Besonderheiten aufweist.

Zur Definition von Abfall wird auf das deutsche Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) Stand zurückgegriffen:

§ 3 (1) Abfälle im Sinne dieses Gesetzes sind alle Stoffe oder Gegenstände, derer sich ihr Besitzer entledigt, entledigen will oder entledigen muss. Abfälle zur Verwertung sind Abfälle, die verwertet werden; Abfälle, die nicht verwertet werden, sind Abfälle zur Beseitigung.

Aus: Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG); Kreislaufwirtschaftsgesetz vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), zuletzt geändert durch Art. 5 G v. 2.3.2023 I Nr. 56

Die Definition von Abfall (waste) aus der Norm ISO 59004 „Circular Economy — Terminology, principles and guidance for implementation“ wird aus Sicht des Gesetzgebers als unzureichend erachtet, weil sie nur den nicht hinreichenden Wert eines Abfalls für den Abfallbesitzer adressiert, nicht jedoch dessen Entledigungswille (... entledigt, entledigen will) noch die Entledigungspflicht (...oder entledigen muss) wie im deutschen Kreislaufwirtschaftsgesetz.

Waste (clause 3.3.6)

resource that is no longer considered to be an asset as it, at the time, provides insufficient value to the holder

Aus: Norm ISO 59004 Circular Economy — Terminology, principles and guidance for implementation

Ein wichtiger Hinweis zum Bilanzierungsobjekt „Abfall“ muss vor der weiteren Bearbeitung hervorgehoben werden. Nach UNFCCC hat die Berichterstattung der nationalen THG-Emissionen nach bestimmten Kategorien zu erfolgen. Dazu gehört auch nach dem „Common Reporting Format (CRF) die Kategorie „Abfall und Abwasser“ (CRF sector 5, waste).

Nach den 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 5: Waste, fallen darunter nur:

- ▶ Ablagerung von festen Abfällen (Solid waste disposal)
- ▶ Biologische Behandlung von festen Abfällen (Biological treatment of solid waste); (Anm.: ohne Energiegewinnung)
- ▶ Verbrennung und offenes Verbrennen von Abfall (Incineration and open burning of waste) (Anm.: ohne Energiegewinnung)
- ▶ Abwasserbehandlung und Einleitung (Waste water treatment and discharge)

Diese CRF Kategorie Abfall der nationalen Berichterstattung ist ein Teilaspekt des Bilanzierungsobjekts „Territorium“ und ist dort miterfasst.

Die Entsorgungswege der Abfälle sind jedoch bezogen auf die CRF Kategorie Abfall wesentlich umfassender zu verstehen, da Abfallverwertung einen direkten Einfluss auf die THG-Inventare anderer CRF Kategorien hat. Es liegt auf der Hand, dass die stoffliche Verwertung von Abfällen

zu Substitutionseffekten bei der Produktion von Primärmaterialien führt und damit Einfluss auf die CRF Kategorie Industrie hat. Ebenso führt die energetische Nutzung von Abfällen durch biologische und thermische Prozesse der Abfallbehandlung zu Substitutionseffekten bei der Energieerzeugung und beeinflusst damit das THG-Inventar der CRF Kategorie Energieerzeugung.

Somit wirken sich die Aktivitäten der Abfallverwertung und Abfallbeseitigung auf viele Produktionsaktivitäten in den Wertstoffketten und den damit verbundenen THG-Emissionen aus. Eine eigenständige Betrachtungsweise der THG-Bilanzierung abfallwirtschaftlicher Tätigkeiten ist gerechtfertigt, wobei jedoch darauf geachtet werden muss, dass keine methodisch falschen Schlüsse gezogen werden dürfen, die sich aus der Überlagerung anderer Bilanzierungsobjekte wie Territorium, Organisation oder Produkte ergeben.

2. Typische Fragestellungen

Durch die Verknüpfungen der Abfallwirtschaft mit vielen anderen Bereichen ergeben sich für die THG-Bilanzierung sehr spezifische Fragestellungen. Abseits der (durch IPCC CRF 5 sehr begrenzten) territorialen Berichtserstattung der Kategorie Abfall können zu einigen Fragestellungen **keine Aussagen** getroffen werden:

- ▶ Es können **keine methodisch fundierten Aussagen zu absoluten THG-Bilanzen** der Abfallwirtschaft getroffen werden, da sich die Effekte mit viel größerer Relevanz durch Substitutionseffekte in allen Wertstoffketten ergeben und somit **nur relative Aussagen zu Bezugszenarien** sinnvoll gewinnen lassen.
- ▶ Es ist kein Vergleich der THG-Bilanzen verschiedener Jahre möglich, da sich üblicherweise Abfallmengen und -zusammensetzungen während der Jahre ändern und sich aus der Differenzbetrachtung mit den Substitutionseffekten unsachgemäße Schlussfolgerungen bezüglich der THG-Bilanzen ergeben. (Eine Erhöhung der Abfallmenge über die Jahre führt bei gleichbleibender Abfallbehandlung und der Berücksichtigung von substituierten Primärmaterialien zu hohen „vermiedenen“ THG-Emissionen, wobei jedoch die absoluten THG-Emissionen durch den höheren Materialdurchsatz sehr wahrscheinlich zugenommen haben. So kommt die widersinnige Aussage zustande: Je mehr Abfall erzeugt wird, desto besser für den Klimaschutz.)

Vielmehr sind die typischen Fragestellungen zum Umgang mit Abfällen und Entsorgungswegen wie folgt:

- ▶ Welcher Entsorgungsweg, welche Entsorgungsszenarien bezogen auf einen klar definierten Abfallstrom weisen die niedrigsten THG-Inventare auf?
- ▶ Wie stellt sich das THG-Inventar der Abfallentsorgung eines spezifischen Entsorgungsgebiets zu einem festgelegten Zeitpunkt im Vergleich zu Handlungsalternativen dar?

3. Bezugssystem und Bilanzgrenzen

Das Bezugssystem wird durch den Umgang mit einer bestimmten, fest definierten Abfallmenge und bei klar definierter, unveränderter Zusammensetzung bestimmt. Die Emissionen aus Aktivitäten der Abfallbehandlung ergeben das THG-Inventar des Abfallsystems. Dieses Abfallsystem führt nun zu einer Reihe von Sekundärprodukten, Sekundärmaterialien und Energieträgern, die wieder in das Wirtschaftssystem eingespeist werden.

Somit erzeugen die verwerteten Abfälle im Wirtschaftssystem Sekundärprodukte und -materialien die bei gleichem funktionellen Nutzen Produkte, Materialien und Energieträger aus

Primärrohstoffen substituieren können. Für die Herstellung des äquivalenten funktionellen Nutzens aus Primärrohstoffen lassen sich nun die THG-Inventare des substituierten Primär-Produktionssystems berechnen.

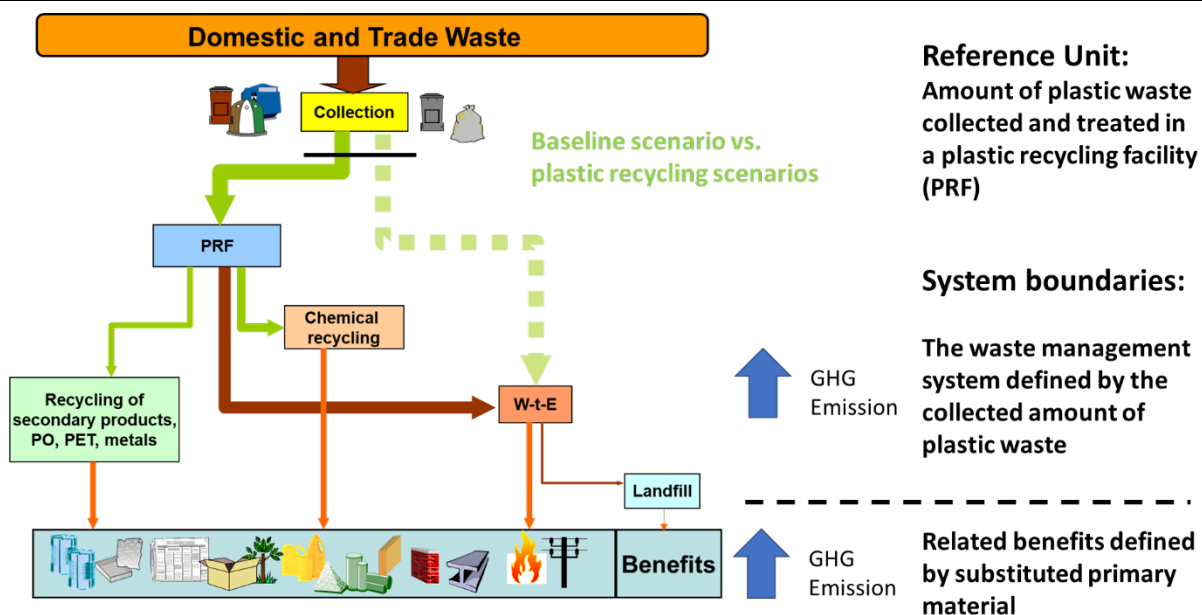
Durch Ermittlung des THG-Inventars des Abfallsystems und des substituierten Primär-Produktionssystems ergibt sich eine THG-Differenz, die typisch für einen bestimmten Entsorgungsweg ist. Damit lassen sich schließlich unterschiedliche Entsorgungsszenarien vergleichen – darunter eine bestehende Entsorgungssituation (Basisszenario) mit entsprechenden Handlungsalternativen.

Die Bilanzgrenzen des Abfallsystems sind ausgehend von der klar definierten Abfallmenge und -zusammensetzung mit allen Prozessen bis zu den aus dem Abfall erzeugten funktionellen Nutzen zu wählen. Das zu substituierende Primär-Produktionssystem mit allen gleichwertigen funktionellen Nutzen zum Abfallsystem umfasst damit seinerseits alle Prozesse der Herstellung der Materialien, Produkte und Energieträger als Bilanzraum, die dem Nutzen des Abfallsystems äquivalent sind.

Die nachfolgende Abbildung stellt das Beispiel der Verwertung der Kunststofffraktion in Haushalts- und Gewerbeabfällen dar. Das Abfallsystem umfasst alle Aktivitäten von der Abfallerfassung bis hin zu verwertbaren Produkten wie Sekundärpolyolefine (PO), Grundstoffe aus dem chemischen Recycling und erzeugter Energie aus thermischen Abfallanlagen (waste-to-energy, WtE) wie Elektrizität und Wärme.

Demgegenüber steht das Primär-Produktionssystem, das alle Produktionsprozesse und Energiebereitstellungsprozesse umfassen muss, die zur Herstellung des durch die Kunststoffverwertung substituierten Nutzens benötigt werden. Sowohl Abfallsystem als auch Primär-Produktionssystem sind mit THG-Emissionen verbunden.

Abbildung 6: Schema des Bilanzierungsobjekts Abfälle und Entsorgungswege



Legende: blaue Pfeile symbolisieren THG-Emissionen bezogen auf das Bilanzierungsobjekt Abfall und Entsorgungswege am Beispiel „gemischte Plastikabfälle im Siedlungsabfall“

Quelle: eigene Darstellung angelehnt an GIZ/KfW-Tool Solid-Waste-Management – Greenhouse Gas Calculator; 2022

4. Relevante Systemfestlegungen

Wichtige Systemfestlegungen für die beschriebenen Fragestellungen sind:

- ▶ Festlegung der für den Vergleich verschiedener Entsorgungswege feststehenden Abfallmenge
- ▶ Beschreibung der für den Vergleich verschiedener Entsorgungswege ebenfalls feststehenden Abfallzusammensetzung
- ▶ Ermittlung des Gebrauchsnutzens der durch das Abfallsystem erzeugten Produkte (z.B. Produkt aus Rezyklat, Sekundärbrennstoff)
- ▶ Festlegung der Produkte, Materialien und Energieträger aus Primärrohstoffen, die durch den Gebrauchsnutzen aus der Abfallverwertung ersetzt werden
- ▶ Festlegung der Prozesse zur Herstellung und Bereitstellung der ersetzten Produkte, Materialien und Energieträger
- ▶ Getrennte Modellierung der Prozessketten des Abfallsystems und des Primärmaterialsystems bezogen auf den identischen Gebrauchsnutzen

5. Konsequenzen für die THG-Bilanzierung

Für die Konsequenzen der THG-Bilanzierung des Bilanzierungsobjekts „Abfall und Entsorgungswege“ bedeutet dies:

- ▶ Es sollte eine strikte Unterscheidung und entsprechende Modellierung der zwei Systeme, dem Abfallsystem und dem Primär-Produktionssystem, erfolgen, um möglichst transparent die jeweiligen Annahmen nachvollziehen zu können.
- ▶ Es muss in der Kommunikation deutlich gemacht werden, dass das Ergebnis einer THG-Bilanzierung der Abfallwirtschaft zunächst eine Differenzbetrachtung der in einem Entsorgungsszenario erzeugten Nutzen und den damit verbundenen THG-Emissionen mit der angenommenen Substitution von Primärmaterialien und den damit vermiedenen THG-Emissionen darstellt.
- ▶ Die absoluten Angaben der THG-Bilanzen dürfen auf keinen Fall mit THG-Inventaren von Organisationen verrechnet werden, da sie auf unterschiedliche Berechnungsmethoden gewonnen wurden.
- ▶ Die Aussagekraft einer THG-Bilanzierung für Abfälle beruht darauf, dass zwei oder mehr Entsorgungsszenarien basierend auf gleichen Abfallmengen und Abfallzusammensetzungen miteinander verglichen werden. Nur die THG-Differenzen zwischen solchen Entsorgungsszenarien sind aussagekräftig und spiegeln die THG-Minderung der Handlungsalternativen wider.

6. Schlussfolgerungen für die Normung

Zurzeit gibt es keine Normungsaktivitäten, um die THG-Bilanzierung von Abfall und Entsorgungssystemen eigenständig zu standardisieren. (Eine Anfrage dazu wurde allerdings vor kurzem in einem DIN-Arbeitsausschuss vorgestellt.)

Allerdings ist es offensichtlich, dass der Emissionsvergleich zweier Szenarien dem methodischen Ansatz der vermiedenen Emissionen (avoided emissions) entspricht, der auch auf den Vergleich von Entsorgungswegen angewendet werden könnte.

2.8 Bilanzierungsobjekt Klimaschutzprojekte

1. Beschreibung des Bilanzierungsobjekts

Die Ausführungen beschränken sich auf Projekte, die dem Klimaschutz dienen, und gelten nicht für Projekte mit anderen Zielen, z.B. der Errichtung von Gebäuden und Verkehrswegen oder der Entwicklungshilfe. Das Bilanzierungsobjekt lässt sich zunächst durch die Definition nach ISO 14064-2:2019 identifizieren:

Klimaschutzprojekt (Kapitel 3.2.3)

THG-Projekt

Tätigkeit oder Tätigkeiten, die die Bedingungen eines THG-Bezugsszenarios verändern und zu Reduzierungen der Treibhausgasemissionen oder Steigerungen des Entzugs von Treibhausgasen führen.

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Tätigkeit kann verwendete Technologien zur Veränderung der Bedingungen des Treibhausgasbezugsszenarios umfassen.

