



FFE

Klimaschutzstrategien in Unternehmen

Wie die differenzierte Emissionsbilanzierung in der Praxis unterstützt

Beitrag in der BWK – Das Energie-Fachmagazin, Ausgabe 6/2020

Britta Kleinertz (Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH), Anika Regett (Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V.)

Klimaschutzstrategien in Unternehmen

Wie die differenzierte Emissionsbilanzierung in der Praxis unterstützt

Um langfristig ihren Erfolg zu sichern, gehen bereits viele Unternehmen mit der Festlegung von ambitionierten Klimaschutzzielen voran. Häufig sind die dazugehörigen Strategien jedoch zu abstrakt, um sie in konkrete Maßnahmen übersetzen zu können. Zur Entwicklung von umsetzungsorientierten Klimaschutzstrategien hilft eine detaillierte und somit nachvollziehbare Emissionsbilanz auf Anwendungsebene. Diese liefert eine fundierte Basis sowohl für die Identifikation von Emissions-„Hotspots“ als auch für die Gegenüberstellung der Kosteneffizienz verschiedener Einsparmaßnahmen.

Zur Erreichung der deutschen Klimaschutzziele ist der Industriesektor höchst relevant, da dieser mit einem Anteil von 34 % einen erheblichen Anteil an den energiebedingten CO₂-Emissionen aufweist [1]. Während viele Unternehmen sich dieser Verantwortung bewusst sind und aktiv nach Lösungen suchen, ist die direkte Integration erneuerbarer Energien hier besonders schwierig (z. B. bei der Bereitstellung von Prozesswärme). Damit dennoch eine möglichst kosteneffiziente Treibhausgas (THG)-Verminderungs- bzw. Dekarbonisierungsstrategie erarbeitet werden kann, sollten alle verfügbaren Dekarbonisierungsmaßnahmen [2] ganzheitlich verglichen werden:

- Erhöhung der Energieeffizienz
- Direkteinsatz von erneuerbaren Energien
- Elektrifizierung von Prozessen (+ Einsatz erneuerbaren Stroms)
- Nutzung von strom- und biomassebasierten Energieträgern („Green Fuels“)
- CO₂-Abscheidung aus den Abgasen

Sollte keine dieser Maßnahmen anwendbar sein, kann auch die Nutzung von Kompensationszertifikaten mit in die Betrachtung einbezogen werden.

Um die praktischen Potenziale der verschiedenen Maßnahmen individuell zu beziffern und somit Transformationspotenziale hin zu einer treibhausgasneutralen Energieversorgung zu ermitteln, sollte zunächst eine fundierte sowie detaillierte Emissionsbilanz erstellt werden.

Ansatz bestehender Vorgaben zur THG-Bilanzierung

Zur Erstellung von Emissionsbilanzen bestehen bereits verschiedene Vorgaben, wie die ISO-Norm 14064 [3] oder das GHG-Protokoll [4]. Diese können genutzt werden, um die Emissionen eines Unternehmens auf internationalen Plattformen, wie dem „Carbon Disclosure Project (CDP)“, zu veröffentlichen und mit anderen Unternehmen zu vergleichen. Die Anforderungen dieser Normen und Protokolle beinhalten unter anderem, dass in der Darstellung der Emissionsbilanzen klare Angaben zu den betrachteten Systemgrenzen (Standort/Unternehmen/in- oder exklusive Subunternehmer vor Ort), den Bilanzgrenzen (betrachtete „Scopes“, siehe Abbildung 1) und den verwendeten Emissionsfaktoren vorhanden sind. In den Normen und Protokollen wird hierbei die Ermittlung der Emissionen gemäß Scope 1 und Scope 2 gefordert, während die Anwendung von Scope 3 nicht erforderlich ist.

