

Antwort

der Bundesregierung

auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Bernd Reuther, Frank Sitta, Grigorios Aggelidis, weiterer Abgeordneter und der Fraktion der FDP – Drucksache 19/30307 –

Ganzheitliche ökologische Betrachtung der Verkehrssysteme Bahn und Luftverkehr

Vorbemerkung der Fragesteller

Die Bundesregierung hat sich mit dem Pariser Klimaschutzabkommen dazu verpflichtet bis 2050 weitgehend treibhausgasneutral zu sein und somit dazu beizutragen das 1,5- bzw. 2-Grad-Ziel einzuhalten. Vor diesem Hintergrund sind die Maßnahmen des Klimaschutzprogramms 2030 sowie des Klimaschutzgesetzes und die Empfehlungen der „Nationalen Plattform der Zukunft der Mobilität“ zu sehen.

Überwiegende Einigkeit besteht in der Notwendigkeit der Maßnahmen und einer ganzheitlichen Betrachtung der Produktionszyklen. Im Automobilssektor wird in diesem Zusammenhang von einer „Cradle to Grave“-Betrachtung gesprochen, die Rohstoffgewinnung und Recycling von z. B. Batterien in den Blick nimmt. Anhand des Beispiels der E-Mobilität lässt sich erkennen, dass Produktion, Strommix und Recycling einen großen Einfluss auf die Klimabilanz eines Fahrzeugs haben.

Lediglich den CO₂-Ausstoß eines Verkehrsmittels im Laufe seines Produktzyklus zu betrachten sorgt dafür, dass die Infrastruktur nicht mit in die Berechnung aufgenommen werden. Eine neue Studie hat daher alle Verkehrsträger ganzheitlich betrachtet und auch Wege-, Steuerungs- und Knotenpunktinfrastruktur mit in die CO₂-Bilanz eingerechnet (<https://shop.freiheit.org/#!/Publikation/1046>). Die Verkehrsinfrastruktur der unterschiedlichen Verkehrsträger ist allerdings häufig äußerst CO₂-intensiv, weil die verwendeten Materialien wie Beton, Stahl, Kupfer und andere Materialien einen hohen CO₂-Fußabdruck haben. Außerdem kommen Bau und Entsorgung, Flächenverbrauch und Lärmbelastung hinzu, die in der jetzigen Diskussion um die CO₂-Belastung von Verkehrsträgern nicht berücksichtigt werden (<https://think-beyondtheobvious.com/vollkosten-statt-grenzkostenrechnung-bei-der-berechnung-von-co2-emissionen/>). Eine derartige Betrachtung ist jedoch nach Ansicht der Fragesteller von besonderer Bedeutung, weil die Bundesregierung mit der Initiative Trans-Europ-Express (TEE) 2.0 die Verbindung von europäischen Großstädten über die Langstrecke anstrebt. Hierfür sind neue Streckenführungen vorgesehen, die einerseits einen Eingriff in die Umwelt darstellen und andererseits enorme Mengen CO₂ im Zuge des Infrastrukturausbaus ausstoßen. Außerdem muss die neu geschaffene Infrastruktur regelmäßig erneuert und saniert werden

(https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/K/eu-ratspraesidentschaft-innovative-schiene-nachtverkehr-21-09-2020.pdf?__blob=publicationFile).

Nachfolgend soll daher erfragt werden, wie viele Emissionen die Verkehrssysteme Bahn und Flugzeug binden, inwieweit diese Berechnungen in den Überlegungen der Bundesregierung berücksichtigt werden und welche Auswirkungen dies auf die aktuelle Gesetzgebung hat.

1. Hat die Bundesregierung bereits eine Systemanalyse zu den CO₂-Emissionen der Verkehrssysteme Bahn und Luftverkehr gemacht, die Wege-, Steuerungs- und Knotenpunktinfrastruktur, Bau und Entsorgung, Flächenverbrauch und Lärmbelastung betrachtet?
 - a) Wenn ja, mit welchem Ergebnis?
 - b) Wenn nein, warum nicht?