Aus: Treibhausgase — Teil 2: Spezifikation mit Anleitung zur quantitativen Bestimmung, Überwachung und Berichterstattung von Reduktionen der Treibhausgasemissionen oder Steigerungen des Entzugs von Treibhausgasen auf Projektebene (ISO 14064-2:2019)

Klimaschutzprojekte dienen dazu, THG-Minderungsmöglichkeiten auf Projektebene zu ermitteln und für verschiedene Fragestellungen einzusetzen. Das hauptsächliche marktwirtschaftliche Interesse besteht darin, bei Umsetzung eines Klimaschutzprojekts die THG-Minderungen dem freiwilligen Kohlenstoffmarkt zur Verfügung zu stellen. Denkbar wäre auch, Projekte nach dem Kapitel 6.4 des Paris Agreement zu entwickeln, falls entsprechende CDM – Nachfolgeregelungen unter dem Abkommen zustande kommen.

Welche Projekte genau damit umfasst werden, gilt es zu beobachten bzw. zusammen mit den relevanten Akteuren weiter zu präzisieren. Denkbar wären Klimaschutzprojekte zur

- ▶ THG-Reduktion inklusive CO₂-Abscheidung aus technischen Prozessen und Speicherung
- ▶ THG-Entnahme aus CO₂-Entzug aus der Atmosphäre und dauerhafter Speicherung
- ▶ THG-Vermeidung durch Maßnahmen, die sich durch alternative, zusätzliche Handlungsoptionen speisen, die nicht unmittelbar als THG-Reduktion und THG-Entnahme eingestuft werden können, z.B. Maßnahmen der hochwertigen Verwertung von Abfällen; s.o. Bilanzierungsobjekt Abfallwirtschaft (Vermeidung ist nicht in der oben zitierten Definition enthalten)

Insgesamt kann es sich als schwierig erweisen, Klimaschutzprojekte zu definieren, da potenziell jedes Projekt, das im Vergleich zu einem Bezugsszenario eine THG-Minderung mit sich bringt, ein Klimaschutzprojekt ist. Deshalb wird empfohlen, die Art der Projekte besser zu charakterisieren. Eine notwendige Eigenschaft könnte sein, dass CO₂-Zertifikate (carbon credits) für den freiwilligen Kohlenstoffmarkt erzeugt werden. Darüber könnte auch festgelegt werden, welche Arten von CO₂-Zertifikaten (reduction credits, removal credits, avoidance credits) zu welchen Zeitpunkten überhaupt gehandelt werden sollten.

2. Typische Fragestellungen

Typische Fragestellungen für das Bilanzierungsobjekt „Projekt“ sind:

- ▶ Welche Projekte kommen überhaupt als Klimaschutzprojekte in Frage?

- ▶ Wie hoch ist die THG-Minderung eines bestimmten Projektes und welche Art von Minderung (Reduktion, Entnahme, Vermeidung) wird damit adressiert?
- ▶ Welche und wie viele CO₂-Zertifikate lassen sich mit einem bestimmten Projekt am freiwilligen Kohlenstoffmarkt erzielen?

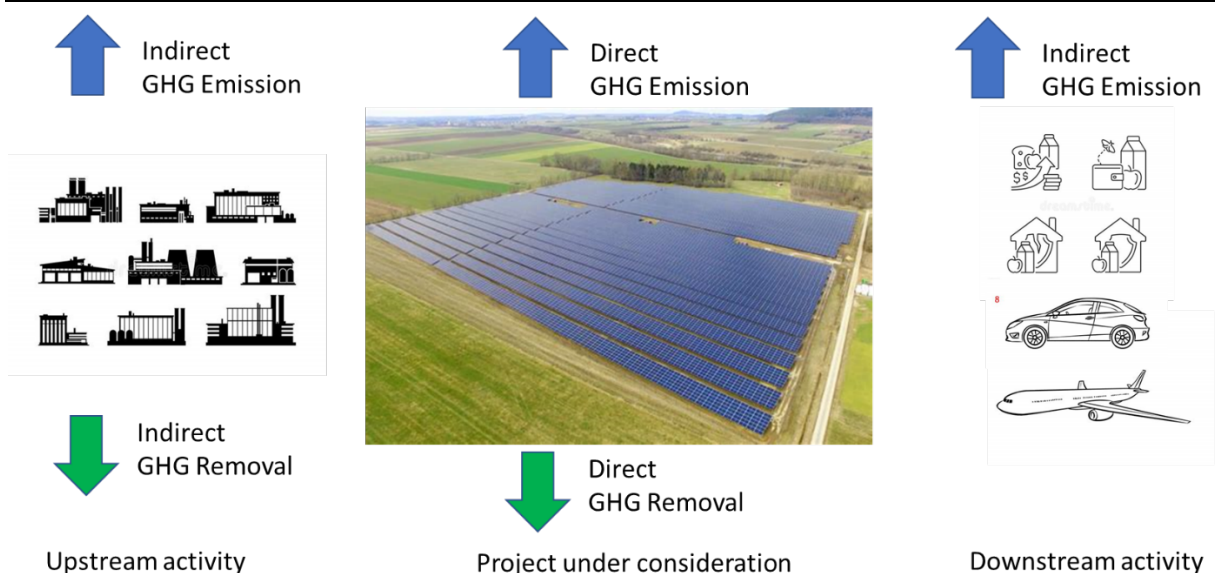
3. Bezugssystem und Bilanzgrenzen

Eigentlich müssen auch für das Bilanzierungsobjekt „Projekt“ Voraussetzungen für eine korrekte und nachvollziehbare THG-Bilanzierung getroffen werden, obwohl in der einschlägigen ISO-Norm (ISO 14064-2:2019) der Begriff der „Bilanzgrenzen“ vermieden wird. Dazu zählen:

- ▶ Klare Benennung des Projekts und Zielsetzung der zu implementierenden Tätigkeiten (Maßnahmen)
- ▶ Funktion oder Nutzen des Projektes, anhand dessen ein Bezugsszenario ohne das Projekt gewählt werden kann
- ▶ Bilanzgrenzen des Projekts und des Bezugsszenarios mit direktem räumlichen und indirektem systemischen Bezugsraum (siehe Abbildung).
- ▶ Detaillierungsgrenzen der Projektaktivitäten, um Praktikabilität der THG-Bilanzierung zu gewährleisten.
- ▶ Zeitliche Dauer bzw. Gültigkeit des Projekts
- ▶ Zeitliche Gültigkeit der Maßnahmen des Projekts insbesondere für THG-Entnahmen

In diesem Zusammenhang ist es eben verwunderlich, dass die Projekt-Norm ISO 14064-2 den Begriff der Bilanzgrenzen vermeidet und stattdessen von THG-Quellen, THG-Senken und THG-Speicherung spricht (QSS) spricht. Eigentlich sollte erst ein Bilanzraum definiert werden und dann die sich darin befindlichen QSS.

Abbildung 7: Schema des Bilanzierungsobjekts Klimaschutzprojekte



Legende: blaue Pfeile symbolisieren THG-Emissionen und grüne Pfeile THG-Entnahmen bezogen auf das Bilanzierungsobjekt am Beispiel einer Freiflächen-Solaranlage

Quelle: eigene Darstellung

4. Relevante Systemfestlegungen

Die wichtigsten Systemfestlegungen eines Projekts wurden bereits unter Bezugssystem und Bilanzgrenzen genannt, da ISO 14064-2 wenig darauf eingeht.

Neben den schon genannten Aspekten sollte der sorgfältigen Auswahl der Bezugsszenarien besondere Beachtung geschenkt werden, da sie die Qualität und Quantität der eigentlichen Klimaschutzprojekte definieren. Regeln zur Auswahl der Bezugsszenarien sollten aufgestellt werden.

5. Konsequenzen für die THG-Bilanzierung

Es ist unabdingbar, dass auch die THG-Bilanzierung von Projekten den grundlegenden Regeln der für andere Bilanzierungsobjekte erreichten Standards folgen. Auf Grund der politisch umstrittenen Ausgabe von CO₂-Zertifikaten müssen die methodischen Schritte der THG-Bilanzierung und anderer Kriterien für Projekte in der Lage sein, glaubwürdige Zertifikate zu erzeugen. Methodische Anleihen und Übereinstimmungen zwischen THG-Bilanzierungen von Organisationen und Produkten muss gewährleistet sein.

6. Schlussfolgerungen für die Normierung

Die ISO 14064-2:2019 „Treibhausgase — Teil 2: Spezifikation mit Anleitung zur quantitativen Bestimmung, Überwachung und Berichterstattung von Reduktionen der Treibhausgasemissionen oder Steigerungen des Entzugs von Treibhausgasen auf Projektebene“ steht zur Revision an. Da diese Norm im Rahmen der Kooperation zwischen GHG Protocol und ISO unter der alleinigen Leitung von ISO bleibt, wird die Revision besondere Beachtung finden und sollte eine deutlich intensivere Beteiligung im SC 7 WG 5 erfahren.

3 Ausgewählte methodische Fragen der THG-Bilanzierung von Organisationen und Produkten

3.1 Konfliktbereiche der THG-Bilanzierung

In diesem Kapitel soll der Schwerpunkt auf methodische Fragestellungen der THG-Bilanzierung von Organisationen und Produkten gelegt werden. Die Übertragbarkeit der Methodendiskussion auf andere Bilanzierungsobjekte (s.o.) ist nicht Gegenstand dieses Gutachtens.

Ausgelöst wird die Notwendigkeit der THG-Bilanzierung für Organisationen und Produkte durch den rechtlichen und marktlichen Transformationsdruck, der sich in strengeren gesetzlichen Regelungen und geänderten Präferenzen von Marktakteuren wie Lieferanten, Kunden und Kreditgebern zeigt.

Das ist auch der Grund für vielfältige Regelwerke zu der Berechnung von THG-Bilanzen, sei es auf privater Basis, auf der Basis nationaler wie internationaler Standards oder verbindlicher Rechtsvorschriften. Zu nennen sind beispielhaft die privaten Standards des GHG Protocols für Unternehmen und Produkte, sowie die entsprechenden ISO-Normen zur THG-Quantifizierung und Berichterstattung – allen voran ISO 14064-1 für Organisationen und ISO 14067 für Produkte.

Die THG-Bilanzierung von Organisationen und Produkte ist aufs Engste miteinander verknüpft, dient aber dennoch unterschiedlichen Fragestellung und impliziert dadurch unterschiedliche Sichtweisen.

So haben Organisationen – sprich Unternehmen – zunächst eine besondere Verantwortung für ihre Produktionsstätten. Jedoch wirken sie auch über ihre Produkte weit in Lieferketten und Verbraucherverhalten hinein und beeinflussen die THG-Emissionen ihrer Lieferanten, Vertragspartner und Kunden in einem Ausmaß, das weit über das THG-Inventar der eigenen Produktionsschritte hinausgeht.

Die Bilanzierung aus Produktsicht bezieht sich auf ein bestimmtes Produkt (Ware und Dienstleistung) und umfasst definitionsgemäß den ganzen Lebensweg eines Produktes von der Rohstoffgewinnung über die Produktion und Distribution bis zur Erfüllung eines Produktnutzens, dem Konsum, und der Entsorgung. Dabei liegt der Fokus nicht unmittelbar auf einem einzigen Produktionsschritt und damit auf einem bestimmten Unternehmen, auch wenn einzelne Organisationen als Akteure in der Wertschöpfungskette des Produkts ein Erkenntnisinteresse verbunden mit möglichen Handlungsoptionen haben.

Auch wenn THG-Bilanzierungen von Organisationen und Produkten anderen Fragestellungen und Sichtweisen folgen, so treten dennoch oft die gleichen methodischen Probleme auf. Sie werden in den existierenden Standards adressiert und in ihrem jeweiligen Kontext mehr oder weniger klar geregelt. Da die Organisations- und Produktstandards in verschiedenen Normungsprozessen unter Beteiligung unterschiedlicher Fachleute entwickelt werden, können methodische Regelungen übereinstimmend aber auch widersprüchlich formuliert sein. Fehlende Erläuterungen haben dabei in der Vergangenheit durchaus zu Verunsicherungen bei Unternehmen, Verbrauchern und politischen Entscheidungsträgern im Hinblick auf die Aussagefähigkeit, Verständlichkeit und Glaubwürdigkeit von THG-Bilanzen geführt.

Nach langen Jahren des Nebeneinanders von organisationsspezifischen und produktspezifischen Regelwerken ist bei den Mitgliedern der zuständigen Normungsgremien die Überzeugung

gereift, die Unterschiede zu identifizieren und Inkonsistenzen zu beseitigen oder zumindest abweichende Vorgehensweisen bei der THG-Bilanzierung transparent zu begründen. Ob die eingeleitete Zusammenarbeit zwischen ISO und GHG Protocol im Spannungsfeld der unterschiedlichen Überarbeitung der Bilanzierungsstandards von Organisationen (unter Leitung des GHG Protocols) und Produkten (gemeinschaftliche Leitung von ISO und GHG Protocol in einer Joint Working Group) der Aufgabe zuträglich oder abträglich ist, muss sich zeigen.

Basierend auf orientierenden Workshops und der Erarbeitung erster Working Drafts (WD 1) für ISO 14064-1 für Organisationen und ISO 14067 für Produkte von November 2024 bis November 2025 durch die zuständigen ISO-Gremien – TC 207/SC7 WG 4 und WG 8 – wurden zentrale methodische Fragen identifiziert, die in gemeinsamen Sitzungen weiterbearbeitet wurden. Dieser Weg ist auch in der neuen Struktur weiter zu beschreiten, da indirekte THG-Emissionen von Organisationen –Scope 2 und Scope 3 THG-Emissionen nach GHG Protocol Nomenklatur – in weiten Teilen einer Produktlogik folgen und somit auch konsistent weiterentwickelt werden sollen.

Es soll nicht Aufgabe des Gutachtens sein, alle möglichen methodischen Fragestellungen zu untersuchen, sondern die identifizierten zentralen methodischen Aspekte zu beleuchten. In den Beratungen der WG 4 und der jetzt JWG 8 wurden im Oktober 2025 in Toronto folgende Themen benannt:

- ▶ Umgang mit biogenen CO₂-Emissionen und CO₂-Entzügen (Kapitel 3.2)
Rolle des fossilen und nicht-fossilen Kohlenstoffs bei THG-Bilanzierungen
- ▶ Zeitlicher Verlauf bei CO₂-Emissionen und CO₂-Entzügen (Kapitel 3.3)
Berücksichtigung von zeitabhängigen Effekten der Klimawirkung bei der THG-Bilanzierung
- ▶ Chain-of-Custody Ansätze bei der Bilanzierung (CoC) (Kapitel 3.4)
Weitergabe von Eigenschaften in der Wertstoffkette bei CoC-Modellen und deren Anwendung
- ▶ Umgang mit Stromverbrauch als Spezialfall eines CoC Ansatzes (Kapitel 3.5)
Anwendung der CoC-Modelle auf den Einsatz von Strom inklusive der Betrachtung ortsbasierter versus marktbasierter Stromdaten (Verwendung lokaler Stromproduktionsdaten versus Verwendung von spezifischen Stromprodukten)
- ▶ Allokation von THG-Entzügen und -Emissionen auf mehrere Produkte oder Zwischenprodukte in Multi-Output Situationen (Kapitel 3.6)
Umgang mit der Zuordnung von THG-Entzügen und -Emissionen bei Prozessen oder Lebenswegabschnitten, die mehrere Outputs haben und eine Aufteilung auf einzelne Produkte oder Zwischenprodukte nötig machen
- ▶ Vermiedene THG-Emissionen (Kapitel 3.7)
Betrachtung von THG-Emissionen, die sich auf eine hypothetische Vergleichsoption beziehen

In den folgenden Kapiteln sollen die genannten Themen nach dem folgenden Schema analysiert werden.

