



# VDR-Wegweiser Nachhaltigkeit

## Instrument 1: Analyse des ökologischen Fußabdrucks



## 1. Hintergrundinformationen:

### In der Diagnose-Phase werden die Umweltauswirkungen der Geschäftsreiseaktivitäten ermittelt.

Zu wissen, in welchem Ausmaß sich Geschäftsreisen auf die Umwelt auswirken, erleichtert die Aufklärungsarbeit im Unternehmen. Ein häufig genutzter Indikator ist der ökologische Fußabdruck. Bezogen auf das Travel Management stellt er dar, wie viel Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>, Carbon) Geschäftsreisen zum Beispiel per Flugzeug, Bahn, Auto etc. verursachen.

Bei vielen Betrachtungen stehen Treibhausgase wie Kohlendioxid im Vordergrund, Umwelteinwirkungen wie Lärm, Abfall, Wasserverbrauch oder Flächenbebauung werden vernachlässigt. Sie sind jedoch nicht weniger wichtig. Dennoch geht auch der VDR-Leitfaden den vereinfachten Weg, denn der ökologische Fußabdruck, eingegrenzt auf Kohlendioxid, eignet sich sehr wohl als erstes Kriterium für die Klimadiskussion, da er sich ohne großen Aufwand grob ermitteln lässt.

Dieser Teil des „VDR-Wegweisers Nachhaltigkeit“ soll Travel Manager an die Materie heranführen, für die Berechnungsgrundlagen sensibilisieren und erste Schritte ermöglichen.

VDR-Wegweiser Nachhaltigkeit „Leitfaden für ein nachhaltiges Travel Management“	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilisierung und Einführung</li> <li>• Übersicht Handlungsoptionen</li> <li>• Implementierungsplan</li> </ul>	

Diagnose	Vermeidung	Reduktion	Kompensation
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung „Carbon Footprint Analyse“ (der ökologische Fußabdruck)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung „Reisevermeidung“</li> <li>• Leitfaden für Video-, Web- und Telefonkonferenzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung „Optionen“</li> <li>• Messkriterien generell für Reisedienstleistungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung „Kompensation über Off-Setting“</li> <li>• Anbieterübersicht</li> </ul>

## Fallbeispiele aus der Praxis

Abbildung 4: Inhaltsnavigator, Quelle: © Advito 2007



## Auch wenn die Aussagen der Wissenschaft nicht eindeutig sind, können Unternehmen ihren ökologischen Fußabdruck ausreichend gut ermitteln.

Zwar gibt es im Internet neben umfangreicher Literatur zu diesem Thema auch zahlreiche CO<sub>2</sub>-Rechner, sowohl von Offset-Anbietern (z.B. myclimate, Carbon Neutral.com), als auch von Umweltorganisationen und Instituten (z. B das ifeu Institut<sup>9</sup>).

Es gibt bisher jedoch noch keinen internationalen Standard zur Berechnung des ökologischen Fußabdrucks, daher muss das Unternehmen den „richtigen“ Ansatz selbst wählen.

- Einige multinationale Unternehmen, die Mitglieder im World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) sind, nutzen die Methode der Greenhouse Gas Protocol (ghgprotocol), einer Organisation, die der WBCSD in Partnerschaft mit dem World Resources Institute führt.
- Andere bevorzugen umfassendere und detailliertere Methoden, die von der Wissenschaft als stabiler angesehen werden (so z.B. die Berechnungsmethoden von atomsfair und TRX).

Der Nutzen der Analyse für das Unternehmen muss Kosten und Aufwand für eben diese Analyse rechtfertigen. Geht es um eine Bestandsaufnahme oder einen Index, reicht für manche Unternehmen ein vereinfachter Ansatz. Unternehmen, die bereits in anderen Bereichen CO<sub>2</sub>-Emissionen berechnen, wollen meist ihren bewährten Standard beibehalten. Falls es eine Umweltabteilung gibt, sollte sie auf jeden Fall in den Auswahlprozess eingebunden sein.

