

# PRAKTISCHE ERFAHRUNGEN MIT GLOBALEN CO<sub>2</sub>-EMISSIONSSTANDARDS



Dr. Peter Wild, Departement Maschinenbau und Verfahrenstechnik (MAVT), Eidg. Technische Hochschule (ETH);  
Managing Partner, CarbonCare  
wildp@ethz.ch  
www.ethz.ch

## Fallstudie von CarbonCare und Annäherungen an einen weltweiten, harmonisierten Standard.

**Ein wirklich globaler Standard für die CO<sub>2</sub>-Emissionsberechnungen von Transport und Logistik ist nach wie vor noch nicht verfügbar. Die europäische Norm EN16258 ist derzeit der internationalste Standard, wobei alle derzeitigen Standards immer noch Mängel ausweisen (z.B. nur regionaler Fokus, nicht alle Transportmittel etc.). Diese Arbeit stellt zunächst die relevanten Standards vor. In einem zweiten Schritt werden alle bedeutsamen Elemente in allgemein gültige Aspekte zusammengefasst und Unterschiede aufgezeigt. Schliesslich wird der Ansatz von CarbonCare (ein globaler Emissionsrechner) vorgestellt, der trotz Konsistenz mit EN16258, einen Schritt weiter Richtung eines weltweiten, einheitlichen Kalkulators geht. Dieser zeichnet sich durch Einfachheit, Genauigkeit, Flexibilität, Transparenz und Machbarkeit aus.**

Im Jahr 2015 war der Anteil der Emissionen aus Logistik und Transport mit 24 % der Zweithöchste (Klimaschutzreport, 2018). Umgekehrt wurde auf Basis des International Transport Forums ein Anstieg der handelsbezogenen Güterverkehrsemissionen um den Faktor 3,9 bis 2050 prognostiziert. Im Basisjahr 2010 wurden die globalen Emissionen aus dem handelsbezogenen Güterverkehr auf 2108 Mt (Megatonnen) geschätzt und könnten im Basisszenario auf 8131 Mt ansteigen (OECD/ITF, 2016). Folglich hat die EU-Kommission auf Basis der Pariser Klimakonferenz im Jahr 2015 (COP21) und als Teil des europäischen Green Deals im Jahr 2020 vorgeschlagen, das Ziel zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen bis 2030 wie folgt zu verschärfen (EU-Kommission, 2020):

- Mindestens eine Senkung der Treibhausgasemissionen um 40 % (gegenüber 1990)

- Mindestens ein Anteil von 32 % für erneuerbare Energie
- Mindestens eine 32,5 %ige Verbesserung der Energieeffizienz.

Logistikdienstleister, Transportunternehmen, Spediteure, Verlader, etc. benötigen dazu einen klaren, globalen und transparenten CO<sub>2</sub>-Berechnungsstandard. Derzeit gibt es einen Mix aus staatlich geförderten Standards, von Verbänden selbst entwickelten Standards, Empfehlungen von Forschungseinrichtungen, regionalen Ansätzen und Standards für einzelne Verkehrsträger. Ein harmonisierter, global akzeptierter Standard fehlt. Dies schafft Herausforderungen hinsichtlich der Kompatibilität und Genauigkeit zwischen den Standards, insbesondere für diejenigen, die Standards für mehrere Verkehrsträger benötigen.

### Derzeitige Standards zur Bestimmung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Transport und Logistik

Gegenwärtig gibt es vierzehn Standards oder Quasi-Standards, die verwendet werden. Diese werden im Folgenden vorgestellt, wobei zuerst Standards mit einem ganzheitlichen Ansatz, daher auf multimodalen Möglichkeiten und ihrer internationalen Anwendbarkeit liegen. Dann werden Normen vorgestellt, die nur partielle Berechnungen erlauben, wie zum Beispiel nur die Schifffahrt berücksichtigen.