- ▶ Methodische Fragestellung
Es wird dargelegt, welche methodische Fragestellung sich hinter dem Thema verbirgt und wieso sich daraus Konflikte ergeben. Auf Gefahren des Missbrauchs wird hingewiesen.
- ▶ Bestehender Umgang mit der Fragestellung in der Praxis und in Normen
Es wird beschrieben, welche Festlegungen bereits in den ISO-Normen ISO 14064-1, ISO 14067

sowie den einschlägigen Normen des GHG Protocols zu dem jeweiligen Thema bestehen. Daneben werden Hinweise zur gängigen Praxis der Normanwendung oder auch davon abweichender Umsetzungen des Themas gegeben. Auf Gefahren des Missbrauchs wird hingewiesen. Falls hilfreich, werden Methodenvorschläge aufgegriffen, die als zielführend bewertet werden.

► Vorschlag einer Vorgehensweise

Aus fachlich-methodischer Sicht werden Vorschläge unterbreitet, wie die aufgeworfenen methodischen Fragestellungen in den Revisionen der Standards umgesetzt werden sollten. Es wird auch analysiert, ob eine gleiche oder unterschiedliche Behandlung der Bilanzierungsobjekte Organisation und Produkt gegeben ist.

3.2 Umgang mit biogenen CO₂-Emissionen und CO₂-Entzügen

Methodische Fragestellung

Die THG-Bilanzierung hat mit der Erhebung nationaler Emissionsinventare begonnen, wie sie spätestens seit dem Kyoto-Protokoll erst für Industrienationen und später für alle staatlichen Akteure auf der Welt zu einer Verpflichtung wurden. IPCC hat dafür die methodischen Entwicklungen vorangetrieben, welche schließlich in die sektorspezifischen Leitfäden von 2006 eingemündet sind.

Bei diesen territorialen THG-Bilanzierungsansätzen ging es um die anthropogen verantworteten THG-Emissionen

- Emissions of greenhouse gases (GHGs), precursors of GHGs and aerosols caused by human activities. These activities include the burning of fossil fuels, deforestation, land use and land-use changes (LULUC), livestock production, fertilization, waste management, and industrial processes. (IPCC, 2021: Annex VII: Glossary)

und die anthropogen verantworteten CO₂-Entnahmen

- Anthropogenic activities removing carbon dioxide (CO₂) from the atmosphere and durably storing it in geological, terrestrial, or ocean reservoirs, or in products. It includes existing and potential anthropogenic enhancement of biological or geochemical CO₂ sinks and direct air carbon dioxide capture and storage (DACCS), but excludes natural CO₂ uptake not directly caused by human activities. (IPCC, 2021: Annex VII: Glossary).

Für territoriale THG-Bilanzen ist dieser Ansatz zielführend, da er sich auf die anthropogen verantworteten Aktivitäten konzentriert. So wird der CO₂-Entzug, der nicht direkt durch menschliche Aktivitäten hervorgerufen wird, aus der CO₂-Entnahme eindeutig ausgeschlossen. Folgerichtig beinhalten die anthropogen verantworteten THG-Emissionen die fossilen Brennstoffe, aber umfasst nicht explizit die THG-Emissionen aus nicht-fossilen Brennstoffen.

Das territoriale THG-Inventar ist für die entsprechende Berichterstattung nicht-anthropogener Quellen und Senken berücksichtigt, da sich der CO₂-Entzug z.B. durch Photosynthese und die Freisetzung von nicht-fossilem Kohlenstoff z.B. durch das Verbrennen von Holz ausgleichen. Leider sind die IPCC-Definitionen nicht ganz konsistent, da gerade bei anthropogenen Aktivitäten eine Grauzone besteht und z.B. die „durably storage in products“ auf der Entnahmeseite und „industrial processes“ auf der Emissionsseite ohne weitere Festlegungen nicht ausreichend beschrieben sind.

Ausgehend von diesen Definitionen sind zwei Vorgehensweisen denkbar:

- ▶ Emittiertes nicht-fossiles CO₂ hat ein GWP von „Null“, was durch den Ausschluss von natürlichem CO₂-Entzug bei der CO₂-Entnahme gerechtfertigt ist, da der CO₂-Entzug ebenfalls mit „Null“ bewertet wird.
- ▶ Bei einer vollständigen Anrechnung aller CO₂-Emissionen als klimarelevant – egal ob fossiles oder nicht-fossiles CO₂ – mit einem GWP von „1“ muss dann der CO₂-Entzug aus der Atmosphäre – egal ob natürlich oder anthropogen bedingt – folgerichtig mit einem negativen GWP von „-1“ gerechnet werden.

Bei einer THG-Bilanzierung von Produkten (und Organisationen) können komplexere Zusammenhänge auftreten, die erfordern, jeden Schritt in der Wertstoffkette separat zu betrachten. Biogener Kohlenstoff kann in verschiedene Teilströme eines Produktes gelangen, kann als CO₂ oder z.B. als CH₄ emittiert werden oder mit unterschiedlichen zeitlichen Charakteristika gespeichert und freigesetzt werden (z.B. als Papier oder Holzhaus).

Beide genannten Vorgehensweisen sind geeignet, die THG-Bilanzen von Produkten und Organisationen bei sorgfältiger Verfolgung von fossilem Kohlenstoff und nicht-fossilem Kohlenstoff richtig zu ermitteln.

Bestehender Umgang mit der Fragestellung in der Praxis und in Normen

Beide Vorgehensweisen des Umgangs mit biogenen CO₂-Emissionen und CO₂-Entzügen werden in der Praxis angewandt und führen zu jeweils für sich konsistenten Aussagen bei der THG-Bilanzierung jedes Bilanzierungsobjekts.

Verwirrung und darüber hinaus inkonsistente Ergebnisse könnten allerdings entstehen, falls die zwei Ansätze gleichzeitig bei der Berechnung einer THG-Bilanzierung verwendet werden. Das ist etwa der Fall, wenn Teilbilanzen entlang der Wertschöpfungsketten erstellt werden und nicht klar dokumentiert wird, welcher Ansatz verwendet wurde.

Da die methodische Fragestellung zum Umgang mit biogenen CO₂-Emissionen und CO₂-Entzügen und deren potenzielle missverständliche Verwendung am eklatantesten bei der THG-Bilanzierung von Produkten auftritt, befinden sich weitgehende Regelungen in der ISO 14067.

Zunächst stellt die Norm sicher, dass weitgehende Transparenz bezüglich der fossilen und biogenen THG-Emission bzw. THG-Entzug sichergestellt wird. Zudem müssen Informationen zu dem biogenen Kohlenstoffgehalt in Zwischenprodukten und Produkten zur Verfügung gestellt werden. In der ISO 14067 heißt es:

*Aus **fossilen** Rohstoffen emittierte und entzogene THG-Mengen müssen im CFP oder partiellen CFP einbezogen und separat als Nettoergebnis dokumentiert werden. Aus **biogenen** Stoffen emittierte und entzogene THG-Mengen müssen im CFP oder partiellen CFP einbezogen und sollten jeweils separat „...“ angegeben werden. (6.4.9.2 Fossiler und biogener Kohlenstoff)*

Informationen zum biogenen Kohlenstoffgehalt müssen bereitgestellt werden, wenn Studien für den Lebenswegabschnitt „von der Wiege bis zum Werkstor“ vorgenommen werden, da diese Informationen für die übrige Wertschöpfungskette relevant sein können. (6.4.9.3 Biogener Kohlenstoff in Produkten)“

Im Kapitel der Wirkungsabschätzung schreibt die ISO 14067 eindeutig den „-1/+1 – Ansatz“ vor und konkretisiert die Vorgehensweise der Bilanzierung der Wirkungsabschätzung weiter in einer Anmerkung:

6.5.2 Wirkungsabschätzung von biogenem Kohlenstoff

Der Entzug von CO₂ durch die Aufnahme in Biomasse muss bei der Wirkungsabschätzung als $-1 \text{ kg CO}_2\text{e/kg CO}_2$ in der Berechnung des CFP bei der Zuführung in das Produktsystem charakterisiert werden. Emissionen von biogenem CO₂ müssen als $+1 \text{ kg CO}_2\text{e/kg CO}_2$ des biogenen Kohlenstoffs in der Berechnung des CFP charakterisiert werden.

ANMERKUNG Die von der Biomasse aufgenommene CO₂-Menge und die äquivalente Menge an CO₂-Emissionen aus der Biomasse am Punkt der vollständigen Oxidation führt zu Netto-CO₂-Emissionen von null, wenn der Kohlenstoff aus der Biomasse nicht in Methan, flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC) oder sonstige Vorstufengase umgewandelt wird.

Die Norm zur THG-Quantifizierung von Organisationen ISO 14064-1 besitzt einen normativen Annex D „Behandlung von biogenen Treibhausgasemissionen und CO₂-Entzug“. Dort werden auch Regeln zur Getrennthaltung von anthropogenen und biogenen THG-Emissionen und -Entzügen aufgeführt, allerdings keine Anforderungen an die Berechnungsweise der Wirkungsabschätzung getroffen.

Auch im GHG Protocol Corporate Standard wird in einem Kapitel „Sequestered atmospheric carbon“ auf das Thema eingegangen, jedoch ohne eine Bilanzierungsmethode gemäß der Fragestellung vorzuschreiben (A Corporate Accounting and Reporting Standard - REVISED EDITION; 2004):

“During photosynthesis, plants remove carbon (as CO₂) from the atmosphere and store it in plant tissue. Until this carbon is cycled back into the atmosphere, it resides in one of a number of “carbon pools.” These pools include (a) above ground biomass (e.g., vegetation) in forests, farmland, and other terrestrial environments, (b) below ground biomass (e.g., roots), and (c) biomass-based products (e.g., wood products) both while in use and when stored in a landfill.

Accounting for sequestered carbon in the context of the GHG Protocol Corporate Standard Consensus methods have yet to be developed under the GHG Protocol Corporate Standard for accounting of sequestered atmospheric carbon as it moves through the value chain of biomass-based industries.”

Vorschlag einer Vorgehensweise

Es sollte unbedingt und eindeutig die Bilanzierungsregel des „-1/+1 – Ansatz beim Umgang mit biogenen CO₂-Emissionen und CO₂-Entzügen (ebenso bei Direct Air Capture) vorgeschrieben werden. Nur so können Missverständnisse hinreichend ausgeschlossen werden. Dies gilt gleichermaßen für die THG-Bilanzierung von Produkten und Organisationen.

Neben diesem zentralen Vorschlag sollte in der Formulierung sowohl der produktbezogenen wie organisationsbezogenen THG-Bilanzierungsstandards auf folgende Aspekte geachtet werden:

- ▶ Separate und transparente Erfassung aller Kohlenstoffströme jedweder Kohlenstoffverbindung von Entzug aus der Atmosphäre und Emission an die Atmosphäre für alle Quellen und Senken und unterschieden nach Prozessen. Auf Grund der hohen Relevanz dieser Informationen im Zusammenhang mit dem Klimawandel sollte eine hohe Transparenz sichergestellt werden.
- ▶ Separate und transparente Dokumentation der Kohlenstoffströme in Produkten und Organisationen unterschieden nach fossilen und nicht-fossilen (inklusive biogenen) Quellen. Auch hier rechtfertigt der Zweck zum Verhindern von Missbrauch eine hohe Transparenz.

- ▶ Klare Unterscheidung zwischen Inventaranalyse und Wirkungsabschätzung bei der Bilanzierung und deren transparenter Dokumentation, um physikalisch/chemische Gegebenheiten basierend auf den Stoffströmen nicht mit nachfolgend berechneten Klimawirkungen zu vermengen.
- ▶ Zur Wirkungsabschätzung von Methan (CH_4) sind nach dem „-1/+1 – Ansatz“ immer die GWP Charakterisierungsfaktoren für fossiles Methan zu verwenden, da die Umwandlung des Methans in CO_2 in der Atmosphäre und dessen Klimawirkung immer berücksichtigt werden muss. Bei Methanemissionen aus biogenen Quellen wird die Klimawirkung des CO_2 durch das negative Vorzeichen beim Entzug korrigiert. Achtung: Das Gegenteil gilt für den 0/0 Bilanzierungsansatz.
- ▶ Die Unterscheidung zwischen Inventaranalyse und Wirkungsabschätzung und deren transparente Kommunikation ist insbesondere bei der Berechnung von Teilbilanzen (z.B. partial carbon footprint) notwendig, insbesondere wenn biogene (nicht-fossile) CO_2 -Entzüge sich nicht in dem Bilanzraum mit deren Freisetzung befinden.
- ▶ Die Kommunikation der Inventaranalyse und ggf. der Wirkungsabschätzung von Teilbilanzen der THG-Bilanzierung sollte nur an die Akteure der Wertschöpfungskette gerichtet werden und nicht an Konsumenten. Zur Kommunikation mit Konsumenten muss der gesamte Lebensweg von Produkten betrachtet werden.

3.3 Zeitlicher Verlauf bei CO_2 -Emissionen und -Entzügen

Methodische Fragestellung

Der Klimawandel ist eine Umweltwirkung mit starkem zeitlichem Bezug, der durch den Zeitpunkt von THG-Entzügen und -Emissionen, der Aufenthaltsdauer von THG in der Atmosphäre und der zeitlichen Ausprägung der klimarelevanten Wirkung (Modellierung des Strahlungsantriebs) charakterisiert ist.

Dementsprechend stehen zeitliche Betrachtungen wie z.B. die Speicherdauer – und zeitliche Charakteristik von CO_2 -Entzügen und -Emissionen im Fokus vieler THG-Bilanzierungen, die je nach Regeln bei der Berücksichtigung zeitlicher Aspekte zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Somit besteht auch die Gefahr des inadäquaten oder sogar fehlerhaften Umgangs mit den zeitlichen Aspekten.

Wichtige methodische Auseinandersetzungen ergaben sich insbesondere bei der Erarbeitung des Produktstandards ISO 14067, als es um die Klimawirkung bei der Kohlenstoffspeicherung in Produkten (carbon storage in products) ging. Ein Dokument (PAS 2050:2011), das zum Zeitpunkt der Entwicklung von ISO 14067 vorlag, beinhaltete eine Bilanzierungsregel, die eine „verzögerte Emission“ (delayed emission) durch eine zeitliche Speicherung von biogenem Kohlenstoff in Produkten berücksichtigt und damit zu einer Verringerung der Klimawirkung durch das Produkt führt.

So wurde eine Regel beispielhaft diskutiert, nach der einem Produkt keine verringerte Klimawirkung durch Speicherung von biogenem Kohlenstoff zugeschrieben wird, wenn dessen Lebensdauer geringer als 10 Jahre ist. Umgekehrt wäre ein Produkt mit einer Lebensdauer von über 100 Jahren als dauerhafter Kohlenstoffspeicher anzusehen und würde wie eine CO_2 -Entnahme behandelt – also die Speicherung der konkreten Kohlenstoffmenge umgerechnet in CO_2 als Reduktion im THG-Fußabdruck. Schließlich sollte die Speicherungszeit im Produkt zwischen 10

und 100 Jahren als lineare Diskontierung behandelt werden, also Teilmengen des Kohlenstoffs wie eine vollständige CO₂-Entnahme in die Berechnung des THG-Fußabdrucks eingehen. Die Lebensdauer eines Holzproduktes wie z.B. eines Holztisches mit 55 Jahren (100 Jahre – 10 Jahre = 90 Jahre; 90 Jahre / 2 = 45 Jahre; 10 Jahre + 45 Jahre = 55 Jahre) würde demnach wie eine CO₂-Entnahme der halben Kohlenstoffmenge des Holztisches - umgerechnet in CO₂ als Reduktion – im THG-Fußabdruck berechnet. Eine Lebensdauer von 55 Jahren eines Produktes bedingt damit über die „verzögerte Emission“ eine Verbesserung des THG-Fußabdrucks um 50% des Kohlenstoffgehalts.

