Kurzinformation
Güterfernverkehr im Vergleich

Die vorliegende Kurzinformation vergleicht die Verkehrsmittel Lkw, Binnenschiff und Güterzug im **Fernverkehr** hinsichtlich ausgewählter Kennzahlen: Treibhausgasemissionen, Umweltkosten, Transportkapazität, Energieaufwand. Der Vergleich stützt sich auf Kennzahlen aus dem Forschungsvorhaben „Ökologische Bewertung von Verkehrsarten“, das von ifeu (Heidelberg), INFRAS(Zürich) und dem Öko-Institut (Berlin) im Auftrag des Umweltbundesamtes verfasst wurde.[1]

Die aufgeführten Kennzahlen beziehen sich nicht auf konkrete Einzelfahrzeuge, sondern auf den **Durchschnitt der Fahrzeugflotte** in Deutschland im Jahr 2017.[2] Die Kennzahlen eines konkreten Fahrzeugs weichen also von den hier dargestellten ab, abhängig von der Größe und Bauart des konkreten Fahrzeugs, seiner Auslastung, der Art der Nutzung, usw. Unterschiedliche **Lkw** erfüllen in der Regel unterschiedliche Zwecke. So werden kleinere Lkw eher im Nah- und Verteilerverkehr eingesetzt, größere Lkw eher im Fernverkehr. Güterverkehr auf der Schiene und per Binnenschiff ist dagegen in der Regel Fernverkehr. Um die Vergleichbarkeit zu verbessern, werden hier als Lkw lediglich Fahrzeuge ab 34 Tonnen betrachtet, also insbesondere Last- und Sattelzüge. Die einzelnen Kennzahlen werden im Folgenden auf Tonnenkilometer[3] (tkm) bezogen, also z. B.: Wie groß sind die Treibhausgasemissionen, wenn ein Gut mit einem Gewicht von einer Tonne einen Kilometer weit transportiert wird, und das mit einem durchschnittlich ausgelasteten Güterzug durchschnittlicher Bauart?

---

1 Umweltbundesamt (2020): Ökologische Bewertung von Verkehrsarten, https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/oekologische-bewertung-von-verkehrsarten, Abbildung 16 (Treibhausgasemissionen), Tabelle 92 (Umweltkosten), Tabelle 18 (Kapazität), Abbildung 22 (Energieaufwand), oder auch: Umweltbundesamt (2020): Umweltfreundlich mobil!, https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltfreundlich-mobil, Tabelle 9 ff.

2 Umweltbundesamt (2020): Ökologische Bewertung von Verkehrsarten, https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/oekologische-bewertung-von-verkehrsarten, Seite 19.

3 Tonnenkilometer (tkm) entsprechen der transportierten Tonnage multipliziert mit der transportierten Distanz. Werden zwei Tonnen drei Kilometer weit transportiert, entspricht das also sechs Tonnenkilometer.

WD 5 - 3000 - 166/24 (13.12.2024)

© 2024 Deutscher Bundestag

Die Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestages unterstützen die Mitglieder des Deutschen Bundestages bei ihrer mandatsbezogenen Tätigkeit. Ihre Arbeiten geben nicht die Auffassung des Deutschen Bundestages, eines seiner Organe oder der Bundestagsverwaltung wieder. Vielmehr liegen sie in der fachlichen Verantwortung der Verfasserinnen und Verfasser sowie der Fachbereichsleitung. Arbeiten der Wissenschaftlichen Dienste geben nur den zum Zeitpunkt der Erstellung des Textes aktuellen Stand wieder und stellen eine individuelle Auftragsarbeit für einen Abgeordneten des Bundestages dar. Die Arbeiten können der Geheimschutzordnung des Bundestages unterliegende, geschützte oder andere nicht zur Veröffentlichung geeignete Informationen enthalten. Eine beabsichtigte Weitergabe oder Veröffentlichung ist vorab dem jeweiligen Fachbereich anzuzeigen und nur mit Angabe der Quelle zulässig. Der Fachbereich berät über die dabei zu berücksichtigenden Fragen.

Vergleicht man die durchschnittlichen Werte von Binnenschiff, Lkw (Sattelzug) und Güterzug, so emittiert ein Lkw (Sattelzug) mit Abstand die meisten **Treibhausgase** (rund 106 g CO_{2eq} pro tkm).[4] Die Treibhausgasemissionen von Binnenschiffen betragen weniger als die Hälfte (rund 43 g CO_{2eq} pro tkm) und die der Güterzüge weniger als ein Drittel (rund 33 g CO_{2eq} pro tkm) der eines Lkw (Sattelzug).[5] Berücksichtigt werden dabei die Emissionen, die während der Nutzung sowie bei der Bereitstellung von Energie, Fahrzeug und Infrastruktur entstehen.

