

Treibhausgasemissionen, Einkaufsdaten und Preiskonzepte

Clemens Raqué, Institut für Industrial Ecology, Hochschule Pforzheim

Treibhausgasemissionen aus Einkäufen rücken zunehmend in den Fokus betrieblicher Treibhausgasbilanzen. Am Institut für Industrial Ecology (INEC) der Hochschule Pforzheim wurde im BMBF-Projekt „Climate and Carbon Calculator for Companies“ die Methodik für ein Berechnungstool zur Ermittlung der Treibhausgasemissionen von Unternehmen entwickelt. Zur Quantifizierung eingekaufter Emissionen wurde dabei auf ein ökologisch erweitertes Input-Output-Modell zurückgegriffen. Dieses basiert jedoch auf einem Preiskonzept, das von jenem der Einkaufsdaten im betrieblichen Rechnungswesen abweicht. Von dieser Problemstellung ausgehend wurde eine Anpassungsmethodik entwickelt.

Zur Berechnung vorgelagerter Treibhausgasemissionen aus monetären Einkaufsdaten

Die ganzheitliche Quantifizierung von Treibhausgasemissionen in der Verantwortung von Unternehmen gewinnt immer mehr an öffentlichem Interesse. Ganzheitlich bedeutet dabei, dass neben direkten auch indirekte Emissionen berücksichtigt werden. Zu den indirekten Emissionen gehören beispielsweise Emissionen aus Einkäufen, welche bei deutschen Unternehmen im Durchschnitt etwa das zweieinhalbfache der direkten Emissionen ausmachen. Je nach Branche kann das Ausmaß der eingekauften Emissionen sogar mehr als das hundertfünzigfache der direkten Emissionen betragen (Raqué, 2011, 53). Stakeholder erwarten bereits sowohl über das Carbon Disclosure Project als auch auf den Ebenen *Business-to-Business* und *Business-to-Consumer* Informationen über indirekte Emissionen. Einige Unternehmen haben bereits aufgrund ihres umfangreichen Carbon Accountings und ihrer ganzheitlichen Carbon-Management-Strategien den Zuschlag für öffentliche Ausschreibungen erhalten (World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)/World Resources Institute (WRI) (Hrsg.), 2010, 2).

Im Forschungsprojekt *Climate and Carbon Calculator for Companies* wurde ein Berechnungstool für betriebliche Treibhausgasbilanzen, sogenannte Corporate Carbon Footprints, konzipiert, das auch indirekte Emissionen aus Einkäufen bilanziert. Zur Quantifizierung dieser Emissionen wird auf Ergebnisse eines ökologisch erweiterten Input-Output-Modells zurückgegriffen. Modelliert werden dabei unendliche Lieferketten nach Gütergruppen. Als Ergebnis erhält man Emissionsintensitäten (EI) dieser Gütergruppen. Ein bedeutender Vorteil ist dabei, dass diese Intensitäten die Emissionen der unendlichen Lieferketten als monetäre Bezugsgrößen darstellen. Dadurch beantworten sie die Frage, wie viel Kilogramm Treibhausgasemissionen in

einem umgesetzten Euro einer Gütergruppe enthalten sind. Dieser monetäre Bezug verspricht auf den ersten Blick die Möglichkeit einer direkten Anwendung bei den Einkaufsdaten eines Unternehmens. Hierzu müssten dann einfach die Ausgaben für Einkäufe den jeweiligen Gütergruppen zugeordnet und mit den entsprechenden EIs multipliziert werden.