Für die Erstellung des deutschen Treibhausgasinventars werden die CO₂-Emissionen in den Sektoren bilanziert, in denen sie entstehen. Im Verkehrssektor werden die verkehrsbedingten CO₂-Emissionen basierend auf dem Absatz der Kraft- und Treibstoffe bilanziert. Die Ergebnisse eines Forschungsprojekts zum Thema „Ökologische Bewertung von Verkehrsarten“ (Umweltbundesamt, 2020) sind öffentlich verfügbar (abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/oekologische-bewertung-von-verkehrsarten>).

2. Wie verhält sich die CO₂-Bilanz von Bahn und Flugzeug nach Kenntnis der Bundesregierung zueinander?

Es wird auf die Antworten zu den Fragen 11 und 21 verwiesen.

3. Geht die Bundesregierung davon aus, dass sich diese CO₂-Bilanz bei der Bahn und im Luftverkehr ändert, wenn das gesamte Verkehrssystem in die Betrachtung aufgenommen wird?

Aus der o. g. Studie des Umweltbundesamtes geht hervor, dass die Treibhausgas-Emissionen des Flugverkehrs (pro Personenkilometer) im Bereich der Infrastrukturbereitstellung (Bau, Unterhalt, Betrieb) niedriger sind als die des Bahnverkehrs, während die Bahn in Bezug auf die reine Personenbeförderung eine deutlich geringere Klimawirkung als der Flugverkehr hat.

4. Wie viele Flugplätze gibt es nach Kenntnis der Bundesregierung in Deutschland?

In Deutschland gibt es derzeit 24 Flughäfen mit internationalen Luftverkehrsverbindungen (Ziele außerhalb der Bundesrepublik Deutschland). Über die Anzahl aller Flugplätze (Verkehrslandeplätze, Sonderlandeplätze, Segelfluggelände etc.) liegen dem Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) keine eigenen Kenntnisse vor, da für die Genehmigung der Anlagen und deren Betrieb die Länder zuständig sind.

5. Welche Wege-, Steuerungs- und Knotenpunktinfrastruktur gehört nach Ansicht der Bundesregierung zum System Luftverkehr (bitte aufschlüsseln)?

Das System Luftverkehr besteht aus Sicht der Bundesregierung aus verschiedenen Komponenten. Eine offizielle Einteilung in Wege-, Steuerungs- und Knotenpunktinfrastruktur hat die Bundesregierung nicht vorgenommen.

6. Wie hoch ist der Flächenverbrauch der Wege-, Steuerungs- und Knotenpunktinfrastruktur des Luftverkehrs nach Kenntnis der Bundesregierung (bitte in Quadratkilometern angeben)?

Nach Zahlen der Studie „Wohin geht die Reise?“ (Bopst et al., 2019, abrufbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/3521/publikationen/wohin_geht_die_reise.pdf) beträgt für die 25 deutschen Verkehrsflughäfen (einer mehr als in der Antwort zu Frage 4, weil der Flughafen Berlin-Tegel inzwischen geschlossen wurde) die Gesamtfläche aller Flughafengelände rund 140 Quadratkilometer.

Im Übrigen wird auf die Antwort zu Frage 5 verwiesen.

7. Wie viel CO₂ ist nach Ansicht der Bundesregierung im Produktzyklus der Materialien für die Infrastruktur im Luftverkehr gebunden bzw. entstanden?

Eine Aussage über sämtliche entstandenen bzw. gebundenen CO₂-Emissionen durch die Infrastruktur des Luftverkehrs ist nicht möglich.

8. Welche direkten Umweltbelastungen für die Menschen am Boden erzeugt ein Flugzeug im Reiseflug nach Kenntnis der Bundesregierung?