Sogenannte **Umweltkosten** sind Kosten, „für die nicht die einzelnen Nutzenden, sondern die Gesellschaft aufkommen muss. Dazu gehören beispielsweise Gesundheitskosten durch schädliche Emissionen des Verkehrs oder Kosten für Anpassung an den Klimawandel,“[6] die durch die Nutzung sowie durch die Bereitstellung von Energie, Fahrzeug und Infrastruktur oder durch den Flächenverbrauch entstehen. Die Kennzahl Umweltkosten ist also breiter gefasst als die Kennzahl Treibhausgasemissionen. Laut Angaben des Umweltbundesamtes betragen die sog. Umweltkosten des Güterzugs (1,01 Cent pro tkm) etwa ein Drittel, die des Binnenschiffs (1,84 Cent pro tkm) etwa zwei Drittel der Umweltkosten des Lkw (Sattelzug, 2,79 Cent pro tkm).[7]

Ein Lkw (Sattelzug) hat eine **Transportkapazität** von ca. 24 Tonnen, ein Binnenschiff eine mittlere Transportkapazität von 2.200 Tonnen und ein Güterzug eine mittlere Transportkapazität von 1.070 Tonnen.[8]

Der **kumulierte Energieaufwand** summiert den „Endenergieverbrauch während der Nutzungsphase sowie den zusätzliche Energieaufwand für die Bereitstellung der Kraftstoffe, Fahrzeugmaterialien und die Verkehrsinfrastruktur sowie deren Unterhaltung und Entsorgung“[9] auf. Ein Lkw (Sattelzug) benötigt einen kumulierten Energieaufwand von ca. 1,6 Megajoule (MJ) pro tkm, Binnenschiffe ca. 0,6 MJ pro tkm und Güterzüge ca. 0,5 MJ pro tkm.[10] Daraus folgt, dass ein Güterzug bei gleichem Energieeinsatz mehr als dreimal so viele tkm und ein Binnenschiff immerhin noch mehr als zweieinhalbmal so viele tkm wie ein Lkw (Sattelzug) zurücklegt.

Kleinere Lkw und Lkw im Nah- und Verteilerverkehr werden in dieser Kurzinformation nicht betrachtet. Grundsätzlich emittieren diese Lkw mehr Treibhausgase pro tkm und verursachen

4 Umweltbundesamt (2020): Umweltfreundlich mobil!, https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltfreundlich-mobil, Tabelle 9.

5 Ebd.

6 Ebd., Seite 22.

7 Ebd., Tabelle 13.

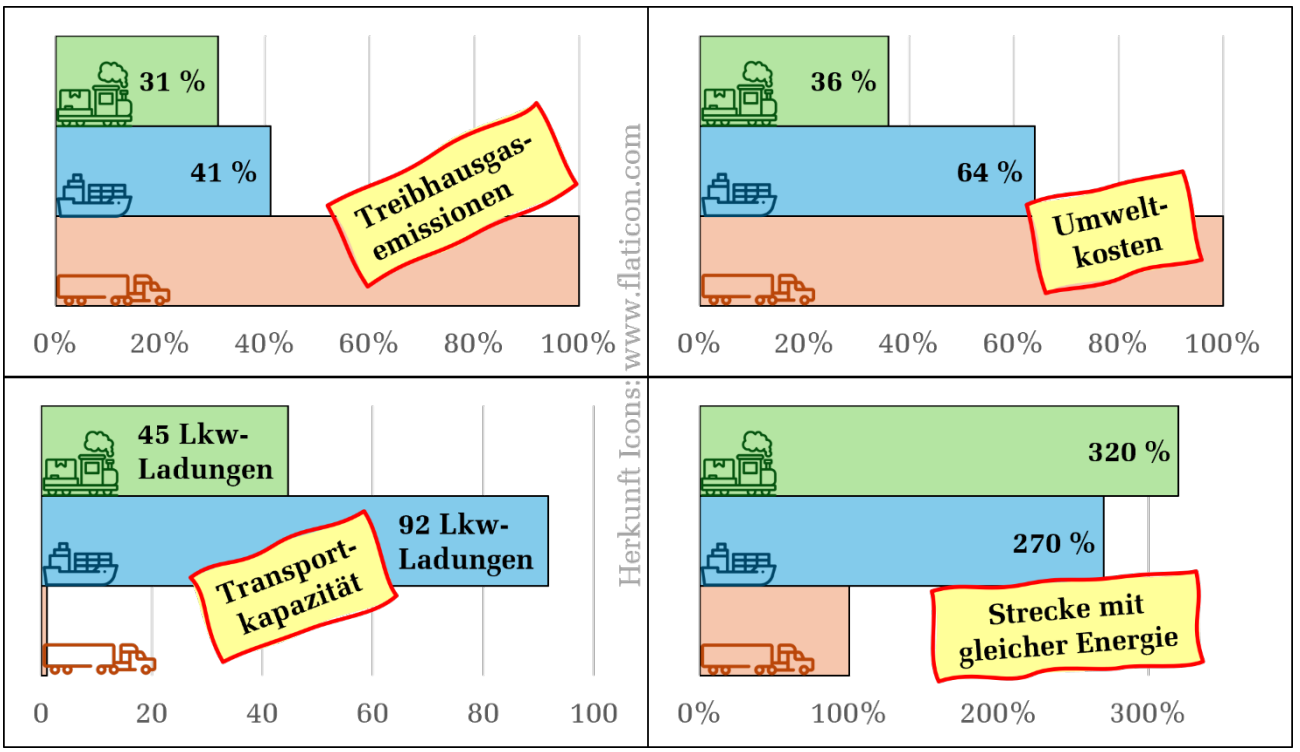
8 Umweltbundesamt (2020): Ökologische Bewertung von Verkehrsarten, https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/oekologische-bewertung-von-verkehrsarten, Tabelle 18.