Die Europäische Norm EN16258 legt eine einheitliche Methodik für die Berechnung und Deklaration des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen (THG) im Zusammenhang mit jeder Transportdienstleistung (ob Fracht, Passagiere oder beides) fest. Sie legt allgemeine Grundsätze, Definitionen, Systemgrenzen,

Standard	Legale Basis	Geografische Abdeckung	Transportmittel	Umschlag	Bemerkungen
EN16258	Offiziell	Europa	Alle	–	
SmartWay	Offiziell	Nordamerika	Alle	–	
CE Delft	Forschung	Global	Teile	–	
GHG Pro.	Mix	Global	–	–	Emissionen auf Firmenstufe
ISO	NGO	Global	–	–	
GLEC	Mix	Global	Alle	–	
EcoTransIT	Kommerziell	Global	Alle	–	Basierend auf EN16258, GLEC
IMO	Offiziell	Global	Hochsee	–	
CCWG	Initiative	Global	Hochsee	–	
ICAO	Offiziell	Global	Luft	–	
IATA	Vereinigung	Global	Luft	–	
Green Logistics	Forschung	Europa	–	✓	
Green Efforts	Forschung	Europa	–	✓	
ITEC	Initiative	Europa	–	✓	

**Tabelle 1:**  
**Übersicht über Standards**

Berechnungsmethoden, Aufteilungsregeln (Allokation) und Datenempfehlungen fest (EN16258, 2012). Dieser Ansatz ist die einzige internationale und multimodale (z. B. Strasse, Schiene, Schiff, Binnenschifffahrt, Luft) Standard.

SmartWay Transport ist das Programm der US-Umweltschutzbehörde (EPA) (SmartWay, 2015). Wie die EN16258 ist die Norm multimodal, konzentriert sich aber hauptsächlich auf nordamerikanische Verhältnisse. CE Delft ist eine unabhängige Forschungs- und Beratungsorganisation. Unter «STREAM» werden fast alle Verkehrsträger berücksichtigt, ausser dem Luftverkehr. Die Studie umfasst nicht nur die Emissionen von CO<sub>2</sub>, sondern auch Feinstaub (PM) sowie Stickstoff- (NOx) und Schwefeloxiden (SOx) (STREAM, 2016).

Die Greenhouse Gas (GHG) Protocol Initiative ist eine Multi-Stakeholder-Partnerschaft von Unternehmen, Nichtregierungsorganisationen (NGOs), Regierungen, dem World Resources Institute (WRI) und dem World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) einberufen wurde.

Der GHG Protocol Corporate Standard konzentriert sich nur auf die Bilanzierung und Berichterstattung von Emissionen. Es werden jedoch keine spezifischen Berechnungsstandards für operative Tätigkeiten bereitgestellt (GHG Reporting, 2014).

Die ISO hat mehrere Standards zur Berechnung und zum Umgang mit THG (Treibhausgas)-Emissionen veröffentlicht. Die im Jahr 2006 veröffentlichte Norm ISO 14064 definiert vor allem Grundgedanken und die Harmonisierung von Begriffen. Die Norm ISO 14064-1 richtet sich in erster Linie an Organisationen. ISO 14064-2 beschäftigt sich mit Anleitungen auf Projektebene und 14064-3 mit Anleitungen für die Validierung und Verifizierung von THG-Emissionen (ISO, 2006). ISO 14067 wurde im Jahr 2013 veröffentlicht und behandelt den Carbon Footprint auf Produktebene mit Fokus auf den gesamten Lebenszyklus (ISO, 2013).

Weder die ISO 14067, noch die ISO 14064 oder das GHG-Protokoll fokussieren direkt auf den Transport (Davydenko et al., 2014). Hingegen liefert die For-

schungsarbeit des Projekts Carbon Footprint of Freight Transport (COFRET) als ISO IWA 16 einen Vergleich bestehender Standards und Modelle nach Verkehrsträgern (ISO, 2015; COFRET, 2014).

Das Smart Freight Centre und eine Gruppe von Unternehmen, Verbänden und Programmen gründeten das Global Logistics Emissions Council (GLEC) und entwickelten 2016 gemeinsam das erste GLEC Framework (GLEC Framework, 2019). Das Framework umfasst alle Verkehrsträger und deckt sogar Umschlagsaspekte ab. Das GLEC-Modell basiert jedoch hauptsächlich aus einem Mix aus bestehenden Standards wie EN16258, SmartWay, der IMO (International Maritime Organization), der CCWG (Clean Cargo Working Group), etc.

