

H.D.COTTERELL GmbH & Co. KG

*Dokumentation 2018
Bilanz für Unternehmen*

AUFTRAGGEBER

H.D.Cotterell GmbH & Co. KG

Ellerholzdamm 38

20457 Hamburg

Telefon: +49 40 317875-0

Fax: +49 40 317875-26

Email: info@cotterell.de

Website: www.cotterell.de

HERAUSGEBER

natureOffice GmbH

Steubenhof 1

65207 Wiesbaden

Telefon: +49 69 173 20 20 0

Fax +49 69 173 20 20 99

Email: info@natureOffice.com

Website: www.natureoffice.com

Januar 2020

Copyright © natureOffice GmbH, Wiesbaden, Alle Rechte vorbehalten.

1 Einleitung	4
1.1 Vorstellung des Projektes / Firmenvorstellung	4
1.2 Motivation	5
1.3 Kurzdarstellung Bilanzergebnis	7
2 Komplexe Methoden für standardisierte Bilanzierungen	8
2.1 Vorbemerkungen	8
2.2 Betrachtungsumfang Unternehmen	10
2.3 Betrachtungsumfang Produkte (Waren und Dienstleistungen)	18
3 Treibhausgasbilanz	31
3.1 Zieldefinition	31
3.2 Treibhausgasbilanz – Betrachtungsumfang Unternehmen	37
über natureOffice	64
Quellenverzeichnis	65
Abbildungsverzeichnis	67
Tabellenverzeichnis	69

1 Einleitung

1.1 Vorstellung des Projektes / Firmenvorstellung

Das Hamburger Familien - Unternehmen H.D. Cotterell ist spezialisiert auf die Lagerung von Rohkakao, Kakaohalbfertigprodukten, Kautschuk sowie Nüssen und Gewürzen. Neben der Tätigkeit als Lagerhalter ist Cotterell seit 2010 erster und einziger unabhängiger Dienstleister in Deutschland für das Aufschmelzen von Kakaomasse. Als Dienstleister bietet H.D.Cotterell seinen Kunden einen Rundum-Service, dieser umfasst sämtliche Aufgaben, von der Kontrolle über Lagerung und Qualitätssicherung bis hin zur Spedition inkl. Zollabfertigung.

H.D. Cotterell verfügt aktuell über ca. 110.000 m² Lagerfläche im Hamburger Hafen. Davon werden ca. 70.000 m² genutzt um Kakaobohnen in Bulk und Sack sowie Kakaoprodukte einzulagern. Ein Großteil der Lagerhäuser ist zugelassen für die Kakao- und Kaffeebörse ICE-London. 2.500 m² unserer Lagerflächen beheizbar.

Nach der Anschaffung von Elektrofahrzeugen zur Nutzung im Nahbereich, hat sich H.D. Cotterell entschieden, im Rahmen einer IST- Analyse die Treibhausgasemissionen, welche durch die geschäftlichen Tätigkeiten entstehen zu ermitteln.

1.2 Motivation

Treibhausgas (THG)-Emissionen müssen verringert und vermieden werden, darin sind sich alle einig. Die enge Verflechtung weltweiter Wertschöpfungsketten hat dabei zur Folge, dass sich steigende Treibhausgasemissionen auch auf Sektoren auswirken, deren direkte THG-Emissionen sehr gering sind. Andererseits liegen große Hebel zur Vermeidung von THG-Emissionen einer gesamten Wertschöpfungskette möglicherweise an Stellen, die selbst

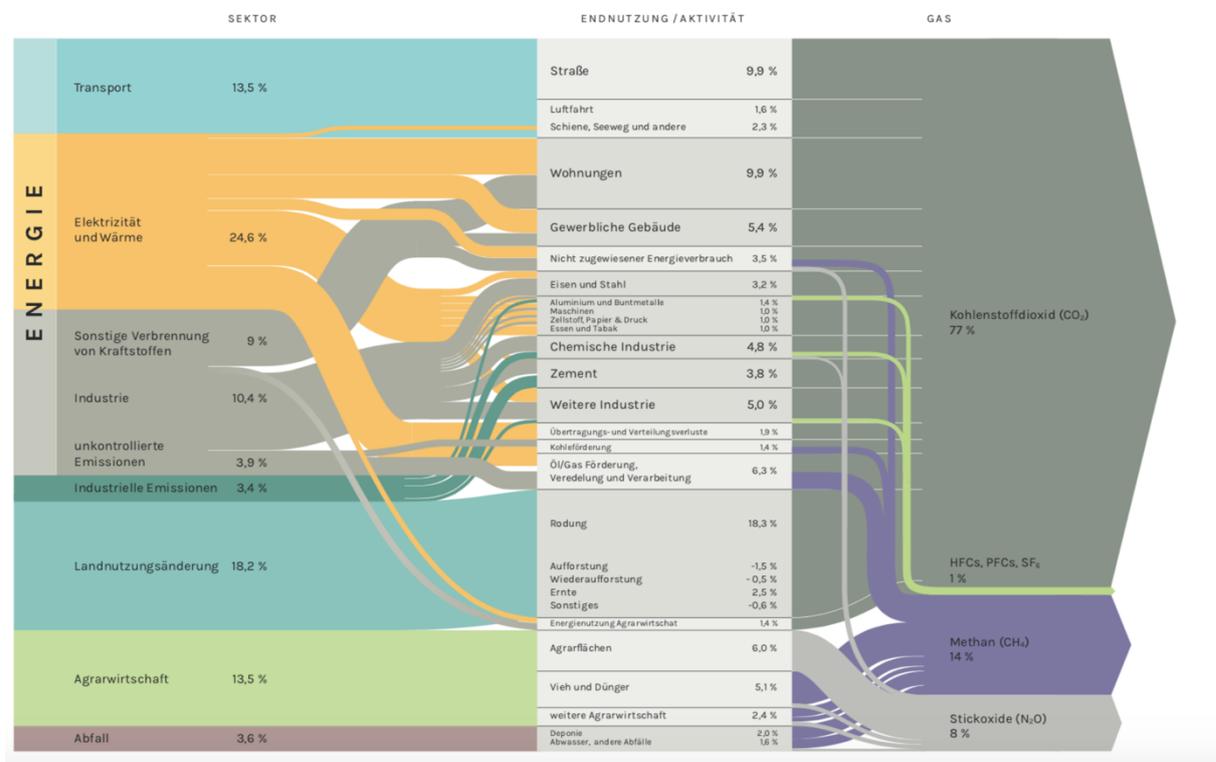


Abbildung 1: Quellen und Auslöser für globale THG-Emissionen¹

kaum direkte THG-Emissionen verursachen. Das heißt, dass jedes Unternehmen auch die indirekten THG-Emissionen, die den eigenen Wertschöpfungsketten vor oder nachgelagert

¹ Sankey Diagram nach [Baumert et al.-1]

sind, berücksichtigen sollte.

Über die direkten regulatorischen Vorgaben und Pflichten hinaus ergeben sich für viele Unternehmen eine Reihe von grundlegenden indirekten Motiven für die Minderung von THG-Emissionen und die strategische Auseinandersetzung mit dem Klimawandel und seinen Auswirkungen.

Entlang der gesamten Wertschöpfungskette besteht hoher Bedarf, den Wirkungszusammenhang zwischen unternehmerischem Handeln und der, wegen des Klimawandels nötigen Dekarbonisierung besser zu verstehen. Die Einschätzung direkter und indirekter THG Emissionen sowie der Energieintensitäten und -verbräuche von Unternehmen ist dafür ein wesentlicher Baustein. Interesse an Informationen über THG-Emissionen in den Unternehmen haben ganz unterschiedliche Gruppen mit jeweils spezifischen Erwartungen [Kopp et al.-2]:

- **Gesetzgebung und Politik** konzentrieren sich auf die Einhaltung regulatorischer Verpflichtungen sowie die weitere Planung über gegebenenfalls neue Regulierungsinstrumente.
- Aus Sicht von **Investoren** stehen die finanziellen Auswirkungen der Risiken und Chancen im Vordergrund. Sie bewerten hierzu Informationen zu THG-Emissionen und Klimastrategien eines Unternehmens. Darüber hinaus nutzen sie andere Kennzahlen, beispielsweise qualitative Einschätzungen als Abbild einer professionellen Unternehmensführung.
- Die **breite Öffentlichkeit und NGOs** stellen Fragen nach Verantwortung und positiven wie negativen Auswirkungen der Geschäftstätigkeit von Unternehmen auf das Klima und die Gesellschaft.
- **Geschäftspartner**, wie Zulieferer, Partner und Kunden, die eine eigene Klimastrategie verfolgen, müssen im Rahmen ihrer eigenen Wertschöpfungskettenanalyse ihre Geschäftspartner einbeziehen und entwickeln, entsprechend eigene Anforderungen und Maßnahmen.
- **Konsumenten** entscheiden sich beim Einkauf zunehmend für Unternehmen, die ihre Verantwortung für gesellschaftliche Themen, etwa den Klimawandel, ernst nehmen und über ihre Klimadaten und -strategien transparent berichten.

Natürlich besteht auch in Unternehmen selbst Bedarf an Information:

- Für die Geschäftsleitung geht es um eine langfristige strategische Ausrichtung und um die Frage, ob das veränderte Umfeld unternehmerische Chancen und Risiken bietet und welche Maßnahmen sinnvoll wären.
- Mitarbeiter möchten in einem verantwortungsbewussten Unternehmen arbeiten und sind immer öfter motiviert, auch einen persönlichen Beitrag zu leisten.

1.3 Kurzdarstellung Bilanzergebnis

Unternehmen	H.D.Cotterell GmbH & Co. KG
Branche	Hafendienstleister
Datengrundlage (Jahr)	2018
Angewandte Methodik	Betrachtungsumfang Unternehmen: GHG Protocol Corporate Standard & GHG Protocol Scope 3 Standard
Gesamt-Ergebnis der Unternehmensbilanz	752,700 t CO ₂ e -13,905 t CO ₂ e (Recycling) 293,664 t CO ₂ e Containerlogistik

Tabelle 1: Zusammenfassung des Projektes

2 Komplexe Methoden für standardisierte Bilanzierungen

2.1 Vorbemerkungen

2.1.1 Hinweise zur begrifflichen Vielfalt

Im Zusammenhang mit der Umweltrelevanz von Produkten, Prozessen o.ä. sind verschiedene Begriffe gebräuchlich. Einige davon sollen an dieser Stelle zunächst grob unterschieden werden:

- Treibhauseffekt: Einen natürlichen Treibhauseffekt gibt es auch ohne menschliches Zutun. Er entsteht, weil die Atmosphäre zwar weitgehend durchlässig für die kurzwellige Sonneneinstrahlung ist, aber weit weniger durchlässig für die langwellige Wärmestrahlung, die von der Erdoberfläche und Luft wieder reflektiert wird. Letzteres ist bedingt durch die sogenannten Treibhausgase. Durch diesen natürlichen Treibhauseffekt erwärmt sich die Temperatur in der erdnahen Atmosphäre und auf der Erdoberfläche auf ein Niveau, das Leben erst ermöglicht. Durch menschliches Handeln seit der Industrialisierung aber kommen vermehrt bestimmte Treibhausgase in die Atmosphäre, die den natürlichen Treibhauseffekt verstärken. So erwärmt sich die Erdoberfläche zusätzlich.
- Treibhausgasbilanz: Übergeordneter allgemeiner Begriff für die Bilanzierung der Emission und des Entzugs von Treibhausgasen für verschiedene Systeme (Produkte, Organisationen, Projekte); vgl. [DIN-3].
- Global Warming Potential (GWP): Nicht alle Gase haben die gleiche Klimawirksamkeit. Daher werden die einzelnen Treibhausgase häufig, entsprechend ihrer Wirkung, über ihr Treibhauspotenzial (englisch: global warming potential, GWP) in CO₂-Äquivalente (CO₂äq, CO₂ä oder englisch CO₂e) umgerechnet. Dieselbe

Menge Methan ist zum Beispiel 21-mal so klimaschädlich wie CO₂.¹

- CO₂-Fußabdruck oder Product Carbon Footprint: nach [BMU-6, S.18] eine produktbezogene Treibhausgasbilanz (vgl. auch [DIN-8, S.9])
- Ökobilanz: ganzheitliche Betrachtung verschiedener Umweltaspekte², bezogen auf ein Produkt, üblicherweise keine Betrachtung von ökonomischen oder sozialen Aspekten [DIN-10, S.14f]
- Sachbilanz-Studie³: Entspricht einer Ökobilanz ohne Wirkungsabschätzung, d.h. nach der Sachbilanz wird direkt eine Auswertung durchgeführt. [DIN-10, S.5]

2.1.2 Einsatzmöglichkeiten

Vor dem Hintergrund, dass viele Staaten Schritte unternehmen, um die Treibhausgasemissionen zu reduzieren (Emissionshandelsprogramme, CO₂- oder Energie-Steuern etc.), können Methoden zur Ermittlung der Treibhausgasemissionen für Unternehmen u.a. hilfreich sein hinsichtlich [GHG-4, S.3 u. 10ff]:

- Identifizierung der Möglichkeiten zur Treibhausgas-Reduktion
- Berichterstattung im Rahmen von freiwilligen oder verpflichtenden Treibhausgas-Programmen⁴
- Kompensation von Treibhausgas-Emissionen

¹ Hierzu ein Verweis auf UNFCCC Global Warming Potentials (Stand: 02.Sep.2019):
http://unfccc.int/ghg_data/items/3825.php

² d.h. nicht „nur“ Treibhausgas-Emissionen

³ „Eine Sachbilanz-Studie allein darf nicht für Vergleiche benutzt werden, die für die Verwendung in zur Veröffentlichung vorgesehenen vergleichenden Aussagen bestimmt sind.“ [DIN-06a, S.15]

⁴ z.B. European Pollutant Emissions Register (EPER) [GHG-4, S.13]

Zudem sehen sich Unternehmen in wachsendem Ausmaß mit Forderungen von z.B. Investoren oder Kunden konfrontiert, Aussagen zu ihren Treibhausgasemissionen bzw. deren Reduzierungen zu machen¹ [GHG-4, S.5 u. 9f]. Auch auf die Mitarbeiterbindung und –gewinnung können die Anstrengungen eines Unternehmens zur Thematisierung von Produktemissionen positive Auswirkungen haben [GHG-4, S.11].

2.2 Betrachtungsumfang Unternehmen

2.2.1 Treibhausgasbilanz nach DIN EN ISO 14064-1

2.2.1.1 Kurzbeschreibung

In Teil 1 der DIN EN ISO 14064 werden Grundsätze für und Anforderungen an Treibhausgasbilanzen auf Organisationsebene² formuliert. Betrachtet werden die Phasen Planung, Erstellung, Management, Berichterstattung und Verifizierung der Treibhausgasbilanz. [DIN-3, S.5 u.11] Als Zusammenfassung der folgenden Beschreibung des Methodenumfangs lässt sich festhalten: Wesentliches Ergebnis sind die durch die Anlagen einer Organisation verursachten direkten und indirekten CO₂e-Massen.

2.2.1.2 Methodenumfang

Die Norm erläutert folgende Aufgaben:

Planung und Erstellung von Treibhausgasbilanzen: Die Treibhausgasbilanz einer Organisation entsteht dabei dadurch, dass die Treibhausgasemissionen und der Entzug³

¹ *“Therefore, identifying reduction opportunities, setting goals and reporting on progress to stakeholders may help differentiate a company in an increasingly environmentally conscious marketplace.” [GHG-4, S.10]*

² *Organisation: „Gesellschaft, Körperschaft, Betrieb, Unternehmen, Behörde oder Institution oder Teil oder Kombination davon, eingetragen oder nicht, öffentlich oder privat, mit eigenen Funktionen und eigener Verwaltung“ [DIN-3, S.15]*

³ *In dieser Norm wird – im Gegensatz zum GHG Protocol Corporate Standard – auch explizit vom möglichen Entzug von Treibhausgasen gesprochen. In [GHG-04, S.88ff] wird die optionale Möglichkeit*

von Treibhausgasen durch alle Anlagen, aus denen die Organisation besteht, zusammengeführt werden. Hinsichtlich der Emissionen werden direkte¹, energiebedingte² indirekte und andere³ indirekte Treibhausgasemissionen sowie direkte CO₂-Emissionen aus der Verbrennung von Biomasse unterschieden. Die Auswirkungen von sog. gerichteten Tätigkeiten⁴ oder Klimaschutzprojekten können ebenfalls dargestellt werden. [DIN-3, S.20ff].

