

## Treibhausgasemissionen des Straßen- Schienen- und Luftverkehrs im Vergleich

Wie umweltfreundlich ist die Nutzung der Bahn im Vergleich zu einer Autofahrt oder dem Flug wirklich? Welchen Anteil hat die Nutzung der Verkehrsmittel im Vergleich zur Infrastruktur wie Straßen, Schienen, Flughäfen? Wie kann eine integrierte Nachhaltigkeitsbewertung der Verkehrsmittel aussehen?

Diese Fragen beantwortet eine aktuelle Studie des Öko-Instituts, die die Treibhausgasemissionen der Verkehrsmittel vergleicht. Dabei bezieht sie nicht nur die direkten Emissionen – verursacht durch die Verbrennung der Kraftstoffe – ein, sondern berücksichtigt auch die indirekten Emissionen, die durch den Bau, die Instandhaltung und den Betrieb der Infrastruktur sowie die Herstellung und den Unterhalt der Fahrzeuge für den Straßen-, Schienen-, Luft- und Binnenschiffsverkehr entstehen. Im Bezug zur erbrachten Verkehrsleistung – also zurückgelegte Personenkilometer bzw. Tonnenkilometer bei Gütertransporten – entsteht ein umfassendes Bild über die spezifischen Treibhausgasemissionen im Vergleich.

---

### Informationen zur Methodik des Forschungsprojekts

Die Studie ermittelt „Treibhausgas-Emissionen durch Infrastruktur und Fahrzeuge des Straßen-Schienen- und Luftverkehrs sowie der Binnenschifffahrt in Deutschland“ mit Hilfe einer orientierenden Stoffstromanalyse. Dabei orientiert sich die Analyse an den „Product Category Rules (PCR) for preparing an Environmental Product Declaration (EPD) for Interurban railway transport services of passengers, Railway transport services of freight and Railways“. Diese schaffen den methodischen Rahmen, wie der Bau und Betrieb der Schieneninfrastruktur bei einer ökologischen Bewertung berücksichtigt werden sollten.

Ausgehend von den Materialmengen, die für den Bau- und die Instandhaltung der Verkehrswege benötigt werden, wurden die bei der Herstellung der Materialien entstehenden CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie Treibhausgasemissionen (gemessen als CO<sub>2</sub>-Äquivalente) ermittelt. Unter anderem wurden dabei berücksichtigt: Unterbau und Oberbau der Straßen und anderer asphaltierter Flächen, Tunnel, Brücken, Straßenausstattung und -beleuchtung, Gebäude (Tankstellen, Rast- und Autohöfe, Terminals, Bahnhöfe etc.), Wasserstraßen und Bauwerke wie Schleusen, Kanalbrücken, Binnenhäfen, Gleisbetten, Oberleitungen, Unterwerke etc., Signal- und Kommunikationstechnik (Kabel, Signale etc., Energieverbräuche von Gebäuden etc.

---

## Zentrale Ergebnisse

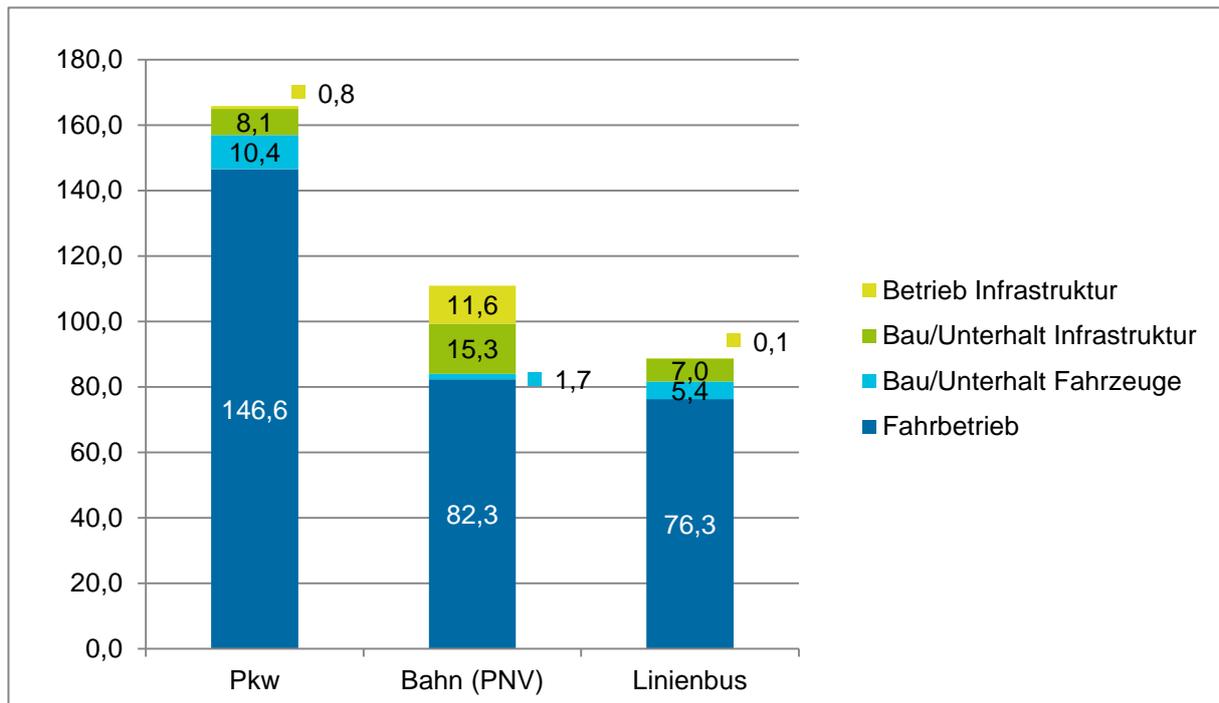
### Infrastruktur und Fahrzeuge haben Anteil von bis zu einem Drittel an den Gesamtemissionen