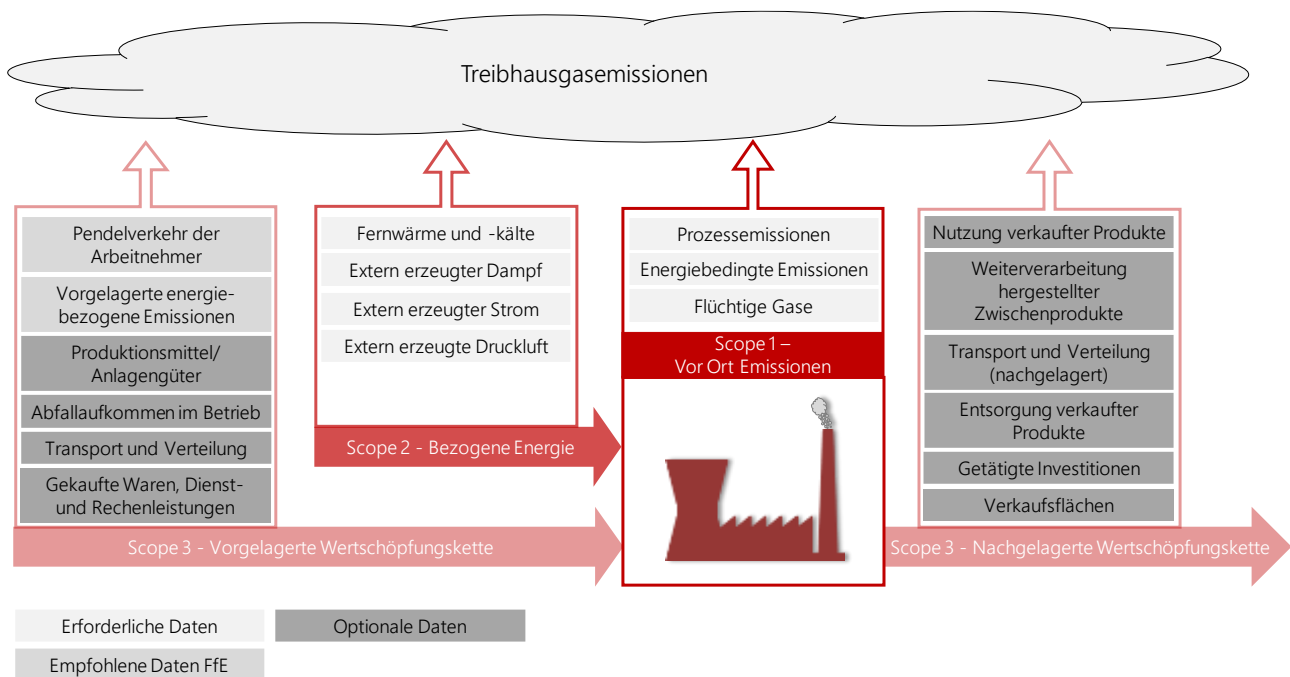


Abbildung 1: Visualisierung der Unterteilung von Emissionen in Scopes (eigene Darstellung angelehnt an [5])

Insgesamt ist festzuhalten, dass die Normen und Protokolle einen groben Rahmen für die Emissionsbilanzierung vorgeben, mit welchem die Gesamtemissionen eines Unternehmens bestimmt werden können. Hierbei genügt die Nutzung eines „Top-down“-Ansatzes, in dem z. B. der gesamte Stromverbrauch des gewählten Bilanzraumes mit dem entsprechenden Emissionsfaktor multipliziert wird. Diese Werte genügen, um die Umweltwirkung eines Unternehmens zu bestimmen. Sie reichen jedoch nicht aus, um die relevantesten Emissionsursachen zu identifizieren, mögliche Dekarbonisierungsmaßnahmen in den Verbrauchsbereichen zu bewerten und diese einander gegenüber zu stellen.

Vorgehen bei der Erstellung der differenzierten Emissionsbilanzierung

Im Gegensatz zur THG-Bilanzierung gemäß gängiger Normen und Protokolle, ist die differenzierte Emissionsbilanz genau dafür gedacht, die Identifikation und den Vergleich von Dekarbonisierungsmaßnahmen zu ermöglichen. Ziel ist es, im Ergebnis eine detaillierte Aufschlüsselung der Energieträger und der damit verbundenen Emissionen auf die verschiedenen Energieanwendungen im Unternehmen zu erhalten (siehe Beispiel in Abbildung 2).