Quantitative Bestimmung von Treibhausgasemissionen und des Entzugs von Treibhausgasen: Nach der Identifizierung von Treibhausgasquellen und – senken sind geeignete Methoden⁵ zur quantitativen Bestimmung auszuwählen und die Bestimmung durchzuführen. Beispielsweise können „die Treibhausgasemissionen oder die entzogenen Mengen durch Multiplikation der treibhausgasbezogenen Aktivitätsdaten mit Treibhausgas-Emissions- oder - Entzugsfaktoren berechnet werden.“⁶ Alle Treibhausgasmengen sind mithilfe der entsprechenden Treibhausgaspotentiale (vgl. Anhang C der Norm⁷) in „Tonnen CO₂e“ umzuwandeln. [DIN-3, S.24ff]

*der Betrachtung des Treibhausgasabbaus erst im Anhang B angesprochen.
Allgemein zum besseren Verständnis des Begriffs „Entzug von Treibhausgasen“: siehe auch
Erläuterung in Abschnitt 2.3.5.2.*

¹ *aus organisationseigenen Treibhausgasquellen (o.ä.) [DIN-3, S.12]*

² *„erzeugt durch von außen bezogene Elektrizität, Hitze oder Dampf, die/der von der Organisation verbraucht wird“ [DIN-3, S.13]*

³ *resultieren aus Aktivitäten einer Organisation, stammen jedoch von fremden Treibhausgasquellen [DIN-12b, S.13]; Beispiele für auslösende Tätigkeiten können sein: Transporte von Produkten durch eine andere Organisation, Auftragsfertigung, Abfallentsorgung durch eine andere Organisation, die Nutzung der Produkte [DIN-3, Anhang B]*

⁴ *gerichtete Tätigkeit: „bestimmte Tätigkeit oder Initiative, die nicht als Klimaschutzprojekt ... organisiert ist und von einer Organisation implementiert wird, um direkte oder indirekte Treibhausgasemissionen zu verringern oder zu verhindern oder um den Entzug von Treibhausgasen zu erhöhen.“ [DIN-3, S.16]*

⁵ *Diverse Verfahren für Berechnung oder Messung oder die Kombination aus beidem [DIN-3, S.26]*

⁶ *„Beispiele für treibhausgasbezogene Aktivitätsdaten sind die Menge an verbrauchter (verbrauchten) Energie, Brennstoffen oder Elektrizität, hergestelltem Material, erbrachten Dienstleistungen oder betroffener Grundstücksfläche.“ [DIN-3, S.13]*

⁷ *Im Anhang C dieser Norm sind alte Treibhauspotential-Werte angegeben: sie stammen aus den „Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories“, wohingegen in Entwurf DIN*

Qualitätsmanagement von Treibhausgasbilanzen: regelt insbesondere die Verwaltung von Informationen über Treibhausgase [DIN-3, S.31ff]

Berichterstattung über Treibhausgase: beschreibt u.a. die Inhalte eines Treibhausgasberichtes [DIN-3, S.33ff]

Rolle der Organisation bei den Verifizierungstätigkeiten: beschreibt Aufgaben der Organisation im Rahmen einer Verifizierung¹ [DIN-3, S.3ff]

Zu beachten ist, dass „viele Schlüsselkonzepte und Anforderungen“ des Greenhouse Gas Protocol, Corporate Accounting and Reporting Standard vom April 2004, aufgenommen wurden. Zur ergänzenden Anleitung wird in der Norm auf diese Quelle² verwiesen. [DIN-3, S.10] Zudem befindet sich mit ISO/PRF TR 14069 ein ergänzender Leitfaden zur Anwendung der ISO 14064-1 in Arbeit³.

Hinweis: Die internationalen Normen ISO 14064 (Teile 1 bis 3) und 14065 wurden „nicht hinsichtlich einer Anwendung im Rahmen der europäischen und insbesondere deutschen Regelungen zur Verifizierung von Treibhausgasemissionen gemäß der europäischen Emissionshandels-Richtlinie und dem deutschen Treibhausgas- Emissionshandelsgesetz entwickelt und geprüft.“ [DIN-3, nationales Vorwort]

EN ISO 14067 Anhang A die Werte des Vierten IPCC-Sachstandsberichtes „Climate Change 2007“ aufgeführt sind. (vgl. [DIN-3, Anhang C], [DIN-3, Anhang A]); SAR = Second Assessment Report; Climate Change 1995, vgl. http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml)

¹ *„Das übergeordnete Ziel der Verifizierung ist die unparteiliche und objektive Überprüfung der im Bericht angegebenen Treibhausgasemissionen und entzogenen Mengen oder der Erklärung über Treibhausgase nach den Anforderungen von ISO 14064-3.“ [DIN-3, S.37] Unter bestimmten Voraussetzungen sind auch Eigenverifizierungen möglich [DIN-3, S.18].*

² *siehe www.ghgprotocol.org/index.htm*

³ *ISO/PRF TR 14069 Greenhouse gases (GHG) - Quantification and reporting of GHG emissions for organizations (Carbonfootprint of organization) - Guidance for the application of ISO 14064-1 [DIN-3]*

Aber: Die Anwendung von ISO 14064 könnte „die Anrechnung von und den Handel mit Reduktionen von Treibhausgasemissionen und/oder Steigerungen des Entzugs von Treibhausgasen erleichtern.“ [DIN-3, S.6]

2.2.2 GHG Protocol Corporate Standard

2.2.2.1 Kurzbeschreibung

Der „GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard“ stellt eine Anleitung zur Verfügung für Bestimmung und Berichterstattung der sechs durch das Kyoto-Protokoll erfassten Treibhausgase [GHG-4, S.3]:

- Kohlenstoffdioxid (CO₂),
- Methan (CH₄),
- Distickstoffoxid (N₂O),
- Fluorkohlenwasserstoffe (FKW)¹,
- perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFKW)²,
- Schwefelhexafluorid (SF₆).

2.2.2.2 Methodenumfang

Die „Greenhouse Gas (GHG) Protocol“-Initiative ist eine Partnerschaft von Unternehmen, Regierungen, Nicht-Regierungs-Organisationen und anderen mit dem Ziel international anerkannte Standards zur Bestimmung und Berichterstattung von Treibhausgasen zu entwickeln und deren Einführung zu fördern. [GHG-4, S.2]

¹ engl. Hydrofluorocarbons (HFCs) [DIN-3, Anhang C]

² engl. Perfluorocarbons (PFCs) [DIN-3, Anhang C]

Nach der Definition allgemeiner Grundprinzipien (z.B. Vollständigkeit) werden in [GHG-04] Möglichkeiten zur organisatorischen Abgrenzung bzw. Zuordnung von Treibhausgasen erläutert. Für eine betriebliche Zuordnung werden drei „scopes“ definiert:

- **Scope 1:** Direkte Treibhausgasemissionen aus Quellen, die dem Unternehmen gehören oder durch es kontrolliert werden¹
- **Scope 2:** energiebedingte indirekte Treibhausgasemissionen aus der Erzeugung von zugekaufter/m und im Unternehmen verbrauchter/m Elektrizität, Dampf oder Wärme/Kälte
- **Scope 3:** andere indirekte Treibhausgasemissionen, resultieren aus den Aktivitäten des Unternehmens, kommen aber aus Quellen die dem Unternehmen nicht gehören bzw. nicht durch es kontrolliert werden.
Beachte: Die Erfassung der Scope 3-Emissionen ist im Rahmen des Corporate Standard optional².

¹ *Direkte CO₂-Emissionen aus der Verbrennung von Biomasse und Treibhausgas-Emissionen, die nicht durch das Kyoto-Protokoll abgedeckt sind (z.B. CFCs, NOx) sollen nicht in Scope 1 einbezogen werden, können aber separat im Bericht ausgewiesen werden. [GHG-4, S.25]*

² *vgl. „an optional reporting category“ [GHG-04, S.25] und „This optional step ...“ [GHG-4,S.41]*

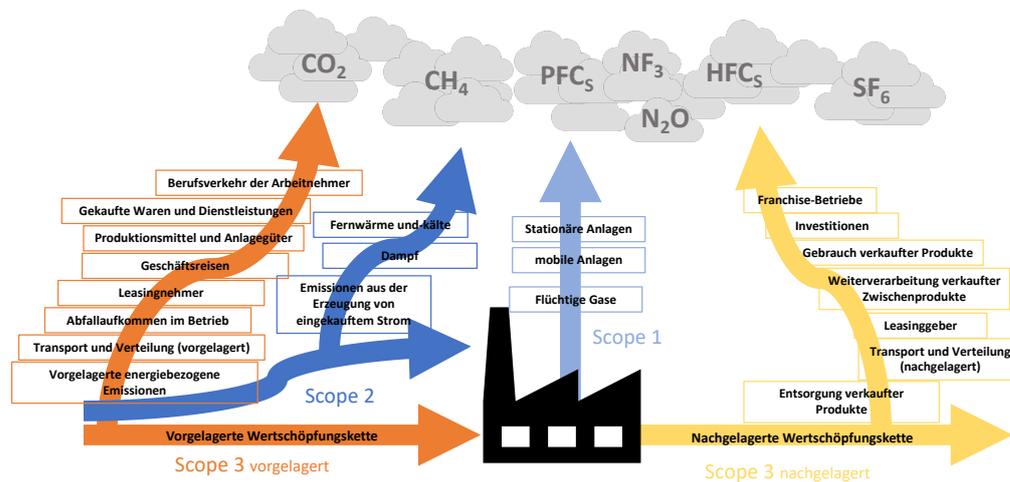


Abbildung 2: Scopes nach GHG Protocol - eigene Darstellung

Die Schritte zur Bestimmung der Treibhausgasemissionen (Einheit jeweils: Tonnen bzw. Tonnen CO₂-Äquivalent; [GHG-4, S.63]) sind ähnlich wie in DIN EN ISO 14064-1 beschrieben. Zur konkreten Ermittlung werden dabei folgende häufig angewandte Verfahren aufgeführt [GHG-4, S.42]:

- **Scope 1:** Berechnung der Treibhausgasemissionen auf Basis der zugekauften Treibstoffmengen (z.B. Erdgas oder Heizöl) mit Hilfe von veröffentlichten Emissionsfaktoren
- **Scope 2:** Berechnung der Treibhausgasemissionen auf Basis des gemessenen Verbrauchs an Strom, Dampf, Wärme/Kälte mit Hilfe von spezifischen Emissionsfaktoren des Lieferanten oder des lokales Netzes oder anderen veröffentlichten Faktoren
- **Scope 3:** Berechnung der Treibhausgasemissionen auf Basis von Aktivitätsdaten (z.B. Kraftstoffverbrauch) und veröffentlichten oder von Dritten stammenden Emissionsfaktoren

Der GHG Protocol Corporate Standard beinhaltet auch eine Übersicht über die auf der Website <http://www.ghgprotocol.org> für registrierte Benutzer verfügbaren Berechnungstools¹, die teilweise auch Daten wie Emissionsfaktoren beinhalten. Die Benutzung dieser Tools ist aber nicht verpflichtend². [GHG-4, S.42ff] Das Dokument selbst beinhaltet keine Daten-Tabellen.

Ähnlich wie in DIN EN ISO 14064-1 werden die Themen Qualitätsmanagement, Darstellung von Treibhausgas-Reduktionen, Berichterstattung und Verifizierung behandelt. Ausführlicher³ und mit Beispielen werden mögliche Kennzahlen erläutert (als Effizienz Kennzahl z.B. „production volume per amount of GHG“) [GHG-4, S.65ff]. Im Kapitel 11 wird beschrieben, wie man sich als Unternehmen konkrete Ziele bzgl. der Treibhausgasreduktion setzen kann (z.B. „Reduce GHGs by 65 percent from 1990 levels by 2010“) [GHG-4, S.74ff].

2.2.3 GHG Protocol Scope 3 Standard

2.2.3.1 Kurzbeschreibung

Der GHG Protocol „Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard“ ist eine Ergänzung zum GHG Protocol Corporate Standard und sollte in Verbindung mit diesem verwendet werden. Im Corporate Standard müssen die Emissionen des Scope 1 und 2 verpflichtend erfasst werden, wohingegen den Unternehmen Flexibilität gewährt wird, ob und wie sie die Scope 3-Emissionen erfassen. Bei einem Bericht nach Corporate Standard und Scope 3 Standard wird auch die vorgabengerechte Erfassung der Scope 3-Emissionen gefordert. Dazu werden im Scope 3 Standard zusätzliche Anforderungen und Anleitungen für die Bestimmung und Berichterstattung von Scope 3-Emissionen dargelegt. [GHG-5, S.4ff]. Dies bekommt vor folgendem Hintergrund besondere Bedeutung: „Scope 3 emissions

¹ Beispiel [GHG-4, S.44]: Tool „Mobile Combustion“

“Calculates direct and indirect CO₂ emissions from fuel combustion in mobile sources. Provides calculations and emission factors for road, air, water, and rail transport“

² “The tools are consistent with those proposed by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) for compilation of emissions at the national level“ [GHG-4, S.4]

³ vgl. [DIN-3, S.36]

can represent the largest source of emissions for companies and present the most significant opportunities to influence GHG reductions ...” [GHG-5, S.5]

2.2.3.2 Methodenumfang

Der Zugriff auf das Originaldokument sowie zugehörige Leitfaden, Basisdaten etc. ist unter <http://www.ghgprotocol.org/standards/scope-3-standard> möglich.

2.2.4 Fazit zum Betrachtungsumfang Unternehmen

- DIN EN ISO 14064-1¹ orientiert sich sehr stark am GHG Protocol Corporate Standard – die Dokumentation des GHG Protocols ist jedoch deutlich ausführlicher mit mehr grafischen Darstellungen, umfangreicheren Erläuterungen und mehr Beispielen (auch Anwendungsbeispiele aus Unternehmen).
- Bzgl. der Treibhausgase erscheint das Gesamtpaket des GHG Protocols mit dem Corporate Standard, dem Scope 3 Standard² und den zugehörigen Berechnungstools als die umfassendste und am besten dokumentierte Methode³. Vorteilhaft ist auch, dass die erforderlichen Tools (nach Registrierung) und Dokumente auf der Website <http://www.ghgprotocol.org> bereitgestellt sind. Nach [Kranke et al., S.37] ist das GHG Protocol „... weltweit der anerkannteste Standard zur Erfassung von THG-Emissionen in Organisationen wie Unternehmen.“ Auch bzgl. der Aktualität hat das GHG Protocol Vorteile. Zwar stammt der Corporate Standard (Revised Edition) aus dem Jahr 2004, der ergänzende Scope 3 Standard aber aus dem Jahr 2011. Zudem werden die Tools regelmäßig aktualisiert⁴. Zum Vergleich: die Original-ISO-Norm stammt aus dem Jahr 2006 und wurde 2012 als

¹ „In 2006, the International Organization for Standardization (ISO) adopted the Corporate Standard as the basis for its ISO 14064-1“ [GHG-4]

² Da bei Industrie- und Handelsunternehmen gemäß [Kranke et al.-7, S.38f] oft ein Großteil der logistischen Leistung von Dienstleistern erbracht wird, sind nicht nur die Emissionen der eigenen Fahrzeuge und Gebäude relevant sondern auch Scope 3.

