

SAAR · LOR · LUX

UmweltZentrum

SAARBRÜCKEN

Der HWK-Umweltberater

CO₂-Bilanzierung
in der betrieblichen Praxis

30

Inhaltsverzeichnis

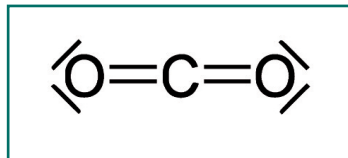
Vorwort	.....	3
Basisfakten	.....	4
CO ₂ im Betrieb	.....	5
CO ₂ -Bilanz	.....	6
Input-Output-Bilanz	.....	7
Einsparmöglichkeiten	.....	8
CO ₂ in der Prozesskette	.....	9

Vorwort

Kohlendioxid (CO₂) ist in aller Munde. Als Treibhausgas ist es in den letzten Jahrzehnten eher negativ aufgefallen, weil aufgrund des gigantischen Einsatzes von fossilen Brennstoffen (Kohle, Erdöl, Gas) zur Energiegewinnung und anderer Faktoren riesige Mengen freigesetzt wurden. Diese reichern sich in der Atmosphäre an und führen zu höheren Temperaturen mit allen Konsequenzen.

Doch eines muss klar gestellt werden: das atmosphärische CO₂ ist als solches weder schädlich noch giftig! Es ist in der jetzigen Situation erst durch den Menschen zum Problem geworden! Als Teil des globalen Kohlenstoffkreislaufes ist es der unverzichtbare Ausgangspunkt beim Aufbau energiereicher organischer Verbindungen (wie z. B. Zucker, Stärke, Zellulose und anderer Kohlenstoffverbindungen) durch die Pflanzen.

In der Photosynthese, dem Grundprozess des Lebens, werden in den Blättern der Pflanzen aus Sonnenlicht und CO₂ unter Beteiligung von Wasser energiereiche Zucker und Sauerstoff (O₂) gebildet. Aus Einfachzuckern können in weiteren Schritten hochkomplexe Kohlenstoffstrukturen synthetisiert werden, die wir dann in organischen und fossilen Energieträgern wiederfinden und nutzen.



CO₂-Strukturformel

Basisfakten

Durch die Photosynthese wird CO₂ verbraucht und in pflanzlichen Kohlenstoffverbindungen (Kohlenhydrate) gespeichert. Dieser Prozess ist auch umkehrbar, indem der Mensch Kohlenhydrate verarbeitet, z. B. in Form von Nahrungsmitteln oder bei Verbrennungsvorgängen. Dabei werden die Kohlenstoffverbindungen mit Hilfe von Sauerstoff zu CO₂ oxidiert.

Das Gas CO₂ entweicht in die Atmosphäre. Der Anteil dort beträgt 0,039 Volumen-% bzw. 390 ppm, Teile pro Million). Vor der Industrialisierung betrug dieser Wert ca. 280 ppm.

Photosynthese (Assimilation):

Kohlendioxid (CO₂) + Sonnenlicht



Kohlenstoffverbindungen + Sauerstoff (O₂)

Atmung/Verbrennung (Dissimilation):

Kohlenstoffverbindungen + Sauerstoff (O₂)



Kohlendioxid (CO₂) + Energie

CO₂ im Betrieb

Im Betrieb werden energiereiche kohlenstoffhaltige Verbindungen in Form von Erdöl, Erdgas, Kohle, Kraftstoffen oder Biomasse (z. B. Holz) verbraucht und durch Verbrennung in CO₂ und andere Luftschadstoffe umgewandelt (oxidiert). Strom gehört ebenfalls zu dieser Kategorie, nur geschieht die Umwandlung in einem entfernten Kraftwerk. Letztendlich können wir feststellen, dass der CO₂-Ausstoß gleichgesetzt werden kann mit dem Verbrauch bzw. der Verbrennung von kohlenstoffhaltigen (fossilen) Energieträgern. Deshalb ist es gleich, ob wir sagen, ein Fahrzeug verbraucht 8,0 L Benzin pro 100 km oder verursacht knapp 190 g CO₂ pro Kilometer*. Es sind nur die 2 Seiten derselben Medaille.