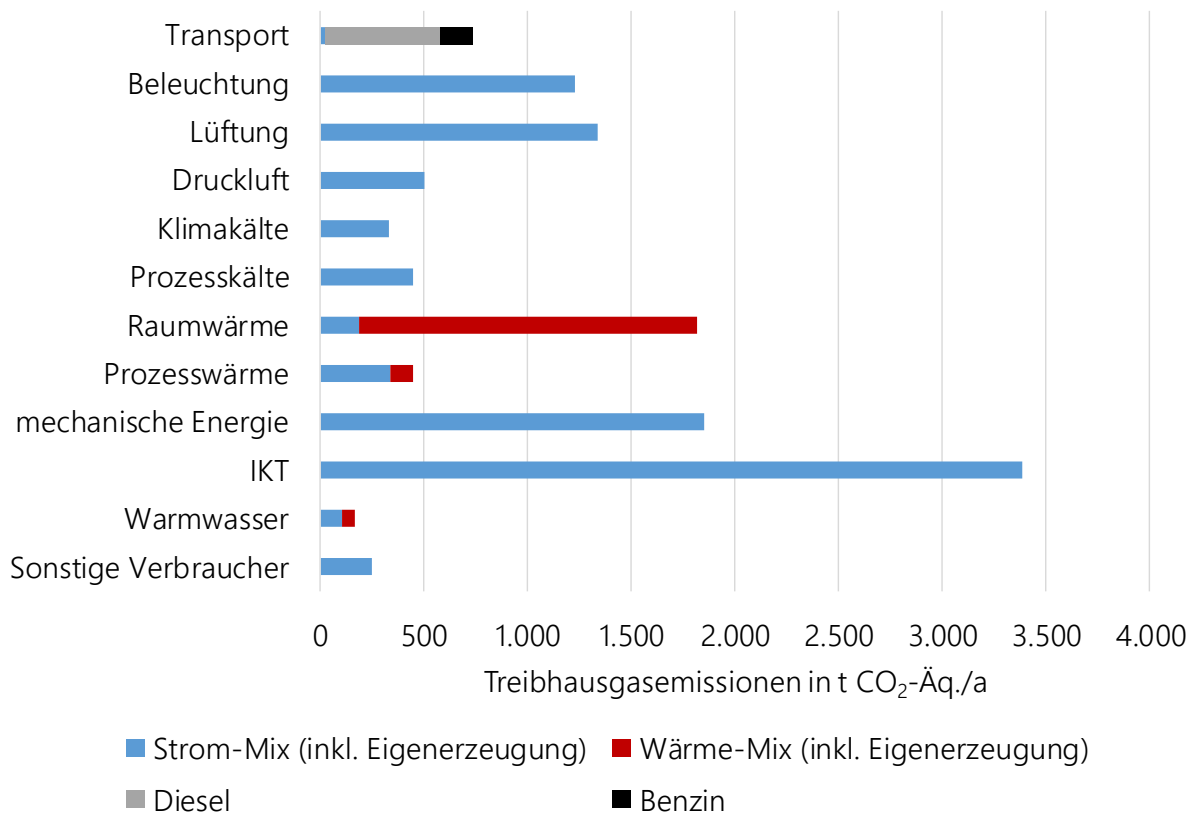


Abbildung 2: Beispiel für eine differenzierte Emissionsbilanz nach Energieträgern und Anwendungen (hier jeweils Strom- und Wärme-Mix, da Bereitstellung durch Eigenerzeugung und Fremdbezug)

Die Schritte, um diese Darstellung zu erreichen, sind schematisch in Abbildung 3 dargestellt, wobei die jeweils kritischen Aspekte im Folgenden näher erläutert werden.

Schritt 1: Zunächst ist die Wahl des geeigneten Bilanzraumes zu treffen, wobei die FfE eine Bilanzierung je Standort gemäß des „Cradle-to-Gate“-Ansatzes empfiehlt. Dieser beinhaltet neben den Emissionen, die direkt am Standort ausgestoßen werden („Gate-to-Gate“), auch die vorgelagerten Emissionen für die Bereitstellung der am Standort verbrauchten Energieträger. Im Gegensatz zu einem „Cradle-to-Grave“-Ansatz, der auch die Anwendungs- und Entsorgungsphase beinhaltet, werden hierdurch nur die Emissionen betrachtet, welche durch die betriebliche Tätigkeit selber entstehen und somit durch das Unternehmen direkt am Standort beeinflusst werden können.