Ohne den Effekt einer verzögerten Freisetzung von CO₂ in langlebigen biogenen Produkten schmälern zu wollen und damit den Vorteil solcher Produkte wertzuschätzen, stieß eine solche holzschnittartige Vorgehensweise auf viel Kritik. Da sich die Mitglieder der zuständigen ISO Working Group damals auf keine Vereinbarung einigen konnten, wurde für den THG-Fußabdruck entschieden, keine verzögerte Emission anzurechnen. Es sollte aber erlaubt bleiben, solche Effekte separat auszuweisen und zu kommunizieren – allerdings nicht in dem Claim des THG-Fußabdrucks.

In der aktuell laufenden Revision der ISO 14067 wird nach einer anderen Lösung gesucht.

Bestehender Umgang mit der Fragestellung in der Praxis und in Normen

Zunächst muss festgehalten werden, dass die THG-Bilanzierung von Organisationen und Produkten grundsätzlich andere Zeitbezüge besitzen.

Für Organisationen wird die THG-Berichterstattung eines bestimmten Jahres meist in Bezug zu einem Basisjahr als typische Aufgabenstellung verstanden. Zu klären ist dabei, ob genau ein Referenzjahr für die Bilanzierung zum Einsatz kommt oder vor- und nachgelagerte Aktivitäten mit ihren THG-Bilanzen angerechnet werden dürfen (z.B. CO₂-Entzüge mit Langzeitwirkung als CO₂-Entnahmen). Damit ist die Berücksichtigung von verzögerten Emissionen für die Scope 1- und Scope 2-Bilanzierung nicht von Relevanz. Für Scope 3-Berechnungen gilt das jedoch nicht und die Regelungen nach dem Produktstandard sollten gelten.

Für Produkte ist der Zeitbezug zum einen die Lebensdauer eines Produktes (*Zeitdauer, über die ein in Benutzung befindliches Produkt die Leistungsanforderungen erfüllt oder übertrifft; ISO 14067*) und darüber hinaus die zeitliche Ausdehnung des Lebenswegs eines Produktes (*aufeinanderfolgende und miteinander verbundene Stufen in Verbindung mit einem Produkt von der Rohstoffgewinnung oder Rohstoffherzeugung bis zur Behandlung am Ende des Produktlebenswegs; ISO 14067*). Meist wird der Zeitbezug auch als zeitliche Systemgrenze in Analogie zu den geografischen oder räumlichen Systemgrenzen bezeichnet.

Inwiefern nun die Berechnung des Effektes von verzögerten Emissionen (delayed emissions) für Produkte als solches oder als Teil von Scope 3 vorgenommen und kommuniziert wird, könnte nur eine grundlegende Recherche erbringen.

Bleibt ein Blick auf die in dem Standard ISO 14067:2018 geltenden Festlegungen zum Thema verzögerte Emissionen für Produkte:

6.4.8. Bewertung der zeitbezogenen Auswirkung von emittierten und entzogenen THG-Mengen

Alle emittierten und entzogenen THG-Mengen müssen so berechnet werden, als wären sie zu Beginn des Bewertungszeitraums freigesetzt oder entzogen worden, ohne dabei die Auswirkung einer Verzögerung der emittierten und entzogenen THG-Mengen zu berücksichtigen.

Sofern die aus dem Lebenswegabschnitt Produktnutzung (siehe 6.3.7) und/oder Ende des Produktlebenswegs (siehe 6.3.8) resultierenden emittierten und entzogenen THG-Mengen über mehr als zehn Jahre (sofern nicht anderweitig in den relevanten PKR festgelegt) nach Inbetriebnahme des Produkts auftreten, müssen die zeitbezogenen emittierten und entzogenen THG-Mengen im Verhältnis zum Herstellungsjahr des Produkts in der Sachbilanz festgelegt werden. Die zeitbezogene Auswirkung von emittierten und entzogenen THG-Mengen des Produktsystems (als CO₂e), soweit berechnet, muss separat im Bericht zur CFP-Studie dokumentiert werden. Das zur Berechnung der zeitbezogenen Auswirkungen angewendete Verfahren muss im Bericht zur CFP-Studie angegeben und begründet werden.

ANMERKUNG Der Zeitrahmen von 10 Jahren wurde gewählt, um übermäßige Belastungen bei der Datenerfassung und eine zusätzliche Berichterstattung der emittierten und entzogenen THG-Mengen über kleinere Zeitrahmen zu vermeiden und Vergleichbarkeit bei der Berichterstattung zu erreichen. Dieser Wert kann in der Zukunft aufgrund von Erfahrungswerten oder verbesserten wissenschaftlichen Erkenntnissen überarbeitet werden.

Die Festlegung, dass alle THG-Emissionen und THG-Entzüge zu berechnen sind, als wären sie zu Beginn des Bewertungszeitraums freigesetzt oder entzogen worden, stößt auf Kritik und soll angepasst werden. Der Begriff „Beginn des Bewertungszeitraums“ ist dabei nicht konkret genug und soll nach jüngsten Vereinbarungen in Toronto als der „Zeitpunkt des Inverkehrbringens“ des Produktes konkretisiert werden.

Weiterhin laufen die Vereinbarungen darauf hinaus, dass eine Bagatellgrenze für Produkte mit einem Lebensweg-Zeitraum von 10 Jahren gelten soll und dafür keine zeitlichen Effekte zu Buche schlagen. Darüber hinaus soll die Berücksichtigung von Vorzieh- oder Verzögerungseffekten berücksichtigt werden dürfen, ohne dass – bisher – eine methodische Regelung vorgegeben wird. Die Anwendenden sollen eine Methode auswählen dürfen und sie transparent begründen und anwenden können. Damit wäre im Grunde genommen wieder das fragwürdige Diskontierungsmodell am Start.

Vorschlag einer Vorgehensweise

Die bisherigen Diskussionen haben gezeigt, dass eine Unzufriedenheit mit der bestehenden Regelung besteht und neue Lösungen gesucht werden sollen. Dabei wären einige Aspekte dringend zu beachten:

- ▶ Zum Begriff der „zeitbezogenen Auswirkungen von THG-Entzügen und -Emissionen“ gehen viele Sachverhalte durcheinander. Somit sollte auch in der zukünftigen Normenentwicklung zunächst eine Klärung der Aspekte mit Zeitbezug für den Normanwender transparent aufgearbeitet werden. Zu unterscheiden sind mindestens:
 - die **zeitliche Charakteristik** der THG-Entzüge und -Emissionen auf der reinen **Inventarebene** mit Präzisierung der einzelnen Treibhausgase und dem zeitlichen Verlauf der THG aller Entzüge und Emissionen
 - die **Integrationszeit** bei der Berechnung des **Strahlungsantriebs** (radiative forcing) einzelner Treibhausgase relativ zu CO₂ bei der gleichzeitigen Freisetzung einer gleichen Menge der Treibhausgase und des CO₂. Üblicherweise wird über 20 Jahre, 100 Jahre oder 500 Jahre integriert (GWP 20, GWP 100 oder GWP 500). Diese Größe hat nichts mit der Wirkung des zeitlichen Verhaltens von verzögerten Emissionen zu tun.
 - die **Wirkung auf das Klima**, wenn CO₂ über einen längeren Zeitraum der Atmosphäre kontinuierlich entzogen wird oder THG über einen längeren Zeitraum nicht oder verzögert kontinuierlich oder spontan freigesetzt werden.

- ▶ Es muss eine klare Trennung der zeitbezogenen Informationen und Vorgehensweisen zwischen Inventaranalyse und Wirkungsbestimmung vorgenommen werden. Die Anforderungen sind in den entsprechenden Kapiteln zu platzieren und auch kommunikativ zu trennen.
- ▶ Zeitbezogene Auswirkungen von THG-Entzügen und -Emissionen sind nicht nur verzögerte Emissionen, sondern auch verzögerte Entzüge, sowie möglicherweise vorgezogene Emissionen und Entzüge. Es muss das ganze Bild in Betracht gezogen werden und nicht nur potenzielle positive Effekte, soweit sie eine Rolle spielen.
- ▶ Aus reiner Produktsicht entspräche die zeitliche Charakteristik des CO₂-Entzugs aus der Atmosphäre z.B. durch die Photosynthese der Zeitdauer für den Aufbau der Biomasse. Falls die reine Produktsicht verlassen wird und die Organisation mit in die Betrachtung aufgenommen wird (z.B. langjährige nachhaltige Waldbewirtschaftung) so ist dies transparent zu kommunizieren und es sollten die entsprechenden Nachweise zur Verfügung stehen.
- ▶ Falls die Produktsicht verlassen wird, so sollte auch in der Nutzungs- und End-of-Life-Phase das Umfeld konsistent einbezogen werden. Kann von Klimawirkungen ausgegangen werden, falls ein Produkt mit langer Lebensdauer nur dasselbe Produkt ersetzt, oder ist eine Zunahme der Produkte mit Kohlenstoffspeicherung gegeben?
- ▶ Die Ausdehnung der Lebensdauer von Produkten mit fossilem Kohlenstoffgehalt sollte nicht als zeitlicher Klimateffekt der Umweltwirkung in den THG-Fußabdruck einfließen, sondern **allein über die verlängerte Nutzungsdauer des Produkts** einen Einfluss auf den THG-Fußabdruck haben (z.B. führt eine Verdopplung der Nutzungsdauer zu einer Halbierung des Lebenswegaufwandes und der damit verbundenen THG-Emissionen).
- ▶ Sollten allerdings auch die zeitlichen Effekte **der Klimawirkung** durch verschiedene Speichungszeiten des biogenen Kohlenstoffs selbst und nicht durch die Veränderung der Funktion eines Produktes berücksichtigt werden, so müssen die verwendeten Methoden und notwendigen Annahmen zusätzlich zu den erzielten Ergebnissen transparent dokumentiert werden. Es sollte eine Zusatzinformation zu dem THG-Fußabdruck ohne die zeitlichen Effekte der Klimawirkung darstellen.

3.4 Chain-of-Custody Ansätze bei der Bilanzierung (CoC)

Methodische Fragestellung

Eine wichtige Fragestellung ist im Rahmen der THG-Bilanzierung von Strom-Produkten mit dem Einsatz von grünem Strom aufgekommen. Es stellt sich nämlich die Frage, wie ein bestimmter Anteil grüner Strom mit niedrigem THG-Fußabdruck über die Erzeugung des Stroms in verschiedene Herstellungsschritte von Materialien und Produkte einfließt und als Information in der Wertschöpfungskette weitergegeben wird. Dabei handelt es sich nicht um eine chemisch/physikalische Messgröße, sondern um eine zugeordnete Eigenschaft (attribution).

Die zugrundeliegenden Überlegungen bestehen nicht nur bei grünem Strom, sondern auch für Materialien wie grünem Wasserstoff, biobasierte Grundstoffe, nachhaltig erzeugtes Holz etc., deren Herkunft und Herstellungsweise nicht notwendigerweise in messbare Materialeigenschaften eingeht, sondern eine Information weiterträgt, die für die GHG-Bilanzierung relevant ist.

So stellt sich die Frage, ob Eigenschaften – losgelöst von chemisch/physikalischen Eigenschaften – überhaupt in der Wertschöpfungskette weitergegeben und weiterverarbeitet werden können.

Und falls dem zugestimmt wird, muss ausgewiesen werden, welche Modelle dazu überhaupt zur Verfügung stehen und gegebenenfalls mit welchen Anforderungen sie verwendet werden dürfen.

Es ist einerseits ein legitimes Interesse von Unternehmen, klimaschonende Lösungen zu erarbeiten und sie in Materialien und Produkten einzusetzen und wiederum ihren Kunden als Vorteil anzubieten, auch wenn eine Eigenschaft wie ein THG-Fußabdruck nicht unmittelbar der Erscheinungsform des Materials oder Produkts anzusehen ist. Daneben darf aber auch keine Situation entstehen, bei der positive Klimaeigenschaften mehrfach weitergegeben werden oder andere Produkte mit klimaschädlicherem Fußabdruck verschwiegen werden. Diese Vorgehensweisen werden auch als Doppelzählung oder Rosinenpickerei kritisiert und sind zu verhindern.

Neben der Weitergabe von Materialien und Produkten mit klimabezogenen Eigenschaften umfasst die Kommunikation entlang der Wertschöpfungskette auch vielfach andere meist durch Zertifikate ausgedrückte Eigenschaften, etwa den Anteil an Recyclingmaterial oder an Biolandwirtschaft, aber auch Anforderungen an den Tierschutz, Kinderarbeit, Konfliktrohstoffe etc. Allen diesen Eigenschaften ist gemeinsam, dass sie nicht direkt oder nur mit erheblichem Aufwand (etwa die Bestimmung von biogenem Kohlenstoff durch die C-14 Methode) am Produkt nachweisbar sind, sondern ein indirektes Attribut darstellen. Die Weitergabe von Eigenschaften – Attribution – ist auch nicht zu verwechseln mit der Lösung des Zuordnungsproblems bei einem Multi-Output-Problem – Allokation -, auch wenn Ähnlichkeiten bestehen (siehe weiter unten und Kapitel 3.6).

Bestehender Umgang mit der Fragestellung in der Praxis und in Normen

Die zunehmende Nachfrage am Markt nach THG-armen Materialien und Produkten und das Interesse von handelnden Unternehmen, entsprechende Produkte anzubieten, hat den Bedarf nach geeigneten Handlungsmodellen in der Wertschöpfungskette geschaffen. Diese Modelle werden als Chain-of-Custody-Modelle bezeichnet, was am ehesten mit Modellen der „Produktkettenüberwachung“ im Deutschen bezeichnet werden könnte.

Auf Grund der Bedeutung dieses Themas – auch außerhalb der Klimadiskussion – wurde 2020 ein grundlegender Standard erarbeitet, ISO 22095:2020 „Chain of custody — general terminology and models“, der Begrifflichkeiten festlegt und methodischen Vorgehensweisen beschreibt. In diesem Standard wird auch eine allgemeine Definition für Chain-of-Custody festgelegt.

ISO 22095:2020:

3.1.1 chain of custody

process by which inputs (3.2.2) and outputs (3.2.3) and associated information are transferred, monitored and controlled as they move through each step in the relevant supply chain (3.2.1)

Da die Kommunikation zu den Chain-of-Custody Modellen weitgehend in Englisch erfolgt, sollen diese Modelle im Folgenden hier mit ihren originalen englischen Begrifflichkeiten bezeichnet und beschrieben werden. Der bereits genannte grundlegende Standard ISO 22095:2020 „Chain of custody — general terminology and models“ identifiziert und beschreibt fünf grundlegende CoC-Modelle. Dem generischen Standard ISO 22 095 folgen nun Einzelstandards zu den fünf definierten Modellen sowie ein Standard zur Anwendung von Chain-of-Custody in Life Cycle Assessment (ISO CD 14077).

