

Wie Carbon Accounting die Dekarbonisierung von Unternehmen unterstützt

Dominik Asam | Jürgen Ernstberger | Gunther Friedl *

Die Transformation hin zur Klimaneutralität erfordert nicht nur effektive Regulierung, technische Innovationen und strategische Weichenstellungen, sondern auch robuste Systeme zur Erfassung, Steuerung und Berichterstattung von Emissionen. In diesem Beitrag stellen wir ein Konzept des transaktionalen Carbon Accountings vor, das auf etablierten Systemen der Finanz- und Managementbuchhaltung aufbaut und sie um eine CO₂-Perspektive erweitert. Ziel ist es, sowohl die externe Berichterstattung als auch die interne Steuerung von Emissionen zu verbessern – und damit die Dekarbonisierung messbar, steuerbar und kontrollierbar zu machen.

1 Zweck eines Carbon Accounting

Carbon Accounting erfüllt zwei grundlegende Funktionen: Es ermöglicht einerseits die Compliance mit regulatorischen Berichtsanforderungen und schafft damit Transparenz gegenüber Investoren und Stakeholdern. Andererseits unterstützt es unternehmensinterne Entscheidungs- sowie Steuerungsprozesse, etwa bei Investitionsentscheidungen, der Lieferantenauswahl oder der Produktentwicklung.

Voraussetzung für diese beiden Funktionen sind verlässliche, prüfbare und vergleichbare Daten zu Treibhausgasemissionen. Dieser Beitrag zeigt, wie sich ein integriertes, transaktionales System zur Verbuchung von Treibhausgasemissionen nutzen lässt, um darauf aufbauend sowohl die Compliance- als auch die Steuerungsfunktion zu erfüllen. Dieses System erfasst Treibhausgasemissionen auf Einzeltransaktionsebene und ver-

* Dominik Asam | Mitglied des Vorstands und CFO | SAP SE
Prof. Dr. Jürgen Ernstberger | Lehrstuhl für Financial Accounting | TUM School of Management
Prof. Dr. Gunther Friedl | Geschäftsführer | Dieter Schwarz Stiftung

bucht damit nicht nur die finanziellen Wirkungen von Geschäftsprozessen, sondern auch deren Wirkungen auf Treibhausgasemissionen. Beide Wirkungen werden über bestehende Systeme wie SAP S/4HANA verknüpft und Treibhausgasemissionen somit in das unternehmerische Rechnungswesen integriert. Dort lassen sich diese dann für unterschiedliche Zwecke verwenden bzw. auswerten.

2 Transaktionales Carbon Accounting: Ein neues Hauptbuch für Emissionen

Kern des Konzepts ist die Erweiterung der doppelten Buchführung um CO₂-Äquivalente (Distler et al. 2024). Analog zu monetären Buchungen werden CO₂-Emissionen einzelnen Geschäftsvorfällen zugeordnet und in ein „grünes Hauptbuch“ eingebucht. Damit entsteht eine CO₂-Bilanz, die wie eine handelsrechtliche bzw. IFRS-Bilanz aufgebaut ist – mit CO₂-Aktiv- und Passivposten, einer CO₂-Gewinn- und Verlustrechnung sowie einem CO₂-Flussnachweis (Reichelstein 2024).

Durch diese Methode lassen sich Emissionen nachvollziehbar und prüfbar entlang der gesamten Wertschöpfungskette aggregieren – inklusive Scope 1 (direkte Emissionen), Scope 2 (Energiebezug) und Scope 3 upstream (Lieferkette). Die Vorgehensweise folgt dabei anerkannten Standards der Finanzberichterstattung (z. B. HGB oder IFRS), wird aber um spezifische Anforderungen an Emissionsdaten erweitert, etwa hinsichtlich Allokation, zeitlicher Abgrenzung und Datenqualität.

Ein Beispiel: Investitionen in Maschinen verursachen nicht nur Anschaffungskosten, sondern auch CO₂-Emissionen (Scope 3). Während Anschaffungskosten über Abschreibungen verteilt werden, lässt sich analog auch der CO₂-Fußabdruck über die Nutzungsdauer verteilen (Kaplan und Ramanna 2021) – lineare oder degressive Allokationsmodelle sind denkbar.