	Greenhouse Gas Protocol	DEFRA	atmosfair
<b>Wer steckt dahinter?</b>	▪ Joint venture project von World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development	▪ Department for Environment, Food and Rural Affairs (Umweltbehörde der britischen Regierung)	▪ Gemeinnützige GmbH mit Sitz in Bonn. Gesellschafter ist die umwelt- und entwicklungs-orientierte Stiftung Zukunftsfähigkeit.
<b>Wie werden CO<sub>2</sub>-Emissionen berechnet?</b>	▪ Distanz * Multiplikator (unterschieden in Kurz-, Mittel- und Langstreckenflug)	▪ Distanz * Multiplikator (unterschieden in Kurz-, und Langstreckenflug)	▪ Strecke * Algorithmus (abhängig von verschiedenen Parametern, z.B. Strecke, Flugzeugtyp, typische Auslastung)
<b>Mehr Informationen</b>	▪ <a href="http://www.ghgprotocol.org">www.ghgprotocol.org</a>	▪ <a href="http://www.defra.gov.uk">www.defra.gov.uk</a>	▪ <a href="http://www.atmosfair.de">www.atmosfair.de</a>

**Abbildung 5: Verbreitete Ansätze für die Berechnung von reisebezogenen CO<sub>2</sub>-Emissionen (beispielhaft),** Quelle: © Advito 2007

<sup>9</sup> <http://ifeu.klima-aktiv.de/>



## Jedes Unternehmen hat ein spezielles Reiseverhalten.

Es ist gekennzeichnet durch die Anzahl von Reisenden, deren Reishäufigkeit, ihre Destinationen und der Wahl der Verkehrsmittel:

- Unternehmen mit großem Anteil an interkontinentalen Flügen werden dieses Volumen auch in ihrem ökologischen Fußabdruck wiederfinden.
- Organisationen, deren Reisende hauptsächlich im eigenen Land oder in Nachbarstaaten unterwegs sind, haben naturgemäß ein höheres Reiseaufkommen per Auto und Bahn als per Flugzeug.
- Firmen, die eine große Anzahl an Mitarbeitern haben, die Pendler sind, sollten Emissionen dieser Reisen nicht ignorieren.

Für Transportmittel und andere Reisekomponenten gibt es generell keinen weltweit gültigen Standard zur Berechnung der klimawirksamen Emissionen. Dennoch kann eine gute Schätzung erzielt werden:<sup>10</sup>

Schon wenige Informationen genügen, um eine gute Schätzung zu ermöglichen. Je detaillierter die Informationen, desto besser und aussagekräftiger sind die Analysen. Abbildung 3 veranschaulicht den benötigten Input, aufgeschlüsselt in Flug, Auto, Bahn und Hotel. Dabei gelten alle Informationen unter „Mindestens“ als Minimum zur Berechnung der Emissionen. Alle Daten, welche darüber hinaus (siehe „Optional“) eingegeben werden, dienen den Unternehmen lediglich zur besseren Auswertung.

- **Flug:** Die Berechnung erfolgt über die geflogenen Jahresmeilen, die dann in Kilometer umgerechnet werden. Zur Bestimmung, der sich daraus ergebenden CO<sub>2</sub>-Emissionen, gibt es verschiedene Umrechnungsfaktoren, die auf der Flugentfernung basieren (Kurz-, Mittel- bzw. Langstrecke).
- **Bahn:** Mindestinformation ist die zurückgelegte Distanz pro Land, in dem gereist wurde. Diese Daten sind in den Systemen der Eisenbahngesellschaften hinterlegt und können mit den jeweiligen Umweltdaten verknüpft werden.
- **Auto:** Für die Berechnung erforderlich sind der Fahrzeugtyp, zumindest aber die Kategorie, und die zurückgelegte Distanz. Dies gilt für alle Bereiche wie Mietwagen, Dienstwagen und Taxis.
- **Hotel:** Für eine akzeptable Schätzung dient als Grundlage die Anzahl der Nächte in Hotels pro Destination und Hotelkategorie.