Die Attraktivität dieses Ansatzes wird insbesondere im Vergleich mit der konventionellen Vorgehensweise deutlich. Letztere erfordert im Idealfall das Erfragen der produktbezogenen Treibhausgasbilanzen, sogenannter Product Carbon Footprints, sämtlicher Vorprodukte und Sachanlagen. Dies funktioniert jedoch nur, sofern diese Daten überhaupt von den jeweiligen Lieferanten erhoben wurden. Liegen keine produktspezifischen Daten vor, so muss mit generischen Daten gerechnet werden, welche sich auf sogenannte funktionelle Einheiten beziehen. Als funktionelle Einheit fungieren dabei sowohl Massen, Volumina als auch Energie- und Dienstleistungseinheiten. Unternehmen sehen sich folglich der komplexen Herausforderung gegenübergestellt, ihre Verbrauchsmengen in den jeweiligen funktionellen Einheiten zu ermitteln. Ein weiteres Problem besteht darin, dass die Berechnung produktspezifischer Treibhausgasbilanzen und generischer Daten sehr aufwendig ist, wodurch bei der konventionellen Vorgehensweise unter Umständen auf stark veraltete Daten zurückgegriffen wird. Die EIs auf Basis der ökologisch erweiterten Input-Output-Modellierung können jährlich berechnet werden und unterliegen in der Regel lediglich einer Zeitverzögerung von drei Jahren.

Ein Problem besteht hier jedoch an anderer Stelle: Das ökologisch erweiterte Input-Output-Modell basiert auf den deutschen Input-Output-Tabellen des Statistischen Bundesamtes, welche zu Herstellungspreisen bewertet sind (Frenkel und John, 2011, 209). Die Einkaufsdaten in Unternehmen spiegeln hingegen abweichende Preiskonzepte



Dipl.-Volksw. C. Raqué

te wider. Deshalb ist eine Anpassung der Emissionsintensitäten nötig. Der vorliegende Beitrag knüpft an dieser Problemstellung an und hat die Zielsetzung, die Berechnung entsprechender Anpassungsfaktoren zu dokumentieren. Dafür wird zunächst ein kurzer Einblick in die Unterschiede der Preiskonzepte geboten. Als Kern des Beitrages werden daraufhin die resultierenden Implikationen für den Einsatz der Emissionsintensitäten bei betrieblichen Treibhausgasbilanzen erläutert. Abschließend werden die Erkenntnisse in Form eines Fazits zusammengefasst.

Preiskonzepte

Vor den Überlegungen zur Anpassung der Preiskonzepte sollen an dieser Stelle zunächst die Preiskonzepte sowie die Aufkommenstabelle der Input-Output-Rechnung erläutert werden. In den Konten und Standardtabellen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR) gilt der vom Produzenten je Einheit eines Gutes erhaltene Betrag als Herstellungspreis. Anschaffungspreise verkörpern im Rahmen der Vermögensrechnung der VGR die zum Zeitpunkt der Anschaffung von Gütern gezahlten Preise (Brümmerhoff, 2002, 131). In der Input-Output-Rechnung der VGR gilt der vom Käufer tatsächlich bezahlte Preis zum Zeitpunkt des Kaufes als Anschaffungspreis. Inbegriffen sind sämtliche Gütersteuern abzüglich Gütersubvention, nicht enthalten ist die abziehbare Umsatzsteuer (Brümmer-

Lfd. Nr.	Gegenstand der Nachweisung	Produktionswerte der Wirtschaftsbereiche zu Herstellungspreisen				Importe, cif	Aufkommen zu Herstellungspreisen (Sp. 4 + Sp. 5)	Handelsspannen	Gütersteuern abzüglich Gütersubventionen	Aufkommen zu Anschaffungspreisen (Sp. 6 + Sp. 7 + Sp. 8)
		Primärer Bereich ¹⁾	Sekundärer Bereich ²⁾	Tertiärer Bereich ³⁾	zusammen					
		1	2	3	4					
1	Güter aus inländischer Produktion und Importe Primärer Bereich ¹⁾	49,9	–	–	49,9	23,0	72,9	14,9	3,6	91,3
2	Sekundärer Bereich ²⁾	0,5	1921,9	13,6	1936,0	780,7	2716,7	342,5	188,5	3247,7
3	Tertiärer Bereich ³⁾	0,8	95,1	2413,0	2508,9	108,4	2617,2	-357,4	59,6	2319,5
4	Alle Gütergruppen	51,2	2016,9	2426,7	4494,8	967,8	5462,6	–	251,6	5714,2
5	cif/fob-Korrektur	–	–	–	–	-2,4	-2,4	–	–	-2,4
6	Konsumausgaben von Gebietsansässigen in der übrigen Welt	–	–	–	–	58,1	58,1	–	–	58,1
7	Insgesamt	51,2	2016,9	2426,7	4494,8	967,8	5462,6	–	251,6	5714,2

1) Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. – 2) Produzierendes Gewerbe. – 3) Private und öffentliche Dienstleistungen.