Die Ergebnisse der Studie des Öko-Instituts zeigen, dass die durch die Infrastruktur und Fahrzeuge verursachten Emissionen im Personenverkehr zwischen zehn und 29 Prozent der Gesamtemissionen ausmachen. Beim Güterverkehr sind es zwischen vier und 29 Prozent. Die Reihenfolge der umweltfreundlichsten Verkehrsmittel ändert sich nicht grundlegend (siehe nachfolgende Einzelergebnisse zum Personen- und Güterverkehr). Dennoch sind diese Bereiche nicht vernachlässigbar und sollten in zukünftigen Verkehrsmittelvergleichen mit einbezogen werden.

## Bahn und Reisebusse bleiben umweltfreundlichste Verkehrsmittel

Im **Personennahverkehr** bleibt die Reihenfolge der umweltfreundlichen Verkehrsträger auch in der umfassenden Analyse gleich: Die höchsten CO<sub>2</sub>-Äquivalent-Emissionen pro Personenkilometer entfallen mit rund 166 Gramm auf die Pkw. Der Schienenverkehr hat mit 26 Prozent bzw. 29 Gramm CO<sub>2</sub>-Äquivalente (g CO<sub>2</sub>e/Pkm) zwar den größten Anteil an Infrastruktur- und Fahrzeugbedingten Emissionen, liegt bei den Gesamtemissionen von rund 111 Gramm jedoch noch immer rund 33 Prozent unter den Pkw. Der Linienbusverkehr verursacht durch diese umfassendere Betrachtungsweise insgesamt rund 89 g CO<sub>2</sub>e/Pkm und liegt damit immer noch rund 47 Prozent unter den Pkw.