CO₂-Belastung ausgewählter Energieträger (nach UBA)

Energieträger	Einheit	CO ₂ -Belastung	Einheit
Heizöl	Liter	2,62	kg
Erdgas	m ³	1,78	kg
	kWh	0,24	kg
Holzpellets	kg	0,23	kg
Benzin	Liter	2,33	kg
Diesel	Liter	2,64	kg
Strom (Bundesmix)	kWh	0,50	kg

* (4 L Benzin pro 100 km = 93 g CO₂ pro Kilometer)

Kohlendioxid kann im Betrieb u.a. bewusst genutzt werden:

- als Kühlmittel R744 (u.a. für Klimaanlage),
- als Schutzgas in der Schweißtechnik,
- in Feuerlöschern, als Kohlensäure in Getränken

Achtung: in höherer Konzentration ist CO₂ gefährlich, da es den Sauerstoff verdrängt (Erstickengefahr!).

CO₂-Bilanz

Auf der Grundlage von Jahresenergieverbräuchen können Betriebe ihre CO₂-Emissionen ermitteln und bilanzieren. Dabei ist es ratsam, die Gesamt-CO₂-Belastung mit einer Unterteilung nach den jeweiligen Energieträgern vorzunehmen, um die Hauptbelastungsquellen zu identifizieren. Denn oft kann man nicht auf den ersten Blick anhand des Verbrauchs erkennen, ob der Heizölverbrauch, der Strom oder die Kraftstoffe für den Fuhrpark die hauptsächliche CO₂-Belastung darstellen.

Einige Erfahrungswerte:

- In der Baubranche stellt der Kraftstoffverbrauch häufig mehr als 50 % der Gesamt-CO₂-Emissionen dar.
- Im Lebensmittelhandwerk sind die Hauptverursacher Strom, Heizöl oder Erdgas je nach Nutzungsform.
- In der Metallverarbeitung spielt der Strom eine Hauptrolle.

Betriebe, die bereits ein Umweltmanagementsystem nach EMAS eingeführt haben, sind verpflichtet, die jährliche CO₂-Bilanz im Rahmen ihrer Input-Output-Übersicht darzustellen. Dabei geht es nicht darum, auf das Gramm genau zu bilanzieren, sondern unter Nutzung von Umrechnungsfaktoren aus einer verlässlichen Quelle (z. B. Umweltbundesamt) eine stimmige Quantifizierung vorzunehmen.



Input-Output-Bilanz

In der beispielhaften Jahresbilanz sind die einzelnen Energieverbräuche für Strom, Wärme und Verkehr dargestellt. Zu jeder dieser Positionen wird per Umrechnungsfaktor ein CO₂-Wert ermittelt. Dadurch können auch die Hauptemittenten für CO₂ erkannt werden.

(aus der Umwelterklärung eines Bauunternehmens)

Energie/ Wasser	Einheit	2007	2008	2009	2010
Heizöl	L	1.269	1.783	1.376	1.343
Strom	kWh	7.411	7.281	6.153	4.633
PV-Strom	kWh	-	-	531	21.587
Verkehr	Einheit	2007	2008	2009	2010
Kraftstoff					
Benzin	L	4.924	5.445	6.042	4.755
Diesel	L	3.049	4.473	4.489	4.629
CO ₂ - Emissionen	Einheit	2007	2008	2009	2010
Emissionen gesamt	kg	28.271	34.638	33.699	29.992
Heizöl	kg	3.329	4.677	3.609	3.523
Strom	kg	5.410	5.453	4.147	3.160
Verkehr gesamt	kg	19.532	24.507	25.942	23.309
Benzin	kg	11.487	12.703	14.096	11.093
Diesel	kg	8.045	11.804	11.846	12.216
PV-Strom (CO ₂ eingespart)	kg	-	-	-358	-14.722