Die EcoTransIT-Initiative ist eine unabhängige, industriegetriebene Plattform für Spediteure, Logistikdienstleister und Verlager, die sich der Pflege und Entwicklung eines weltweit anerkannten Tools und einer Methodik zur Berechnung des Carbon Footprints des Gütertransportsektors widmet. EcoTransIT folgt weitgehend der Norm EN16258, hat aber auch andere Standards für alle Verkehrsträger implementiert (EcoTransIT, 2014). Die nachfolgend erwähnten Standards decken nur ein Transportmodus ab.

Der Ausschuss für den Schutz der Meeresumwelt (MEPC) der IMO hat im Jahre 2011 die erste verpflichtende globale Regelung zur Treibhausgasreduzierung für einen ganzen Industriesektor eingeführt (MARPOL-Anlage VI; Kapitel 4; «Vorschriften zur Energieeffizienz von Schiffen»). Die Vorschriften gelten für alle Schiffe mit einer Bruttoreaumzahl von 400 und mehr (IMO, 2015). Die Clean Cargo Working Group (CCWG) ist eine globale Business-to-Business-Initiative, die sich der Verbesserung der Umweltleistung des maritimen Containertransports widmet (CCWG 2014). Die CCWG-Tools stellen den Industriestandard für Seeschiffahrtsunternehmen in Bezug auf CO<sub>2</sub>-Emissionen dar und basieren auf dem GHG-Protokoll, EN16258 und IMO-Methoden (CCWG, 2014).

Die ICAO bietet einen CO<sub>2</sub>-Emissionsrechner an, der aber rein nur CO<sub>2</sub>-Emissionen berechnet (ICAO, 2014).