3 Technische Integration: CO₂- Buchführung im ERP-System

ERP-Systeme wie SAP S/4HANA bieten die nötige technische Infrastruktur zur Umsetzung transaktionalen Carbon Accountings. Hier können sogenannte grüne Hauptbuchkonten eingerichtet werden, auf denen CO₂-Daten strukturiert erfasst und ausgewertet werden – aufgeschlüsselt nach Scopes, Geschäftseinheiten, Produkten oder Prozessen.

Die Integration erfolgt über vier Schritte:

1. **Datenerfassung:** CO₂-Daten werden aus verschiedenen Quellen gewonnen – etwa aus Energiemanagementsystemen, Lieferanten-erklärungen, IoT-Sensorik oder externen Emissionsfaktor-Datenbanken.
2. **Datenstrukturierung:** Emissionsdaten werden analog zur finanziellen Buchhaltung in Konten überführt – etwa für Scope 1, Scope 2 und Scope 3 (upstream)-Emissionen.
3. **Verknüpfung mit Finanzdaten:** Durch die parallele Buchung von Finanz- und CO₂-Daten entsteht eine direkte Verbindung – etwa zwischen Anschaffungskosten und Emissionen gekaufter Produkte oder Materialien.
4. **Auswertung und Berichterstattung:** Das System ermöglicht sowohl die Bereitstellung von Informationen für externe Berichte beispielsweise nach CSRD/ESRS als auch für interne CO₂-Analysen auf Kostenstellen-, Produkt- oder Regionsebene.

4 Regulatorische Anforderungen: CSRD, CBAM & Co.

Die Anzahl der regulatorischen Vorgaben, für die Unternehmen Informationen zu Treibhausgasemissionen benötigen, nimmt stetig zu. In der EU verpflichtet die CSRD Unternehmen ab einer bestimmten Größe zur Offenlegung von Scope 1–3-Emissionen nach ESRS E1 in Verbindung mit dem Greenhouse Gas Protocol. Darüber hinaus verlangen Mechanismen wie der EU CBAM, Emissionshandelssysteme (ETS) oder Umweltproduktdeklarationen (EPD) detaillierte, produktbezogene Emissionsdaten. Auch für die Erfüllung der Anforderungen der künftigen Green Claims Directive, die eine Nachprüfbarkeit von umweltbezogenen Aussagen auf Produkten fordern wird, sind Informationen zu Treibhausgasemissionen erforderlich.

Das transaktionale Carbon Accounting bietet hierfür eine robuste Grundlage, da es Emissionen direkt auf Geschäftsvorfälle zurückführt und über ERP-Systeme standardisiert auswertbar macht. Dies erleichtert nicht nur die Einhaltung von Berichtspflichten, sondern reduziert auch Prüfungsaufwände und Abstimmungskosten – etwa im Rahmen internationaler Lieferketten.

5 Steuerung mit CO₂-Daten: Management Accounting neu gedacht

Ein entscheidender Vorteil des transaktionalen Ansatzes liegt in der Möglichkeit, klassische Instrumente des Management Accountings auf CO₂-Daten zu übertragen (Friedl et al. 2023):

- **Kostenrechnung:** Emissionen lassen sich Produkten, Prozessen oder Profit-Centern verursachungsgerecht zuordnen (Comello et al. 2023).
- **Deckungsbeitragsrechnungen:** Maßnahmen zur Emissionsminderung lassen sich nach deren Effizienz reihen.
- **Budgetierung & Forecasting:** CO₂-Budgets auf Bereichsebene unterstützen das Management in der Zielverfolgung.
- **Transferpreise & interne CO₂-Bepreisung:** Geschäftsbereiche mit hohem Ausstoß zahlen intern höhere CO₂-Preise.
- **Anreizsysteme:** CO₂-Ziele können in variable Vergütungssysteme integriert werden – analog zu EBIT- oder ROI-Zielen.

Ein Beispiel: In der Produktion wird ein neuer Lieferant mit geringeren Emissionen evaluiert. Über das System lassen sich finanzielle und ökologische Auswirkungen gleichzeitig simulieren. Managemententscheidungen gewinnen damit an Transparenz und Verlässlichkeit.