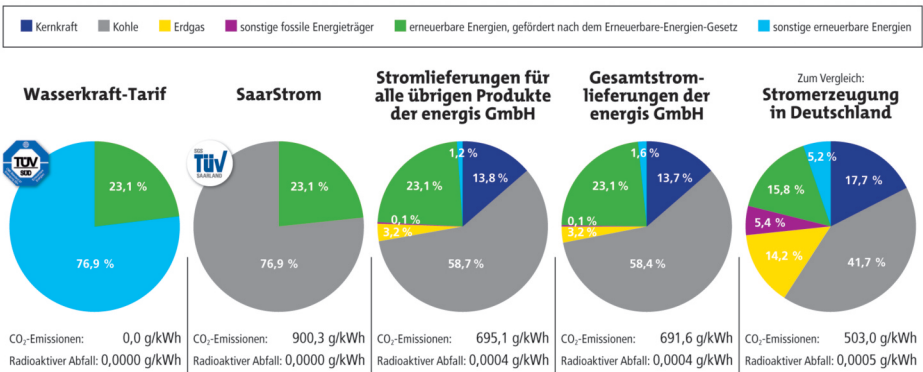
In einem zweiten Schritt ist es nun die Aufgabe des Betriebes, geeignete Umweltziele zu entwickeln, mit deren Hilfe der gesamte CO₂-Ausstoß des Betriebes reduziert werden kann. Hierzu gibt es vielfältige Möglichkeiten, wie auf der nächsten Seite zu sehen ist.

CO₂-Einsparmöglichkeiten

Wer die spezifischen CO₂-Belastungen kennt, kann auch sinnvolle Ziele ableiten. Hierbei gibt es grundsätzlich 2 strategische Ansätze: Entweder wird CO₂ durch den effizienteren Einsatz des Energieträgers reduziert (z. B. durch ein Brennwertgerät) oder es erfolgt ein Ersatz durch einen weniger belastenden Energieträger (Erdgas statt Heizöl).

Besonders wirkungsvoll kann die Substitution dann sein, wenn ein fossiler Energieträger durch einen erneuerbaren Energieträger ersetzt wird: Erdgas oder Heizöl durch Biomasse (Holz, Biogas u.ä.). Das gleiche gilt für die CO₂-Belastung durch Strom. Hier kann der Betrieb ohne jegliche technische Investitionen allein durch sein Beschaffungsverhalten für eine spürbare CO₂-Entlastung durch grünen Strom sorgen. Bei einem jährlichen Stromverbrauch von 10.000 kWh verursacht konventioneller Strom (energis) ca. 7 t CO₂; mit Ökostrom desselben Lieferanten entstehen 0 t CO₂! Dadurch kann die Gesamt-CO₂-Bilanz eines Betriebes um etliche Prozentpunkte verbessert werden.

energis-Stromkennzeichnung für 2011

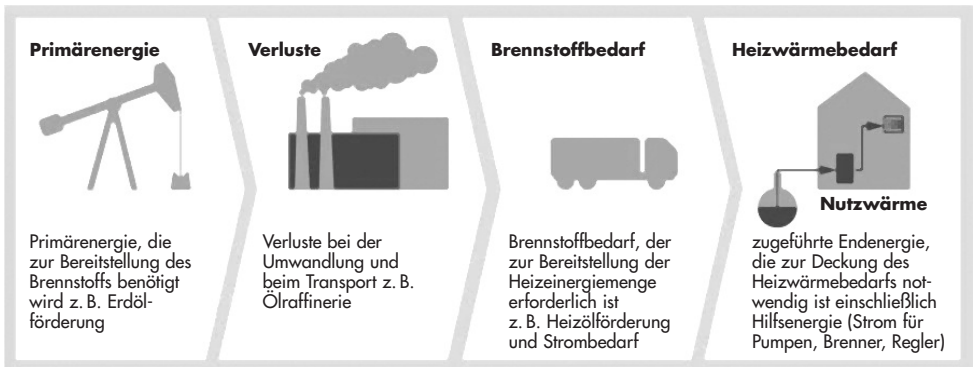


Seit einigen Jahren gibt es die Möglichkeit, neben eigenen Maßnahmen auch zertifizierte CO₂-Einsparmöglichkeiten käuflich zu erwerben. Das kann z. B. der CO₂-neutrale Paketdienst sein. Geschäftliche Flüge können ebenfalls mit einer Pauschale für CO₂-senkende Projekte neutral gestellt werden. Dabei ist auf die Seriösität des Anbieters zu achten!

CO₂ in der Prozesskette

Bisher haben wir all jene Aspekte der CO₂-Belastung betrachtet, die unmittelbar und direkt im betrieblichen Geschehen auftreten. Wenn wir aber bei unseren Input-Stoffen über den betrieblichen Tellerrand hinausblicken, müssen wir zur Kenntnis nehmen, dass für deren Gewinnung, Aufbereitung und Vorverarbeitung bereits mehrfach Energie aufgewendet werden musste. Das gleiche gilt auch für die Nutzung und Entsorgung eines von uns hergestellten Produktes. Für eine solche umfassende CO₂-Betrachtung der Vor- und Nachstufen wurde das Modell des „CO₂-Fussabdrucks“ oder „Carbon footprint“ entwickelt.