Schritt 2: Als Systemgrenze sollten, auch zur Erfüllung der Anforderungen der Normen und Protokolle, die Emissionen gemäß Scope 1 und 2 abgebildet werden. Somit werden die am Standort emittierten THG-Emissionen sowie jene, die mit dem externen Bezug von Strom, Fernwärme etc. verbunden sind, berücksichtigt.

Für viele der Emissionsquellen aus Scope 3 sind die benötigten Daten nur sehr aufwändig zu ermitteln (z. B. Emissionen durch Abfälle). Für die Emissionen durch Dienstreisen hingegen liegen häufig Belege vor, so dass diese nachvollziehbar sind und die assoziierten Emissionen mit geringem Aufwand in die Bilanzierung einbezogen werden können.

Aus Scope 3 ist weiterhin die Betrachtung der Emissionen in der Vorkette von Energieträgern interessant. In industriellen Emissionsberichten wird meist ausschließlich der Emissionsfaktor der Verbrennung fossiler Rohstoffe angesetzt und für erneuerbare Energiequellen somit ein Emissionsfaktor von Null gewählt. Um die wirkliche Umweltwirkung zu analysieren, sollten jedoch ebenfalls die Emissionen aus der Vorkette der Energieträger (z. B. aus dem Energieverbrauch für die Erdgasgewinnung) in die Bilanz einbezogen werden. Diese Daten sind für verschiedene Energieträger in Ökobilanz-Datenbanken wie GEMIS [6] oder ecoinvent [7] verfügbar.