Element	Allgemein genutzt	Variation für bestimmte Standardmodi
<b>TTW/WTW</b>	Alle verwenden WTW oder TTW oder beides	
<b>CO<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>e</b>	Die Mehrheit verwendet CO <sub>2</sub> e; einige nur CO <sub>2</sub>	
<b>Zuordnungseinheiten allgemein</b>	EN16258 braucht tkm; SmartWay CO <sub>2</sub> /tsm, CO <sub>2</sub> /Fahrzeugmeilen oder CO <sub>2</sub> /Kubikfuss Meile	SEA: CCWG braucht CO <sub>2</sub> /TEU AIR: Generell Masse und tkm XSHIP: TEU Durchsatz, Gewicht, Platzbedarf oder transportierte Einheiten
<b>Spezifische Zuordnungen</b>	Die ISO behauptet, dass Anleitungen zur Wartung, Vorbereitung und Nachsorge sowie zur Reinigung von Transporteinheiten fehlen. Für IWW fehlen Zuordnungsregeln für den vor- und nachgelagerten Transport	ROAD: tkm basiert auf Grosskreisdistanz SEA: CCWG braucht TEU AIR: EN16258 verwendet Masse (Passagiere umgerechnet) ICAO/IATA rechnet für Pass.-Flugzeuge für jeden Sitz +50kg ein
<b>Energieverbrauch der Hilfsprozesse</b>	EN16258 beinhaltet bordseitige Prozesse (nicht spezifiziert)	SEA: CCWG respektiert Kühltransporte (COOL) AIR: ICAO/IATA inkludiert Hilfsprozesse XSHIP: generell enthalten. Green Logistics ist spezifisch, da Strom, Heizung, Verpackungsmaterialien und Kältemittel enthalten sind. Analog bei ITEC
<b>Inkludierte Prozesse</b>	Inklusive Leerfahrten. Meist für eigene Flotte; EN16258 auch für Subtransporte	Wie oben
<b>VOS (vehicle operating system) Beschreibung</b>	Die meisten Normen unterstützen die Idee eines VOS. Es sind jedoch klare Definitionen für jeden Verkehrsträger erforderlich.	SEA: CCWG verwendet 25 Handelsrouten. XSHIP: ITEC definierte ein gewisses VOS
<b>Vorgehensweise bei gemessenen Energieverbrauchsdaten</b>	EN16258 verwendet spezifische Messwerte, transportbetreiber-spezifische Messwerte und Flottenwerte. SmartWay verwendet Kraftstoff/CO <sub>2</sub> auf gemessenen Daten.	AIR: ICAO/IATA verwendet spezifische Messprotokolle SEA: CCWG braucht Messprotokoll für spez. Prozesse. IMO verwendet Prozesse die aber nicht klar auf den Transport übertragen werden können. XSHIP: Prozesse sind nicht klar def.
<b>Vorgehensweise bei fehlenden Energieverbrauchsdaten</b>	EN16258: Standard-Daten vorhanden	SEA: IMO hat eigen Vorschriften für die Umrechnung AIR: Standard-Daten von ICAO und IATA vorhanden XSHIP: Standard-Daten fehlen
<b>Kraftstoffbasiert gegenüber aktivitätsbasiert</b>	Kraftstoffbasiert	IWW: STREAM verwendet aktivitäts-basiert für verschiedene Schiffe XSHIP: ITEC braucht einen Mix
<b>Spezifische Umrechnungsfaktoren</b>	EN16258 bietet umfassende Tabellen SmartWay verwendet Faktoren von Argonne Nat. Lab.	IWW: IMO hat eigene Faktoren, STREAM verwendet Defra-Faktoren LUF: IATA/ICAO verwendet IPCC SEA: IMO verwendet eigene Faktoren XSHIP: ITEC verwendet Europ. ref. Lebenszyklus-Datenbank
<b>Bestehende Lücken</b>	Eine genauere Klärung der Submodi in RAIL und SEA ist erforderlich, ebenso wie eine bessere Unterscheidung zwischen Lagerhaltung und Umschlag.	
<b>Allokationseinheiten</b>	Verwendung von Masse/Volumen und TEU besser vereinheitlicht	
<b>Distanzberechnung</b>	Effektive Distanzen (EN16258 verwendet Grosskreisdistanzen (GCD) oder kürzeste Wege für die Zuordnung)	IWW: EN16258 verwendet GCD+95km für die Zuweisung AIR: EN16258/IATA verwendet GCD+95km Green Logistics verwendet GCD+50km ICAO braucht GCD+50/100/125km in Anhängigkeit der Distanzen SEA: CCWG verwendet direkte Distanzen +15%
<b>Berichtswesen</b>	EN16258 und SmartWay verwenden CO <sub>2</sub> e auf TTW/WTW bzw. CO <sub>2</sub> /tsm. Bei anderen oft nicht angegeben.	XSHIP: Green Logistics nutzt Grösse und Durchsatz

**Tabelle 2:**  
Elemente und Vergleiche der Standards

Dieses Tool ist in erster Linie ein Rechner für Passagiere von Airlines.

Ebenso in der Luftfahrt, hat die IATA (Int. Air Transport Association) ihren eigenen Standard IATA RP1678 veröffentlicht, Der Standard umfasst auch nur CO<sub>2</sub>-Emissionen und den direkten Verbrauch (TTW: Tank-to-Wheel), während die meisten Standards auch den vorgelagerten Kraftstoffverbrauch (WTW: Well-to-Wheel), wie Raffinierung, Transport etc., berücksichtigen (IATA, 2014).

Green Logistics war ein Verbundprojekt des Effizienz-Cluster LogistikRuhr, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert wurde und am Fraunhofer-Institut angesiedelt war. Im Juni 2015 veröffentlichte Green Logistics sein neuestes Papier «Green Logistics Method», das jedoch auf keinem Standard basiert (Green Logistics, 2015).

Das GREEN EFFORTS, «Green and Effective Operations at Terminals and in Ports», ist ein kollaboratives Forschungsprojekt, das von der Europäischen Kommission kofinanziert wird und zum Ziel hat, den Energiemix in Seehäfen und Terminals zu verbessern (Green Efforts, 2020). Da EN16258 den Energieverbrauch von Umschlaganlagen nicht abdeckt, veröffentlichte Green Efforts wertvolle Einblicke in Berechnungen und Deklarationen von Umschlaganlagen.