Die fünf Chain-of-Custody Modelle werden bezeichnet als (hier in englischer Sprache; sobald autorisierte deutsche Übersetzungen verfügbar sind, werden sie ersetzt)

- ▶ Identity preserved model,

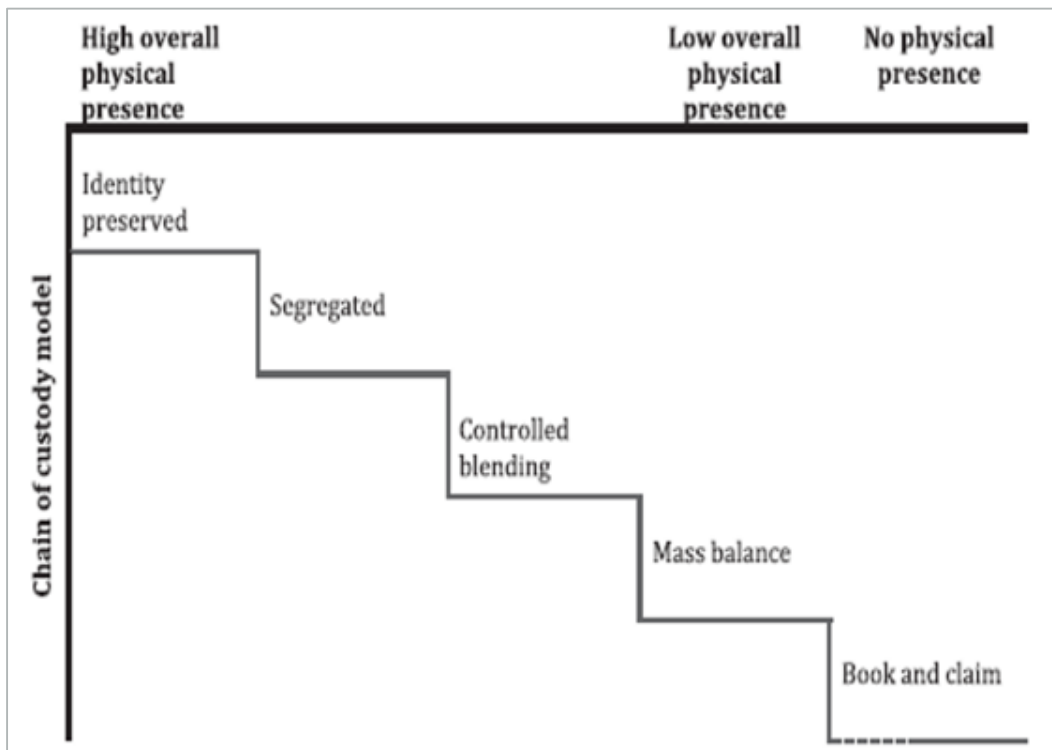
- ▶ Segregated model
- ▶ Controlled blending model
- ▶ Mass balance model und
- ▶ Book and claim model.

Dabei ist das wichtige Massenbilanz-Modell noch einmal unterteilt in

- ▶ Rolling average percentage-Methode
- ▶ Credit-Methode

Die Modelle „Identity preserved“ und „Segregated“ erhalten die Identität eines Produktes oder Zwischenproduktes in der Wertstoffkette direkt und nachvollziehbar aufrecht, während „controlled“ blending“ eine technisch exakt nachvollziehbare, mengenbezogene Mittelwertbildung in den vorhandenen Prozessschritten repräsentiert, inklusive der untersuchten zugeordneten Eigenschaften. Das sind die Standardfälle der THG-Bilanzierung und stellen keine methodischen Schwierigkeiten dar. Doppelzählungen und Rosinenpickerei sind keine Gefahr.

Abbildung 8: Chain-of-Custody Modelle



Darstellung der fünf unterschiedenen Chain-of-Custody- Modelle, angeordnet nach ihrer technisch-physikalischen Verbindlichkeit

Quelle: ISO 22095:2020, Chain of custody — General terminology and models

Aufmerksamkeit muss den CoC-Methoden „Mass balance“ und „Book and Claim“ geschenkt werden. Bei der Mass balance CoC Methode werden z.B. vier gleiche Mengen an physikalisch/chemisch identischen Materialien in einem Produktionsschritt verarbeitet (siehe Abbildung 9), von

denen eines eine besondere Eigenschaft besitzt. Werden daraus gleiche Mengen des verarbeiteten Materials erzeugt und an die Wertschöpfungskette weitergegeben, so sind die Massenverhältnisse klar definiert und die Eigenschaft kann transparent und nachvollziehbar an die Erzeugnisse übertragen werden.

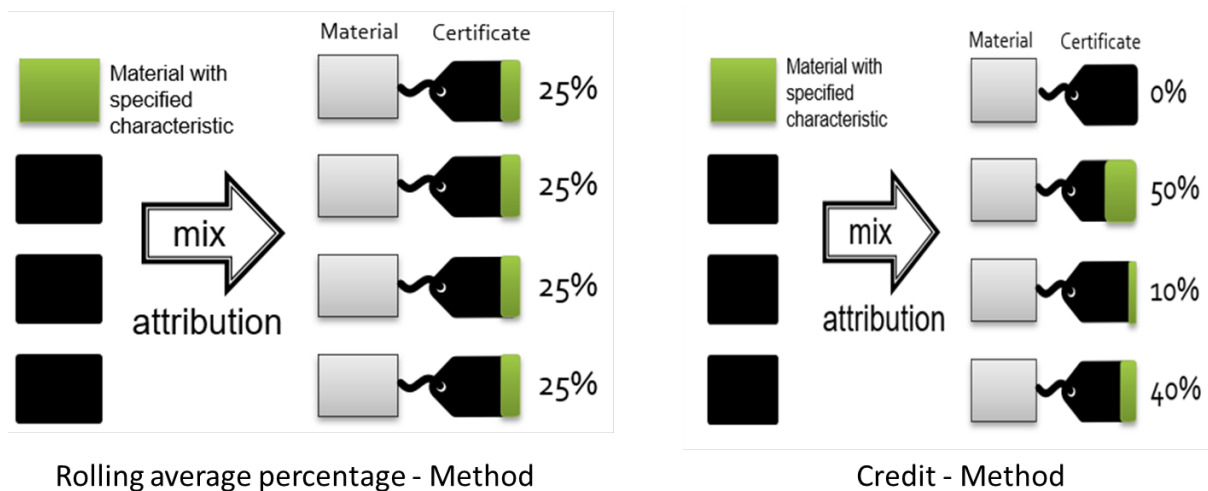
In der Rolling average percentage Methode wird nun die besondere Charakteristik einer Materialeinheit (z.B. bestimmter THG-Fußabdruck, Anteil Sekundärmaterial) durch einen Produktionsprozess in masseäquivalenter Relation an die erzeugten Produkte im Mittel über einen gewissen Zeitraum weitergegeben. Damit hätten alle erzeugten Produkte virtuell denselben Anteil an der Eigenschaft (attribution), da rechnerisch gleichverteilt.

Die realen Output-Produkte sind bei der Rolling average-percentage Methode im Prinzip gleich, können jedoch durch die Mittelwertbildung über einen gewissen Zeitraum im Einzelnen variieren. Der Hersteller muss dem Abnehmer unabhängig von der CoC-Zurechnung eh gewährleisten, dass die materialspezifischen und regulatorischen Anforderungen an das Produkt (z.B. Farbe, Einhaltung von Schadstoffgrenzen) eingehalten werden, die sich aus der zeitlichen Variabilität der Produktionsprozesse ergeben können. Die gleichgewichtete Weitergabe von zugeordneten Eigenschaften (attribution) ist damit weiterhin gegeben. Dieses CoC-Modell kommt standardmäßig bei der Erhebung von unternehmensspezifischen und produktspezifischen Daten zum Einsatz, die z.B. entsprechende Jahresmittelwerte eines Unternehmens oder Branchenmittelwerte zu einem Produkt ermitteln.

In der Credit Methode hingegen wird die besondere Charakteristik nach einem subjektiven, eventuell am Markt nachgefragten Verteilungsschlüssel den erzeugten Mengeneinheiten zugeordnet, wobei die massenbezogene Bilanz der eingebrachten Eigenschaft auf die erzeugten Produkte garantiert sein muss. So kann eine Mengeneinheit des erzeugten Produktes ganz ohne die Eigenschaft charakterisiert werden, während eventuell eine andere Mengeneinheit die gesamte Eigenschaft zugesprochen bekommt, wobei jedoch die technischen und regulatorischen Charakteristika des Produktes gleich sein müssen, da es sich sonst um unterschiedliche Outputs handeln würde. Die erzeugten materialtechnisch identischen Produkte erhalten nun Zertifikate der besonderen Eigenschaft, die sich deutlich unterscheiden können. Da die Credit-Methode von der massenbezogenen Mittelwertbildung der Rolling average percentage Methode abweicht, sind erhöhte Anforderungen an Berechnung und Dokumentation zu stellen, um Missbrauch zu verhindern.

Die Zuordnung von spezifischen Eigenschaften zu einem Material und dessen Nachverfolgbarkeit entlang der Wertschöpfungskette (CoC) ist dabei grundsätzlich zu unterscheiden von der Allokation. Während bei der Allokation auftretende GHG-Emissionen eines Prozesses auf zwei oder mehr Produkte nach bestimmten Regeln verteilt werden, so dienen die CoC-Modelle der Nachverfolgbarkeit von Eigenschaften. Leider können sich Allokation und die Nachverfolgbarkeit von Eigenschaften (CoC) überlagern, müssen aber methodisch sauber voneinander getrennt werden. Bei der Überlagerung der Mechanismen sollten Allokationsschritte vor der Zuordnung und Nachverfolgung von Eigenschaften durchgeführt werden, um Transparenz zu gewährleisten.

Abbildung 9: CoC Methode Massenbilanz – Rolling average percentage und Credit



Darstellung der zwei CoC Massenbilanz Modelle an einem Beispiel, um die Auswirkungen der Verteilung einer Eigenschaft auf mengenmäßig gleiche Produkte zu verdeutlichen.

Bei der Book and claim Methode sind nun die Mengenströme der Wertstoffkette und die Weitergabe der zugewiesenen Eigenschaft (attribution) vollständig entkoppelt. Die gewünschte Eigenschaft wird an einer Stelle erzeugt und kann quasi als unabhängiges Zertifikat weitergegeben oder gehandelt werden (wie z.B. bei manchen Herkunftsnachweissystemen von Strom). Der Vorteil besteht darin, dass ein mit einer Eigenschaft versehenes Material nicht physisch an eine andere Stelle transportiert werden muss (wie bei mass-balance), sondern seine Eigenschaft an ein konventionelles Produkt an einem anderen Standort virtuell übertragen werden kann.

Der Nachteil besteht darin, dass die Aufteilung und der Verbleib der Eigenschaft genau dokumentiert und registriert werden muss. Dabei ist darauf zu achten, dass eine gewünschte Eigenschaft nicht mehrfach weitergegeben werden darf und auch nicht zweimal – einmal am neuen Platz im Markt und einmal an der Stelle der Erzeugung – angerechnet wird. Durch die Weitergabe einer Eigenschaft über Zertifikate ist im Gegenzug sicher zu stellen, dass die am Marktplatz eingesetzte Eigenschaft mit der ersetzten, ungünstigeren Eigenschaft quasi als Gegen-Zertifikat zurück zu der Stelle der Erzeugung gebucht wird. Problematisch ist auch, dass sich gebiets- und materialbezogene Mittelwerte ändern und solche angepassten Mittelwerte zur Modellierung der Wertstoffkette erstellt und eingesetzt werden müssten. Die Frage ist, ob Datenbankbetreiber darauf achten bzw. Datennutzer sorgfältig damit umgehen.

Die hohe Bedeutung der Chain-of-Custody Modelle hat dazu geführt, dass jenseits der technischen Standards rund um ISO 22095:2020 „Chain of custody — general terminology and models“ im Jahr 2024 ein neues Normungsprojekt ISO 14077 „Requirements and guidelines for application of Chain of Custody (CoC) approaches in Life Cycle Assessment (LCA)“ ins Leben gerufen wurde und im März 2026 den Status eines Committee Drafts erreicht hat.

Vorschlag einer Vorgehensweise

Die Nachfrage nach Chain-of-Custody Anwendungen ist hoch und die derzeitige Anwendung reicht gerade für die THG-Bilanzierung von Bauprodukten bis hin zu Flugtreibstoffen. Deshalb sind die CoC-Methoden weiter zu entwickeln und unter Berücksichtigung von Leitplanken umzusetzen. Folgende Hinweise sollten berücksichtigt werden:

- ▶ Die Weiterentwicklung von Regelwerken zu CoC-Modellen ist dringend notwendig und sollte im Einklang mit den Notwendigkeiten des Life Cycle Assessment (ISO 14077) und den Anwendungsnormen der THG-Bilanzierung für Produkte (ISO 14067) und Organisationen (ISO 14064-1) mit Schwerpunkt von Scope 3 vorgenommen werden.
- ▶ Die Normierung der Chain-of-Custody-Modelle sollte sich im Bereich der THG-Bilanzierung auf die spezifischen Fragestellungen der THG-Bilanzierung beschränken und nicht zu viele allgemeine Grundlagen aufnehmen. So könnte sich der Normungsbedarf etwa auf die CoC-Modelle Mass balance Credit sowie Book and claim beschränken. Der Committee Draft von ISO/CD 14077 geht genau diesen Weg.
- ▶ Es ist absolut notwendig, die methodischen Vorgehensweisen von Ko-Produkt-Allokation und der Zuordnung und Nachverfolgung von spezifischen Produkteigenschaften durch CoC-Modelle (Attribution) auf Grund ihrer unterschiedlichen Aufgabenstellungen klar voneinander zu trennen (siehe oben). Die Ko-Produkt-Allokation, die THG-Emissionen eines Prozesses oder Lebenswegabschnittes **verschiedenen** Produkten zuweist, ist unabhängig von der Zuordnung verschiedener Eigenschaften (Attribute) auf technisch **gleiche** Produkte. Allokationsschritte sollten vor CoC-Zuordnungen vorgenommen werden. Dabei sind die einzelnen Arbeitsschritte transparent zu dokumentieren.
- ▶ Die normativen Regelungen für die CoC-Modelle Mass balance credit und Book and claim müssen die Leitplanken und informationstechnischen Grundlagen schaffen, um Doppelzählungen und Auslassungen der THG-Werte in der Wertschöpfungskette zu vermeiden. Umfassende Registrierung von verschobenen Eigenschaften und die Ermittlung von THG-Emissionsfaktoren der verbliebenen Prozesse (residual mix) als Input in die einschlägigen Datenbanken weltweit sind sicherlich eine Herausforderung aber notwendig.
- ▶ Wie bereits im Zusammenhang mit den CoC Modellen im Strombereich diskutiert, sollte auch bei allen anderen Produkten und Eigenschaften der CoC-Modelle Mass balance credit und Book and claim eine parallele oder duale Berichterstattung von Erzeuger bezogenen Auswertungen und Zertifikate bezogenen Auswertungen erfolgen, um zu dokumentieren, dass der Zertifikatehandel die gewünschten Auswirkungen auf die reale Erzeugerwelt erzielt.
- ▶ Nicht vernachlässigt werden darf die Erarbeitung von Formaten, wie die Ergebnisse von THG-Bilanzierungen ohne und mit CoC-Modellen kommuniziert werden sollten. Es muss für Anwender und Nutzer klar sein, in welcher Modellwelt eine THG-Bilanz erzeugt wurde. Das gilt für Produkte und Organisationen – inklusive Scope 3 Emissionen – gleichermaßen.

3.5 Umgang mit Stromverbrauch als Spezialfall eines CoC Ansatzes

Methodische Fragestellung

Der Stromverbrauch ist eine wichtige Emissionskategorie sowohl für Organisationen als auch für Produkte. Um zu bestimmen, wie hoch die damit verbundenen THG-Emissionen sind, ist nicht nur entscheidend, wie viel Strom verbraucht wird, sondern auch, wie dieser erzeugt wird und mit welchem Emissionsfaktor die damit verbundenen THG-Emissionen bilanziert werden.