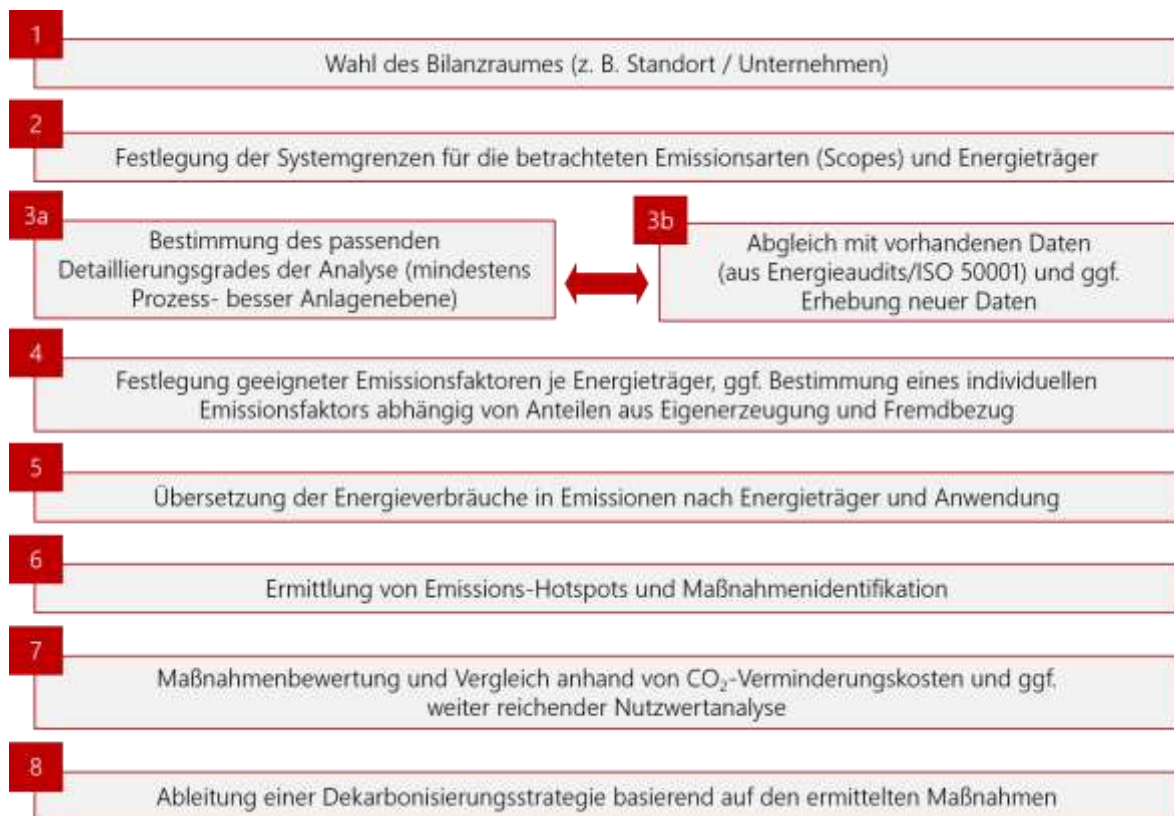


Abbildung 3: Schrittweises Vorgehen bei der Erstellung einer differenzierten Emissionsbilanz und der Ableitung von Dekarbonisierungsmaßnahmen

Schritt 3: Abgrenzend zu den Forderungen der Normen, hat sich in den Energieeffizienz- und Dekarbonisierungsberatungen der FfE eine differenzierte Analyse der Endenergieverbräuche nach Anwendungsbereich (z. B. Wärme für Raumwärme versus Wärme für Prozesse, Strom für die Lüftung) als hilfreich erwiesen. Hierbei kann für eine Differenzierung ähnlich zu Abbildung 2 die Energieträgeraufteilung aus den Energieaudits gemäß DIN 16247 genutzt werden. Gleiches gilt bei einer vorhandenen energetischen Bewertung gemäß einem Energiemanagementsystem nach der ISO 50001. Falls sogar differenziertere Daten vorliegen, z. B. für einzelne Prozesse, stellt die Integration dieser in die Analyse einen Mehrwert dar. Um die Übersichtlichkeit der Ergebnisse weiterhin zu gewährleisten, kann hierbei eine Zusammenfassung der Prozesse zu ähnlichen Prozessclustern (z. B. Spritzgussmaschinen) hilfreich sein.

Schritt 4: Sind die Verbrauchsdaten bestimmt, so sind die passenden Emissionsfaktoren aus verlässlichen Quellen zu entnehmen. Für allgemein gültige verbrennungsbedingte Emissionswerte (z. B. für Erdgas) kann hier beispielsweise auf Daten vom Umweltbundesamt [8] zurückgegriffen werden. Für den Emissionsfaktor von extern bezogenen Energieträgern wie Strom oder Fernwärme ist hingegen die Nutzung des auf den entsprechenden Abrechnungen ausgewiesenen CO₂-Emissionsfaktors als geeignete Quelle zu nennen. Wenn zum Beispiel Strom und Wärme sowohl aus Eigenerzeugung als auch durch Fremdbezug bereitgestellt werden, muss hierfür ein standortspezifischer Emissionsfaktor ermittelt werden.

Schritt 5: Sobald die differenzierten Energieverbräuche und die energieträgerspezifischen Emissionsfaktoren bestimmt wurden, können diese miteinander multipliziert werden, um die THG-Emissionen je Anwendungsbereich zu bestimmen. Im Falle eigener Energiewandler, z. B. Erdgas-Heizkessel, sind von diesen die Wirkungsgrade zu bestimmen, damit abgeleitet werden kann, wie hoch die Emissionen der Energieverluste vor Ort sind.

Schritt 6: Auf Basis der Emissionsbilanz können schließlich Anwendungen mit Emissions-Hotspots identifiziert werden. Zudem können davon ausgehend je Anwendungsbereich konkrete Dekarbonisierungsmaßnahmen abgeleitet werden.

Schritt 7: Um die Kosteneffizienz von Maßnahmen miteinander zu vergleichen, erfolgt eine Bewertung hinsichtlich ihrer CO₂-Verminderungskosten. Diese ergeben sich aus dem Quotienten der Mehr- bzw. Minderkosten einer Technologie gegenüber einer Referenztechnologie und den eingesparten Emissionen, sodass sie in der Einheit €/t CO₂-Äquivalent (Äq.) ausgewiesen werden [2]. Im Idealfall werden in einer strukturierten Nutzwertanalyse weitere Bewertungskriterien in den Maßnahmenvergleich einbezogen.