Der «Intermodal Terminal Eco-Efficiency Calculator – ITEC» legt den Fokus auf der THG-Berechnung von intermodalen Terminals einschliesslich aller relevanten Vorgänge (ITEC, 2020). Daher hilft ITEC ebenfalls bei der Abschätzung der Umschlagsemissionen.

Die Übersicht zeigt, dass kein Standard komplett und ganzheitlich ist und oft nebst einer Region auch nur einen Industriesektor abdeckt.

	ROAD	RAIL	IWW	SEA	AIR
<b>Distanzen &amp; Allokation</b>	Kürzeste Distanz; mehrfach Transporte auf Grosskreis	Kürzeste Distanz	Kürzeste Distanz	Kürzeste Distanz	Grosskreis +95km

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über alle erwähnten Standards, wobei schnell sichtlich ist, dass kein Standard alles erfüllt, wie geographische Abdeckung, alle Transportmittel oder eine offizielle Anerkennung.

### Elemente und inhaltliche Vergleiche der Standards

COFRET hat in ihrer Forschungsarbeit primär die Standards verglichen und die Ergebnisse flossen anschliessend in die ISO AWI 16 Publikation. In dieser Arbeit haben wir alle Transportmittel und Logistikelemente nach dem vorgeschlagenen Schema von COFRET (p.24, 2011) klassifiziert.

- ROAD (Strasse)
- RAIL (Bahn)
- IWW (Inland Waterways) (Binnenschifffahrt)
- SEA (Maritime) (Hochsee)
- AIR (Luftfahrt)
- XSHIP (Transshipment; Warehousing) (Umschlag und Lagerung)
- COOL (Cooling) (Kühltransporte)

Die Übersicht (Tabelle 2) basiert auf der Aufstellung von ISO IWA 16 (ISO, 2015) und wurde um zusätzliche Transportelemente (z. B. für AIR) in einer eigenen Analyse erweitert.

Die Tabelle zeigt die wichtigen Elemente (erste Spalte) eines CO<sub>2</sub>-Standards auf und erklärt welche Aspekte gemeinsam genutzt werden (Allgemeingültigkeit). Die letzte Spalte zeigt dann Differenzen vor allem in den verschiedenen Transportmodi der Standards auf. Um die Tabelle zu verstehen werden hier nachfolgend ein paar wesentliche Abkürzungen erklärt:

- **TTW (Tank-to-Wheel):** Von der «Tankstelle zum Rad» beinhaltet den direkten Energieverbrauch durch das Transportmittel.
- **WTW (Well-to-Wheel):** Von der «Quelle zum Rad» inkludiert zusätzlich die Produktion des Energieträgers (z.B. Benzin, Diesel, Strom, Erdgas) bis zur Kraftstoffbereitstellung an der Tankstelle und den direkten Verbrauch.
- **CO<sub>2</sub>e:** CO<sub>2</sub>-Äquivalente drückt die Erwärmungswirkung einer bestimmten Menge eines Treibhausgases über einen festgelegten Zeitraum (meist 100 Jahre) im Vergleich zu derjenigen von CO<sub>2</sub> aus. Methan hat zum Beispiel 28× grössere Klimawirkung und Lachgas schon eine 300× grössere Wirkung als CO<sub>2</sub>. Der Index drückt die Wirkung zusammengefasst aus (myclimate, 2021).
- **Tkm (Tsm):** Tonnen-kilometer (Tonne statute mile).
- **TEU:** Twenty-foot Equivalent Unit; Zwanzig-Fuss-Standardcontainer

– **VOS (vehicle operating system):** Der Ansatz unterteilt die Transportaktivitäten in mehrere Segmente, die ähnliche operative und leistungsbezogene Merkmale aufweisen.

Bei der Betrachtung der Tabelle fällt einerseits auf, dass EN16258 und SmartWay die homogensten und ganzheitlichsten Standards sind und andererseits, dass ein Wildwuchs an Variationen bestehen.