Tabelle 1: Aufkommenstabelle 2007 zu Herstellungspreisen mit Übergang auf Anschaffungspreise, Mrd. EUR. Eigene aggregierte Darstellung in Anlehnung an Bleses, Peter (2007): „Input-Output-Rechnung“, in: Wirtschaft und Statistik, 59. Jg., Heft: 1, 89. Datengrundlage: Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2010): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen - Input-Output-Rechnung nach 12 Gütergruppen / Produktionsbereichen - 2007. Internet: <http://www.destatis.de/jet-speed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Publikationen/Fachveroeffentlichungen/VolkswirtschaftlicheGesamtrechnungen/InputOutputRechnung/VGRInputOutputRechnung12Guettergruppen,templated=renderPrint.psm1>, letzter Zugriff: 16.02.12, 4.1

hoff, 2002, 154). Letzteres bedeutet, dass die Umsatzsteuer nur enthalten ist, sofern kein Recht auf Vorsteuerabzug besteht (Holub und Schnabl, 1994a, 16). Der Abzug der Gütersubventionen ist darauf zurückzuführen, dass Gütersubventionen in Herstellungspreisen bereits enthalten sind (Nissen, 2002, 86 und 157). Zum allgemeinen Verständnis sei angemerkt, dass anstelle von Herstellungs- und Anschaffungspreisen auch die Begriffe Produzenten- und Käuferpreise verwendet werden (Holub und Schnabl, 1994b, 88).

Tabelle 1 zeigt eine Aufkommens-tabelle in stark aggregierter Form um die folgenden Erläuterungen zu veranschaulichen. Die Aufkommenstabelle listet in der Zentralmatrix nach Gütergruppen und Wirtschaftsbereichen gegliederte Produktionswerte zu Herstellungspreisen auf. Ergänzt wird die Zentralmatrix um eine Spalte, welche die Importe zu cif-Preisen (cost, insurance, freight) nach Gütergruppen aufweist. Die Summe der Produktionswerte und Importe nach Gütergruppen verkörpert das Aufkommen zu Herstellungspreisen. Ergänzend werden die Handelsspannen aus den Handelsdienstleistungen auf die gehandelten Waren umgebucht und die Salden aus Gütersteuern abzüglich Gütersubventionen ausgewiesen, um den Übergang zum Aufkommen zu Anschaffungspreisen zu zeigen, das sich in der letzten Spalte als Summe der einzelnen Positionen ergibt (Bleses, 2007, 89-90).

Anpassungsfaktoren

Im betrieblichen Rechnungswesen werden Ausgaben für Einkäufe, sofern ein Vorsteuerabzug berechtigt ist, in die Bestandteile *effektiv bezahlter Wert* und *Vorsteuer* aufgeteilt (Coenenberg et al., 2009, 142). Somit liegen die Einkäufe bei Bezügen über den Handel zu Anschaffungspreisen vor. Um die Einkäufe eines Unternehmens dem Herstellungspreiskonzept anzupassen, muss deshalb zunächst abgefragt werden, ob die jeweiligen Güter vom Hersteller oder über den Handel bezogen wurden (siehe Abb. 1). Ist letzteres der Fall, so werden Faktoren benötigt, welche zu Anschaffungspreisen bewertete Einkäufe an Els anpassen, die zu Herstellungspreisen bewertet sind. Die Aufkommenstabelle bietet durch den Übergang von Herstellungs- zu Anschaffungspreisen die Datengrundlage für die Berechnung der Anpassungsfaktoren. Für Bezüge vom Handel wird der Anpassungsfaktor einer Gütergruppe über die Division des *Aufkommens zu Herstellungspreisen* durch das *Aufkommen zu Anschaffungspreisen* berechnet. Direkt vom Hersteller bezogene Güter bedürfen lediglich im Hinblick auf die Position *Gütersteuern abzüglich Gütersubventionen* einer Korrektur. Zur Berechnung der Anpassungsfaktoren für Bezüge vom Hersteller wird deshalb das *Aufkommen zu Herstellungspreisen* in Relation zur Summe aus dem *Aufkommen zu Herstellungspreisen* und den *Gütersteuern abzüglich Gütersubventionen* gesetzt.