³ (länderspezifische) Methoden wie z.B. Bilan Carbone (Frankreich) oder der DEFRA-Leitfaden (UK) (vgl. [PAS-9]) werden in dieser Übersicht nicht berücksichtigt.

⁴ „...are regularly updated“ [GHG-4, S.42]

EN übernommen [DIN-3, Nationales Vorwort].

2.3 Betrachtungsumfang Produkte (Waren und Dienstleistungen)

2.3.1 Ökobilanz nach DIN EN ISO 14040 und 14044

2.3.1.1 Kurzbeschreibung

Mit einer Ökobilanz wird versucht die Umweltwirkungen von Produkten über deren gesamten Lebensweg¹ zu erfassen und darzustellen. Dabei werden unter „Produkt“ explizit sowohl Waren als auch Dienstleistungen verstanden. Die zugehörigen Kategorien beinhalten u.a. mechanische Teile, verfahrenstechnische Produkte, Software und auch Transportdienstleistungen. Charakteristisch für eine Ökobilanz ist die umfassende Betrachtung verschiedener möglicher Umweltwirkungen²: z.B. Ressourcennutzung oder Emissionen. Alle Ergebnisse der Ökobilanz werden auf die funktionelle Einheit³ des Produktsystems bezogen. [DIN-10]

¹ „von der Wiege bis zur Bahre“ = Rohstoffgewinnung, Produktion, Anwendung, Abfallbehandlung, Recycling, endgültige Beseitigung [DIN-10, S.4], inkl. Energieerzeugung [DIN-10, S.14] und Transport, Instandhaltung der Produkte, Herstellung von Betriebsstoffen, Herstellung/Wartung der Produktionsanlagen [DIN-10, S.25]. Die Prozesse am Produktlebensende können z.B. auch umfassen: Verpacken, Sortieren, Verbrennung [DIN-10, S.30f].

In begründeten Fällen kann die Ökobilanz-Methode auch angewendet werden für Studien „von der Wiege bis zum Werkstor“ (cradle-to-gate) oder „vom Werkstor zum Werkstor“ (gate-to-gate); es handelt sich dann aber um keine „Ökobilanz-Studie“. [DIN-10, S.36]

² „Eine Ökobilanz betrachtet alle Attribute und Aspekte von natürlicher Umwelt, menschlicher Gesundheit und Ressourcen.“ [DIN-10, S.15] aber auch: „Die Wirkungsabschätzung befasst sich nur mit den Umweltthemen, die im Ziel und Untersuchungsrahmen festgelegt sind. Aus diesem Grund stellt die Wirkungsabschätzung keine vollständige Einschätzung aller Umweltaspekte des untersuchten Produktsystems dar.“ [DIN-10, S.30] jedoch in [DIN-11, S.34]: „Unter Berücksichtigung des Ziels und des Untersuchungsrahmens muss die Auswahl der Wirkungskategorien einen umfassenden Satz von mit dem zu untersuchenden Produktsystem verbundenen Umweltthemen widerspiegeln.“

³ Produkteinheit, Verkaufseinheit oder Dienstleistungseinheit [DIN-10, S.14]

2.3.1.2 Methodenumfang

Die Durchführung einer Ökobilanz gliedert sich in folgende vier Phasen [DIN- 10],[DIN-11]:

- Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmens: Dies beinhaltet u.a. die Beschreibung von Systemgrenze¹ und funktioneller Einheit.
- Sachbilanz: Sie dient der „Quantifizierung relevanter Input- und Outputflüsse eines Produktsystems“. Hierzu wird das jeweilige Produktsystem in einzelne Prozessmodule unterteilt. Als Input bzw. Output werden Produkt-, Stoff- oder Energieflüsse betrachtet, die bezogen auf ein Prozessmodul zugeführt oder abgegeben werden.

Wesentliche Schritte sind u.a. die Datenerhebung² und Datenvalidierung (z.B. Massenbilanzen und Energiebilanzen) sowie der Bezug der Daten auf die funktionelle Einheit. Bei, von mehreren Produktsystemen gemeinsam genutzten Prozessen ist eine Zuordnung der Daten auf verschiedene Produkte erforderlich (Allokation).

Als Hauptgruppen der Daten werden genannt:

- Energie-, Rohstoff-, Betriebsstoff-Inputs;

Andere physikalische Inputs:

- Produkte, Koppelprodukte und Abfall
- Emissionen in Luft, Wasser und Boden - weitere Umweltaspekte

¹ „Die Systemgrenze legt die Prozessmodule fest, die in das System einzubeziehen sind.“ [DIN-10, S.24]

² Für jedes Prozessmodul innerhalb der Systemgrenze sind die relevanten Daten durch Messung, Berechnung oder Schätzung zu erheben. [DIN-10]

In Anhang A von [DIN-11] finden sich Beispiele für Datenerhebungsblätter.

Wirkungsabschätzung: Einschätzung der Umweltrelevanz der Sachbilanzergebnisse durch Berechnung der Wirkungsindikatorwerte zu ausgewählten Wirkungskategorien¹.

Auswertung: Beinhaltet Aufgaben, die ergänzend den anderen drei Phasen zugeordnet sind (vgl. Bild 1 in [DIN-10, S.16] und Bild 4 in [DIN-11, S.47]) und „sollte Ergebnisse liefern, die ... zur Ableitung von Schlussfolgerungen, Erläuterung von Einschränkungen und zum Aussprechen von Empfehlungen dienen.“ [DIN-10, S.31] Zur Beurteilung der Ergebnisse der Ökobilanzstudie werden folgende drei Methoden genannt:

- Vollständigkeitsprüfung
- Sensitivitätsprüfung
- Konsistenzprüfung

Zudem wird auch definiert, welche Inhalte ein geeigneter Bericht (intern oder an Dritte) zur Ökobilanz beinhalten sollte. Zusätzliche Anforderungen werden gestellt, wenn zur Veröffentlichung bestimmte vergleichende Aussagen abgeleitet werden sollen. [DIN-10, S.32f],[DIN-11, S.54ff] Es werden auch Möglichkeiten zur sog. „Kritischen Prüfung“ (z.B. durch einen externen Sachverständigen) einer Ökobilanz beschrieben, welche u.a. die Glaubwürdigkeit einer Ökobilanz erhöhen kann. [DIN- 10, S.33]

2.3.2 Carbon Footprint von Produkten (CFP) nach DIN ISO 14067

2.3.2.1 Kurzbeschreibung

¹ Beispiele für Wirkungskategorien:

- „Versauerung“ [DIN-11, S.35] oder

- „Bildung von bodennahem Ozon“ [DIN-11, S.39] oder

- „Klimaänderung“ mit der Umweltrelevanz bzw. dem Wirkungsindikator „Verstärkung der Infrarotstrahlung“ und dem Wirkungsindikatorwert „kg CO₂-Äquivalente je funktioneller Einheit“ ([DIN-11, S.37]; vgl. [DIN-8]);

Diese Norm beschreibt Anforderungen und Leitlinien für die quantitative Bestimmung und (ggf. öffentliche) Kommunikation¹ der Treibhausgas- Emissionen von Produkten². Es wird unterschieden zwischen dem Carbon Footprint für den gesamten Lebensweg und dem partiellen CFP für einen oder mehrere ausgewählte Abschnitte des Lebenswegs eines Produkts. Als Ergebnis erfolgt die Angabe der resultierenden Masse des CO₂-Äquivalents³ (CO₂e) je funktioneller Einheit. [DIN-8]

Ziel ist es, den potentiellen Beitrag eines Produkts zur Erderwärmung zu berechnen. Der CFP soll zum einen die Beurteilung von Alternativen (z.B. Rohstoffoptionen, Fertigungsverfahren, Recyclingoptionen) erleichtern und zum anderen auch eine Vergleichbarkeit verschiedener Produkte fördern. [DIN-8]

2.3.2.2 Methodenumfang

Die quantitative CFP-Bestimmung und die Berichterstattung beruhen auf der Ökobilanz-Methodik (vgl. DIN EN ISO 14040 und DIN EN ISO 14044; siehe Abschnitt 2.3.1), allerdings unter Einbeziehung nur der einzelnen Wirkungskategorie Klimawandel. Somit muss eine CFP-Studie nach ISO 14067 die vier Phasen einer Ökobilanz umfassen [DIN-8]:

- Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmens
- Sachbilanz: Ergänzend zu den allgemeinen Anforderungen der DIN EN ISO 14044 erscheinen u.a. Vorgaben bzgl. folgender Detailpunkte erwähnenswert:
 - Verwendung standortspezifischer Daten⁴

¹ Die öffentliche Kommunikation eines CFP kann z.B. der Entscheidungsfindung und der stärkeren ökologischen Sensibilisierung der privaten Verbraucher dienen [DIN-8, S.7].

² Waren und Dienstleistungen [DIN-8]

³ „Das CO₂-Äquivalent einer spezifischen Menge eines Treibhausgases ... wird als Masse eines gegebenen Treibhausgases, multipliziert mit dessen Treibhauspotential ..., berechnet.“ [DIN-8, S.10]

⁴ Für Prozessmodule, die signifikant zum CFP beitragen, sollten möglichst standortspezifisch gemessene oder modellhaft dargestellte Daten verwendet werden; nicht standortspezifische Daten (aus der Literatur, Schätzwerte o.ä.) dürfen nur in bestimmten Ausnahmen verwendet werden. [DIN-8, S.28]

- Umgang mit Treibhausgasen infolge von Landnutzungsänderungen -
Umgang mit Treibhausgasen resultierend aus dem Lebensweg des Stromversorgungssystems¹
- Wirkungsabschätzung: Berechnung der potentiellen Auswirkungen auf die Klimaänderung durch Multiplikation der jeweiligen Massen von abgegebenen und entzogenen Treibhausgasen mit dem zugeordneten GWP₁₀₀.² „Der CFP ist die Summe dieser berechneten Auswirkungen.“
- Auswertung

Im Sinne der Bilanz wird auch die ggf. durch ein Produkt aus der Atmosphäre entzogene³ Masse eines Treibhausgases berücksichtigt. Die Einbeziehung einer CO₂-Kompensation⁴ ist nicht zulässig. [DIN-12a]

Neben den Vorgaben zur quantitativen Bestimmung eines CFP werden in der Norm auch erforderliche Inhalte und weitere Anforderungen (z.B. ggf. Verifizierung durch Dritte⁵) für verschiedene Formen von Berichten zur Kommunikation der Ergebnisse beschrieben. Dabei

¹ Je nach Voraussetzungen sind die Lebenswegdaten eines bestimmten Stromprodukts oder des jeweiligen (nationalen) Netzes zu verwenden. [DIN-8, S.36]

² Anhang A der Norm enthält eine umfangreiche Auflistung von Treibhausgasen (z.B. Methan CH₄, Stickoxid N₂O, verschiedene Fluorchlorwasserstoffe, ...) und deren zugehörigen GWP₁₀₀-Wert (global warming potential, engl. für Treibhauspotential, im Verhältnis zu CO₂ für den Zeithorizont von 100 Jahren). Die GWP₁₀₀-Werte basieren auf dem Fünften Sachstandsbericht des IPCC (vgl. [IPCC- 18]) und sind durch die neuen Daten zu ersetzen sobald das IPCC neue Daten veröffentlicht.

³ Zum besseren Verständnis: „Der Entzug von CO₂ aus der Atmosphäre durch das Pflanzenwachstum und die Freisetzung von CO₂ bei der Verbrennung heben sich in der Bilanz auf. Das gilt auch bei der natürlichen Verrottung, sie läuft nur wesentlich langsamer ab als die Verbrennung.“ [DIN-8]

⁴ Unter Kompensationsmaßnahmen versteht man Maßnahmen zur THG-Reduzierung (z.B. Aufforstung) außerhalb der Grenzen des mit dem CFP erfassten Produktsystems. [DIN-8]

⁵ z.B. TÜV SÜD

wird grundsätzlich unterschieden, ob eine CFP-Kommunikation öffentlich zugänglich sein soll oder nicht!. [DIN-8]

2.3.3 PAS 2050

2.3.3.1 Kurzbeschreibung

Die Publicly Available Specification² (PAS) 2050 “Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services” ist eine international³ anwendbare Methode zur Ermittlung der Treibhausgasemissionen von Waren und Dienstleistungen über den Lebenszyklus. [PAS-9, S. IV],[GHG-17, S.1] Die ursprüngliche Version wurde 2008 veröffentlicht, 2011 folgte die überarbeitete Version⁴ zusammen mit einem ergänzenden Dokument mit zugehörigen Anleitungen. [PAS-9]

PAS 2050 baut auf Ökobilanz-Methoden gemäß BS EN ISO 14040 und BS EN ISO 14044 auf [PAS-9, S. V] Ein Kernziel der 2011er Überarbeitung war die Abgleichung mit anderen international anerkannten Methoden wie GHG Protocol Product Standard und ISO 14067. [PAS-9, S.2]

2.3.3.2 Methodenumfang

PAS 2050 und das Guidance Dokument sind auf shop.bsigroup.com nach Angabe der Kontaktdaten zum Download verfügbar.

2.3.4 GHG Protocol Product Standard

2.3.4.1 Kurzbeschreibung

¹ Beachte auch: Von bestimmten Ausnahmen abgesehen, muss ein für die Veröffentlichung vorgesehener PCF alle Abschnitte des Lebenswegs umfassen. [DIN-8]

² „...einer Empfehlung unterhalb eines britischen Standards...“ [BMU-6, S.20]

³ siehe auch [Sinden et a.-19]

⁴ Veröffentlicht durch British Standards Institution (BSI) [PAS-9, S. III]

Der „GHG Protocol Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard“¹ stellt Anforderungen und Anleitungen zur Bestimmung und öffentlichen Berichterstattung von Treibhausgasemissionen² während des gesamten Lebenszyklus³ von bestimmten Waren oder Dienstleistungen, die Unternehmen⁴ entwickeln, kaufen, produzieren, verkaufen oder nutzen. [GHG-17, S.3ff]

2.3.4.2 Methodenumfang

Der GHG Product Standard baut auf den ISO-Ökobilanz-Standards (ISO 14040:2006 und ISO 14044:2006) und PAS 2050:2008 auf [GHG-17, S.21],[GHG-17, S.1].

Gefordert ist die Berücksichtigung der sechs Gruppen von Treibhausgasen gemäß Kyoto-Protokoll, es wird aber empfohlen auch diejenigen weiteren Treibhausgase einzubeziehen, deren 100-Jahre-GWP-Werte vom IPCC ermittelt wurden⁷¹ [GHG- 17, S.27].

Der GHG Product Standard hat die Intention, zusätzliche Spezifikationen und Anleitungen zur Verfügung zu stellen, um die Bestimmung der Treibhausgase und die Berichterstattung zu erleichtern [GHG-17, S.21]. Beispiele für derartige mehrwertige Informationen könnten sein:

¹ herausgegeben von WRI und WBCSD; Informationen hierzu vgl. z.B. [GHG-17, S.145]

² Neben den Emissionen wird auch der Entzug von Treibhausgasen aus der Atmosphäre berücksichtigt [GHG-17, S.7].