Nach Kenntnis der Bundesregierung erzeugt ein Flugzeug im Reiseflug für die Menschen am Boden in den meisten Fällen keine direkten Umweltbelastungen, da Schallemissionen und Schadstoffemissionen im Reiseflug in der Regel unterhalb der Wahrnehmungsschwellen am Boden liegen. Bei bestimmten Wetterlagen können Kondensstreifen zu direkt wahrnehmbaren Beeinträchtigungen führen. Eine direkte Umweltbelastung von Flugzeugen im Reiseflug ist der Ausstoß von Treibhausgasen.

9. Wann rechnet die Bundesregierung mit CO₂-neutralem Fliegen auf Kurz- und Mittelstrecken (bitte einzeln angeben)?

Es ist Ziel der Bundesregierung, dass der Luftverkehr bis 2050 CO₂-neutral wird. Nachdem das Gesamtziel der Treibhausgasneutralität für Deutschland auf das Jahr 2045 vorgezogen wurde, und nach dem Jahr 2050 netto-negative Emissionen vorgesehen sind, ist dies u. U. entsprechend neu zu bewerten. Neben CO₂-Emissionen sind zur Erreichung der Treibhausgasneutralität weitere Treibhausgase und die Gesamtklimawirkung des Luftverkehrs zu betrachten. Für den Kurz- und Mittelstreckenverkehr setzt sich die Bundesregierung dafür ein, dass auf der Basis alternativer Antriebstechnologien und/oder Kraftstoffe ein CO₂-neutrales Fliegen – insbesondere auf der Kurz- und Mittelstrecke – schon deutlich früher möglich sein wird.

10. Welche Auswirkungen hat ein CO₂-neutraler Luftverkehr nach Ansicht der Bundesregierung auf den CO₂-Fußabdruck des gesamten Verkehrssystems?

Im deutschen Treibhausgasinventar hatte im Jahr 2019 der innerdeutsche Flugverkehr einen Anteil von 1,4 Prozent an den gesamten verkehrsbedingten CO₂-Emissionen (basierend auf Absatz der Kraft- und Treibstoffe); hinzukommen nationale Anteile aus grenzüberschreitendem Flugverkehr. Ob und ggf. welche Auswirkungen eine Umstellung auf CO₂-neutrales Fliegen im Gesamtsystem (einschließlich Kraftstoff- und Antriebsproduktion, Logistik) hätte, lässt sich noch nicht einschätzen.

11. Wie viele Gramm CO₂ pro Personenkilometer werden im Luftverkehr nach Kenntnis der Bundesregierung erzeugt (bitte für Kurz-, Mittel- und Langstrecke angeben)?

Aus dem Emissionsmodell TREMOD (Version 6.16) liegen für 2019 Werte für folgende Flugdistanzen vor: <1.000 km, 1.000 bis 5.000 km, >5.000 km.

Die Angabe erfolgt in Gramm CO₂ pro Personenkilometer (ohne Energiebereitstellung):

- <1.000 km 147 gCO₂/Pkm,
- 1.000 bis 5.000 km 77 gCO₂/Pkm,
- >5.000 km 78 gCO₂/Pkm.

12. Wie viele Bahnhöfe gibt es nach Kenntnis der Bundesregierung in Deutschland?

Nach Auskunft der Deutschen Bahn AG (DB AG) betreibt sie in Deutschland rund 5.700 Bahnhöfe.

13. Wie viele Kilometer Bahntrassen gibt es nach Kenntnis der Bundesregierung in Deutschland?

Nach Kenntnis der Bundesregierung gab es im Jahr 2020 eine Gesamtstrecklänge von 33.286 km.

14. Welche Wege-, Steuerungs- und Knotenpunktinfrastruktur gehört nach Ansicht der Bundesregierung zum Bahnverkehr (bitte aufschlüsseln)?

15. Wie hoch ist der Flächenverbrauch der Wege-, Steuerungs- und Knotenpunktinfrastruktur der Bahn nach Kenntnis der Bundesregierung (bitte in Quadratkilometern angeben)?