Zur Quantifizierung der Lieferketten-emissionen eines Unternehmens müssen die Einkaufsdaten deshalb sowohl mit der EI als auch mit dem Anpassungsfaktor der jeweiligen Gütergruppe multipliziert werden.

Unberücksichtigt bleibt bislang jedoch, dass die Handelsspannen aus den Handelsdienstleistungen auf die gehandelten Waren umgebucht werden. Das heißt, dass sich die Handelsspannen über sämtliche Gütergruppen aufheben. Zur Abhilfe sollen zunächst die Gütergruppen in die folgenden drei Kategorien untergliedert werden:

- Gehandelte Güter, sofern die Handelsspanne positiv ist
- Handelsdienstleistungsgütergruppen, sofern die Handelsspanne negativ ist
- Handelsneutrale Güter, sofern die Handelsspanne gleich null ist

Bei der Quantifizierung der Emissionen aus gehandelten Gütern werden nun die Einkaufsdaten mit der entsprechenden EI und dem entsprechenden Anpassungsfaktor multipliziert. Ferner muss jedoch die unterstellte Handelsspanne auf die Handelsdienstleistungen umgebucht werden, schließlich sind auch diese mit Emissionen verbunden. Dazu muss für jede Gütergruppe der gehandelten Güter ein Handelsdienstleistungsfaktor bestimmt werden. Dieser wird über die Division der *Handelsspanne* durch das *Aufkommen zu Anschaffungspreisen* der jewei-

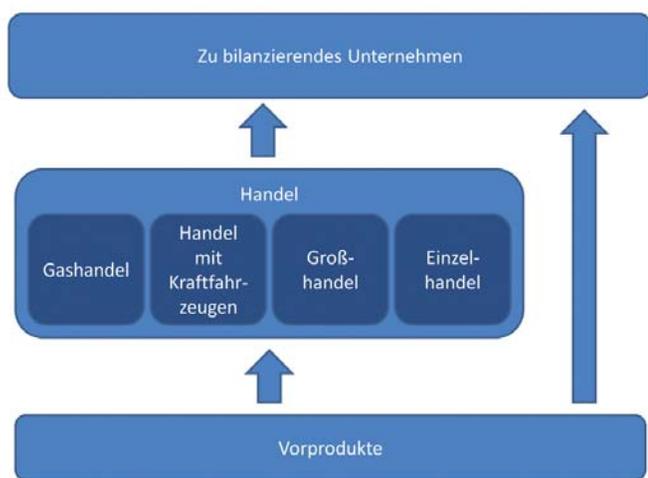


Abb. 1: Bezugsmöglichkeiten von Vorprodukten (Güterströme)

ligen Gütergruppe berechnet. Neben der Multiplikation mit EI und Anpassungsfaktor müssen die Einkaufsdaten eines Unternehmens folglich noch mit den entsprechenden Handelsdienstleistungsfaktoren multipliziert werden. Die darüber bestimmten Handelsdienstleistungen müssen daraufhin mit der EI einer der *Handelsdienstleistungsgütergruppen* multipliziert werden. Zur Bestimmung der passenden Handelsdienstleistungsgütergruppe müssten Unternehmen ihre Einkaufsdaten deshalb neben Gütergruppen auch Bezugsquellentypen zuordnen. Für die deutsche Aufkommenstabelle sind diese Bezugsquellentypen *Großhandel*, *Einzelhandel*, *Gashandel* und *Handel mit Kraftfahrzeugen*. Bei Einkäufen, die direkt einer Handelsdienstleistungsgütergruppe zugeordnet werden oder handelsneutral sind, besteht analog zu Einkäufen direkt vom Hersteller lediglich bezüglich der Position *Gütersteuern abzüglich Gütersubventionen* Anpassungsbedarf.