### CO<sub>2</sub>-Emissionen\* im Personennahverkehr (PNV) im Vergleich



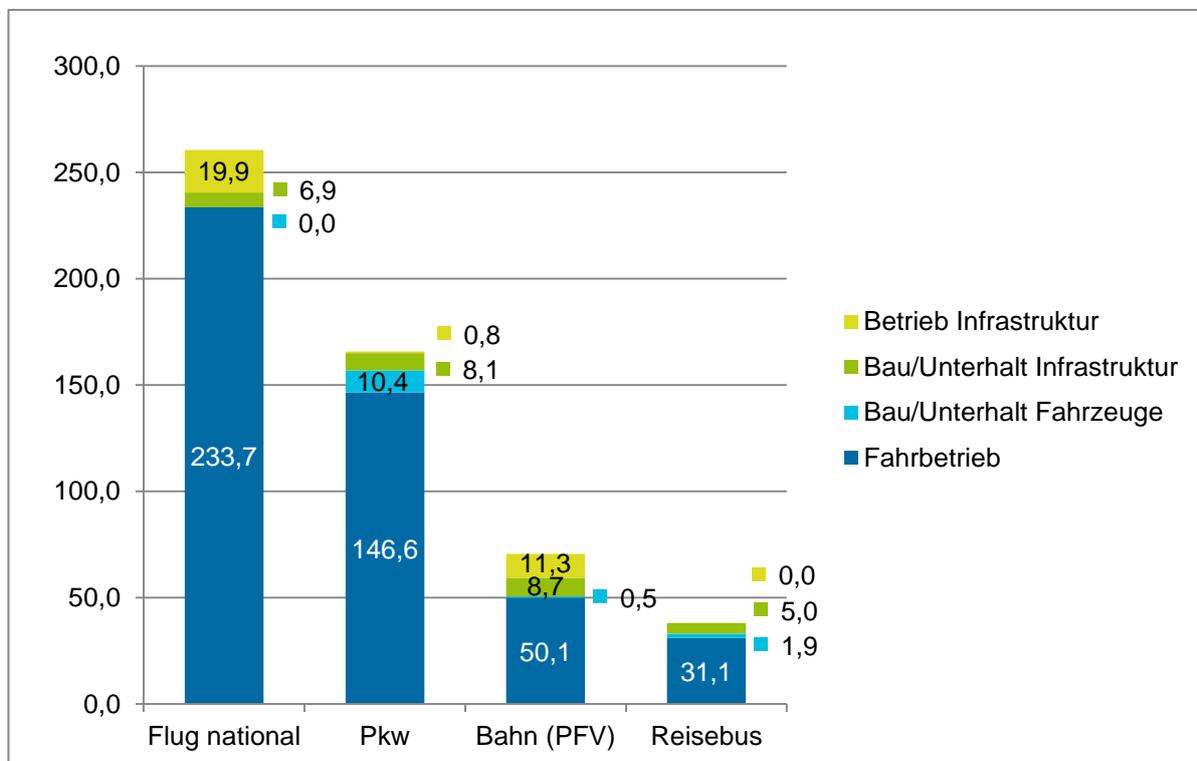
\*in Gramm CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Personenkilometer

Quelle: Öko-Institut 2014

Im **Personenfernverkehr** weist der innerdeutsche Luftverkehr mit 27 g CO<sub>2</sub>e/Pkm die höchsten Emissionen durch Fahrzeuge und Infrastruktur auf. Bei einer Fernfahrt entfallen auf Pkw 19 g CO<sub>2</sub>e/Pkm, auf die Bahn 21 g CO<sub>2</sub>e/Pkm und den Reisebus sieben g CO<sub>2</sub>e/Pkm. Grund für die hohen Emissionswerte beim Flugverkehr ist der hohe Energieverbrauch der Flughäfen. Damit ist bei Fernstrecken der Reisebus die deutlich klimafreundlichste Reisevariante, liegt er doch insgesamt rund 85 Prozent unter den Inlandsflügen.

Die höchsten spezifischen Emissionen durch den Betrieb der Infrastruktur im Flugverkehr treten sowohl im innerdeutschen als auch im grenzüberschreitenden Verkehr auf. Mit zunehmender Flugdistanz nimmt jedoch der Einfluss durch den Betrieb der Infrastruktur ab, so dass bei Langstrecken über 5.000 Kilometer Emissionen von nur noch rund ein Gramm pro Verkehrseinheit verursacht werden.