Schritt 8: Eine Beschreibung der weiteren Schritte zur Ableitung einer Dekarbonisierungsstrategie findet sich in [9].

Auch zum Nachhalten der Entwicklung der Emissionen über die Jahre, können die Ergebnisse der differenzierten Emissionsbilanzierung einen Mehrwert gegenüber den Daten aus der „Top-down“-Bewertung liefern. So kann nicht nur bestimmt werden, wie sich die Emissionen eines Unternehmens insgesamt entwickeln, sondern auch in welchem Anwendungsbereich sich relevante Änderungen ergeben haben.

Fazit

Zur Erstellung einer Emissionsbilanz nach den gängigen Normen und Protokollen ist die Nutzung von aggregierten Energieverbrauchsdaten ausreichend. Um die Emissionsbilanz auch für die Ermittlung von Emissions-Hotspots, die Bewertung von Dekarbonisierungsmaßnahmen und die Ableitung einer Dekarbonisierungsstrategie verwenden zu können, wird jedoch die Ausarbeitung einer differenzierten Emissionsbilanz empfohlen. Hierfür ist zwar die Bereitstellung von Energieverbrauchsdaten nach Anwendungsbereich notwendig, diese sollten in vielen Unternehmen jedoch bereits vorliegen. Als Leitfaden für die Erstellung kann das von der FfE entwickelte und hier dargelegte, schrittweise Vorgehen dienen.

Der Aufbau eines geeigneten Tools zur differenzierten Emissionsbilanzierung stellt zunächst einen Aufwand dar, insbesondere in Bezug auf die Ermittlung der benötigten Eingangsdaten. Wurden diese erhoben, können Tool und Vorgehen zur Datenbeschaffung jedoch kontinuierlich für die Analyse der THG-Emissionen sowie die Ableitung konkreter Einsparmaßnahmen genutzt werden.

Literaturverzeichnis

- [1] Pichlmaier, S. et al.: Development of Application-Related Emissions in the Course of the German Energy Transition. In: 11. Internationale Energiewirtschaftstagung. Wien: TU Wien, 2019.
- [2] Dynamis – Dynamische und intersektorale Maßnahmenbewertung zur kosteneffizienten Dekarbonisierung des Energiesystems (Hauptbericht). München: FfE e.V., FfE GmbH, TU München, 2019.
- [3] DIN EN ISO 14064-1: Treibhausgase - Teil 1: Spezifikation mit Anleitung zur quantitativen Bestimmung und Berichterstattung von Treibhausgasemissionen und Entzug von Treibhausgasen auf Organisationsebene. In: <https://www.beuth.de/de/norm/din-en-iso-14064-1/291289049>
- [4] The Greenhouse Gas Protocol - A Corporate Accounting and Reporting Standard (revised edition). In: <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf>; USA: World Business Council for Sustainable Development, World Resources Institute, 2004.
- [5] Greenhouse Gas Protocol – Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard. In: https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Corporate-Value-Chain-Accounting-Reporting-Standard_041613_2.pdf; USA: World Resources Institute, World Business Council for Sustainable Development, 2011.
- [6] Global Emission Model for Integrated Systems (GEMIS), Version 5.0. In: <http://iinas.org/gemis-download-121.html>; Internationale Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien (IINAS), Darmstadt, 2019.
- [7] The ecoinvent Database, Version 3.6. In: www.ecoinvent.org; Zürich: ecoinvent, 2019.
- [8] Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2019 - Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2017. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt (UBA), 2019.
- [9] Methodik zur Entwicklung einer Treibhausgasverminderungsstrategie in der Industrie. In: <https://www.ffegmbh.de/aktuelles/veroeffentlichungen-und-fachvortraege/948-methodik-zur-entwicklung-einer-treibhausgasverminderungsstrategie-in-der-industrie>

Kontakt

Britta Kleinertz; Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH; E-Mail: bkleinertz@ffe.de

Dr.-Ing. Anika Regett; Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V.; E-Mail: aregett@ffe.de