Die Fragen 14 und 15 werden aufgrund ihres Sachzusammenhangs gemeinsam beantwortet.

Eine Einteilung in Wege-, Steuerungs- und Knotenpunktinfrastruktur hat die Bundesregierung nicht vorgenommen.

Nach Auskunft der DB AG verfügen die Eisenbahninfrastrukturunternehmen DB Netz AG, DB Station&Service AG und DB Energie GmbH aktuell über insgesamt ca. 1.000 km² betriebsnotwendige Flächen (einschließlich Wege-, Steuerungs- und Knotenpunktinfrastruktur sowie Schienenverkehrswege).

16. Welche Materialien wurden bei den Bahntrassen und Bahnhöfen verwendet (bitte für Bahntrassen und Bahnhöfe nach Materialien getrennt aufschlüsseln)?

Bei den Bahntrassen wurden in der Kategorie „Schotter“ Neu- und Recyclingschotter, in der Kategorie „Schwelle“ Holz-, Stahl-, Kunststoff- und Betonschwellen und in der Kategorie „Schienenstahl“ Neu- und Recyclingschienenstahl verwendet.

Bahnhöfe gliedern sich prinzipiell in die Elemente der Verkehrsstation (Bahnsteige, Bahnsteigüberdachung, Zuwegungen) und des Empfangsgebäudes (Bahnhofsgebäude mit Serviceangeboten).

Verkehrsstation:

Wesentlich eingesetztes Material bei der Herstellung der Verkehrsinfrastruktur ist Beton (Zement, Stahlbeton), da dieser die geforderten Normen zur sicheren Durchführung des Eisenbahnverkehrs erfüllt. Die erforderlichen konstruktiven Eigenschaften, wie hohe Zug- und Druckbeanspruchung durch hohe Lasten des Eisenbahnverkehrs, werden mittels dieses Baustoffes erreicht.

Empfangsgebäude:

Die Erneuerung von Empfangsgebäuden ist maßgeblich durch die historische, denkmalgeschützte Bausubstanz bestimmt. Hier werden moderne Materialien (Stand der Technik) eingesetzt, die mit den Denkmalschutzbehörden abgestimmt und für das Gebäude verträglich sind.

Eine materialgenaue Auswertung ist nicht möglich.

17. Wie viele Tonnen dieser Materialien wurden nach Kenntnis der Bundesregierung verwendet (bitte für Bahntrassen und Bahnhöfe nach Materialien getrennt aufschlüsseln)?

Bahntrassen:

Verbautes Material 2019/2020 (Betrachtungszeitraum: 01.10.19 – 30.09.20)	
Schotter	2.660.600 t
– davon Neu-Schotter	2.264.303 t
– davon Recycling-Schotter	396.297 t
Beton	667.996 t
– davon Betonschwellen	608.416 t
– davon Recycling-Betonschwellen	59.581 t
Holz	6.280 t
– davon Holzschwellen	6.280 t
Kunststoff	1.054 t
– davon Kunststoffschwellen	1.054 t
Stahl	202.054 t
– davon Neu-Schienenstahl	200.505 t
– davon Recycling-Schienenstahl	46 t
– davon Stahlschwellen	1.503 t
Gesamt	3.537.984 t

Quelle: DB AG.

Bahnhöfe:

Diese Aufschlüsselung ist systemisch nicht möglich. Eine Mengenübersicht zu in den Bahnhöfen verwendeten Baumaterialien liegt der DB AG nicht vor.

18. Wie viel CO₂ ist nach Ansicht der Bundesregierung im Produktzyklus der Materialien für die Infrastruktur bei der Bahn gebunden bzw. entstanden (bitte für Bahntrassen und Bahnhöfe nach Materialien getrennt aufschlüsseln)?

Eine genaue CO₂-Angabe und Aufschlüsselung ist derzeit nicht möglich. Die DB AG plant jedoch ein Erfassungssystem, durch das diese Informationen in Zukunft abrufbar sein werden.