### CO<sub>2</sub>-Emissionen\* im Personenfernverkehr (PFV) im Vergleich



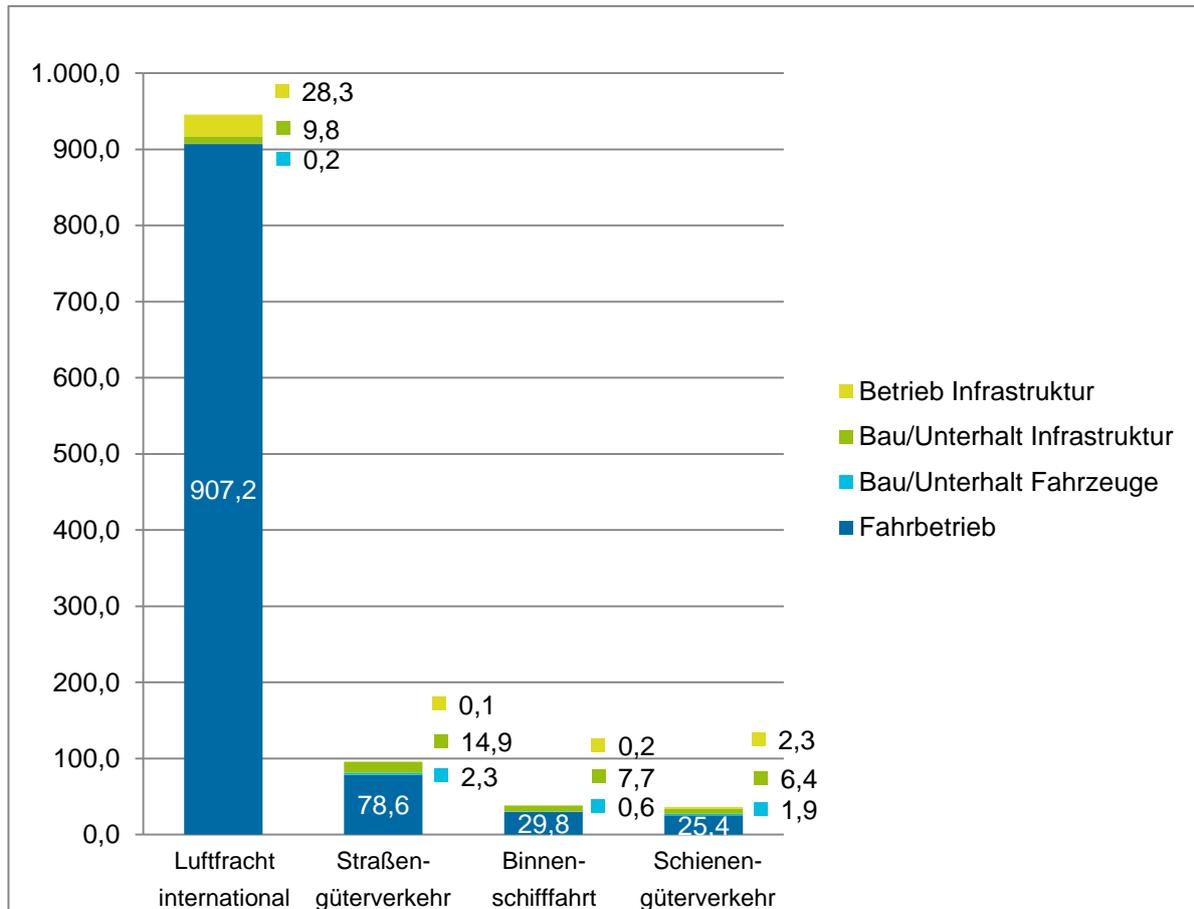
\*in Gramm CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Personenkilometer

Quelle: Öko-Institut 2014

### Schiff und Schiene gewinnt beim Güterverkehr

Im **Güterverkehr** wird deutlich, dass es einen überdeutlichen Abstand aller anderen Verkehrsmitteln zur Luftfracht gibt, die mit spezifischen Gesamtemissionen von 946 Gramm CO<sub>2</sub>e pro Tonnenkilometer (tkm) um ein knapp zehnfaches über den anderen Verkehrsmitteln liegt. So entstehen im Straßengüterverkehr 96 Gramm, in der Binnenschifffahrt 38 Gramm und auf der Schiene 36 Gramm CO<sub>2</sub>e.

## CO<sub>2</sub>-Emissionen\* im Güterverkehr im Vergleich



\*in Gramm CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Tonnenkilometer (am Beispiel eines Last- / Sattelzuges bis 40 t zGG)

Quelle: Öko-Institut 2014

[Weitere Informationen zur Studie „Treibhausgas-Emissionen durch Infrastruktur und Fahrzeuge des Straßen- Schienen- und Luftverkehrs sowie der Binnenschifffahrt in Deutschland“ des Öko-Instituts](#)

## Kontakt beim Öko-Institut

### Moritz Mottschall

Wissenschaftliche Mitarbeiter im Institutsbereich  
 Infrastruktur & Unternehmen

Öko-Institut e.V., Büro Berlin  
 Tel.: +49 30 405085-377  
 E-Mail: [m.mottschall@oeko.de](mailto:m.mottschall@oeko.de)

### Mandy Schoßig

Leiterin Öffentlichkeit & Kommunikation  
 Pressestelle

Öko-Institut e.V., Büro Berlin  
 Tel.: +49 30 405085-334  
 E-Mail: [m.schoessig@oeko.de](mailto:m.schoessig@oeko.de)

Das Öko-Institut ist eines der europaweit führenden, unabhängigen Forschungs- und Beratungsinstitute für eine nachhaltige Zukunft. Seit der Gründung im Jahr 1977 erarbeitet das Institut Grundlagen und Strategien, wie die Vision einer nachhaltigen Entwicklung global, national und lokal umgesetzt werden kann. Das Institut ist an den Standorten Freiburg, Darmstadt und Berlin vertreten.