### Fallstudie CarbonCare und die Annäherung an einen weltweiten, harmonisierten Standard

CarbonCare ist einer der fortschrittlichste und ganzheitlichste CO<sub>2</sub>-Emissionsrechner, der Treibhausgase nicht nur für alle Verkehrsträger, sondern auch für Umschlag/Lagerung und für Kühlketten errechnet (carboncare.org). CarbonCare rechnet konsequent nach EN16258 und berücksichtigt Daten von STREAM und CCWG. Alle Daten wurden mit Industriepartnern gemessen und mit der Literatur verglichen.

Der Rechner wurde während einer fünfjährigen Forschungsperiode vom Eidgenössischen Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) finanziert und vom Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) geprüft. Ebenso wurde der gesamte Rechner auf Konsistenz nach EN16258 durch myclimate validiert. Die Erfahrungen aus der Forschung und der Implementation, sowie einer Umfrage im Jahre 2020 unter

**Tabelle 3:**  
Berechnung von Distanzen und Allokation von Gütern

**Abbildung 1:**  
Ein Berechnungs-Modell für CO<sub>2</sub> sollte auf Einfachheit, Transparenz, Genauigkeit und Flexibilität basieren. CarbonCare schlägt die Hinzufügung einer weiteren Dimension vor – der Machbarkeit.



	ROAD	RAIL	IWW	SEA	AIR
Quelle	HBEFA	–	STREAM	CCWG (25 trade lanes)	ICAO Fuel data

**Tabelle 4:**  
Berechnung von Distanzen und Allokation von Gütern

zehn Bahnbetreibern, Spediteuren, Luftfrachtoperten, Binnenschifffahrt-Unternehmern, Hochsee-Container Verloader und Lastwagen-Unternehmer führte zu nachgehenden Empfehlungen für die Berechnung von CO<sub>2</sub> und zu einem möglichen globalen, ganzheitlichen Standard. COFRET (2007) und Davydenko et al. (2014) geben an, dass ein Modell auf Einfachheit, Transparenz, Genauigkeit und Flexibilität basieren sollte. CarbonCare schlägt die Hinzufügung einer weiteren Dimension vor – der Machbarkeit. Zu komplexe Richtlinien behindern nicht nur die Akzeptanz und schränken die Umsetzung ein, sondern erfordern auch einen hohen Personalaufwand und können zusätzliche Hürden erzeugen. Die Flexibilität sollte alle Transportunternehmen und Logistiker berücksichtigen. CarbonCare, obschon konsistent mit EN16258, hat aus der Grundlagenforschung und zusammen mit Kunden und Partnern, EN16258 innerhalb deren Bandbreite erweitert und so global harmonisiert. Die nachfolgende Diskussion ist strukturiert nach den Elementen von Tabelle 2 (erste Spalte).

Kernstück eines globalisierten Standards sollten realistische Zahlen sein, basierend auf transportierten Massen (realistische Auslastungsfaktoren inklusive Leerfahrten und Subunternehmen), verbrauchter Energie (z.B. Kraftstoffe) und geleisteten Kilometern auf Basis des gesamten Vorjahres. Daher, basierend auf Formel 1, ergibt sich ein spezifischer Emissionswert pro Fahrzeugelement. Ein Fahrzeugelement hat die gleichen charakteristischen Eigenschaften, wie Grösse und Energiequelle.

Formel 1

$$\frac{\text{Spezifische Emissionen Fahrzeug}}{1} = \frac{\text{total Teibstoff verbraucht (Jahr)} \times \text{Emissionsfaktor}}{\text{totale Masse transportiert (Jahr)} \times \text{totale Distanzen (Jahr)}}$$

Daher zur Vergleichbarkeit und um spezifische Emissionsfaktoren nicht zu verwässern, sollten die Fahrzeuge in Kategorien zusammengefasst werden, die auf folgenden Kriterien basieren:

- Ähnliche Gewichte/Grössen (z. B. 40 T-LKW)
- Ähnliche Motoren/Kraftstoffe (z. B. Diesel)
- Ähnliche VOS (Transportmuster) (z. B. Güterzug).