Stationen des CO₂-Fußabdrucks Heizöl



Als herausragendes Beispiel sei das Projekt „CO₂-Rechner für Tischlerprodukte“ der hessentischler und DIUG angeführt. Mehr unter: www.tischlerhandwerk.de/DIUG.

Der Bundesverband der Schornsteinfeger bietet seinen Mitgliedern die Möglichkeit, mit Aufforstungsprojekten den CO₂-Ausstoß der Dienst-Pkw auszugleichen.

Bisweilen stehen Betriebe allerdings vor dem Problem, dass sie eine besondere CO₂-Entlastung realisiert haben, es hierfür aber kein offizielles Label oder Modell gibt. Dann bietet sich die Möglichkeit, im Rahmen einer umfassenden EMAS-Zertifizierung über die vom Umweltgutachter für gültig befundene Umwelterklärung die gewünschten Informationen belastbar zu kommunizieren.

Publikationsliste

➤ Der HWK-Umweltberater 29	Abfälle im Baugewerbe	2012	Kostenlos
➤ Der HWK-Umweltberater 28	Regionalentwicklung und Handwerk	2011	Kostenlos
➤ Der HWK-Umweltberater 27	Ökologische Dämm- u. Baustoffe	2011	Kostenlos
➤ Der HWK-Umweltberater 26	Neue Regelungen für Feuerstätten	2010	Kostenlos
➤ Der HWK-Umweltberater 25	Abfallwirtschaft im saarländischen Handwerk	2010	Kostenlos
➤ Der HWK-Umweltberater 24	Zertifizierter Umweltschutz im Handwerk	2009	Kostenlos
➤ Der HWK-Umweltberater 23	Energieeinsparverordnung 2009 und Gebäudeenergieausweis	2009	Kostenlos
➤ Der HWK-Umweltberater 22	Einsatz von Gefahrstoffen im Betrieb	2008	Kostenlos
➤ Der HWK-Umweltberater 21	Abfallentsorgung im SHK-Handwerk	2008	Kostenlos
➤ Der HWK-Umweltberater 20	Energieeinsparverordnung 2007 und Gebäudeenergieausweise	2007	Kostenlos
➤ Der HWK-Umweltberater 19	Fachgerechte Schimmelpilzsanierung	2007	Kostenlos
➤ Der HWK-Umweltberater 18	Umgang mit festgebundenem Asbest und künstlichen Mineralfasern	2006	Kostenlos

Impressum:

- Herausgeber: Handwerkskammer des Saarlandes
Hohenzollernstr. 47-49
66117 Saarbrücken
- Verantwortlich für den Inhalt: Saar-Lor-Lux Umweltzentrum GmbH
Hans-Ulrich Thalhofer
Hohenzollernstr. 47-49
66117 Saarbrücken
Telefon: (06 81) 58 09-206
Telefax: (06 81) 58 09-211
E-Mail: umweltzentrum@hwk-saarland.de
Internet: www.saar-lor-lux-umweltzentrum.de
- Redaktion: Dr. Stephan Hirsch

Die vorliegende Broschüre wurde mit großer Sorgfalt erarbeitet. Eine Gewähr für Vollständigkeit und Richtigkeit der Angaben kann jedoch nicht übernommen werden. Für Anregungen und Hinweise, die sich aus der Praxis ergeben, ist der Herausgeber dankbar (Stand 12/2012).

Diese Broschüre wurde gefördert durch das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Energie und Verkehr des Saarlandes.

**Wünschen Sie
weitere
Informationen?**

Rufen Sie uns an!



EMAS

GEPRÜFTES
UMWELTMANAGEMENT
D-170-00059



**Umweltpakt
Saar**

Wir sind dabei!

Saar-Lor-Lux Umweltzentrum GmbH

Hohenzollernstr. 47–49

66117 Saarbrücken

Telefon: (06 81) 58 09-2 06

Telefax: (06 81) 58 09-2 11

E-Mail: umweltzentrum@hwk-saarland.de