In der Vergangenheit wurde sowohl bei Organisationen als auch für Produkte meist mit dem mittleren Herstellungsmix im nationalen Stromnetz gerechnet, es sei denn eine direkte Strom- oder Energieerzeugung an einem Produktionsstandort lag vor. Doch schon, wenn etwa der Strombezug von einem nahegelegenen Kraftwerk mit oder ohne direkte Leitung stattfand,

kamen methodische Fragen der Zurechnung von THG-Emissionen auf. Darüber hinaus werden vermehrt Stromlieferungen per vertraglichen Bezugsvereinbarungen geltend gemacht, die sich auf eine weite Spanne an Stromprodukten beziehen. So können Stromprodukte direkt aus dem physikalisch vorhandenen Übertragungsnetz stammen, aus dem Netz ohne direkte Anbindung und bis hin zu physikalisch entkoppelten Emissionszertifikaten als Stromeigenschaft ohne eine Entsprechung an geliefertem Strom.

Die Bezeichnungen der Stromprodukte in den ISO Bilanzierungsnormen neben den nationalen Produktionsmischen lauten „intern erzeugter Strom“ und „lieferantenspezifische Stromprodukte“, ergänzt um „importierter“ und „exportierter“ Strom für Produktionsanlagen von Organisationen. Demgegenüber unterscheidet der GHG-Protocol Sprachgebrauch nach der „ortsbasierten Methode der Scope 2 Bilanzierung“ und der „marktbasierten Methode der Scope 2 Bilanzierung“.

Die Aufzählung der möglichen Stromprodukte macht deutlich, wie stark ein Bilanzierungsergebnis von der Grundlage des jeweiligen Stromprodukts und den damit verbundenen Vertragsbedingungen abhängt, wenn dazu jeweils unterschiedliche GHG-Bilanzierungsmethoden zur Anwendung kommen. Da der Stromverbrauch einer Organisation oder der Lebensweg eines Produktes einen wichtigen Anteil an deren GHG-Bilanzierung ausmacht, sind die methodischen Entscheidungen durchaus ergebnisrelevant.

Somit besteht auch immer die Gefahr einer absichtlichen Beeinflussung von Bilanzierungsergebnissen durch Daten- und Methodenauswahl. Allerdings wird ausdrücklich anerkannt, dass die Wahl eines „grünen“ Stromprodukts als legitime Maßnahme angesehen wird, um den organisations- und produktbezogenen THG-Fußabdruck zu verringern, wenn strenge Regeln zur Verhinderung von Mehrfachzählungen beachtet werden.

Für die anstehende methodische Fragestellung wird deutlich, dass die THG-Bilanzierung des Strom- und Energieverbrauchs einer Organisation oder eines Produktes mit den Methoden der Chain-of-Custody Modelle (siehe Kapitel 3.4) Analogien aufweisen. Der Umgang mit dem Strom- oder Energieverbrauch kann quasi als besonderer Anwendungsfall der CoC-Ansätze gehandhabt werden. Lediglich die Begrifflichkeit des „Mass Balance Models“ ist nicht adäquat und müsste anstatt der physikalischen Größe „Masse“ durch „Energie“, gemessen in kJ (SI-Einheit), ersetzt werden. Damit lassen sich auch die methodischen Fragestellungen der richtigen Bilanzierung des Stromverbrauchs mit dem Instrumentarium der CoC-Modelle bearbeiten.

Das Energieprodukt Strom wird in den Ausführungen hier als Leitprodukt für Energie im Allgemeinen verwendet, womit rein methodisch neben dem Strom auch verschiedene Dampf- und Wärmeprodukte inklusive der Kühlung mit eingeschlossen sein sollen.

Bestehender Umgang mit der Fragestellung in der Praxis und in Normen

Es existiert eine lange Praxis und viel Erfahrung bei der THG-Bilanzierung von eingesetzten Energieträgern bei Organisationen und Produkten. Diese Praxis wird ergänzt durch Anforderungen aus den einschlägigen Standards von ISO und dem GHG Protocol.

Für Organisationen unterbreitet der Standard ISO 14064-1:2018: “Greenhouse gases — Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals” entsprechende Vorgaben ebenso wie der viel verwendete “GHG Protocol Corporate Standard”.

Letzterer wurde im Jahr 2015 ergänzt um die „GHG Protocol Scope 2 Guidance; An amendment to the GHG Protocol Corporate Standard“, die sich speziell um die Verwendung von Energieprodukten für Produktionsstandorte der Unternehmen dreht. Obwohl es sich bei diesem Dokument

um „Leitlinien“ (Guidance) handelt, finden sich darin auch vielfältige Anforderungen wieder, die eher einem Standard entsprechen.

Für Produkte gelten die einschlägigen Standards ISO 14067:2018 „Greenhouse gases - Carbon footprint of products - Requirements and guidelines for quantification“ und das “GHG Protocol, Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard”.

Für Organisationen bestimmt die ISO 14064-1, dass als Kategorie der THG-Bilanzierung die indirekten THG-Emissionen aus eingekaufter Energie zu berücksichtigen sind (ISO-14064-1 verwendet dazu die Bezeichnungen „importierter“ und „exportierter“ elektrischer Strom bezogen auf eine Organisation). Für sie gilt:

- ▶ *Die Organisation muss Emissionen oder den Entzug von importiertem elektrischem Strom, der von der Organisation verbraucht wird, und von durch die Organisation produziertem und exportiertem elektrischem Strom nach Anhang E quantifizieren. (Kapitel 6.3)*
- ▶ *Anhang E (normativ) Behandlung von elektrischem Strom
Die nachfolgend beschriebenen Anforderungen und Anleitungen für Elektrizität gelten auch für importierte(n) und exportierte(n) Wärme, Dampf, Kühlung und Druckluft.*
- ▶ *Anhang E.2 Behandlung von importiertem elektrischem Strom
Emissionen aus **importiertem elektrischem Strom**, der von der Organisation eingesetzt wird, müssen von der Organisation unter **Verwendung des ortsbasierten Ansatzes** und Anwendung des Emissionsfaktors, der das betreffende Netz am besten charakterisiert, d. h. einer eigenen Übertragungsleitung, eines lokalen, regionalen oder nationalen netzdurchschnittlichen Emissionsfaktors, quantifiziert werden. Netzdurchschnittliche Emissionsfaktoren sollten aus dem berichteten Emissionsjahr (sofern verfügbar) oder andernfalls aus dem letzten verfügbaren Jahr stammen. Netzdurchschnittliche Emissionsfaktoren für eingesetzten importierten elektrischen Strom müssen auf dem durchschnittlichen Energieverbrauchsmix des Netzes, aus dem die Elektrizität verbraucht wird, basieren.*

Der Corporate Standard von GHG Protocol führt das Konzept von „Scopes“ ein:

- ▶ *To help delineate direct and indirect emission sources, improve transparency, and provide utility for different types of organizations and different types of climate policies and business goals, three “scopes” (scope 1, scope 2, and scope 3) are defined for GHG accounting and reporting purposes. Scope 1: Direct GHG emissions; Scope 2: Electricity indirect GHG emissions; Scope 3: Other indirect GHG emissions*
- ▶ *Companies shall separately account for and report on scopes 1 and 2 at a minimum. ... Scope 3 is an optional reporting category that allows for the treatment of all other indirect emissions.*
- ▶ *Standardisation text on Scope 2: Electricity indirect GHG emissions
Scope 2 accounts for GHG emissions from the generation of **purchased electricity consumed by the company**. Purchased electricity is defined as electricity that is purchased or otherwise brought into the organizational boundary of the company. **Scope 2 emissions physically occur at the facility where electricity is generated.***
- ▶ *Guidance for Scope 2 emissions
Companies can reduce their use of electricity by investing in energy efficient technologies and*

energy conservation. Additionally, emerging green power markets provide opportunities for some companies to switch to less GHG intensive sources of electricity.

Für Organisationen regelt ISO 14064-1 eindeutig, dass die THG-Emissionen des importierten elektrischen Stroms nach dem lokalen Ansatz zu berechnen sind. Auch die Vorgaben des GHG Protocol Corporate Standard zu Scope 2 beschäftigen sich in erster Linie mit dem ortsbasierten Ansatz, wobei die Vorgabe „occur at the facility where electricity is generated“ offener verstanden werden kann. In dem Corporate Standard wird schließlich auf die „emerging green power markets“ hingewiesen, die schließlich sehr ausführlich im Leitliniendokument der „GHG Protocol Scope 2 Guidance“ von 2025 aufgegriffen wird.

Die GHG Protocol Scope 2 Guidance führen konsequent zwei Bilanzierungsmethoden für Strom ein, die auch entsprechend definiert sind:

Location-based method for scope 2 accounting

A method to quantify scope 2 GHG emissions based on average energy generation emission factors for defined locations, including local, subnational, or national boundaries.

Market-based method for scope 2 accounting

A method to quantify scope 2 GHG emissions based on GHG emissions emitted by the generators from which the reporter contractually purchases electricity bundled with instruments, or unbundled instruments on their own.

Die Begriffe „ortsbasierte Bilanzierungsmethode“ und „marktbasierte Bilanzierungsmethode“ sind sehr grobe Einteilungen, die sowohl in den Scope 2 Leitlinie von 2015 als auch in der derzeit laufenden Revision dieser Leitlinien präzisiert werden. Unter anderem können für den ortsbasierten Ansatz z.B. verstanden werden:

- ▶ ein unmittelbar standortbezogener („on-site“) Strommix,
- ▶ oder ein länderspezifischer Produktionsmix.

Der marktbasierter Ansatz ist sehr breit definiert und kann unter anderem aus folgenden Stromprodukten bestehen:

- ▶ eine standortbezogene Strom- und Energieproduktion, die lediglich aus organisatorischen/unternehmerischen Gründen ausgegliedert wurde (z.B. eigenwirtschaftlich betriebene Energieerzeugungsanlagen auf bisherigen integrierten Produktionsstandorten),
- ▶ konkrete vertragliche Stromlieferungen eines überregionalen Anbieters mit bestehenden physikalisch adäquaten Anbindungen,
- ▶ vertragliche vereinbarte Stromlieferungen, denen nicht notwendigerweise physikalisch adäquaten Anbindungen zur Verfügung stehen,
- ▶ oder der Bezug von Stromerzeugungszertifikaten mit bestimmten Eigenschaften ohne konkrete gelieferte Strommengen handelt.

Eine wichtige Anforderung der „GHG Protocol Scope 2 Guidance“ ist die Verpflichtung zu einem dualen Bericht von ortsbasiertem und marktbasierendem Bilanzierungsansatz unter bestimmten Bedingungen, wie z.B. der Verfügbarkeit von lieferantenspezifischen Daten mittels

vertragsbasierter Instrumente. Lediglich dort wo keine lieferantenspezifischen Daten zur Verfügung stehen, reicht es den ortsbasierten Ansatz zu verwenden.

- ▶ *“For companies with any operations in markets providing product or supplierspecific data in the form of contractual instruments: [...] Companies shall account and report scope 2 emissions in two ways and label each result according to the method: one based on the location-based method, and one based on the market-based method.” (Scope2 Guidance, p. 59)*

Die Vorgaben des ISO 14067:2018 für den Carbon Footprint von Produkten sind speziell auf GHG-Bilanzen von Produkten ausgelegt und präzisieren auch marktbasierende Bilanzierungsansätze:

- ▶ **6.4.9.4.2 Intern erzeugter Strom**
Wird der Strom intern erzeugt (z. B. vor Ort erzeugter Strom) und für ein zu untersuchendes Produkt verbraucht, und keine vertraglich geregelten Mittel wurden an Dritte verkauft, so müssen die Lebenswegdaten für diesen Strom für dieses Produkt verwendet werden.
- ▶ **6.4.9.4.3 Strom von einem direkt angeschlossenen Versorger**
Ein THG-Emissionsfaktor, der vom Versorger der Organisation für den verbrauchten Strom erhalten wurde, darf verwendet werden, wenn zwischen der Organisation und der Erzeugungsanlage, aus der der Emissionsfaktor abgeleitet wurde, eine eigens dafür vorgesehene Übertragungsleitung vorhanden ist, und keine vertraglich geregelten Mittel für diesen verbrauchten Strom an Dritte verkauft wurden.
- ▶ **6.4.9.4.4 Strom vom Netz**
Lebenswegdaten eines lieferantenspezifischen Stromprodukts müssen verwendet werden, wenn der Lieferant durch ein vertraglich geregeltes Mittel sicherstellen kann, dass das Stromprodukt:
 - *die Angaben zu den Stromeinheiten übermittelt, die zusammen mit den Eigenschaften des Generators bereitgestellt werden;*
 - *mit einem spezifischen Angebot zugesichert ist*
 - *durch das oder im Auftrag des berichtende(n) Unternehmen(s) zurückverfolgt und zurückgenommen, eingestellt oder gekündigt wird;*
 - *so nahe wie möglich am Zeitrahmen liegt, auf den das vertraglich geregelte Mittel angewendet wird und eine entsprechende Zeitdauer umfasst;*
 - *im Land erzeugt wird oder innerhalb der Marktgrenzen, in denen der Verbrauch erfolgt, wenn es sich um ein Verbundstromnetz handelt.*

Leider sind die Regelungen nicht einfach und selbsterklärend, was auf die schwierigen Verhandlungen um diesen Sachverhalt schließen lässt. Das hat auch zur Konsequenz, dass in Studien vielfach mit dem marktbasierenden Ansatz gearbeitet wurde, aber kaum auf die Einhaltung der formulierten Leitplanken geachtet wurde.

Doppelzählung von THG-arm produzierten Strommengen können bei existierenden THG-Fußabdruckberechnungen nicht ausgeschlossen werden, da die marktbasierenden Stromdaten meist niedrigere THG-Emissionsfaktoren zu Grunde legen, dann aber nicht die sich durch die eigenständige Vermarktung grünen Stroms verschlechternden Rest-Strom-Mixe (residual mixes) für alle anderen stromverbrauchenden Prozesse Anwendung finden. Emissionsfaktoren für den Rest-Strom-Mix gibt es nur für wenige Regionen auf der Welt und diese werden oft nur

unzureichend von Datenanbietern ermittelt. In Europa stellt die AIB – Association of Issuing Bodies seit über 10 Jahren die Daten des European Residual Mix zur Verfügung, betont aber,

- ▶ *Not all European electricity is tracked with guarantees of origin yet. The residual mix is a key tool for avoiding double counting of the same amount of electricity from a certain energy source. The electricity residual mix of a country shows the sources of the electricity supply that is not covered with Guarantees of Origin (or other Reliable Tracking Mechanisms).* (<https://www.aib-net.org/facts/european-residual-mix#info>)

Es besteht die Hoffnung, dass mit einer kenntnisreicheren Expertise der CoC-Modelle sich auch die Qualität der THG-Bilanzierungen für Strom verbessert und Missbrauch verringert wird. Die momentanen Entwicklungen bei der Umsetzung marktbasierter Ansätze finden in der Revision der angesprochenen Standards wieder.