6 Produkt-CO₂-Fußabdruck als strategisches Steuerungselement

Ein praxisnahes Beispiel ist die Ermittlung eines produktbezogenen CO₂-Fußabdrucks (Product Carbon Footprint, PCFs; Kurtz 2022). Analog zur Produktkostenrechnung werden CO₂-Emissionen entlang der Wertschöpfungskette einem Produkt zugeordnet – etwa bei der Herstellung eines Fahrrads:

- **Direkte Materialien:** z. B. CO₂ aus der Stahlproduktion für den Rahmen (Scope 3 upstream).
- **Direkte Arbeit:** z. B. Emissionen aus dem Arbeitsweg (Scope 1).
- **Sondereinzelkosten:** z. B. Emissionen aus Lizenzentwicklungen (Scope 3 upstream).
- **Gemeinkosten:** z. B. Stromverbrauch oder Maschinenherstellung (Scope 1, 2 und 3).
- **Logistik:** z. B. Transport zum Endkunden (Scope 3).

Diese Datenbasis ist essenziell – nicht nur für interne Optimierungen, sondern auch für die externe Kommunikation, z. B. zur Einhaltung des CBAM oder zur Deklaration „klimaneutraler“ Produkte. Entscheidend ist eine konsistente, auditierbare Allokation, um Fehlsteuerungen durch Nutzung generischer Durchschnittswerte und „Greenwashing“ zu vermeiden.

7 Herausforderungen und Ausblick

Trotz der Vorteile stehen Unternehmen vor Herausforderungen:

- Die Datenqualität – insbesondere bei Scope 3 – hängt stark von den Zulieferern ab.
- Standardisierung und Interoperabilität sind noch nicht vollständig gegeben.
- Regulatorische Vorgaben befinden sich im Wandel und sind z.T. inkonsistent; Unternehmen müssen flexibel reagieren.

Langfristig wird Carbon Accounting aber zur „zweiten Sprache“ der Unternehmensführung – neben der finanziellen. Unternehmen, die CO₂ genauso präzise messen, steuern und berichten können wie Gewinne oder Cashflows, verschaffen sich einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil.

8 Fazit

Carbon Accounting ist mehr als ein Instrument zur Erfüllung regulatorischer Anforderungen – es ist ein strategisches Steuerungsinstrument auf dem Weg zur Dekarbonisierung. Durch die Integration in bestehende ERP- und Rechnungslegungssysteme entstehen Synergien mit der Finanzwelt, die Transparenz, Effizienz und Wirkung erhöhen. Unternehmen können so CO₂-Ziele definieren, Maßnahmen quantifizieren und Fortschritte verlässlich dokumentieren – ein wesentlicher Baustein für eine nachhaltige Transformation der Wirtschaft.

Literaturverzeichnis

Comello, S.D., J. Reichelstein, S. Reichelstein. 2023. Corporate carbon reporting: Improving transparency and accountability. *One Earth* 6(7): 803–810.

Distler, B., J. Ernstberger, M. Keiling, F. Müller, M. Szabo, M. 2024. *Incorporating carbon emissions into decision-making – The case of transactional connectivity*. Working Paper. <https://ssrn.com/abstract=4784259>.

Friedl, G., C. Hofmann, B. Pedell, P. Schäfer. 2023. *Cost Accounting – A Decision-Oriented Approach*. Singapore.

Kaplan, R.S.; K. Ramanna. 2021. Accounting for climate change. *Harvard Business Review* 99(6): 120–131.

Kurtz, J. 2022. Product Carbon Footprints – zur Vergleichbarkeit der Produkte, die wir kaufen? *Controlling* 34(2): 44–50.

Reichelstein, S. 2024. Corporate carbon emission statements. *Review of Accounting Studies* 29: 2125–2156.

Quelle

Der Beitrag basiert auf „How Carbon Accounting Supports Corporate Decarbonization“ von Dominik Asam, Jürgen Ernstberger und Gunther Friedl, erschienen in: *Foundations and Trends® in Accounting*, 19. Jg. 2025, S. 1–32. <http://doi.org/10.1561/14000000080-3>.