---

<sup>10</sup> Nicht alle Emissionsrechner sind auf eine Analyse des ökologischen Fußabdrucks ausgelegt: Manche ermitteln nur auf Basis einer einzelnen Reise statt konsolidierter Werte; andere beschränken sich auf Flugemissionen und klammern die Bahn-, Auto- und Hotelkomponenten aus.



	Mindestens	Optional
<b>Flug</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abflugsort</li> <li>▪ Ankunftsort</li> <li>▪ Anzahl der Reisen in diesem Segment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abflugsland</li> <li>▪ Routing</li> <li>▪ Beförderungsklasse</li> <li>▪ Flugdatum</li> </ul>
<b>Auto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gefahrene Kilometer</li> <li>▪ Mietwagenkategorie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Typ (Fuhrpark, Mietwagen, privater PKw)</li> <li>▪ Anmietort (bei Mietwagen)</li> <li>▪ Reisedatum</li> </ul>
<b>Bahn</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gefahrene Kilometer</li> <li>▪ Anzahl der Reisen auf der Strecke</li> <li>▪ Abfahrtsland</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Streckenführung</li> <li>▪ Zugtyp</li> <li>▪ Reisedatum</li> <li>▪ Bahnhofscod (national bzw. international)</li> </ul>
<b>Hotel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zielland</li> <li>▪ Anzahl Nächte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hotelkategorie</li> </ul>

Abbildung 6: Benötigter Input für Emissionsrechner, Quelle: © Advito 2007

Fehlende Standards schrecken manche Unternehmen ab, ihren ökologischen Fußabdruck zu analysieren. Doch für die eigentlichen Handlungsoptionen ist weniger die absolute Höhe wichtig, als die prozentuale Veränderung im Vergleich zur Basisperiode. Solange die Berechnungsgrundlage über die Jahre erhalten bleibt, können die Effekte der initiierten Handlungen gut verfolgt werden.

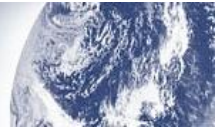
## Die eigentliche Analyse ist mit den richtigen Daten und Instrumenten relativ einfach.

Für konventionelle Geschäftsreisen reicht für eine Analyse des ökologischen Fußabdrucks eine Übersicht über einen bestimmten Zeitraum (zum Beispiel zwölf Monate).

Die wesentlichen Schritte einer Analyse sind:

1. Entscheidung, was analysiert werden soll (zum Beispiel nur Flug oder auch Bahn, Auto und Hotel) und mit welcher Zielsetzung (als Basis für Ermittlung der Handlungsoptionen oder als Basis für Kompensation durch **Offsetting**).
2. Wahl des Emissionsrechners (Kriterien können sein: Nach welchem Standard wird berechnet? Können alle Komponenten berechnet werden? Wie ist die wissenschaftliche Akzeptanz der Kalkulation?).
3. Bereitstellen der verfügbaren Daten, Wahl der Datenquelle (Reisebüro, Kreditkartengesellschaft, Flug- und Bahngesellschaft, Mietwagenunternehmen, Reisekostenabrechnungssystem) und Wahl des Zeitraumes der Betrachtung.
4. Analyse des Resultats: Wo werden die meisten Emissionen verursacht? Für welche Routen gibt es alternative Transportmittel? Welche Zusatzkosten würde CO<sub>2</sub>-Neutralität durch **Offsetting** verursachen?

Der ökologische Fußabdruck lässt sich auch für Meetings berechnen. Dafür werden alle Komponenten von der Anreise der Teilnehmer über Übernachtungen und Transfer ermittelt und deren CO<sub>2</sub>-Emissionen berechnet.