³ „... from raw material extraction through to end-of-life waste treatment.“ [GHG-17, S. 21]

⁴ für Unternehmen u. Organisationen jeder Größe, jeder Branche u. in allen Ländern [GHG-17, S.5]

- Die Erläuterung von Produktregeln¹ und branchenspezifischen Anleitungen² als zusätzliche Spezifikationen für den Vergleich von Produkten [GHG-17, S.23ff]
- Erläuterung des Referenzflusses als Maßeinheit (z.B. 10 kg eines Produktes), welche mit der funktionellen Einheit korrespondiert [GHG-17, S.89 u. 31]
- Beispiele für Systemfließbilder (z.B. [GHG-17, S.36])
- Konkrete Formulierung der Basisformel für den Fall, dass nicht die direkten Emissionen³ der Treibhausgase ermittelt werden können [GHG-17, S.88]:

$$CO_2e = Activity\ Data[jew.\ Einheit] \times Emissionsfaktor \left[\frac{kg\ GHG}{Activity - Data - Einheit} \right] \times GWP$$

Hinweis zu Emissionsfaktoren⁴: „Emission factors may cover one type of GHG (for example, CH₄/liter of fuel) or they may include many gases in units of CO₂equivalents (CO₂e).“ [GHG-17, S.52]

Gefordert wird die Verwendung eines Global Warming Potentials (GWP) für den Zeithorizont von 100 Jahren. Empfohlen wird die Verwendung der GWP-Werte des Intergovernmental

¹ *“A product rule is a document created by a group of stakeholders with an interest in a particular product or product category and the goal of building consensus on the additional specifications needed to enable comparisons or declarations about the product.” [GHG-17, S.23f] Als Beispiel wird auf die Produktkategorie-regeln (PKR) gemäß ISO 14025:2006 verwiesen [GHG-17, S.24], vgl. hierzu auch DIN EN ISO 14067. Ein Beispiel für eine PKR (engl. PCR) findet sich unter <http://www.ghgprotocol.org/Concrete-PCR>.*

² *„Sector guidance is typically created by a group of stakeholders and sector representatives convened to build consensus on guidance for performing a product GHG inventory within their sector, but without the goal of enabling product comparison.“ [GHG-17, S.24] Ein Beispiel findet sich unter <http://www.ghgprotocol.org/feature/ghg-protocol-product-life-cycle-accounting-and-reporting-standard-ict-sector-guidance>.*

³ *“Direct emissions data are derived from emission releases and are determined through direct monitoring, stoichiometry, mass balance, or similar methods.” [GHG-17, S.51]*

⁴ *Hinweise auf Emissionsfaktoren-Datenbanken finden sich u.a. auf <http://www.ghgprotocol.org/Third-Party-Databases>, z.B. auf die „IPCC Emissions Factor Database“ (<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/main.php>). (vgl. [GHG-17, S.52])*

Panel for Climate Change (IPCC) Fifth Assessment Report, published in 2014, oder der aktuellen IPCC-Werte sobald ein neuer Report vorliegt. Eine Tabelle der aktuellen GWP-Werte ist nach Registrierung verfügbar unter www.ghgprotocol.org. [GHG-17, S.88]

Die CO₂e-Ergebnisse sind zu beziehen auf die „unit of analysis“ [GHG-17, S.85], vgl. „funktionelle Einheit“ in DIN ISO 14067 [DIN-17, S.10].

- Erläuterung des Entzugs von Treibhausgasen aus der Atmosphäre:
Der Entzug von CO₂ aus der Atmosphäre erfolgt typischerweise bei der Photosynthese¹. Er kann aber auch auftreten, wenn bei einem Prozessschritt CO₂ aus der Atmosphäre genutzt wird oder wenn ein Produkt während seiner Nutzung atmosphärisches CO₂ absorbiert (z.B. CO₂-Aufnahme durch Zement). [GHG-17, S.7 u. 27 u. 88]
- Erläuterung des Unterschieds zwischen „cradle-to-grave“² und „cradle-to- gate“³ [GHG-11a, S.]
- Unterscheidung der Verifizierung durch Dritte oder durch interne Mitarbeiter [GHG-17, S.93]

¹ *Beispiel: Ein Produkt benötigt 50 t Holz als Input, welches zu 50% aus Kohlenstoff besteht. Somit wird ein Kohlenstoff-Entzug von 25 t angenommen. Die Umrechnung von Kohlenstoff in CO₂ erfolgt über das Verhältnis der Molekulargewichte von Kohlenstoff (12) und CO₂ (44) und das GWP von 1 für CO₂. Das der Atmosphäre entzogene CO₂ ergibt sich somit nach folgender Formel: entzogenes CO₂e [kg] = biogener Kohlenstoff im Material [kg] x (44/12) x 1 [GHG-17, S.38 u. 88]*

² *der komplette Lebenszyklus „... from material acquisition through to end-of-life.“; gefordert für die Betrachtung von Endprodukten und empfohlen für die Betrachtung von Zwischenprodukten, falls die Funktion des zugehörigen Endprodukts bekannt ist. [GHG-17, S.36]*

³ *“Cradle-to-gate is a partial life cycle inventory, including all emissions and removals from material acquisition through to when the intermediate product leaves the reporting company’s gate (typically immediately following its production) and excluding final product use and end-of-life.”; angewendet für die Betrachtung von Zwischenprodukten, falls die Funktion des zugehörigen Endprodukts nicht bekannt ist. [GHG-17, S.37] Alternativ darf in diesem Fall auch ein repräsentatives oder durchschnittliches Nutzungsprofil gewählt werden und eine “cradle-to-grave“-Betrachtung durchgeführt werden [GHG-17, S.44].*

2.3.5 Leitfaden von BMU und BDI

2.3.5.1 Kurzbeschreibung

Die Vielfalt der unterschiedlichen Methoden hat auch das Bundesumweltministerium, das Umweltbundesamt und den BDI veranlasst einen Leitfaden zur Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks herauszugeben. Es wird empfohlen, neben den Treibhausgasen „möglichst auch die Daten zu anderen Umweltwirkungskategorien beziehungsweise zu den zusätzlichen Nachhaltigkeitskriterien mit zu erfassen.“ (z.B. Wasserverbrauch, Eutrophierung, Flächennutzung, Versauerung von Böden und Gewässern). [BMU-6, S.22f u. 32 u. Vorwort P. Altmaier]

Basis für diesen Leitfaden ist ein Ende 2009 veröffentlichtes Memorandum mit „Positionen zur Erfassung und Kommunikation des Product Carbon Footprint für die internationale Standardisierung und Harmonisierung“, welches das Öko-Institut im Auftrag des Bundesumweltministeriums und des Umweltbundesamtes erarbeitet hat. [BMU-6],

Dabei wurden sowohl die Erfahrungen aus dem „PCF Pilotprojekt Deutschland“² berücksichtigt [BMU-12a, S.9] als auch weitere Befragungen von (inter-)nationalen Unternehmen und Verbänden durchgeführt [BMU-09, S.2].

Dieser Leitfaden sollte ergänzend zur Ökobilanznorm der ISO 14040 und folgende „... mindestens für den Zeitraum, in dem noch keine verbindlichen internationalen Normen und Standards vorliegen, ...“ gelten. [BMU-6, S.4 u. 15] „Das BMU empfiehlt interessierten Unternehmen, bezüglich der noch nicht abschließend geklärten und harmonisierten methodischen Fragen der Ökobilanznorm ISO 14040 folgende und der laufenden

¹ *Eutrophierung ist die Nährstoffanreicherung in einem Gewässer und damit verbundenes übermäßiges Wachstum von Wasserpflanzen (z. B. Algen)*

² *Das PCF Pilotprojekt Deutschland haben Forschungsinstitute und Umweltverbände initiiert und gemeinsam mit zehn großen Unternehmen durchgeführt. Auf www.pcf-projekt.de sind ein Ergebnisbericht und mehrere umfangreiche Fallstudien öffentlich verfügbar. Wesentliche Grundlage für die Fallstudien war ISO 14040/44. [PCF-20, S.2 u. 10 u. 12]*

Normungsdebatte zur ISO 14067 zu folgen und zusätzlich die methodischen Empfehlungen des Memorandums zu beachten.“ [BMU-6, S.36]

2.3.5.2 Methodenumfang

siehe [BMU-6]

2.3.6 Zwischenfazit zum Betrachtungsumfang Produkte

Informationen zur vergleichenden Beurteilung der verschiedenen Methoden¹ finden sich z.B. in [GHG-17],[PAS-9] und in [BMU-6]. Insbesondere in [PEF-21] findet sich eine umfassende Analyse von insgesamt sieben unterschiedlichen Methoden.

Im Folgenden werden einige ausgewählte Unterscheidungsmerkmale bzw. Argumente aufgeführt:

1.) „For product-related methodologies, the Life Cycle approach is the common basis, with ISO 14044 as the core reference document.“ [PEF-21, S.4] Die beiden Normen DIN EN ISO 14040 und 14044 beinhalten aber keine konkreten Methoden oder Daten für spezifische Datenerhebungen. So finden sich z.B. im Anhang A der DIN ISO EN 14044 eher grundsätzliche Formulierungen wie „Der Verbrauch an Kraftstoff und die zugehörigen Emissionen in die Luft werden mit Hilfe der Transportmodellierung berechnet.“ und „Verunreinigungen in der Luft werden mit Hilfe eines Modells des Kraftstoffverbrauchs berechnet.“ [DIN-3, S.62] Hilfreich erscheinen dagegen die Beispiele für Datenerhebungsblätter in diesem Anhang A und die Beispiele zur Strukturierung einer Sachbilanz im Anhang B derselben Norm. Aufgrund der Komplexität der Methode erscheint speziell die Vergleichbarkeit von Ökobilanz-Studien verschiedener Produktsysteme problematisch (insbesondere wenn evtl. von verschiedenen Anwendern durchgeführt), da

¹ (länderspezifische) Methoden wie z.B. BPX 30-323 (Frankreich) oder CFP-Programme in Japan und Südkorea (vgl. [PAS-9]) werden in dieser Übersicht nicht berücksichtigt; vgl. auch „There are three main Product Carbon Footprint standards that are or will be applied worldwide: PAS 2050, GHG Protocol and ISO 14067.“ [PAS-9]

hierfür die Vielzahl zugrunde liegender Rahmenbedingungen (Systemgrenze, Allokationsverfahren, ...) beachtet werden muss (vgl. [DIN-09b, S.22] und „zur Erstellung von Ökobilanzen gibt es nicht nur eine Methode“ [DIN-10, S.18]).

2.) Der GHG Product Standard stellt durch die Beschränkung auf Treibhausgase, d.h. auf die Wirkungskategorie „Klimawandel“, eine Teilmenge einer Ökobilanz dar [GHG-17, S.7 u. 21]. Auch PAS 2050 und ISO 14067 sind auf die eine Wirkungskategorie „Klimawandel“¹ beschränkt, während ISO 14044 und ILCD weitere Wirkungskategorien berücksichtigen. [PEF-21, S.21f] Auch der BMU/BDI-Leitfaden empfiehlt die Berücksichtigung weiterer Kriterien (siehe z.B. [BMU-6, S.32]), ohne dies jedoch zu präzisieren.

- Der GHG Protocol Product Standard baut auf den ISO-Standards 14040 und 14044 und PAS 2050 auf, will aber zusätzliche Anleitungen² und Spezifikationen zur Verfügung stellen [GHG-17, S.21].
- GHG Protocol Product Standard und PAS 2050 stimmen in ihren Quantifizierungsmethoden weitgehend³ überein [GHG-17, S.1], jedoch ist die PAS 2050 primär für den internen oder B2B-Gebrauch bestimmt und beschreibt keine Anforderungen für die Kommunikation oder Veröffentlichung der Ergebnisse [PAS-9, S.1, PEF-21, S.20].
- Bei PAS 2050 werden die Treibhausgasemissionen von Anlage- /Investitionsgütern (z.B. Maschinen, Gebäude) nur in bestimmten Fällen berücksichtigt. [PAS-11a, S.2 u. 14],[PEF-11a, S.24]

¹ „including land use change“ [PEF-21, S.22]

² vgl. auch [PAS-9]: „The ISO 14067 is being considered as the more general standard, PAS 2050 and GHG Protocol provide more detailed requirements and guidance with less space for interpretation.“

³ Weitere Unterschiede im Detail zwischen PAS 2050 und GHG Protocol Product Standard sind in [GHG-17] dargestellt.

- Im Gegensatz zu ILCD und ISO 14067 gibt es für GHG Protocol und PAS 2050 ergänzende Anleitungen zur Bestimmung der Unsicherheit (Fehlerabschätzung). [PEF-21, S.38f]

Im Hinblick auf den Bezug von Ökostrom beinhalten die verschiedenen Methoden keine oder nur ansatzweise Regelungen [PEF-21, S.41f]. In [BMU-6, S.11] finden sich zu diesem Thema Hintergrundinformationen und Vorschläge.

- Im Gegensatz zu ISO 14044 und ILCD wird die Speicherung von Kohlenstoff bei ISO 14067, GHG Protocol und PAS 2050 in den Betrachtungsumfang einbezogen [PEF-11a, S.40f]. In [BMU-6, S.13] wird das Für und Wider kritisch betrachtet.
- Nach PAS 2050 soll kein Multiplikator für die Emissionen von Flugzeugen angewandt werden (es wird aber auf die Möglichkeit, dies separat auszuweisen, hingewiesen) [PAS-9, S.10], im GHG Protocol dürfen Multiplikatoren angewandt werden [GHG-17, S.88]. In [BMU-6, S.16] finden sich zu diesem Thema Hintergrundinformationen und Vorschläge.
- Von einer Eigenüberprüfung, wie in PAS 2050 und GHG Protocol als eine Möglichkeit erwähnt, wird im BMU/BDI-Leitfaden im Hinblick auf die Glaubwürdigkeit abgeraten [BMU-6, S.37].
- Der BMU/BDI-Leitfaden erscheint als alleinige Quelle nicht ausreichend, da er eher eine kompakte Zusammenfassung der vorgeschlagenen Vorgehensweise darstellt und grundlegend auf ISO 14040 folgende sowie auf ISO 14067 verweist. (vgl. [BMU-6, S.15 u. 35])

Durch Nutzung des Gesamtpakets „GHG Protocol“ besteht die Chance einer gemeinsamen Datenermittlung und -nutzung zur Treibhausgas-Ermittlung sowohl für das Unternehmen als auch für die Produkte und so können evt. Synergien erzielt werden. [GHG-17, S.6] Der GHG Product Standard inkl. Anleitungen zur Anwendung ist auf der Website <http://www.ghgprotocol.org> frei verfügbar [GHG-17, S.4].

3 Treibhausgasbilanz

3.1 Zieldefinition

Als integraler Bestandteil eines unternehmerischen Klimaschutzkonzeptes dienen THG-Bilanzen als wichtiges Klimaschutz-Monitoring-Instrument, um langfristige Entwicklungen bei den Treibhausgasemissionen eines Unternehmens aufzuzeigen.

Eine THG-Bilanz gibt Antworten auf wesentliche Fragen:

Was sind die größten Emissionsquellen im Unternehmen?

Im Rahmen einer THG-Bilanz werden alle relevanten Emissionsquellen im Unternehmen berücksichtigt und quantifiziert. Die THG-Bilanz zeigt auf, welche Anteile die Emissionsquellen im Unternehmen an den Gesamtemissionen haben.

Welche Energieformen werden genutzt?

Teil der THG-Bilanz ist die Erfassung der Energieströme ins Unternehmen. Dabei wird die Verteilung der Energieträger aufgezeigt. Klimaschutzziele wie die Energieversorgung mit 100% erneuerbare Energien können so überprüft oder auf Basis der Bilanz formuliert werden. Gleichzeitig kann mit dem Wissen um den Anteil leitungsgebundener Energieträger (Erdgas, Fernwärme) gegenüber nicht-leitungsgebundenen Energieträgern (z. B. Heizöl, Biomasse) erschlossen werden, ob eher zentrale Maßnahmen (z. B. klimafreundlichere Bereitstellung von Fernwärme) oder Einzelansprachen (z. B. zur Umstellung auf Bezug aus einem Nahwärmenetz) das weitere Vorgehen bestimmen sollten.

Wie steht das Unternehmen im Vergleich zu anderen Unternehmen der Branche?

Für eine Einordnung der Ergebnisse ist ein Vergleich mit ähnlich strukturierten Unternehmen der Branche sinnvoll. Das zunehmende Interesse der Öffentlichkeit an THG-Berichterstattung wird langfristig eine Vereinheitlichung der angewandten Methodiken bei der Bilanzierung erreichen. So wird die Vergleichbarkeit von Bilanzen geschaffen und Unternehmen können dann direkt erkennen, wie sie in welchen Bereichen gegenüber anderen Unternehmen der Branche abschneiden. Neben dem Vergleich soll auch ein Benchmark zum Austausch der Kommunen dienen, wie und warum sie trotz ähnlicher Rahmenbedingungen zu unterschiedlichen Ergebnissen gekommen sind.