Das heisst, es werden effektiver Verbrauch, effektive transportierte Masse und effektiv zurückgelegte Kilometer vom Vorjahr eingerechnet.

Daraus ergibt sich ein Resultat für die Emissionen als CO<sub>2</sub> oder CO<sub>2</sub>e pro Tonnenkilometer.

**Tabelle 5:**  
Reporting Standard

TTW	CO <sub>2</sub> und CO <sub>2</sub> e
WTW	CO <sub>2</sub> e

Gekühlte Transporte sollten separat behandelt werden mit eigenen Tabellen oder mit einem spezifischen Aufschlag. Ebenso muss für die Lagerhaltung die Energie (z.B. verbrauchte Brennstoffe/Strom) für Beleuchtung, Kühlung und Heizung (direkte Betriebsemissionen) einbezogen werden. Diese Emissionen sind auf jährlicher Basis zu bewerten. Andere Energieverbräuche sind auf der Ebene der Unternehmensmissionen zuzuordnen anstelle der Transportemissionen.

Für den Umschlag (z.B. Be-/Entladen) von einem Verkehrsträger auf einen anderen oder in das Lager sind eigene spezifische Standardwerte zu entwickeln. Die Emissionen aus der Lagerhaltung (WH; Warehousing) und dem Umschlag (XS; Transshipment) werden auf Basis der Masse zugeordnet. Somit wird ein spezifischer Emissionsfaktor, ähnlich Formel 1, für die Lagerung und den Umschlag auf Basis der Daten des Vorjahres ermittelt (Formel 2). Daraus ergibt sich ein Ergebnis für die Emissionen als CO<sub>2</sub> oder CO<sub>2</sub>e pro Tonne oder Kilogramm.

Formel 2

$$\frac{\text{Spezifische Emissionen WH/XS}}{1} = \frac{\text{total verbrauchte Energie (Jahr)} \times \text{Emissionsfaktor}}{\text{total umgeladene Masse (Jahr)}}$$

Entfernungsberechnungen und die spätere Allokation der Emissionen sollten auf der in Tabelle 3 dargestellten Richtlinien basieren.

In anderen Worten, der spezifische Emissionsfaktor des Fahrzeuges wird mit der Masse und der Distanz aus Tabelle 3 multipliziert. Das Ergebnis ist ein Emissionswert für das Frachtgut in Gramm/Kilogramm/Tonnen (CO<sub>2</sub> oder CO<sub>2</sub>e). GLEC kam zu einem ähnlichen Schluss und unterstützt die Bestrebungen von CarbonCare (Davydenko et al, 2019).

**Enthaltene Prozesse:** Diese sollten alle bordseitigen Prozesse umfassen, die für den direkten Betrieb Energie (Kraftstoff/Strom für Betrieb und Kühlung) benötigen. Andere Energie, die für Wartung, Reinigung oder Aufbereitung benötigt wird, sollte auf der Ebene der Unternehmensmissionen (Company Emissions) berücksichtigt werden.

**Standarddaten/spezifische Faktoren:** Für das erste Betriebsjahr und zur Vergleichbarkeit sollten Standarddaten offiziell staatlich abgegeben werden. Zusätzlich müssten spezifische Faktoren für die Umrechnung weltweit harmonisiert werden. Derzeit sind nur die in Tabelle 4 dargestellten Standarddaten verfügbar.

Schliesslich empfiehlt CarbonCare für das Berichtswesen eine Rapportierung auf Basis von CO<sub>2</sub> und CO<sub>2</sub>e, wie in Tabelle 5.

### Schlussfolgerungen

EN16258 ist zurzeit wohl der umfassendste Standard weltweit. Dennoch gibt es Interpretationsspielraum bei der Auslegung (z.B. Allokation der Emissionen) und berücksichtigt die diversen Ansprüche aller Transportmittel und Logistikansprüche zu wenig. CarbonCare, obschon konsistent mit EN16258, hat die Berechnungsgrundlagen im Sinne einer globalen Harmonisierung optimiert und damit nicht nur vereinfacht und transparenter gestaltet, sondern auch flexibler für alle Nutzer modelliert. Schliesslich kam CarbonCare demzufolge auch dem Anspruch einer verbesserten Umsetzung (Machbarkeit) näher, was die allgemeine Akzeptanz erhöht.