## **Fazit:**

**Der ökologische Fußabdruck ist ein wichtiger Bestandteil der Diagnose-Phase, aber erst der Anfang erfolgreichen Nachhaltigkeitsmanagements.**

Die Analyse des ökologischen Fußabdrucks ist nicht das Ziel, sondern der Anfang eines nachhaltigen Travel-Management-Programms. Erst die Analyse und daraus abgeleitete, konkrete Handlungen, die CO<sub>2</sub>-Emissionen tatsächlich oder zumindest im Vergleich zum Kerngeschäft zu reduzieren, ermöglichen Mobilität, erhalten Wirtschaftlichkeit und schonen dennoch nachhaltig die Umwelt.



## 2. Weiterführende Informationen:

### Flugverkehr:

Im Flugverkehr ist die Emission von CO<sub>2</sub> bezüglich Entstehung und Wirkung am einfachsten zu beschreiben, da sie in direktem Zusammenhang mit der verbrauchten Menge an Kerosin steht. Der Kerosinverbrauch (und damit wiederum die CO<sub>2</sub>-Emission pro Passagier) hängt von mehreren Faktoren ab, unter anderem von Flugzeugtyp, den jeweiligen eingesetzten Triebwerken, der Anzahl der Sitze an Bord, deren Auslastungsgrad, der beförderten Fracht und der zurückgelegten Distanz.<sup>11</sup>

Aufgrund der vielfältigen Parameter, die berücksichtigt werden können oder müssen, gibt es am Markt verschiedene Ansätze, um den CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Flugverkehr zu ermitteln. Dies führt zwingend auch zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen, was die folgende Abbildung zeigt:

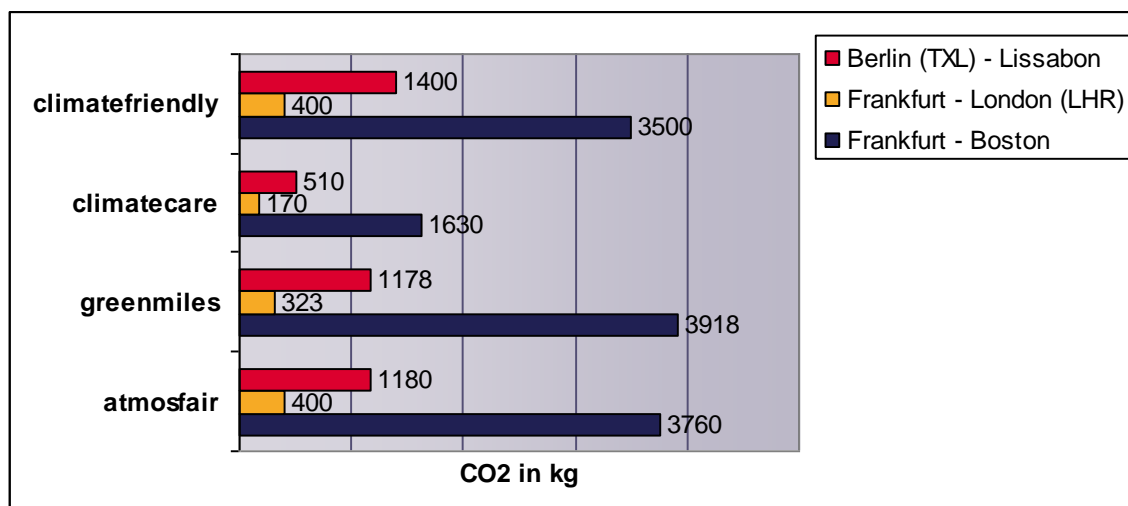


Abbildung 7: Beispielrechnung von CO<sub>2</sub>-Emissionen für bestimmte Flüge<sup>12</sup>, Quelle: © Advito 2007

Das heißt, jedes Unternehmen muss für sich entscheiden, welchen Ansatz es wählt.