Vorschlag einer Vorgehensweise

Einige Gedanken für die laufende Diskussion zu der THG-Bilanzierung der Strom- und Energie Bereitstellung sollen hier dargestellt und in die öffentliche Konsultation des GHG Protocol Entwurfs für Scope 2 eingebracht werden:

- ▶ Die Analyse hat gezeigt, dass die Situation der Verwendung von THG-Emissionsfaktoren für die Strom- und Energieerzeugung sehr vielschichtig ist und noch intensiver Diskussionen bedarf. Eine Verkürzung auf wenige Begriffe wie „ortsbasierter“ und „marktbasierter“ THG-Bilanzierungsmethode verdeckt die dahinterliegende Komplexität, ob es sich um Energieerzeugung oder -verbrauch handelt, um eine absolute oder marginale Betrachtungsweise, um reale physikalische Gegebenheiten oder vom Produkt entkoppelt gehandelte Eigenschaften, um welche Art der Mittelwertbildung, etc. Es wird dafür plädiert, mit differenzierteren Vorgehensweisen und Begrifflichkeiten zu operieren. Eine leitende Entwicklung sollte von den allgemeineren Chain-of-Custody Modellen ausgehen.
- ▶ Da für viele Länder und Regionen Emissionsdaten der Energieerzeugung vorliegen, haben sie auch in die Datenbanken von industriellen Prozessen Eingang gehalten. Sie sind daher eine wesentliche Grundlage für eine in erster Näherung konsistente und vergleichbare THG-Bilanzierung von Energiesystemen. Wie auch in der GHG-Protocol Scope 2 Guidance als Anforderung formuliert, sollte daher weiterhin eine parallele oder duale Berichterstattung mit dieser Grundlage in Kombination mit anderen verbrauchs-, zertifikats-, konsequenten und sonstigen Ansätzen erfolgen. Es dient der Transparenz und müsste auch in längerer Sicht zeigen, ob die anderen zum Beispiel zertifikatsbasierten Bilanzierungsansätze zu einer gesamthaften Verbesserung führen. Wie dieser nicht ganz korrekt titulierte „ortsbasierte“ Ansatz (auch Markinstrumente können ortsbasiert sein) genau ausgestaltet werden müsste, bleibt Inhalt weiterer Debatten. Auf jeden Fall müssen entsprechend dem Lebensweggedanken die ganzen Lebenswege der Energieerzeugung berücksichtigt werden und nicht nur die Erzeugung selbst.
- ▶ Bei der Verwendung von THG-Emissionsdaten von Stromprodukten oder sonstigen vertraglichen Energievereinbarungen (contractual agreements) sind die Erkenntnisse der CoC-Modelle heranzuziehen. Insbesondere sind die „mass balance credit“ Methode (übersetzt in Energie) und die „book and claim“ Methode zu berücksichtigen. Deren methodische Vorgehensweisen bergen die Gefahr von missbräuchlicher Verwendung wie etwa Doppelzählungen klimafreundlicher Aspekte. Nur klare Regeln und Leitlinien sowie eine hohe Transparenz können sie verhindern. Nicht alle marktbasierten Bilanzierungen beruhen auf diesen CoC- Modellen, was wiederum für eine Differenzierung der Begriffe spricht.

- ▶ Zu den Leitplanken und Vorgaben bezüglich der zwei kritischen CoC-Modelle auch für Energiesysteme gehören Maßnahmen wie zum Beispiel die Verwendung von verlässlichen Registern, die Instrumente wie Zertifikate auf räumliche und zeitliche Bezugssysteme festlegen, um undefinierte Buchungen und Mehrfachzählungen zu verhindern. Bei marginalen Bilanzierungsmodellen sind Vorgaben bezüglich des dazu notwendigen Vergleichs- oder Basisszenario zu beachten und eventuell zu überprüfen, ob tatsächlich eine Zusätzlichkeit einer Maßnahme gegeben ist.
- ▶ Weiterhin spannt die Verwendung von vertraglichen Instrumenten eine neue Grundgesamtheit der THG-Emissionen auf, die sich zum einen aus den THG-Emissionen aller vertraglich konstruierten Produkte und zum anderen aus der verbleibenden Restgesamtheit (Residual mix) ergibt. Die Restgesamtheit sollte konsistenterweise auf alle Prozesse angewendet werden, die mit „nicht-zertifizierter Energie“ versorgt werden, um Doppelzählungen zu vermeiden. Eine transparente Berichterstattung der THG-Bilanzierungsergebnisse nach diesen Ansätzen ist unabdingbar.

3.6 Allokation von THG-Emissionen in Multi-Output Situationen

Methodische Fragestellung

Ausgangspunkt ist ein zentrales methodisches Problem der Produktökobilanzierung, nämlich wie mit einem Prozess oder Lebenswegabschnitt (Teilsystem) umzugehen ist, wenn dieser mehrere Outputs liefert. Die Fragestellung lautet dann, wie die THG-Emissionen oder THG-Entzüge des Prozesses oder Lebenswegabschnitts auf die verschiedenen Outputs zu verteilen sind.

Dazu ist zunächst zu entscheiden, ob ein Output erwünscht ist und damit ein Produkt mit einem Produktnutzen darstellt oder ein Output ist, der keinen Wert mehr besitzt und entsorgt oder beseitigt werden muss wie z.B. ein Abfall.

Definition von „Output“ nach ISO 14040:2018 (Kapitel 3.25):

„Produkt-, Stoff- oder Energiefluss, der von einem Prozessmodul abgegeben wird

ANMERKUNG Produkte und Stoffe schließen Rohstoffe, Zwischenprodukte, Koppelprodukte und Emissionen ein.“

Definition von „Abfall“ nach ISO 14040:2018 (Kapitel 3.35):

Substanzen oder Gegenstände, die der Eigentümer für die Beseitigung vorgesehen hat oder die er beseitigen muss.

ANMERKUNG Diese Definition wurde dem „Basler Übereinkommen über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung gefährlicher Abfälle und ihrer Entsorgung“ (22. März 1989) entnommen, ist in dieser Norm jedoch nicht auf gefährliche Abfälle beschränkt.

Solche Entscheidungen sind in der Produktdenkweise oft zu treffen, da sie zwangsläufig mit dem Systemgedanken verbunden sind. Dazu sind die Emission von Treibhausgasen eines speziell zu bilanzierenden Produktsystems von den Emissionen der sie umgebenden Systeme zu trennen sind.

Die Beispiele betreffen industrielle Prozesse wie z.B. die Chlor-Alkali-Elektrolyse mit den drei Produkten Chlor, Natronlauge und Wasserstoff, bei der die dabei emittierten THG auf diese Produkte zu verteilen sind. Aber auch nicht-industrielle Prozesse wie z.B. bei der Agrarproduktion sind vom Allokationsproblem betroffen, bei der die THG-Emissionen und -Entzüge den verschiedenen Produkten, wie z.B. Weizenkörner und Stroh oder Milch, Fleisch und Leder, zuzuordnen sind.

Die Frage einer angemessenen Allokation betrifft zunächst nicht die THG-Bilanzierung von Organisationen, da alle THG-Emissionen einer Organisation in einem Berichtszeitraum berechnet werden und nicht auf verschiedene Output-Ströme bezogen werden.

Allerdings schon beim Bezug von Energie im Rahmen von Scope 2-Emissionen treten Allokationsprobleme auf. Eine Organisation, die gemeinsam mit anderen Organisationen Energieprodukte aus einer gemeinsamen Energieerzeugungsanlage nutzt, benötigt klare methodische Regeln, wie die THG-Emissionen der Energieerzeugung auf die verschiedenen Energieprodukte zugeordnet werden. Im einfachsten Fall einer Kraft-Wärme-Kopplung sind die THG-Emissionen dem Strom und der Wärme nach vereinbarten Regeln z.B. nach Größen wie Energie, Enthalpie oder erlöstem Preis zuzuordnen. In der industriellen Realität existieren wesentlich komplexere Allokationsfragestellungen, wenn eine Energiezentrale z.B. neben Strom verschiedene Dampfprodukte (Niedrig-, Mittel-, Hochdruckdampf), Niedertemperaturwärme und Industriekälte erzeugt und die THG-Emissionen konsistent auf diese Produkte bezogen werden müssen, um sie den abnehmenden Organisationen zuordnen – allozieren – zu können.

Allokationsfragestellungen im Kontext der THG-Bilanzierung von Organisationen treten zwangsläufig bei Scope 3 – THG-Emissionen auf.

Bestehender Umgang mit der Fragestellung in der Praxis und in Normen

Trotz langjähriger Methodendiskussion und praktischer Erfahrung gibt es keine befriedigende Übereinkunft, wie für bestimmte Aufgabenstellungen geeignete Allokationsverfahren und Vorgehensweisen ausgewählt werden sollten und es nicht allein in der Hand des Erstellers liegt, welche Methode gewählt wird.

Als Ausgangspunkt sei zuerst die Definition von „Allokation“ genannt:

Definition von „Allokation“ nach ISO 14040:2018 (Kapitel 3.17):

Zuordnung der Input- oder Outputflüsse eines Prozesses oder eines Produktsystems zum untersuchten Produktsystem und zu einem oder mehreren anderen Produktsystemen

Die Regeln zur Umsetzung von Allokationen leiten sich nach wie vor aus den Übereinkünften ab, die Ende der 1990er Jahre in den ISO-Normen zum Life Cycle Assessment erstmals festgeschrieben wurden und unverändert Eingang in die Norm ISO 14067:2018 Carbon Footprint of Products gefunden haben:

6.4.6.2 Allokationsverfahren

Die CFP-Studie muss die Identifizierung der Prozesse umfassen, die mit anderen Produktsystemen gemeinsam benutzt werden, und diese müssen in Übereinstimmung mit dem nachfolgend dargestellten schrittweisen Verfahren behandelt werden. ...

a) Schritt 1: Wo auch immer möglich, sollte eine Allokation vermieden werden durch

- 1) Teilung der von der Allokation betroffenen Prozessmodule in zwei oder mehrere getrennte Teilprozesse und Sammlung der Input- und Outputdaten bezogen auf diese Teilprozesse, oder*
- 2) Erweiterung des Produktsystems durch Aufnahme zusätzlicher Funktionen, die sich auf Koppelprodukte beziehen*

b) Schritt 2: Wenn eine Allokation nicht vermieden werden kann, sollten die Inputs und Outputs des Systems zwischen ihren unterschiedlichen Produkten oder Funktionen so zugeordnet werden, dass die zugrundeliegenden physikalischen Beziehungen zwischen ihnen wiedergespiegelt werden,

c) Schritt 3: Wenn eine physikalische Beziehung allein nicht aufgestellt oder nicht als Grundlage für die Allokation benutzt werden kann, sollten die Inputs zwischen den Produkten und Funktionen so

zugeordnet werden, dass sich darin andere Beziehungen zwischen ihnen widerspiegeln. Z. B. können Daten auf der Input- und Outputseite im Verhältnis zum ökonomischen Wert der Produkte den Koppelprodukten zugeordnet werden.

Aus diesen teilweise nur im historischen Kontext verständlichen Regelungen sind die folgenden Vorgehensweisen und die Reihenfolge ihrer Anwendung abgeleitet worden:

1. Allokationsvermeidung durch detailliertere Betrachtung der Teilprozesse
Abschnitt a) Schritt 1 – Teilziffer 1) – der Definition von Allokationsverfahren verweist darauf, dass ein Multi-Output-Prozess durch eine detailliertere Unterscheidung in Teilprozesse vermieden werden kann. Versteht man etwa eine Raffinerie als eine Black-Box mit vielfältigen Endprodukten, so könnte eine detaillierte Modellierung der Teilprozesse wie den verschiedenen Trennungs- und Umwandlungsprozessen der Raffinerie präziser auf einzelne Produkte wie Kerosin, Benzin, Diesel, Bitumen, etc. bezogen werden. Die Erfahrung zeigt, dass es nur in wenigen Anwendungsfällen gelingt, eine Allokation zu vermeiden und meistens das Allokationsproblem lediglich verschoben wird.
2. Allokationsvermeidung durch Systemraumerweiterung
Abschnitt a) Schritt 1 – Teilziffer 2) – beschreibt die Systemraumerweiterung als Maßnahme der Allokationsvermeidung. Die Erläuterung „Erweiterung des Produktsystems durch Aufnahme zusätzlicher Funktionen, die sich auf Koppelprodukte beziehen“ wird von Praktikern auf zwei sehr unterschiedliche Arten umgesetzt:

Allokationsvermeidung als echte Systemraumerweiterung

Weist ein Prozess zwei oder mehr Produkte aus, so sind mit jedem Produkt auch weitere Funktionen verbunden. Diese zusätzlichen Funktionen können in das ursprüngliche Produktsystem mit aufgenommen werden, wodurch sich der Systemraum erweitert und neue Systemgrenzen gesetzt werden müssen. So wäre etwa die Erzeugung von Milch bei der Viehzucht auch mit der Produktion von Rindfleisch und Leder verbunden, deren Nutzung und Lebenswege in das erweiterte Produktsystem integriert werden müsste. Ein Produktvergleich muss schlussendlich immer auf dem gleichen Umfang der Nutzen basieren. Außer in seltenen Fällen ist diese Herangehensweise nicht hilfreich z.B. falls der THG-Fußabdruck nur von Milch nachgefragt wird.

Allokationsvermeidung durch Substitution

Bei der Allokationsvermeidung durch Substitution werden in einem ersten Schritt wie bei der echten Systemraumerweiterung alle durch mehrere Produkte bedingten Nutzen bzw. Funktionen ermittelt und deren THG-Bilanzierungen berechnet. Dann werden für alle zusätzlich ermittelten Nutzen alternative Produktsysteme modelliert und deren THG-Bilanzierungen von dem Ursprungssystem mit dem Multi-Produkt-Inhalt abgezogen. Die ermittelte Differenz stellt schließlich den THG-Fußabdruck des einen Produkts dar, für das ein Erkenntnisinteresse besteht. Beim Beispiel des THG-Fußabdrucks von 1 Liter Milch müssten demnach alternative Produkte für Fleisch (z.B. Fleisch eines anderen Tieres oder andere Lebensmittel mit gleichem Nährwert) und für Leder (z.B. Leder aus dem Fell eines anderen Tieres oder Kunstleder) identifiziert und deren THG-Bilanzierungsergebnisse von dem Ergebnis des Ausgangsproduktsystems abgezogen werden. Es verbleibt dann der THG-Fußabdruck von Milch. Der Nachteil dieser Vorgehensweise besteht darin, dass ein angestrebtes Ergebnis zu einem einzelnen Produkt von vielfältigen Annahmen abhängt stark durch die Bilanzierung der Substitutionsalternativen geprägt ist.

3. Bei der Allokation durch Aufteilung

Bei der Allokation durch Aufteilung werden die THG-Emissionen eines Prozesses oder Lebenswegabschnitts mit zwei oder mehr Produkten entsprechend der Abschnitte b) Schritt 2 nach physikalischen Parametern und c) Schritt 3 nach ökonomischen Parametern aufgeteilt. Die auf die Produkte aufzuteilenden THG-Emissionen bleiben zu 100% erhalten und werden nach dem prozentualen Verhältnis der ausgewählten Parameter auf die jeweiligen Produkte aufgeteilt.

Allokation als Aufteilung mit physikalischen Parametern (Abschnitt b Schritt 2)

Als Aufteilungsalgorithmus sind geeignete physikalische Parameter auszuwählen und deren Anteil an den verschiedenen Produkten zu bestimmen. Beispielsweise könnten die THG-Emissionen einer Raffinerie anhand der Energieinhalte oder der Masse der Raffinerieprodukte herangezogen werden. Die 100% an THG-Emissionen der Raffinerie wären dann entsprechend dem gewählten Parameter auf Einzelprodukte wie z.B. Kerosin, Benzin, Diesel und Bitumen prozentual aufzuteilen. Der Schwierigkeit der Methode besteht darin, einen geeigneten Parameter auszuwählen, da der THG-Fußabdruck eines jeden Produkts von dieser Auswahl abhängt.