9 Ebd., Seite 61.

10 Ebd., Abbildung 22.

höhere Umweltkosten als größere Lkw im Fernverkehr, haben eine geringere Transportkapazität und erreichen weniger tkm mit gleichem kumulierten Energieaufwand.[11]

Die vorgestellten Kennzahlen werden zusammenfassend in folgender Grafik dargestellt. Die Zahlenwerte sind bezogen auf die Lkw-Kennzahlen (Sattelzug). Der Wert des Lkw (Sattelzug) entspricht also immer 100 % (bzw. 1 bei Transportkapazität).



Vergleich von Güterzug und Binnenschiff zum Lkw (Sattelzug). Oben links: Treibhausgasemissionen pro tkm; oben rechts: Umweltkosten pro tkm; unten links: Transportkapazität eines Fahrzeugs in Tonnen; unten rechts: tkm pro kumuliertem Energieaufwand.[12]

Die Wissenschaftlichen Dienste haben sich bereits in der Vergangenheit mit verschiedenen Verkehrsarten im Personen- und Güterverkehr beschäftigt, u. a. in folgenden Arbeiten:

- Wissenschaftliche Dienste (2024): Verkehrsmittel im Personenverkehr im Vergleich – Kapazitäten, Umweltauswirkungen, Kosten, WD 5 – 3000 – 005/24, https://www.bundestag.de/resource/blob/996236/f0ff11fd441ec9fd5f45cd414e9a7c62/WD-5-005-24-pdf.pdf.

11 Umweltbundesamt (2020): Ökologische Bewertung von Verkehrsarten, https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/oekologische-bewertung-von-verkehrsarten, Abbildung 16 (Treibhausgasemissionen), Tabelle 92 (Umweltkosten), Tabelle 18 (Kapazität), Abbildung 22 (Strecke).

12 Eigene Darstellung basierend auf Daten aus: Umweltbundesamt (2020): Ökologische Bewertung von Verkehrsarten, https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/oekologische-bewertung-von-verkehrsarten, Abbildung 16 (Treibhausgasemissionen), Tabelle 92 (Umweltkosten), Tabelle 18 (Kapazität), Abbildung 22 (Strecke), oder auch: Umweltbundesamt (2020): Umweltfreundlich mobil!, https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltfreundlich-mobil, Tabelle 9 ff.

- Wissenschaftliche Dienste (2024): Ökologische Aspekte der Binnenschifffahrt – Am Beispiel der Elbe, WD 5 – 3000 – 028/24, https://www.bundestag.de/resource/blob/1011236/fc8054f64a9b3ec9e7398263180e8f61/WD-5-028-24-pdf.pdf.
- Wissenschaftliche Dienste (2024): Bundeswasserstraßen – Ökonomische Aspekte, WD 5 – 3000 – 028/24, https://www.bundestag.de/resource/blob/676556/492a60c210697c955b795ce4713796c8/WD-5-110-19-pdf.pdf.

***