Darüber hinaus ist die grundsätzliche Entscheidung zu treffen, ob Schadstoffemissionen mit oder ohne der so genannten Höhenwirkung einzubeziehen sind. Die wissenschaftliche noch andauernde Diskussion um diese Höhenwirkung (auch als RFI: Radiative Forcing Index bezeichnet) basiert darauf, dass bestimmte Schadstoffemissionen in der Höhe eine andere Klimawirkung erzielen als am Boden. Der Multiplikator wird von der IPCC bei 2,7 angelegt, neuere Studien schätzen diesen eher auf 1,9.<sup>13</sup>

<sup>11</sup> Grundsätzlich ist der **absolute** Verbrauch umso höher, je weiter der Flug reicht. Auf Kurzstreckenflügen ist aber der **relative** Verbrauch pro 100 Kilometer Flugstrecke höher als bei Mittelstreckenflügen. Dies liegt daran, dass Start und Steigflug besonders viel Energie kosten und bei Kurzstreckenflügen mehr ins Gewicht fallen.

<sup>12</sup> Basierend auf Emissionsrechnern der Webseiten der angegebenen Anbieter (Hin- und Rückflug, ein Passagier, Standardeinstellung).

<sup>13</sup> Jardine, C. (2005): Calculating the Environmental Impact of Aviation Emissions, Oxford University Centre for the Environment. Im selben Text empfiehlt Dr. Jardine das Global Temperature Potential als alternative



Dass diese Entscheidung signifikante Auswirkungen hat, zeigt die folgende Tabelle:

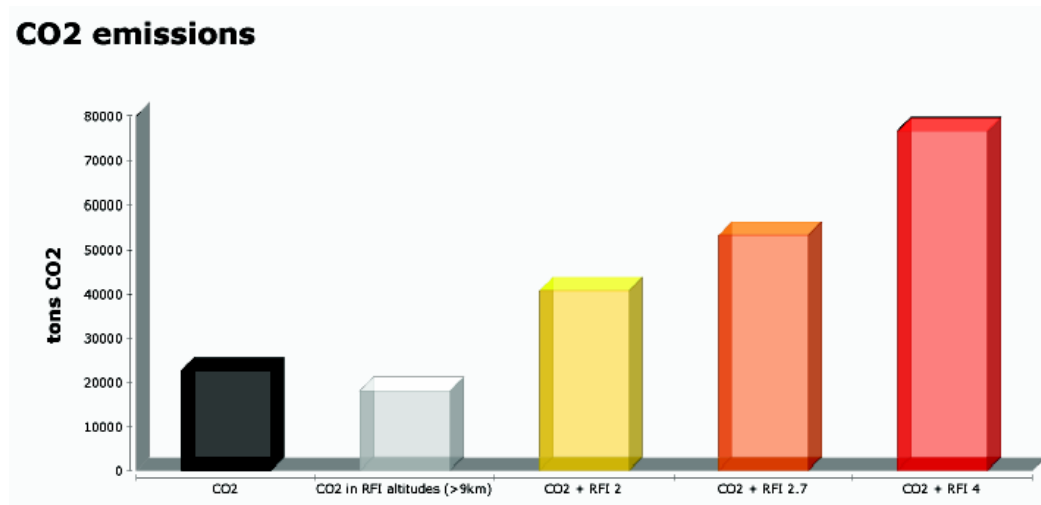


Abbildung 8: Beispiel für die Bedeutung des angewendeten Multiplikators für den Radiative Forcing Index, Quelle: atmosfair<sup>14</sup>

Messgröße zum Global Warming Potential. Jedoch ist (nach unserem Wissen) dieser Ansatz noch nicht in kommerziell genutzten Emissionsrechnern umgesetzt

<sup>14</sup> Berechnung für einen konkreten Kunden durch atmosfair für Advito



## Bahnverkehr:

Die Deutsche Bahn bietet ihren Kunden eine individuelle Umweltbilanz an. Sie zeigt an, wie viel CO<sub>2</sub> durch die Nutzung der Bahn im Vergleich zu PKW und Flugzeug pro Fahrt eingespart worden ist. Die Umweltbilanz basiert auf dem Rechensystem des UmweltMobilCheck, ein Umweltvergleichsrechner der für jeden zugänglich im Internet abrufbar ist und auf Daten des ifeu-Instituts basiert.