Welche Entwicklung kann das Unternehmen vollziehen?

Die THG-Bilanz bietet die Möglichkeit zur Ermittlung von Einsparpotenzialen bzw. von Potenzial zum Ausbau einer klimafreundlicheren Energieversorgung. Ohne eine Ermittlung des Status quo kann keine fundierte Zielformulierung erfolgen. Mit dem Wissen über die Ausgangslage können Ziele formuliert und die weiteren Schritte im Klimaschutz anhand konkreter Maßnahmen definiert werden.

Wie entwickeln sich die THG-Emissionen?

Sind die Klimaschutzpolitischen Ziele formuliert, empfiehlt sich auch die Festsetzung von Meilensteinen vorzunehmen. Anhand derer kann geprüft werden, ob ein Unternehmen die richtigen Maßnahmen formuliert und umgesetzt hat. Dafür sollte in regelmäßigen, ganzjährigen Zeitabständen nach der Erstellung der ersten Bilanz eine Aktualisierung fortgeschrieben werden, um Tendenzen zu erkennen und zu erfahren, inwieweit die Meilensteine erreicht wurden.

Wie gestaltet sich der Weg zur Klimaneutralität?

Die THG-Bilanz ist die Basis für das Erreichen der Klimaneutralität. Sind alle Emissionsquellen und Senken des Unternehmens bekannt, kann parallel zu Reduktionsvereinbarungen und Vermeidungsstrategien oder auch ausschließlich die Kompensation der Emissionen als Werkzeug zum Erreichen der Klimaneutralität zum Einsatz kommen. Die THG-Bilanz quantifiziert die Menge der stillzulegenden

Kompensationszertifikate, welche zum Erreichen der Klimaneutralität stillgelegt werden müssen.

3.1.1 THG-Bilanzen als Monitoring-Tool

Die Bilanz ist ein wichtiges Monitoring-Instrument im Klimaschutz. Um diese jedoch richtig zu interpretieren, sollten einerseits die verschiedenen Einflussfaktoren der Bilanz andererseits auch die begrenzten Darstellungsmöglichkeiten unternehmerischer Aktivitäten berücksichtigt werden.

Der Status quo und aber auch die Entwicklung von Energieverbrauch und THG-Emissionen in einem Unternehmen sind nicht nur von den allgemeinen Rahmenbedingungen und Entwicklungen im Unternehmen abhängig.

Die beeinflussenden Rahmenbedingungen lassen sich in folgende drei Kategorien unterteilen:

- 1.)** Allgemeine, übergeordnete Rahmenbedingungen (regulatorische) und die durch Gesetze und Verordnungen auf höherer legislativer Ebene verankert sind.

Instrument	Beschreibung
Effizienzstandards	Vorgaben oder Obergrenzen für Energieverbrauch einzelner Produkte bzw. Prozesse Beispiel: durchschnittliche THG-Effizienz (in CO ₂ e/100km) für Automobilhersteller
Emissionshandel	Festlegen von Obergrenzen für THG-Emissionen ganzer Industriezweige oder Regionen und Etablierung eines Handelssystems zur Preisfindung von Emissionsrechten (betrifft oft energieintensive Industrien)
Verpflichtende THG-Berichterstattung	Gesetzliche Verpflichtung zur Berichterstattung von THG-Emissionen und/ oder Klimastrategien für eine bestimmte Gruppe von Unternehmen
Finanzielle Fördermittel	Finanzielle Anreizstrukturen, THG-emissionsarme Technologien anzuwenden
Ordnungsrecht	Gesetze zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch bestimmte Aktivitäten und Prozesse
„Transparenzanforderungen für Produkte“ vor Ordnungsrecht	Gesetzliche Anforderungen zum Ausweis des Energieverbrauches oder des Ausstoßes von THG-Emissionen durch die Produktion oder Nutzung eines Produktes
Steuerauflagen	Anforderungen an Unternehmen als Bedingung für steuerliche Instrumente, z.B. Subventionierungen

Tabelle 2: Beispiele für regulatorische Instrumente für THG-Emissionen, die für Unternehmen relevant sein können

2.) Externe Rahmenbedingungen, auf die kein Einfluss genommen werden kann, wie der Witterung oder der Konjunkturentwicklung und

3.) Handlungsorientierte Rahmenbedingungen, auf die das Unternehmen durch eigene Initiative Einfluss nehmen kann.

Allgemeine Rahmenbedingungen wie die Witterung oder die Konjunktur sind zum Teil wesentliche Faktoren für jährlich erstellte THG-Bilanzen. So kann alleine durch Wetterschwankungen wie z. B. durch einen extrem kalten Winter in manchen Branchen eine Differenz von bis zu 20% bei der Energiebilanz entstehen. Der Einfluss der Konjunktur wurde besonders im wirtschaftlichen Krisenjahr 2009 sehr deutlich. Mit der sinkenden Konjunktur ist die Emissionsmenge in vielen Branchen zurückgegangen.

Viele bereits umgesetzte Aktivitäten zur Senkung des Energieverbrauchs und der THG-Emissionen, spiegeln sich ebenfalls in der Bilanz wider. Wie aktiv die Unternehmen werden, hängt aber nicht zuletzt von den äußeren Rahmenbedingungen ab. Stimmen beispielsweise die gesetzlichen und förderpolitischen Bedingungen auf höherer Ebene (Land, Bund, EU), fällt es den Unternehmen vielfach leichter, aktiv zu werden. Sollten wiederum die äußeren Bedingungen nicht förderlich sein, werden auch die aktivsten Unternehmen nicht all ihr Einsparpotenzial ausschöpfen können.

Die Entwicklungen der THG-Bilanz ist folglich von einer Vielzahl von Einflussfaktoren abhängig und spiegelt die Summe der Interaktion dieser Faktoren wider. Um die Bilanz richtig zu interpretieren, muss dieses Zusammenspiel berücksichtigt werden.

3.1.2 Wirkungszusammenhang

Um THG-Emissionen realistisch einordnen zu können, ist es wichtig zu verstehen, inwieweit sie von den Geschäftsaktivitäten abhängen. Sie stehen im Wirkungszusammenhang mit zentralen Unternehmensfragen zu folgenden Aspekten:

1.) Strategische Aufstellung:

Ein objektives Verständnis von THG-Emissionsquellen und – Minderungspotenzialen sowie den damit verbundenen Risiken und Chancen bildet die Grundlage dafür, jedwede Aktivität priorisieren und ins Kerngeschäft integrieren zu können.

2.) Angemessenheit von Minderungszielen:

Minderungsziele stehen im Spannungsfeld der Umsetzbarkeit und den dafür notwendigen Unternehmensressourcen, der Wettbewerbsfähigkeit sowie den Zielen des Unternehmens. Viele Unternehmensstrategien berücksichtigen die betriebswirtschaftlichen Auswirkungen von THG-Emissionen und davon ableitbarer Effizienz-Kennzahlen nicht oder nur

unzureichend. Bei der Formulierung von Klima- bzw. Emissionsminderungszielen ist daher darauf zu achten, dass sie mit der Unternehmensrealität und den weiteren Geschäftszielen kompatibel sind. Das Erkennen von Wirkungszusammenhängen gibt Orientierung auf dem Weg zu einer Zielsetzung.

3.) Angemessener Aufwand:

Das Verständnis der Wirkungszusammenhänge bietet Einblicke in die operative Beeinflussbarkeit, in Minderungspotenziale sowie deren Wirkung auf die Geschäftstätigkeit. Somit tragen sie zur Verbesserung der Aufwandsplanung von Erhebungs- und Minderungsanstrengungen bei.

4.) Glaubwürdigkeit:

Wenn ergriffene Minderungsmaßnahmen eng an wesentliche Treiber für THG-Emissionen gebunden sind, erkennen interne und externe Stakeholder, dass der Klimaschutz im Unternehmen tatsächlich verankert ist.

3.1.3 Klimaschutz - Monitoring

Um die THG-Emissionen eines Unternehmens sowie deren Entwicklung zu erfassen und überprüfen zu können, müssen zunächst THG-Bilanzen erstellt werden. Sie bilden die Basis des quantitativen Monitorings und Controllings beim Klimaschutz von Unternehmen. Die Bilanzen geben einen Überblick über die Verteilung der THG-Emissionen nach verschiedenen Kategorien (z.B. Strom, Wärme, Mobilität) und Bereitstellungsarten (z. B. Öl, Gas, Öko-Strom) in einem Unternehmen und helfen dabei über Jahre hinweg die langfristigen Tendenzen der THG-Emissionen aufzuzeigen.

Grundsätzlich ist zu prüfen, ob auf Ebene des gesamten Unternehmens (Top-down) oder auf Maßnahmenebene (Bottom-up) Erfolge bemessen werden. Auch stellt sich die Frage, ob dies jeweils mit konkreten THG-Einsparungen ermittelt werden soll oder ob auch auf andere Weise Erfolge im Klimaschutz quantifiziert werden können.

Die qualitativen Ansätze sollten ebenfalls berücksichtigt werden, da viele geschaffene Grundlagen und begleitende Aktivitäten nicht direkt mit THG-Einsparungen verknüpft

werden können, ohne diese Begleitung aber die konkreten quantifizierbaren Aktivitäten vielleicht nicht so erfolgreich wären.

3.2 Treibhausgasbilanz - Betrachtungsumfang Unternehmen

3.2.1 Systemgrenzen

3.2.1.1 Grundsätzliches

Die Identifikation der THG-Emissionsquellen und -zusammenhänge sollte sich generell an den Systemgrenzen des Konsolidierungskreises des finanziellen Berichtswesens orientieren und damit dieselben Unternehmenseinheiten und Tochtergesellschaften einbeziehen. Im Unterschied zur finanziellen Betrachtung weitet sich das Klima-Berichtswesen jedoch idealerweise auf die wesentlichen THG-Emissionsquellen der vorgelagerten Lieferkette und der nachgelagerten Produktnutzung, die in der Regel außerhalb der finanziellen Berichtsgrenzen liegen, aus.

Zur Identifikation der THG-Emissionsquellen und deren Relevanz empfiehlt sich die Orientierung an der Wertschöpfungskette und der Tiefe ihrer einzelnen Stufen. So deutet der Einkauf von Zwischenprodukten mit einer höheren Fertigungstiefe auf eine emissionsintensivere Lieferkette hin, wohingegen die eigene Produktion mit einer entsprechend geringeren Fertigungstiefe weniger emissionsintensiv ausfallen kann.

3.2.1.2 Besonderheiten im Umgang mit Scope 3

Scope 3 Emissionen bilden häufig den Großteil der THG-Emissionen eines Unternehmens und dürfen deshalb nicht vernachlässigt werden. Eine genauere Untersuchung von Scope 3 Emissionsquellen eröffnet Unternehmen zahlreiche Chancen. So können sich etwa durch Herstellung energieeffizienterer Produkte durchaus zusätzliche Marktpotenziale eröffnen. Und wird bei der Lieferantenauswahl auch deren Emissionsintensität berücksichtigt, kann dies Beschaffungsrisiken oder Versorgungsengpässe mindern. Sofern ein Unternehmen relevante Scope 3 Emissionen identifiziert hat, sollte es über diese nach Möglichkeit auch bei einer schwierigen Datenlage berichten. Die (indirekten) Scope 3 Emissionsquellen eines Unternehmens können meist nur indirekt beeinflusst werden. Dies geht einher mit einer häufig nur schwer zugänglichen Datenlage und hat mehrere Gründe:

1.) Komplexität von Lieferketten:

Sind viele Akteure beteiligt, ergibt sich ein hoher Aufwand bei der Datenerhebung.

2.) Fehlender Datenzugriff und mangelnde Transparenz

Benötigte Informationen betreffen potentiell sensible Daten von Geschäftspartnern die ungern oder gar nicht an andere Unternehmen weitergegeben werden.

3.) Abhängigkeit von anderen Akteuren

Die Möglichkeit, Scope 3 Emissionen exakt zu berechnen entfällt oft, da man von anderen Akteuren abhängig ist. Diese THG-Emissionsquellen sind daher über Schätzungen, Modelle und Annahmen zu berechnen. Gerade bei Scope 3 ist zu berücksichtigen, welches Ziel eine Klimaberichterstattung verfolgt. Für Scope 3 Emissionen, die "nur" berichtet und nicht gesteuert werden sollen, ist es oft sinnvoll, kein allzu komplexes Berechnungsmodell zu entwickeln. So wird von vornherein vermieden, dass eine nur scheinbare Genauigkeit entsteht oder dass methodische Anpassungen bei Mehrjahresvergleichen zu vermeintlichen Emissionsverschiebungen führen, die keinen Ursprung in den tatsächlich ergriffenen Aktivitäten von Unternehmen haben. Minderungsmaßnahmen können häufig nur durch Kooperation umgesetzt werden.

**3.2.1.3 Systemgrenzen und identifizierte THG-Emissionsquellen
H. D. Cotterell GmbH & Co. KG**

1.) Identifikation der Geschäftsaktivitäten innerhalb der Wertschöpfungskette:

Die Firma H.D. Cotterell ist Hafendienstleister. Zu den angebotenen Dienstleistungen zählen u.a. Kontrolle, Lagerung, Qualitätssicherung und Logistik.

Die Firma H.D. Cotterell zeichnet sich durch eine eigene Schmelzanlage zum Aufschmelzen von Kakaomasse. Die mit dem Betrieb der Schmelzanlage verbundenen THG-Emissionen wurden im Rahmen dieser Bilanz nicht erfasst.

2.) Identifikation der wesentlichen THG-Emissionsquellen – Wesentlichkeitsanalyse

Bei der Festlegung der Systemgrenzen und daraus folgenden der Entscheidung zu den in

der THG-Bilanz zu berücksichtigenden Emissionsquellen müssen, die folgende Aspekte, die den Zusammenhang von THG-Emissionsquellen und Unternehmensstrategien verdeutlichen, betrachtet werden:

- Regulierung, Standards und weitere externe Anforderungen
- Unternehmensstrategie und operative oder finanzielle Werttreiber, z.B. Wachstum, Märkte, Risiken und Kosten
- Hebel zur Minderung und Beeinflussung von THG-Emissionen
- Reputation und eigener Anspruch
- Interesse von internen und externen Stakeholdern

Als wesentliche THG-Emissionsquellen wurden identifiziert:

- Energieverbrauch
- Kraftstoffverbrauch der eigenen Fahrzeugflotte
- Anreisemobilität der Mitarbeiter
- Herstellung von eingekauften Produkten und Dienstleistungen
- Entsorgung / Recycling von Abfällen

3.) Grob-Abschätzung (quantitativ) der identifizierten THG-Emissionsquellen:

Die quantitative Grobabschätzung der Emissionen erfolgt auf Basis von Überschlagsfaktoren. Für die grobe Einschätzung der THG- und Energie-Gesamtsituation des Unternehmens ist es weit wichtiger, alle Bereiche und THG-Emissionsquellen in der Abschätzung abzudecken, als eine genaue Zahl zu ermitteln.

4.) Vergleich der unterschiedlichen THG-Emissionsquellen:

Die Grobabschätzung der Emissionen liefert folgende **Relevanz** der Emissionsquellen:

THG - Emissionsquelle	Anteil an Gesamtemissionen	Relevanz
Energieverbrauch Wärme	Circa 24%	Hoch
Anreisemobilität Mitarbeiter	Circa 10%	Mittel
Energieverbrauch Strom	Circa 27%	Hoch
eigenen Fahrzeugflotte	Circa 38%	Hoch
Herstellung von eingekauften Produkten und Dienstleistungen	Circa 1%	Niedrig
Entsorgung/ Recycling von Abfällen	Circa 1%	niedrig

Tabelle 3: grobe Abschätzung der Emissionen

3.2.2 Aktivitätsdaten - Sachbilanz

3.2.2.1 Datenquelle

Grundsätzlich wird bei der Erstellung von THG-Bilanzen die Verwendung von Primärdaten bevorzugt. Die für die Erstellung der THG-Bilanz verwendeten Aktivitätsdaten wurden durch die Firma H.D. Cotterell bereitgestellt. Im Rahmen der Bilanzerstellung und Dokumentation erfolgte keine Verifizierung der bereitgestellten Daten. Die Firma H.D. Cotterell erklärt, dass die angegebenen Daten entsprechend der aus der Grobabschätzung erstellten Datenabfrage vollständig und richtig sind.