Unter ISO 14083 entsteht zurzeit eine weitere Harmonisierung, die zum ersten, wahren und globalen Standard führen sollte (ISO, 2021).

### Weltweiter Preis für Treibhausgasemissionen rückt in greifbare Nähe

Die Klimapolitik bewegt sich auch international schneller denn je: Ende 2020 haben sich die grössten Wirtschaftsnationen zu einem Netto-Null-Ziel und einer besser koordinierten internationalen Zusammenarbeit verpflichtet – darunter auch die Schweiz. Damit bahnt sich erstmals ein Klimabündnis an, welches das Potenzial hat, das Weltklima wirklich zu verändern. Während der «Druck von der Strasse» dank des *Klimastreiks Schweiz* spür- und sichtbar wird, wurden grosse Bewegungen in der internationalen Klimapolitik von der breiten Öffentlichkeit kaum registriert...

Weiterlesen auf [www.carboncare.org/news](http://www.carboncare.org/news)  
(Quelle [economiesuisse.ch](http://economiesuisse.ch))

### Literaturverzeichnis

CCWG (2015): *Clean Cargo Working Group Carbon Emissions Accounting Methodology*, June 2015

COFRET (2007): *Results Report*. DLR Institute of Transport Research, Berlin

COFRET (2011): *Assessment and typology of existing CO<sub>2</sub> calculation tools and methodologies*, Ed. JUN 2011

Davydenko, I., Ehrler, V., De Ree, D., Lewis, A. & Tavasszy, L. (2014): *Towards a global CO<sub>2</sub> calculation standard for supply chains: Suggestions for methodological improvements*. Journal of Transport Research Part D, 32, 362-372

Davydenko, I., Hopman, H., Van Gijlswijk, R.N., Rondaij, A., Spreen, J.S. (2019): *Towards harmonization of Carbon Footprinting methodologies: a recipe for reporting in compliance with the GLEC Framework, Objectif CO<sub>2</sub> and SmartWay for the accounting tool BigMile™*. TNO Report, R11486. doi.org/10.13140/RG.2.2.10883.45601

EcoTransIT (2014): *Ecological Transport Information Tool for Worldwide Transport*. IFEU Heidelberg, INFRAS Berne & IVE Hannover

EN16258 (2012): *EN16258: Methodology for calculation and declaration of energy consumption and GHG emissions of transport services (freight and passengers)*, ICS 03.220.01, Ed. Nov 2012

EU Commission (2020): *2030 Climate & Energy Framework*. Retrieved from [ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030\\_en](http://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_en)

GHG Reporting (2014): *GHG Reporting Guidance for the Aerospace Industry*, A Supplement to the GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard, Version 1

GLEC Framework (2019): *Global Logistics Emissions Council Framework for Logistics Emissions Accounting and Reporting 2.0*. Smart Freight Centre. Amsterdam

Green Efforts (2020): *Green Efforts – Greener Energy for Innovative Ports and Terminals*. Retrieved from [greenefforts.eu](http://greenefforts.eu)

Green Logistic (2015): *Ecological Assessment of Logistics Services*, Version 31 MAR 2015

IATA (2013): *E-freight fundamentals*. IATA. Retrieved from [www2.slideshare.net/sshhss/1-e-freightfundamentals/2](http://www2.slideshare.net/sshhss/1-e-freightfundamentals/2)



### Online tool for the calculation and compensation of Greenhouse Gas Emissions for Global Logistics and Transport Services

AIR | RAIL | ROAD | SEA | IWW | XSHIP

**CarbonCare** calculates emissions for various types of transportation and provides reporting, data storage and emission certificates. For professional use and efficient data exchange a user license is required.

**Raise awareness and transparency of emissions in the logistics sector – together for a better climate.**

[www.carboncare.org](http://www.carboncare.org)