### Umweltbilanz der Bahn

Die Deutsche Bahn AG erstellt auf Wunsch Umweltbilanzen für Unternehmen auf Basis der Verkaufsdatensätze des jeweiligen Kunden. Bedingung ist die Kundenteilnahme am bahn.corporate-Verfahren der Bahn (s. unter [www.bahn.de](http://www.bahn.de)). Die Gesamtemissionen und Energieverbräuche werden kumuliert für alle Fahrten in einer Umweltbilanz zusammengefasst. Dabei werden die Bahnwerte entsprechend den Fahrten mit einem Referenz-PKW gegenübergestellt. Für bestimmte einzelne Relationen gibt es zusätzliche Auswertungen mit Gegenüberstellung der Bahn-, PKW- und der Flugergebnisse.

Der folgenden, exemplarischen Abbildung liegt eine Reise von Köln Hauptbahnhof nach Frankfurt Hauptbahnhof zugrunde.

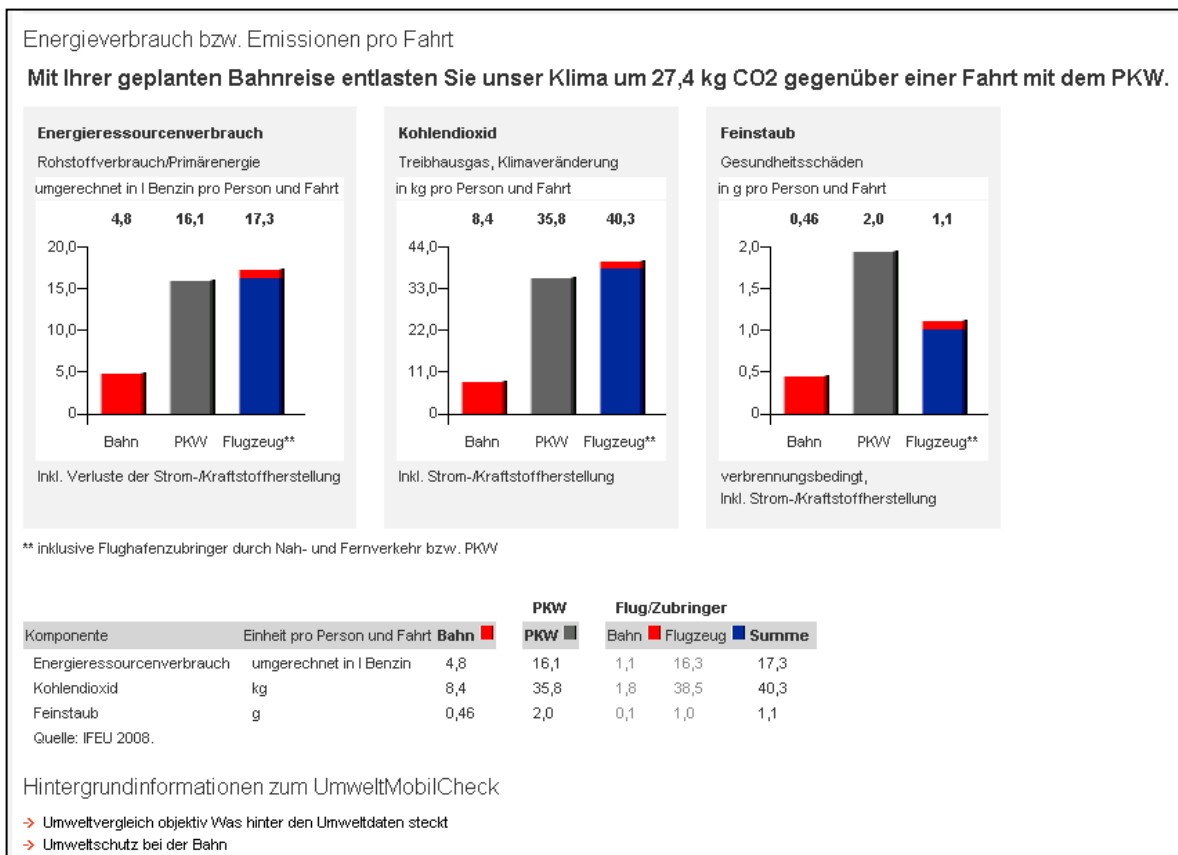


Abbildung 7: Exemplarischer Vergleich von Bahn mit PKW und Flug. Quelle: [www.bahn.de](http://www.bahn.de)



### **Automobilverkehr:**

Dienstreisen mit dem PKW beeinträchtigen ebenfalls die Umwelt, auch wenn die Fahrten oft nicht ersetzt werden können. Die öffentliche Diskussion über eine emissionsabhängige Besteuerung der Fahrzeuge hat, ebenso wie die gesetzliche Verpflichtung beim Verkauf von PKWs die Emissionen auszuweisen, die Öffentlichkeit sensibilisiert. Der Zusammenhang von gefahrenen Kilometern und verbrauchtem Sprit ist somit grundsätzlich jedem bekannt.

Sollen nun die PKW-spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen betrachtet werden, muss grundsätzlich unterschieden werden, ob es sich um einen Benzin, einen Diesel oder ein gasbetriebenes Fahrzeug handelt, da die Umrechnungsfaktoren deutlich voneinander abweichen. Trotz allem ist eine Gesamterhebung recht einfach: liegen die maximal vier Emissionsfaktoren vor, kann anhand der gefahrenen Jahreskilometer die Jahresemissionsmenge ermittelt werden.