3.2.2.2 Energieverbrauch Wärme

THG – Emissionsquelle	Spezifikation	Emissionskategorie
Energieverbrauch Wärme	39.693 l Heizöl 756.546 kWh Erdgas 13.608 l Propangas	Scope 1 (direkte Emissionen inkl. Emissionen durch Hilfsenergieverbräuche) Scope 3 (indirekte Emissionen durch Vorketten)

Tabelle 4: Aktivitätsdaten - Energie thermisch

3.2.2.3 Anreisemobilität der Mitarbeiter

THG – Emissionsquelle	Spezifikation	Emissionskategorie
Anreisemobilität Mitarbeiter	Mobilitätseinheiten: Bahn 72.600 pkm PKW 389.400 pkm	Scope 3

Tabelle 5: Aktivitätsdaten – Mitarbeiter

3.2.2.4 Energieverbrauch Strom

THG – Emissionsquelle	Spezifikation	Emissionskategorie
Energieverbrauch Strom	Stromeinkauf: 432.689 kWh Strom*	Scope 2 & Scope 3

Tabelle 6: Aktivitätsdaten - Energie elektrisch

*Der Energiemix für den eingekauften Strom wurde nach §42 Energiewirtschaftsgesetz dokumentiert, die entsprechenden Anbieterdaten werden in der Bilanz berücksichtigt.

3.2.2.5 Mobilität - unternehmenseigene Fahrzeugflotte

THG – Emissionsquelle	Spezifikation	Emissionskategorie
Eigene Fahrzeugflotte	22 Fahrzeuge mit einer Gesamtleistung von 380.481 pkm	Scope 1 (direkte Emissionen durch Verbrennungsmotoren) Scope 3 (indirekte Emissionen durch Vorketten)
Stapler	Verbrauch Staplergas: 9.691 kg	Scope 1 (direkte Emissionen durch Verbrennungsmotoren) Scope 3 (indirekte Emissionen durch Vorketten)

Tabelle 7: Aktivitätsdaten - Fuhrpark

3.2.2.6 Herstellung von eingekauften Produkten und Dienstleistungen

THG – Emissionsquelle	Spezifikation	Emissionskategorie
Wasser/ Abwasser	Wasserverbrauch: 5.005 m ³	Scope 3 (indirekte Emissionen durch Vorketten)
Officematerial	Kopierpapier Briefumschläge Toner	Scope 3 (indirekte Emissionen durch Vorketten)
Hygieneartikel	Hygienepapiere Reinigungsmittel Seifen	Scope 3 (indirekte Emissionen durch Vorketten)
Sonstige	Kaffee Milch Zucker Kekse Etc.	Scope 3 (indirekte Emissionen durch Vorketten)

Tabelle 8: Aktivitätsdaten - Einkauf von Produkten und Dienstleistungen

3.2.2.7 Entsorgung/ Recycling von Abfällen

THG – Emissionsquelle	Spezifikation	Emissionskategorie
Abwasser	5.005 m ³	Scope 3 (indirekte Emissionen durch Vorketten)
Verpackung – Papier und Pappe	22.940 kg	
Gemischte Siedlungsabfälle	6.840 kg	
Sonstige Abfälle	20.500 kg	

Tabelle 9: Aktivitätsdaten - Entsorgung

3.2.3 Bewertung - Treibhausgasbilanz

3.2.3.1 Klassifizierung von Emissionsfaktoren

Die Auswahl des Emissionsfaktors hat Auswirkungen auf die mögliche Genauigkeit einer Berechnungsmethodik. Zum Beispiel können die Emissionsfaktoren für Primärenergieträger dem verbrauchten Primärenergieträger direkt zugeordnet werden und weisen eine höhere Passgenauigkeit für die jeweiligen Verbrennungsvorgänge (Energieverbrauch) des Unternehmens auf. Emissionsfaktoren für spezifische Prozesse hingegen weichen aufgrund der getroffenen Annahmen z. B. häufig stärker von den eigentlichen Verbrennungsvorgängen des Unternehmens ab und sind daher oft weniger passgenau. Diese Unterscheidung ist vor allem wichtig, wenn Minderungen der THG-Emissionen aufgezeigt werden sollen, da hierfür eine höhere Passgenauigkeit der Emissionsfaktoren anzustreben ist.

Art des Emissionsfaktors	Erklärung	Hinweise zur Anwendung
Umrechnung von anderen Treibhausgasemissionen in CO ₂ -Äquivalente	Über das Treibhauspotential wird die Wirkung ermittelt, die sich mit dem Ausstoß von CO ₂ ergeben würde. Wegen der unterschiedlichen Verweildauer verschiedener Treibhausgase in der Atmosphäre beruht dieser Wert auf Modellen, die je nach dem Betrachtungszeitraum zu unterschiedlichen Ergebnissen führen.	In der Praxis wird ein Betrachtungszeitraum von 100 Jahren gewählt, oft als GWP ₁₀₀ abgekürzt. Dies Umrechnung anderer THG in CO ₂ -Äquivalente ist oft implizit in den übrigen Arten von Emissionsfaktoren enthalten.
Bezogen auf die reine Verbrennung eines Primärenergieträgers (z.B. Diesel, Gas etc.)	Abhängig von der chemischen Zusammensetzung des Brennstoffs werden die THG-Emissionen des Verbrennungsprozesses ermittelt. Dabei wird üblicherweise eine vollständige Oxidation, d.h. vollständige Verbrennung angenommen.	Bei einem „reinen“ Emissionsfaktor für die Verbrennung werden vor- und nachgelagerte Prozesse nicht berücksichtigt, wie z.B. die Förderung des Brennstoffs.
Bezogen auf Sekundärenergieträger (z.B. Strom, Fernwärme)	THG-Emissionen werden auf Basis des Primärenergieeinsatzes modelliert, der zur Erzeugung der Sekundärenergie verwendet wird. Dabei werden Annahmen über die entsprechenden Primärenergieträger und über den Wirkungsgrad der Energieumwandlung getroffen.	Diese Faktoren sind abhängig vom tatsächlich eingesetzten Energiemix, der sich von Jahr zu Jahr ändern kann, z.B. durch den Ausbau erneuerbarer Energien.
Modelliert für spezifische Prozesse	THG-Emissionen werden basierend auf Lebenszyklusanalysen oder Ökobilanzen über Prozessketten und Stoffströme modelliert. Die THG-Emissionen können letztlich immer auf Verbrennung bzw. direktes Entweichen von THG zurückgeführt werden.	Diese Faktoren beruhen aufgrund von Informationslücken häufig auf einer Vielzahl von Annahmen. Gerade in der Berechnung von Scope 3 Emissionen wird dies Art von Faktoren oft verwendet.

Tabelle 10: Arten von Emissionsfaktoren

Je genauer die physikalische Menge an entwichenen Gasen bzw. verbrannter Primärenergie ermittelt werden kann, desto genauer sind die THG-Emissionen darstellbar. Es ist für ein Unternehmen oft jedoch nicht mit angemessenem Aufwand möglich, physische Mengen direkt zu ermitteln. In diesem Fall werden Berechnungslogiken angewendet, die auf anderen Aktivitätsdaten beruhen.

Aktivitätsdaten	Beispiel für Berechnung: CO₂e Emissionen = ...
Emissionen (anderer Treibhausgase als CO ₂)	THG-Emissionen [t] Treibhauspotential dieses Gases [Global Warming Potential]
Primärer Energieverbrauch	Dieserverbrauch [l] Emissionsfaktor für Diesel [t CO ₂ e / l Diesel]
Sekundärer Energieverbrauch	Stromverbrauch [MWh] Emissionsfaktor für Stromverbrauch [t CO ₂ e/ MWh]
Andere operative Daten (physikalische Einheiten)	Distanz/ gefahrene Kilometer [km] Emissionsfaktor pro Distanz [t CO ₂ e/ km]
Finanzielle Daten	Flugkosten gesamt [EUR] / Durchschnittskosten Flugticket [EUR/Flug] Emissionsfaktor pro Flug [t CO ₂ e/ Flug]
Strukturdaten (Extrapolation)	Verkaufsfläche [m ²] Emissionsfaktor pro Verkaufsfläche [t CO ₂ e/ m ²]

Tabelle 11: Berechnungslogiken für Aktivitätsdaten

3.2.3.2 Bewertung Energieverbrauch Wärme

Der verwendete Emissionsfaktor für die Bewertung des Primärenergieverbrauchs zur Erzeugung von Wärme wurde nach seiner Entstehungsart aufgegliedert, sodass Emissionsfaktoren für die direkten Emissionen und Emissionsfaktoren für die Vorketten, d. h. alle relevanten Emissionen von der Gewinnung, der Aufbereitung und dem Transport der Brennstoffe über die Herstellung der Anlagen und fremdbezogene Hilfsenergie im Anlagenbetrieb, ausgewiesen werden. Letztere leiten sich aus der Menge der benötigten fremdbezogenen Hilfsenergie, welche anschließend mit den Emissionsfaktoren des deutschen Strom Mix verrechnet werden, ab. Hervorzuheben ist, dass die konservativ

gewählten Emissionsfaktoren weder reale Einzelanlagen noch den gegenwärtig besten Stand der Technik, sondern den durchschnittlichen Anlagenbestand in Deutschland repräsentieren. Die Daten wurden dem Bericht zur Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger des Umweltbundesamtes entnommen [UBA-1, S.81].

Zuordnung	Beschreibung	Emissionen in kg CO₂e
Scope 1	Direkte Emissionen durch Verbrennung und Emissionen durch Hilfsenergieverbräuche ^{1,2}	257.045,976
Scope 3	Indirekte Emissionen durch Vorkette	59.905,764
Gesamt		297.889,121

Tabelle 12: THG - Bewertung - Energie thermisch

3.2.3.3 Bewertung der Anreisemobilität der Mitarbeiter

Für die Bewertung der Mitarbeitermobilität wurde von der Firma H.D.Cotterell für alle Mitarbeiter innerhalb der Kategorisierungen für Transportmittel eine durchschnittliche Anreisestrecke angenommen.

Die Angaben wurden entsprechend ausgewertet und mit Faktoren des UBA für Personentransporte bewertet.

¹ Hilfsenergieverbräuche werden mit dem deutschen Strommix bewertet

² Zuordnung zu Scope 1, da keine gesonderte Ausweisung in Quelle erfolgt

Zuordnung	Beschreibung	Emissionen in kg CO₂e
Scope 3	Indirekte Emissionen durch Vorkette	57.478,08

Tabelle 13: THG-Bewertung - Mobilität der Mitarbeiter

3.2.3.4 Bewertung Energieverbrauch Strom

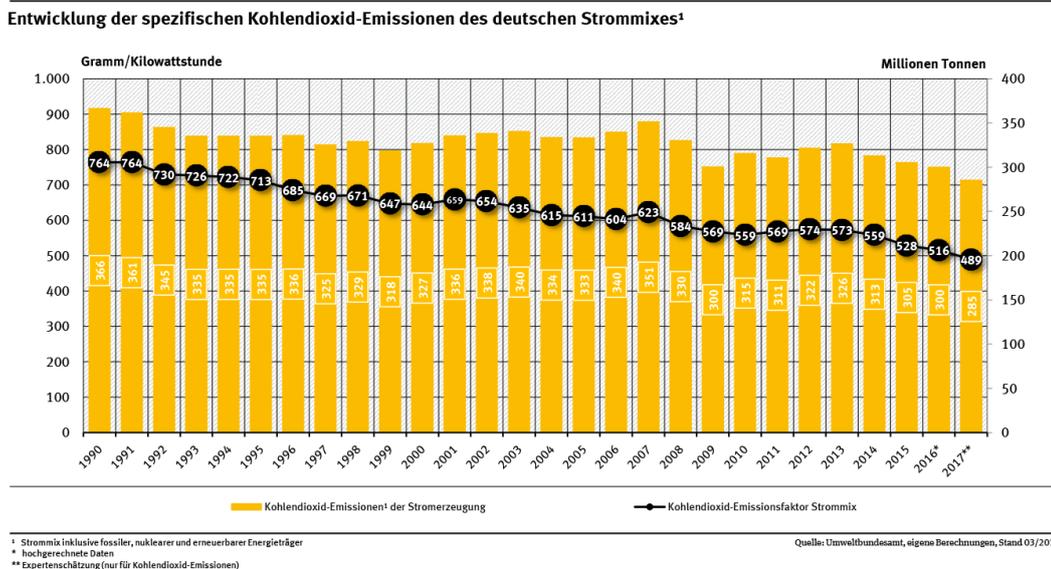
Nicht selbst erzeugter, eingekaufter Strom – wie auch im vorliegenden Fall, bei der H.D. Cotterell - wird in aller Regel aus dem Stromnetz bezogen, in das Strom aus unterschiedlichen Quellen (Gas, Kohle, Atom, Solar, Wind etc.) gespeist wird. Es ist physikalisch nicht möglich oder sinnvoll nachzuvollziehen, welche Art der Erzeugung tatsächlich für den entnommenen Strom verantwortlich war.

Für die Berichterstattung und die damit verbundene Bewertung des Stromverbrauches fordert das GHG Protocol die nationalen Werte immer zu berichten und die anbieterspezifischen nach Wunsch ergänzend anzugeben.

3.2.3.4.1 Bewertung Energieverbrauch Strom - location based

Die Kohlendioxid-Emissionen aus der deutschen Stromerzeugung gingen seit dem Jahr 1990 im langjährigen Trend zurück (siehe Abb. „Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommixes“). Die Gründe hierfür liegen vor allem in der Stilllegung emissionsintensiver Braunkohlekraftwerke in den 1990er Jahren und der schrittweisen Substitution durch effizientere Kraftwerke mit einem höheren Wirkungsgrad. Ein weiterer Grund für den Rückgang liegt im Ausbau der erneuerbaren Energien und dem Wechsel zu emissionsärmeren Brennstoffen wie Erdgas (siehe Abb. „Entwicklung der Kohlendioxid-Emissionen der fossilen Stromerzeugung nach eingesetzten Energieträgern“). Allerdings wirkte der wachsende Stromverbrauch den Effizienzsteigerungen in Kraftwerken entgegen.

Abbildung 3: Entwicklung der CO₂-Emissionen des deutschen Strommixes¹



Der mit der Energiewende anvisierte wachsende Anteil erneuerbarer Energien im deutschen Stromnetz führte in den letzten Jahren nicht wie gewünscht dazu, dass dafür weniger Strom aus Kohle erzeugt wurde. Aufgrund der höheren Preise für Erdgas im Vergleich zu Braun- und Steinkohle und der niedrigen Preise pro emittierter Tonne Kohlendioxid ist auch kein Wechsel hin zum kohlenstoffärmeren Gas in der fossilen Stromerzeugung zu verzeichnen. In Folge wurde stetig mehr Strom erzeugt als verbraucht, und mehr exportiert als importiert, was zu einem bedeutenden Anstieg des Stromhandelssaldos führte.

Da gemäß internationalen Bilanzierungsvorgaben die Emissionen der Stromerzeugung immer dem Land anzurechnen sind, in dem sie entstehen, erhöhte sich dadurch der spezifische Kohlendioxid-Emissionsfaktor des deutschen Strommixes entsprechend. Das UBA trägt diesem Phänomen Rechnung, indem der spezifische Emissionsfaktor mit und ohne Berücksichtigung des Stromhandelssaldos ausgewiesen wird.