Allokation als Aufteilung mit ökonomischen Parametern (Abschnitt c Schritt 3)

Als Aufteilungsvorschrift sind ökonomische Größen heranzuziehen, in aller Regel der Preis, der am Markt mit dem jeweiligen Produkt erzielt wird. Dabei entspricht der Gesamtpreis aller Produkte den 100% der THG-Emissionen des Prozesses oder Lebenswegabschnitts, der zwei oder mehrere Produkte erzeugt. Entsprechend dem Anteil des Preises jedes Produkts wird der korrespondierende Anteil an THG-Emissionen als Fußabdruck zugeordnet. So könnten beim Raffineriebeispiel etwa die Preise der einzelnen Produkte verwendet werden. Aber auch bei einem Beispiel wie dem Multi-Produkt-System der Rinderzucht, bei dem eine Aufteilung nach physikalischen Parametern schwierig ist, könnten die Preise für Milch, Rindfleisch und Leder für eine adäquate Aufteilung verwendet werden. Bei dieser Allokationsmethode wird kritisiert, dass es manchmal schwierig ist, für jedes Produkt einen Preis zu ermitteln oder die Preise und damit auch deren THG-Emissionen stark schwanken können. Lösungsstrategien existieren, wie etwa die Verwendung langjähriger gleitenden Mittelwerte der Preise.

In der Praxis haben sich zwei der beschriebenen methodischen Vorgehensweisen etabliert:

► Allokationsvermeidung durch Substitution

Die Systemraumerweiterung und Substitution funktioniert mit der Ausgangsfrage: Mit welchem alternativem Produktsystem kann ich eine zusätzliche Funktion ersetzen? Die THG-Emissionen der Alternativsysteme werden vom ursprünglichen System abgezogen, mit dem Ziel, die THG-Emissionen eines interessierenden Produkts zu erhalten und nicht einen Vergleich von Alternativen durchzuführen. In der Praxis werden die zu subtrahierenden Produktsystem oft nach bestem Wissen und Gewissen ausgewählt.

► Allokation durch Aufteilung

Bei der Allokation durch Aufteilung werden die THG-Emissionen des Produktsystems oder Lebenswegabschnitts mit zwei oder mehreren Produkten - wie beschrieben – nach physikalischen Parametern (Schritt 2) oder ökonomischen Parametern (Schritt 3) aufgeteilt. Es bleiben dabei 100 % der aufzuteilenden THG-Emissionen erhalten und werden nur zugewiesen. Der Verwendung von physikalischen Parametern wird im Standard eine höhere Priorität

zugewiesen, obwohl ökonomische Überlegungen bei der Auswahl und Verwendung eines Produktionsprozesses dominieren. So werden Metalle aus vergesellschaftete Erzen nach dem Wert, den einzelne Metalle am Markt Erlösen, gewonnen und nicht nach deren Gewicht (z.B. Kupfer, Molybdän, Platingruppenmetalle).

Die zwei in der Praxis anzutreffenden Methoden des Umgangs mit Allokation können zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen führen.

Dem Vorteil der Substitutionsmethode, eine Allokation zu vermeiden, steht der Nachteil gegenüber, für jedes Ko-Produkt eine alternative Produktionskette zu berechnen und vom Ausgangs-Produkt-System zu subtrahieren (sprich: substituieren). Je nach gewähltem Alternativsystem können sehr unterschiedliche THG-Ergebnisse erzielt und abgezogen werden – bis hin dazu, dass das Ausgangssystem negative THG-Emissionen aufweisen kann.

Das Alternativsystem sollte nach ökonomischen Kriterien ausgewählt werden nach der Fragestellung, welches Alternativsystem ersetzt ökonomisch betrachtet eine Produktion des Ko-Produkts im Multi-Output Produktsystem. Sie wird aber oft mit geringem Aufwand aus Plausibilitätsüberlegungen ausgewählt. Ein gängiges Beispiel: Ein Kraft-Wärme-gekoppeltes Kraftwerk (KWK-Kraftwerk) liefert nur Strom an eine Organisation. Die parallel erzeugte Wärme könnte ihrer Menge nach durch ein reines Heizwerk mit einem hypothetischen Brennstoff erzeugt und dessen THG-Emission von der Gesamtemission des KWK-Kraftwerks abgezogen. Die verbleibende THG-Emission des KWK wird dem Strom an die Organisation zugerechnet. Ob das hypothetische Heizwerk z.B. mit Braunkohle, Biogas oder einem regionalspezifischen Brennstoffmix angenommen wird, zeigen die Variationsbreite und Abhängigkeit der THG-Berechnung von einer solchen Annahme.

Der Vorteil der Allokation durch Aufteilung besteht darin, dass die eigentlich zu verteilende Umweltbelastung – hier die THG-Emissionen – zu 100 % erhalten bleibt und lediglich auf das angestrebte Produkt und alle Ko-Produkte verteilt wird. Der Nachteil besteht in der Auswahl der anzuwendenden Allokationsparameter. So wurde den physikalischen Allokationsparametern (Schritt 2) ein Vorrang gegenüber den ökonomischen Allokationsparametern (Schritt 3) eingeräumt. Auch hier gibt es den Ermessensspielraum mit Auswirkung auf das Ergebnis, welche Allokationsparameter gewählt werden. Ein gängiges Beispiel: Die THG-Emissionen KWK-Kraftwerks könnten z.B. nach den physikalischen Parametern Energieinhalt der Energieströme in der SI Einheit kJ oder der Wirkenergie (Exergie) ebenfalls in kJ aufgeteilt werden oder etwa nach dem Erlösten Preis beim Verkauf des Stroms und der Wärme an die Kunden.

Die Gesamt THG-Emissionen des KWK-Kraftwerks werden nun auf die Energieprodukte Strom und Wärme aufgeteilt. Je nach ausgewähltem Allokationsparameter tragen die zwei Produkte nun einen klar definierten prozentualen Anteil dieser Gesamt THG-Emissionen.

Bewusst wurde mit dem Beispiel ein Fall gewählt, der sowohl bei Produktsystemen als auch bei Organisationen für die Berechnung der Scope 2 Emissionen auftreten kann. Klare Lösungen des Allokationsproblems wären notwendig, vergleichbare Ergebnisse je nach Aufgabenstellung zu erzielen.

Vorschlag einer Vorgehensweise

Auf Grund der fundamentalen Bedeutung der Allokationsmethode ist es von sehr großer Bedeutung, konkretere Regeln zu verabschieden. Die Meinungen der Experten gehen auch in Details weit auseinander, sodass eine gemeinsam abgestimmte Vorgehensweise nur sehr schwierig zu erreichen ist. Eine gutachterliche Meinung ist folgende:

- ▶ Die zwei Allokationsmethoden (Substitution, Aufteilung) sind fundamental verschieden und sollten nur in einem klaren Kontext der jeweiligen Aufgabenstellung einer THG-Bilanzierung genutzt werden. Die Allokation mit Aufteilung sollte demnach für die Berechnung von THG-Bilanzen und THG-Fußabdrücken Anwendung finden. Die Substitutionsmethode sollte hingegen nur auf Fragestellungen hinsichtlich marginaler Änderungen eines Produktsystems angewendet werden.
- ▶ Eine wichtige Frage ist, ob beide Allokationsmethoden in einer einzigen Berechnung von THG-Bilanzen zur Anwendung kommen dürfen. Aus Praktikabilitätsgründen wird dies oft gemacht, jedoch fügt es den zwei Methoden noch eine dritte, hybride Variante hinzu, was zu noch größeren Verunsicherungen bezüglich der Ergebnisse führen kann. So wurde bei den ISO-Beratungen 2025 in Toronto ein 3-Säulen-Schema entwickelt, das aus diesen drei Varianten besteht. Ob es eine tragfähige Lösung ist, muss sich erst erweisen.
- ▶ Eine Erkenntnis aus der vielfachen Anwendung der Aufteilungsmethode ist, dass die Aufteilung nach ökonomischen Eigenschaften zu Unrecht als schlechteste Option angesehen wird. Die Aufteilungsparameter nach technisch/physikalischen Maßgaben gelten als objektiv, doch sind die oft gewählten Parameter Masse oder Energieinhalt nicht anwendbar. Die Aufteilung der THG-Emissionen auf Abbau und Verhüttung vergesellschafteter Erze nach Masse der Produkte (z.B. Kupfer, Molybdän, Platingruppenmetalle) würde zum Nachteil des massereichsten Produkts (hier Kupfer) führen. Vielmehr wird das Erz auf Grund seines insgesamt erzielbaren Marktwertes abgebaut. Damit ist eine Aufteilung der THG-Emissionen nach Marktwert der aus einer Gewichtseinheit Erz gewonnenen Metalle viel belastbarer, da sie den ökonomischen Anreiz für den Erzabbau widerspiegelt.
- ▶ Für die Normung zur THG-Bilanzierung oder zur Bestimmung des THG-Fußabdrucks sollten eher klare Schritte und Vorgehensweisen mit transparenten Entscheidungspunkten hinsichtlich der Allokationsmethoden formuliert werden. Das könnte für den Nutzer hilfreicher sein als die teilweise komplexen Methodendiskussionen.

3.7 Vermiedene THG-Emissionen

Methodische Fragestellung

In der Diskussion der THG-Bilanzierung in erster Linie von Organisationen ist der Begriff der „avoided emissions“ aufgetaucht, der dort ursprünglich wie folgt definiert wurde:

“Avoided GHG emission: potential effect on greenhouse gas emission that occurs outside the boundaries of the organization and its value chain, but arising through the use of its products or services”

Von Experten der THG-Bilanzierung von Produkten wurden viele Fragen gestellt, z.B. nach den zugrundeliegenden Systemgrenzen oder der Beschränkung auf die Nutzungsphase. Daraus wurde eine neue Definition geschaffen, die im Zuge der Revision der ISO 14064-1 zur Diskussion steht:

“Avoided GHG emission: estimated difference in life cycle GHG emissions arising from a scenario with a solution compared to a reference scenario without the solution when reference scenario emissions are higher”

Bestehender Umgang mit der Fragestellung in der Praxis und in Normen

Auch wenn der Begriff der Avoided emissions im Zusammenhang mit Produktbilanzierungen bisher nicht benötigt wird, so ist es wichtig, einen belastbaren Zusammenhang zwischen Organisations- und Produktbilanzierungen zu gewährleisten. Eine missbräuchliche Verwendung der Avoided emissions in der Kommunikation und Berechnung kann bereits beobachtet werden. Außerdem wird der mit dem Begriff verbundene Ansatz für Aussagen zur Klimafreundlichkeit verwendet und wird im Zusammenhang mit ISO-Standards zu Carbon Neutrality (ISO 14068-1) und Net Zero Aligned Organizations (geplante ISO 14060) diskutiert.

Vorschlag einer Vorgehensweise

- ▶ Erarbeitung und Etablierung einer eindeutigen Definition des Begriffs „Avoided Emissions“, der deutlich macht, dass es sich um eine Differenzbildung aus zwei Szenarien handelt – eventuell ergänzt um den Begriff „Added Emissions“, „Increased Emissions“ oder „Amended Emissions“.
- ▶ Sicherstellung von Qualitätsanforderungen an die Ermittlung von Avoided emissions durch konsistente Szenarienwahl, Berücksichtigung aller Lebenswegphasen, etc.
- ▶ Keine Berücksichtigung von Avoided emissions in THG-Inventaren von Organisationen und in Klima-Kennzeichnungen.

4 Beitrag zur Revision der ISO 14064-1 und ISO 14067

Stand der Arbeiten bis November 2025

In Deutschland wurde im Jahr 2024 zur Revision der ISO 14064-1 der DIN-Normenausschuss Grundlagen des Umweltschutzes (NAGUS) NA 172-00-19 AA Klimawandel 01 AK beauftragt.

Daneben wurde zur Revision der ISO 14067 im August 2024 ein neuer Arbeitskreis unter dem DIN-NAGUS NA 172-00-03 AA Ökobilanzen und umweltbezogene Kennzeichnung ins Leben gerufen und mit NA 172-00-03-04 AK benannt.

Der Autor dieses Berichts arbeitet in beiden Arbeitskreisen mit bzw. ist der fachliche Gremienleiter des 03-04 AK.

Bis November 2025 hatte der NA 172-00-03-04 AK folgende Sitzungen:

- ▶ 28.08. 2024 Konstituierende Sitzung des NA 172-03-04 AK in Berlin in Präsenz
- ▶ 2. Sitzung als Vorbereitung internationaler Beratungen per Webkonferenz (24.10.2024)
- ▶ 3. Sitzung zur Vorbereitung des WG 8 Meetings in Paris (26.2.2025) per Webkonferenz
- ▶ 4. Sitzung zur Vorbereitung des WG 8 Meetings in Toronto (20.10.2025) per Webkonferenz

Bis November 2025 hatte die TC 207 SC 7 und deren WG 4 Organisationsstandard und WG 8 Carbon Footprint of Products folgende Sitzungen und Arbeiten:

- ▶ ISO/TC207/SC7 Plenary meetings 28. 10. – 1. 11.2024 in London in Präsenz
- ▶ WG 4 und WG 8 Meetings teilw. getrennt und gemeinsam, 29. – 30.10. 2024 in London
- ▶ Arbeiten in Ad-hoc Gruppen zu biogenen Emissionen und Chain-of-Custody Ansätzen in WG 4 und WG 8 bis Ende Februar 2025
- ▶ Virtuelle WG 4 und WG 8 Meetings in Februar und Anfang März 2025
- ▶ WG 4 und WG 8 Meetings teilw. getrennt und gemeinsam, 21. – 26. März 2025 in Paris
- ▶ Juni bis August 2025 Kommentierung des WD 1 der ISO 14067 Revision
- ▶ ISO/TC207/SC7 Plenary meetings 25. 10. – 1. 11.2025 in Toronto in Präsenz
- ▶ WG 4 und WG 8 Meetings teilw. getrennt und gemeinsam, 25. – 28.10. 2025 in Toronto

5 Quellenverzeichnis

GHG Protocol, A Corporate Accounting and Reporting Standard - REVISED EDITION; World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development, March 2004

GHG Protocol, Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard; World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development, September 2011

GHG Protocol Scope 2 Guidance; An amendment to the GHG Protocol Corporate Standard; World Resources Institute, 2015

GHG Protocol, Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard Supplement to the GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard; World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development, September 2011

ISO 14064-1:2019 Greenhouse gases — Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals

ISO 14064-2, Greenhouse gases — Part 2: Specification with guidance at the project level for quantification, monitoring and reporting of greenhouse gas emission reductions or removal enhancements

ISO 14064-3, Specification with guidance for the verification and validation of greenhouse gas statements

ISO/TS 14064-4, Greenhouse Gases. Quantification and Reporting of Greenhouse Gas Emissions for Organizations. Guidance for the application Of ISO 14064-1; for balloting, 2025

ISO 14067:2018 Greenhouse gases - Carbon footprint of products - Requirements and guidelines for quantification

ISO 14040, Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework

ISO Guide 84, Guidelines for addressing climate change in standards

ISO 22095, Chain of custody — General terminology and models, ISO 22095:2020(E)

Holzapfel, P., Blizniukova, D., Bach, V., Finkbeiner, M. Chain of custody modelling in carbon footprinting and life cycle assessment; The International Journal of Life Cycle Assessment (2025) 30:980–993

PAS 2050:2011; Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services; Publicly Available Publication, BSI; Published: 30 Sep 2011

Prag, A., Hood C. and P. Barata P., “Made to Measure: Options for Emissions Accounting under the UNFCCC”, OECD/IEA Climate Change Expert Group Papers, No. 2013/01, OECD Publishing, Paris, 2013

Science Based Targets initiative (SBTi) (ed) 2020: SBTi Call to Action Guidelines TWG-INF-004

Smith School of Enterprise and the Environment: The Oxford Principles for Net Zero Aligned, Carbon Offsetting, September 2020

VDI Richtlinie 4800 Blatt 1, Ressourceneffizienz und Ressourceneinsparung, 2025