Als grober Anhaltswert für CO<sub>2</sub>-Emissionen in Gramm pro Liter kann von den folgenden, gerundeten Werten ausgegangen werden:

<b>Kraftstoff</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Emissionen in Gramm</b>
1 Liter Benzin	2.400
1 Liter Diesel	2.700
1 Liter Autogas/Flüssiggas (LPG)	1.600
1 Erdgas (CNG) <sup>15</sup>	2.700

Geht man nun von einem bei Dienstwagen nicht unrealistischen Benzinverbrauch von rund 10 Litern pro 100 km aus, werden auf dieser Strecke 23,8 kg CO<sub>2</sub> ausgestoßen.

Eine Übersicht über die CO<sub>2</sub>-Emissionen aller Neuwagen gibt es im offiziellen „Leitfaden zu Kraftstoffverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen“, herausgegeben von der Deutschen Automobil Treuhand GmbH (DAT)<sup>16</sup>.

---

<sup>15</sup> Das an Tankstellen verkaufte, komprimierte Erdgas wird in kg verkauft, eine Umrechnung in Liter ist bei Bedarf annäherungsweise möglich. Siehe hierzu: [www.erdgasfahrzeuge.de/preisvergleich.html](http://www.erdgasfahrzeuge.de/preisvergleich.html)

<sup>16</sup> [www.dat.de/leitfaden/LeitfadenCO2.pdf](http://www.dat.de/leitfaden/LeitfadenCO2.pdf). Die Emissionen eines Fahrzeuges werden nach dem „Neuen Europäischen Fahrzyklus“ (NEFZ) gemäß der Richtlinie 70/220/EWG in der jeweils aktuellen Fassung gemessen. Dabei ist jedoch zu bedenken, dass es sich bei den durch diesen Fahrzyklus ermittelten Verbrauchswerten um reine Laborwerte handelt, die in aller Regel in der Praxis übertroffen werden. Dennoch geben sie einen ersten Anhaltspunkt und können als Grundlage für Diskussionen bezüglich des Verbrauchs von Dienstwagen herangezogen werden.