Der spezifische Emissionsfaktor des Strommixes gibt an, wieviel Gramm Kohlendioxid pro

¹ Umweltbundesamt, Stand 03/2018

erzeugter bzw. verbrauchter Kilowattstunde Strom emittiert werden. Bei Anrechnung des Exportüberschusses verringert sich dieser spezifische Emissionsfaktor dann entsprechend.

Zuordnung	Beschreibung	Emissionen in kg CO₂e
Scope 2 – location based	Leitungsgebundene Emissionen - location based	82.234,290
Scope 3 – location based	Indirekte Emissionen – location based	9.108,742
Gesamt		91.343,032

Tabelle 14: THG-Bewertung - Energie elektrisch – location based

3.2.3.4.2 Bewertung Energieverbrauch Strom - market based

Legt man der Bewertung des Stromverbrauches den Strommix des Energie-Anbieters und die Eigenproduktion durch Photovoltaik zugrunde ergibt sich an anderer Emissionsfaktor.

Zuordnung	Beschreibung	Emissionen in kg CO₂e
Scope 2 – market based	Leitungsgebundene Emissionen – market based	63.423,790
Scope 3 – market based	Indirekte Emissionen – market based	9.301,828
Gesamt		72.725,618

Tabelle 15: THG-Bewertung - Energie elektrisch – location based

Abbildung 4 zeigt, wie sich die Emissionen durch die Bereitstellung von Strom auf die verschiedenen beteiligten Bereitstellungsarten verteilen.

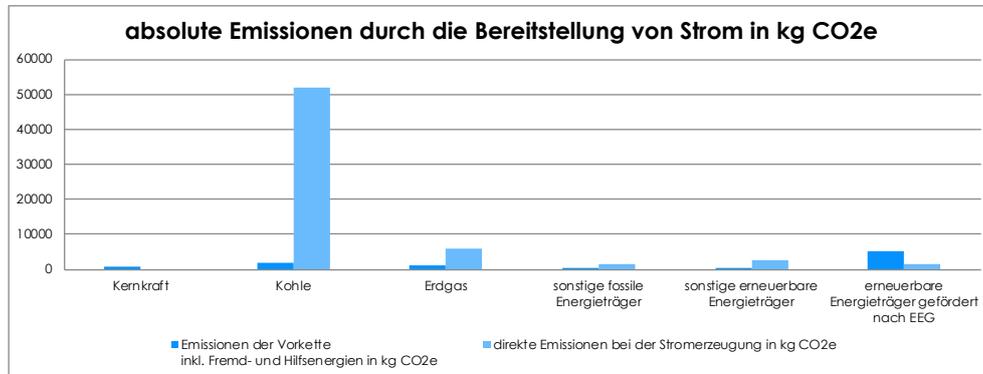


Abbildung 4: absolute Emissionen durch die Bereitstellung von Strom

3.2.3.5 Bewertung eigene Fahrzeugflotte

3.2.3.5.1 Bewertung eigene Fahrzeugflotte (PKW)

Zur Berechnung von direkten PKW-Emissionen sind zum Teil sehr präzise Emissionsfaktoren erhältlich, häufig direkt von den Herstellern. Sind solche Daten verfügbar, werden die anfallenden direkten Emissionen im Straßenverkehr anhand des exakten Kraftstoffverbrauchs respektive CO₂e-Ausstoßes ermittelt. Sofern kein exakter Verbrauch der Fahrzeuge bzw. keine genauen Informationen über den Fahrzeugtyp sowie der Auslastung des PKWs angegeben sind, werden die Emissionen anhand von Durchschnittswerten für PKWs ermittelt, die aus anerkannten Datenbanken stammen.

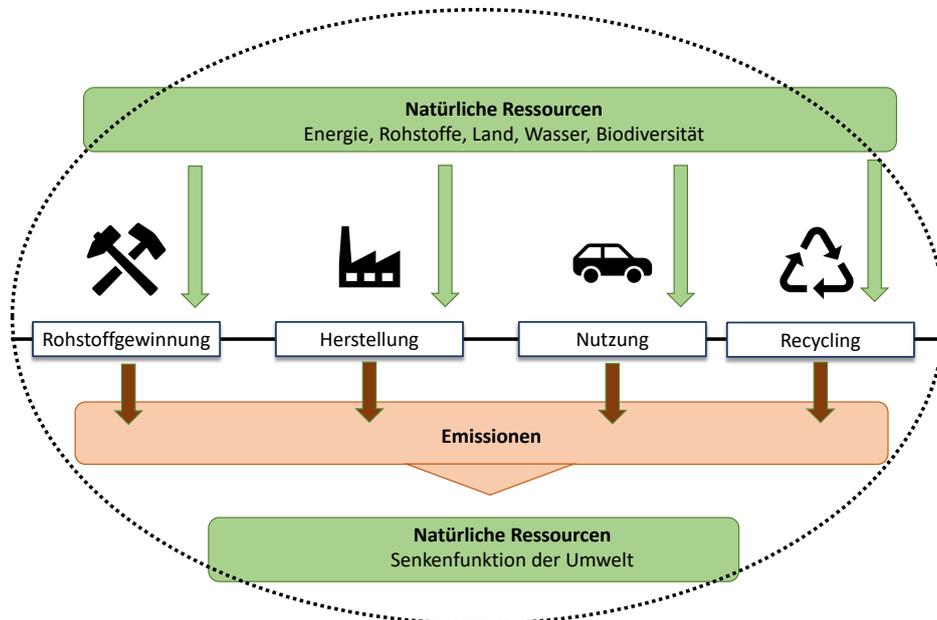


Abbildung 5: schematische Darstellung des in der Bilanz betrachteten Lebenswegs für Mobilität

Das bei der Ermittlung der Emissionen, die durch die Mobilität der eigenen Flotte entstehen, betrachtete Gesamtsystem umfasst die Herstellung, Nutzenphase und Entsorgung (ggf. mit Recycling wichtiger Komponenten) der Fahrzeuge unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Antriebskonzepte. Die Aktivität der Mobilität wird ausgedrückt über gefahrene Kilometer.

Während der Nutzung entstehen neben Emissionen, welche mit der Wartung der Fahrzeuge verbunden sind, maßgeblich Emissionen durch den Antrieb. Die, durch den Antrieb verursachten Energieverbräuche und damit verbundenen Emissionen werden wie folgt kategorisiert:

Well-to-Tank (Energieprozesse): Erfassung von Energieverbrauch bzw. allen indirekten Emissionen der Kraftstoffbereitstellung von der Quelle bis zum Fahrzeugtank. Der Energieverbrauch umfasst auch Verluste, beispielsweise von Strom in Hochspannungsleitungen.

Tank-to-Wheel (Fahrzeugprozesse): Erfassung aller direkten Emissionen des Fahrzeugbetriebes. Beim Verbrauch wird vom Endenergieverbrauch gesprochen.

Well-to-Wheel (Fahrzeug- und Energieprozesse): Summe aus Well-to-Tank und Tank-to-

Wheel, also aus direkten und indirekten Emissionen. Beim Verbrauch wird von Primärenergieverbrauch gesprochen, der neben dem Endenergieverbrauch alle Verluste aus der Vorkette miteinschließt.

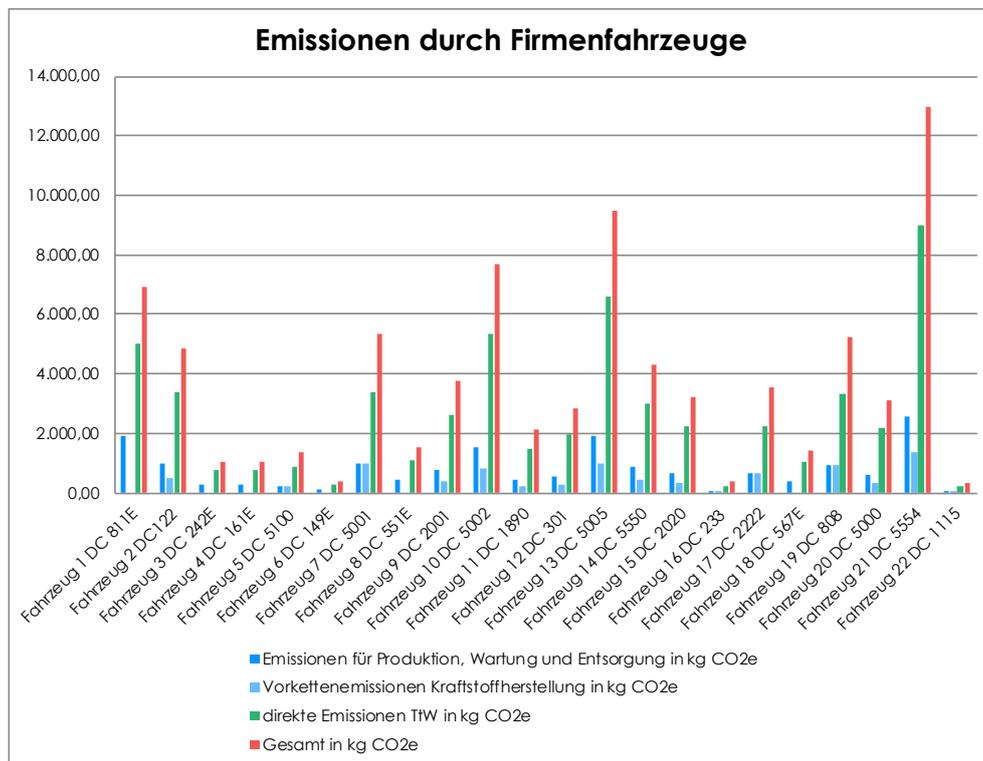


Abbildung 6: THG-Emissionen durch Fuhrpark

Zuordnung	Beschreibung	Emissionen in kg CO2e
Scope 1	Direkte Emissionen	57.072,15
Scope 3	Indirekte Emissionen	25.993,21
Gesamt		83.065,36

Tabelle 16: Scope-Zuordnung der THG-Emissionen durch Fuhrpark

3.2.3.5.2 Bewertung eigene Fahrzeugflotte (non road - Stapler)

Zur Berechnung der Emissionen, welche durch die Nutzung von Staplern auf dem Gelände der H.D.Cotterell Verwendung finden, wurden Verbrauchsdaten bzgl. des jährlichen Kraftstoffes – Staplergas – ausgewertet. Für die Bewertung wurden Emissionsfaktoren der DEFRA verwendet.

Zuordnung	Beschreibung	Emissionen in kg CO₂e
Scope 1	Direkte Emissionen	150.247,440
Scope 3	Indirekte Emissionen	30.532,358
Gesamt		180.779,798

Tabelle 17: Scope-Zuordnung der THG-Emissionen durch Fuhrpark

3.2.3.6 Herstellung von eingekauften Produkten und Dienstleistungen

Durch den Verbrauch eingekaufter Produkte und Dienstleistungen entstehen in vorgelagerten Wertschöpfungsketten Emissionen, die in der THG-Bilanz des Unternehmens zu erfassen sind. Bei der Bewertung der Stoffströme kamen Emissionsfaktoren aus anerkannten Datenbanken zum Einsatz (u.a. ecoinvent 3.5, probas)

Beschreibung	Emissionen in kg CO₂e
Wasser	2.012,010
Bürobedarf	5.161,190
Hygienebedarf	98,485
sonstige	2.406,909
Gesamt	9.678,594

Tabelle 18: THG-Bewertung - eingekaufte Produkte und Dienstleistungen

Zuordnung	Beschreibung	Emissionen in kg CO₂e
Scope 3	Indirekte Emissionen	9.678,594

Tabelle 19: Scope-Zuordnung der THG-Bewertung - eingekaufte Produkte und Dienstleistungen

3.2.3.7 Bewertung Entsorgung/ Recycling von Abfällen

Bei der Bewertung der Entsorgung und dem Recycling von Abfällen findet u.a. die Breitstellung von Wertstoffen als Sekundärroh im Rahmen des Recyclings Berücksichtigung.

THG – Emissionsquelle	Spezifikation	kg CO_{2e}
Abwasser	5.005 m ³	1.516,515
Verpackung – Papier und Pappe	22.940 kg	2.470,638
Gemischte Siedlungsabfälle	6.840 kg	2.299,515
Sonstige Abfälle	20.500 kg	10.141,032
Gesamt		16.427,7

Tabelle 20: THG-Bewertung Entsorgung

3.2.4 Zusammenfassung der Bewertungen - Gesamtbilanz

THG - Emissionsquelle	Emissionen in kg CO₂e	Emissionskategorie
Energieverbrauch - Wärme	257.045,976	Scope 1
	59.905,764	Scope 3
Anreisemobilität Mitarbeiter	57.478,08	Scope 3
Energieverbrauch – Strom		
Location based	82.234,290	Scope 2
	9.108,742	Scope 3
Market based	63.423,790	Scope 2
	9.301,828	Scope 3
Mobilität – Fuhrpark		
On road	57.072,150	Scope 1
On road	25.993,206	Scope 3
Non road	150.247,440	Scope 1
Non road	30.532,358	Scope 3
Dienstleistungen und Verbrauchsmaterialien	7.666,584	Scope 3
Verbrauch – Trinkwasser	2.012,010	Scope 3
Kapital- und Anlagegüter	9.460,400	Scope 3
Abfallaufkommen	16.427,700	Scope 3
Geschäftsreisen	6.133,026	Scope 3