Obgleich die beschriebene Methodik auch gewisse Komplexitäten aufweist, so erleichtert sie integriert in einer Software dennoch die Quantifizierung eingekaufter Treibhausgasemissionen im Vergleich zur konventionellen Vorgehensweise beim Corporate Carbon Footprinting immens. Anstelle aufwendiger interner und externer Datenrecherchen sowie der Implementierung von Anreizmechanismen für Lieferanten, um diese zur Berechnung produktspezifischer Treibhausgasbilanzen zu motivieren, können Unternehmen nun einfach ihre effektiven Ausgaben für Einkäufe den entsprechenden Gütergruppen und Bezugsquellen zuordnen.

Fazit

Wird die ökologisch erweiterte Input-Output-Analyse bei der Quantifizierung von Emissionen aus Einkäufen eingesetzt, so muss berücksichtigt werden, dass unterschiedliche Preiskonzepte vorliegen. Während die ökologisch erweiterte Input-Output-Analyse auf dem Herstellungspreiskonzept basiert, liegen die Einkaufsdaten in Unternehmen zu abweichenden Preiskonzepten vor. Zur Anpassung der Preiskonzepte kann auf die Aufkommenstabelle zurückgegriffen werden. Diese weist den Übergang von Herstellungs- zu Anschaffungspreisen nach identischer Gliederung mit der Input-Output-Tabelle nach. Darüber können Anpassungsfaktoren nach Gütergruppen berechnet werden. Dabei muss zwischen den Bezugsquellen Handel und Hersteller unterschieden werden. Damit die Emissionen aus Handelsdienstleistungen nicht unberücksichtigt bleiben, müssen darüber hinaus Handelsdienstleistungsfaktoren bestimmt werden. Diese lassen sich auch aus der Aufkommenstabelle herleiten. Die darüber bestimmten Handelsdienstleistungen müssen schließlich einer von vier potentiellen Handelsbezugsquellen zugeordnet werden. Die Emissionen aus Einkäufen werden schließlich durch Multiplikation der angepassten Einkaufsdaten sowie gegebenenfalls des berechneten Handelsdienstleistungsbetrages mit den jeweiligen Emissionsintensitäten quantifiziert.

Literatur

- 1) Bleses, Peter (2007): Input-Output-Rechnung. In: *Wirtschaft und Statistik*, 59. Jg., Heft: 1, 86-96.
- 2) Brümmerhoff, Dieter (2002): *Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen*.

München/Wien: Oldenbourg.

- 3) Coenenberg, Adolf G./Haller, Axel/Mattner, Gerhard et al. (2009): *Einführung in das Rechnungswesen - Grundzüge der Buchführung und Bilanzierung*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- 4) Frenkel, Michael/John, Klaus Dieter (2011): *Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung*. München: Vahlen.
- 5) Holub, Hans-Werner/Schnabl, Hermann (1994a): *Input-Output-Rechnung: Input-Output-Analyse*. München: Oldenbourg.
- 6) Holub, Hans-Werner/Schnabl, Hermann (1994b): *Input-Output-Rechnung: Input-Output-Tabellen*. München: Oldenbourg.
- 7) Nissen, Hans-Peter (2002): *Das Europäische System Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen*. Heidelberg: Physica.
- 8) Raqué, Clemens (2011): *Aufwandsreduzierte Schätzung von Lieferkettenemissionen*. In: *horizonte*, Nr. 38, 53-56.
- 9) World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)/World Resources Institute (WRI) (Hrsg.) (2010): *Summary of the Scope 3 Standard Road Testing Workshop - May 20 & 21, 2010*. Internet: http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/public/road-testing-summary_scope-3-accounting-and-reporting-standard_final.pdf, letzter Zugriff: 16.09.11.

Das Forschungsprojekt "Climate and Carbon Calculator for Companies (CliCCC)" wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert.

Kontakt

Dipl.-Volksw. Clemens Raqué, Institut für Industrial Ecology (INEC), Hochschule Pforzheim, Tiefenbronner Str. 65, 75175 Pforzheim, E-Mail: clemens.raque@hs-pforzheim.de, <http://umwelt.hs-pforzheim.de>