Tabelle 21: Übersicht - THG-Bilanz

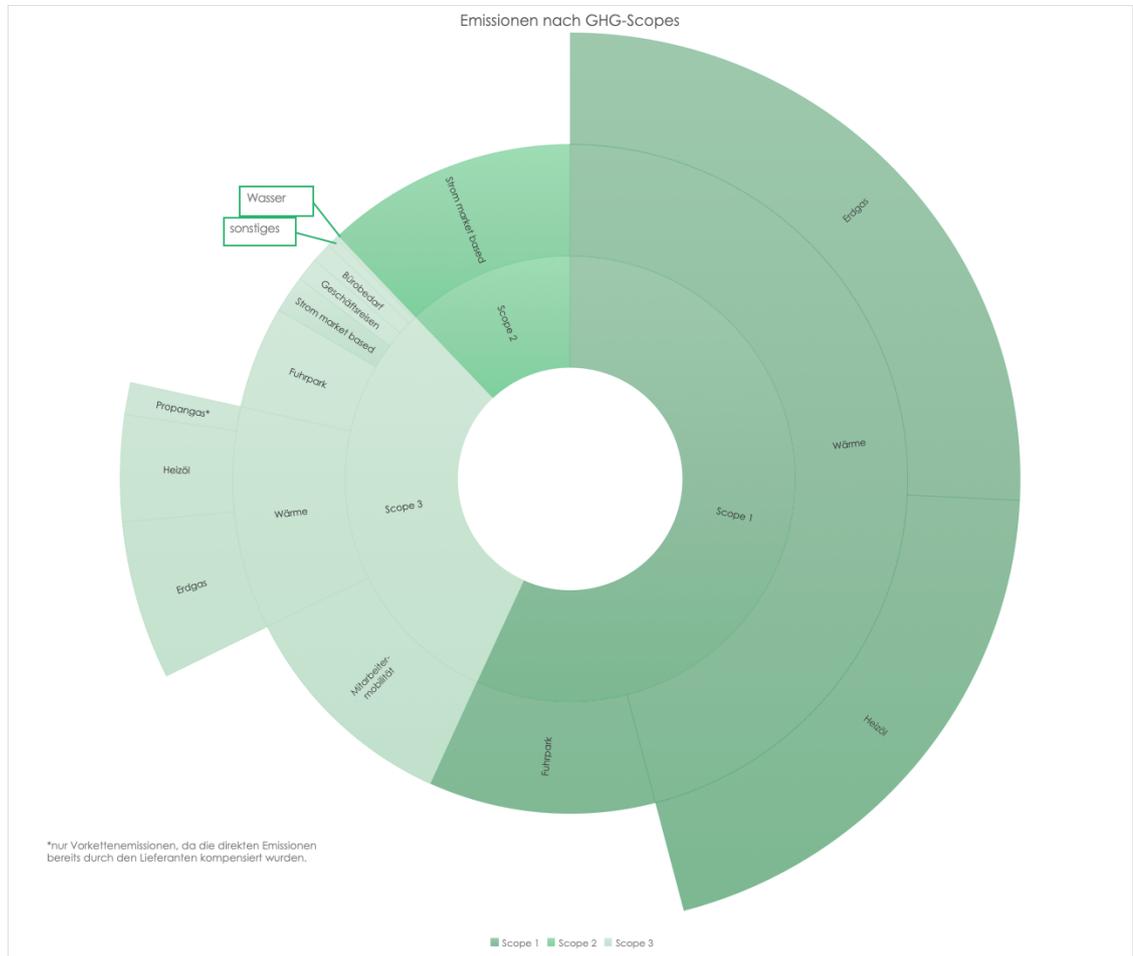


Abbildung 7: Verteilung der Emissionen nach Scopes

3.2.5 Identifikation von Reduktions- und Vermeidungspotentialen

3.2.5.1 Wärme

Energieeinsatz zur Fernwärmeerzeugung in Kraftwerken¹ der allgemeinen Versorgung

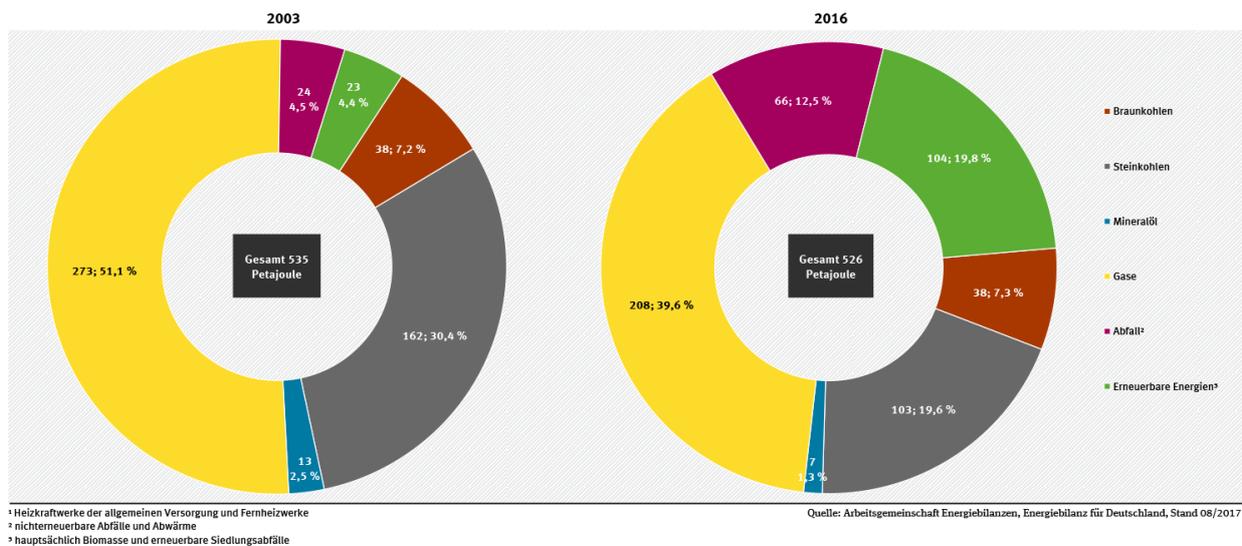


Abbildung 8: Energieeinsatz zur Fernwärmeerzeugung der allgemeinen Versorgung¹

Die Analyse der Emissionen im Bereich der Wärmebereitstellung zeigt, dass die Firma H.D. Cotterell Wärme ausschließlich aus fossilen Energieträgern erzeugt. Dadurch weist die Bilanz, höhere Emissionswerte für die Bereitstellung von Wärme, im Vergleich zum gesamtdeutschen Durchschnitt auf. Durch die Umstellung auf Wärme aus erneuerbaren Energien können bis zu 85,6% der Emissionen durch Wärmebereitstellung – im besten Szenario (Geothermie) - gespart werden.

¹ Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Energiebilanz für Deutschland, Stand 08/2017

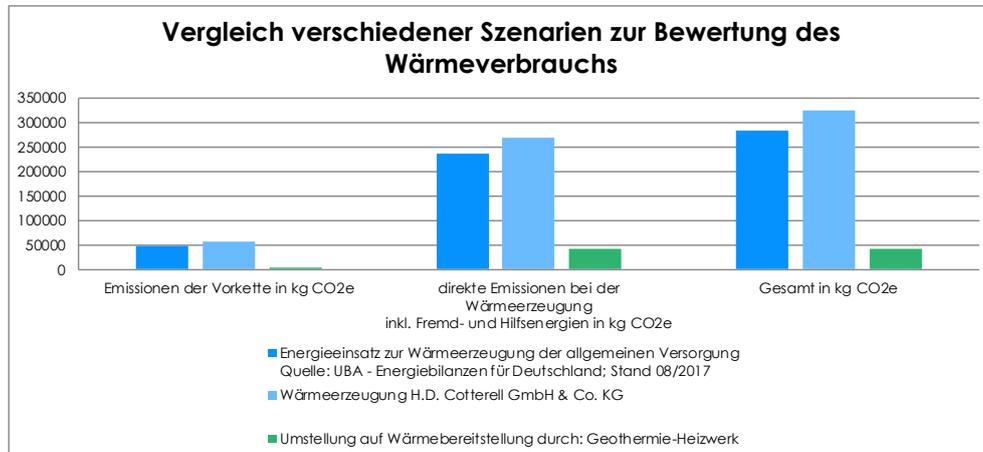


Abbildung 9: Szenario-Vergleich zu THG-Einsparmöglichkeiten bei der Bereitstellung von thermischer Energie

Darüber hinaus besteht ein Einsparpotential durch die Nutzung von Abwärme. 95% der in abgehenden Strömen enthaltenen Energie kann durch entsprechende Wärmerückgewinnungssysteme genutzt werden. Insgesamt sind dadurch Energieeinsparungen von bis zu 16% möglich. Die effektive Nutzung der rückgewonnenen Energie wiederum spart CO₂e-Emissionen.

3.2.5.2 Strom

Die Analyse der Emissionen im Bereich der Strombereitstellung zeigt, dass die Firma H.D. Cotterell Strom mit einem sehr hohen Anteil an fossilen Energieträgern einkauft. Hier können durch die Umstellung beim Stromeinkauf auf grünen Strom circa 76 % reduzieren.

Ein großes Potential liegt im Bereich Lagerlogistik in Einsparungen bei Beleuchtung und Klimatisierung. Darüber hinaus können Energieverbräuche durch Helligkeitsteuerung und Steuerungssysteme im Bereich Klimatisierung reduziert werden.

3.2.5.3 Mobilität

Bei der Mobilitätsbetrachtung liegt ein großes Reduktionspotential bei der Mitarbeitermobilität. Der Anteil an Mitarbeitern welche mit dem PKW in Einzelnutzung zur Arbeit kommt beträgt bei H.D. Cotterell 84%.



Abbildung 10: Einflüsse auf Präferenzen bei Mobilitätsalternativen

Abbildung 14 zeigt, dass die größten Einflussfaktoren für die Bevorzugung bestimmter Transportmittel durch Mitarbeiter nur schwer von den Arbeitgebern beeinflusst werden können. Da die Mitarbeitermobilität jedoch eine relevante Emissionsquelle ist, sollten mögliche Einflussfaktoren mit den Mitarbeitern besprochen werden um ggf. Konzepte zur Umstellung der Mobilität zu entwickeln.

über natureOffice

natureOffice hat sich im Jahr 2008 mit dem Anspruch gegründet, Unternehmen auf dem Weg zum nachhaltigen Handeln und aktivem Klimaschutz zu begleiten. Die Arbeit von natureOffice zielt auf die Versöhnung von Ökonomie und Ökologie, denn durch den Zusammenschluss legitimer wirtschaftlicher Interessen mit ökologischer Vernunft entstehen Synergien, die zu Wachstum und nachhaltigem Fortschritt führen.

Auf der Grundlage wissenschaftlicher Ergebnisse weist natureOffice über viele Branchen hinweg den Weg zum nachhaltigen und transparenten Klimaschutz. Viele mittelständische und große Unternehmen in zahlreichen Ländern vertrauen bereits auf die Expertise der natureOffice. Wir verstehen uns als Wegbereiter und Partner unserer Kunden und wissen auf die Bedürfnisse der unterschiedlichen Branchen einzugehen.

natureOffice ist Vorreiter im Bereich Klimaneutralität. Mit dem Einsatz online gestützter Prozesse haben wir in vielen Teilen Standards gesetzt, die unseren Kunden zugutekommen.

Verständlichkeit und Nachvollziehbarkeit für den Kunden sind hier oberstes Gebot.

Die von natureOffice entwickelten Klimaschutzprojekte orientieren sich an den höchsten Standards. Denn nur durch Qualität und Transparenz entsteht die Verlässlichkeit, die ein Unternehmen braucht, um sein Engagement im Klimaschutz glaubwürdig zur eigenen Weiterentwicklung und letztendlich zu mehr Wachstum zu nutzen.

Quellenverzeichnis

[1] Kevin A. Baumert, Timothy Herzog, Jonathan Pershing (2005) Navigating the Numbers - Greenhouse Gas Data and International Climate Policy

[2] Matthias Kopp, Brian Robertson, Laura Bergedieck, Erik Pfauth (2014) Vom Emissionsbericht zur Klimastrategie

[3] DIN EN ISO 14064-1 (2017) Treibhausgase - Teil 1: Spezifikation mit Anleitung zur quantitativen Bestimmung und Berichterstattung von Treibhausgasemissionen und Entzug von Treibhausgasen auf Organisationsebene (ISO/DIS 14064-1:2017)

[4] The Greenhouse Gas Protocol, A Corporate Accounting and Reporting Standard

[5] The Greenhouse Gas Protocol, Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard, Supplement to the GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard

[6] BMU, BDI (2010) Produktbezogene Klimaschutzstrategien - Product Carbon Footprint verstehen und nutzen

[7] Kranke Andre, Schmied Martin, Schön Andrea Dorothea (2011) CO₂-Berechnung in der Logistik - Datenquellen, Formeln, Standards

[8] DIN EN ISO 14067 (2018) Treibhausgase - Carbon Footprint von Produkten - Anforderungen an und Leitlinien für Quantifizierung (ISO 14067:2018)

[9] PAS 2050:2011 (2011) Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services

[10] DIN EN ISO 14040 (2006) Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen (ISO 14040:2006)

[11] DIN EN ISO 14044 (2006) Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006)

[12] Umweltbundesamt (2018): Climate Change 23/ 2018, Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger, Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2017

[13] Umweltbundesamt (2016): Texte 27/ 2016, Weiterentwicklung und vertiefte Analyse der Umweltbilanz von Elektrofahrzeugen

[14] Umweltbundesamt (2015): Texte 18/ 2015, Stoffstromorientierte Lösungsansätze für eine hochwertige Verwertung von gemischten gewerblichen Siedlungsabfällen

[15] Prof. Dr. Wiltrud Terlau, Nicolas Fuchshofen, Johannes Klement (2017): Vergleichende Ökobilanz von holzbasiertem Zellstoff, Altpapierstoff und grasbasiertem Zellstoff in der deutschen Papierproduktion

[16] Daniela Römer, Holger Jung, Dr. Johannes Kappen (2012): Branchenenergiekonzept Wellpappe – Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung bei der Herstellung von Wellpappe

[17] GHG Protocol Product

[18] IPCC (2014) Fifth Assessmentreport

[19] Sinden, Graham (2009) The international Journal of Lifecycle Assessments - The contribution of PAS 2050 to the evolution of international greenhouse gas emission standards

[20] PCF Pilotprojekt Deutschland (2009) Product Carbon Footprinting – Ein geeigneter Weg zu klimaverträglichen Produkten und deren Konsum? Erfahrungen, Erkenntnisse und Empfehlungen aus dem Product Carbon Footprint Pilotprojekt Deutschland

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Quellen und Auslöser für globale THG-Emissionen	5
Abbildung 2: Scopes nach GHG Protocol - eigene Darstellung	15
Abbildung 3: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen des deutschen Strommixes	50
Abbildung 4: absolute Emissionen durch die Bereitstellung von Strom	52
Abbildung 5: schematische Darstellung des in der Bilanz betrachteten Lebenswegs für Mobilität	53
Abbildung 6: THG-Emissionen durch Fuhrpark.....	54
Abbildung 7: THG-Emissionen durch Entsorgung von Restabfall	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abbildung 8: verschiedene Szenarien zur Verwertung von Papierabfällen	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abbildung 9: Szenarien zur Verwertung von Kunststoffen	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abbildung 10: THG-Emissionen bei Verwertung von Altholz in der MVA.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abbildung 11: Verteilung der Emissionen nach Scopes	59
Abbildung 12: Energieeinsatz zur Fernwärmeerzeugung der allgemeinen Versorgung	60
Abbildung 13: Szenario-Vergleich zu THG-Einsparmöglichkeiten bei der Bereitstellung von thermischer Energie	61
Abbildung 14: Einflüsse auf Präferenzen bei Mobilitätsalternativen	63

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zusammenfassung des Projektes	7
Tabelle 2: Beispiele für regulatorische Instrumente für THG-Emissionen, die für Unternehmen relevant sein können	34
Tabelle 3: grobe Abschätzung der Emissionen.....	40
Tabelle 4: Aktivitätsdaten - Energie thermisch	41
Tabelle 5: Aktivitätsdaten – Mitarbeiter	42
Tabelle 6: Aktivitätsdaten - Energie elektrisch.....	42
Tabelle 7: Aktivitätsdaten - Fuhrpark	43
Tabelle 8: Aktivitätsdaten - Einkauf von Produkten und Dienstleistungen.....	44
Tabelle 9: Aktivitätsdaten - Entsorgung	45
Tabelle 10: Arten von Emissionsfaktoren.....	46
Tabelle 11: Berechnungslogiken für Aktivitätsdaten.....	47
Tabelle 12: THG - Bewertung - Energie thermisch	48
Tabelle 13: THG-Bewertung - Mobilität der Mitarbeiter	49
Tabelle 14: THG-Bewertung - Energie elektrisch – location based	51
Tabelle 15: THG-Bewertung - Energie elektrisch – location based	51
Tabelle 16: Scope-Zuordnung der THG-Emissionen durch Fuhrpark.....	54
Tabelle 16: Scope-Zuordnung der THG-Emissionen durch Fuhrpark.....	55

Tabelle 18: THG-Bewertung - eingekaufte Produkte und Dienstleistungen	56
Tabelle 19: Scope-Zuordnung der THG-Bewertung - eingekaufte Produkte und Dienstleistungen.....	56
Tabelle 17: Zusammensetzung gewerblicher Restabfall.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Tabelle 18: THG-Bewertung Entsorgung Restabfall.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Tabelle 19: Scope-Zuordnung der THG-Emissionen durch Entsorgung von Restabfall..	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Tabelle 20: Scope-Zuordnung der Emissionen durch Verwertung von Papierabfällen..	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Tabelle 21: Scope-Zuordnung der THG-Emissionen durch Verwertung von Kunststoffabfällen	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Tabelle 22: Scope-Zuordnung der Emissionen durch Verwertung von Altholz	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Tabelle 23: Scope-Zuordnung der Emissionen durch Verwertung von Kartonagen.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Tabelle 24: Übersicht - THG-Bilanz.....	58



HERAUSGEBER

natureOffice GmbH

Steubenhof 1

65207 Wiesbaden

www.natureoffice.com

natureOffice 
Gemeinsam ist es Klimaschutz