19. Welche direkten Umweltbelastungen für die Menschen am Boden erzeugt die Bahn auf dem Weg zwischen zwei Destinationen nach Kenntnis der Bundesregierung?

Destinationsspezifische Daten liegen hier nicht vor. Im Umweltbundesamt werden für die verschiedenen Verkehrsmittel umweltrelevante Daten zu Lärm-, Klimagas- und Luftschadstoffemissionen erfasst (abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/emissionsdaten#HBEFA>).

20. Wie groß ist der CO₂-Fußabdruck für einen Kilometer Bahntrasse nach Kenntnis der Bundesregierung?

Nach Auskunft der DB AG entstehen beim Bau der Schieneninfrastruktur pro Gleiskilometer durchschnittlich rund 23 Tonnen CO₂.

21. Wie viele Gramm CO₂ werden bei der Bahn nach Kenntnis der Bundesregierung im Fernverkehr pro Personenkilometer erzeugt?

Die CO₂-Emissionen hängen von zahlreichen Faktoren ab, z. B. dem Besetzungsgrad. Für das Bezugsjahr 2019 hat das Umweltbundesamt für den Schienenpersonenfernverkehr einen durchschnittlichen Emissionsfaktor von 29 gr/Pkm ermittelt (TREMODO Version 6.16). Dieser Emissionsfaktor basiert auf Angaben zum durchschnittlichen Strom-Mix in Deutschland.

22. Wie verhält sich der CO₂-Fußabdruck der Wege-, Steuerungs- und Knotenpunktinfrastruktur bei der Bahn im Verhältnis zum Luftverkehr nach Kenntnis der Bundesregierung?

Da eine offizielle Einteilung in Wege-, Steuerungs- und Knotenpunktinfrastruktur nicht vorgenommen wurde, können zum gefragten Verhältnis des Fußabdrucks keine Angaben gemacht werden.

23. Welche Schlüsse zieht die Bundesregierung daraus in Bezug auf den Trans-Europ-Express (TEE) 2.0?

Die Bundesregierung wird ihre Aktivitäten zur Umsetzung des Konzepts Trans-EuropExpress 2.0 fortsetzen und intensivieren, um den Schienenverkehr auch für längere, grenzüberschreitende Reisen als attraktive Alternative zum Pkw

oder dem Flugzeug zu etablieren und um so einen weiteren Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele zu leisten.

24. Sind nach Ansicht der Bundesregierung neue Trassenführungen für einen Trans-Europ-Express 2.0 nötig?
 - a) Wenn ja, wie viele Kilometer?
 - b) Wenn ja, wie viel CO₂ wird nach Ansicht der Bundesregierung beim Bau dieser Trassen erzeugt?

Nach aktuellem Kenntnisstand werden für TransEuropExpress 2.0 keine neuen Trassenführungen benötigt, die über die im Zuge des Bedarfsplans für die Bundes-schienenwege (inklusive des Deutschlandtakts) vorgesehenen Infrastrukturmaßnahmen hinausgehen.

25. Was ist nach Kenntnis der Bundesregierung für die Sanierung von Bahntrassen erforderlich?

Die Sanierung des Fahrweges besteht aus zahlreichen Einzelschritten und bedarf in der Regel eines mehrjährigen Vorlaufs. Zu Beginn muss die Maßnahme sowohl baulich als auch baubetrieblich geplant werden. Stehen Zeitpunkt, Art und Umfang der Maßnahme fest, müssen diverse Genehmigungen (beispielsweise zu Nacht- und Wochenendarbeiten, Umweltauflagen) eingeholt oder ein Planfeststellungsbeschluss beantragt werden. Im Anschluss folgt die Ausschreibung und Vergabe. Des Weiteren gilt es, Materialien zu beschaffen und deren Logistik zu koordinieren sowie Sicherheits-, Bauüberwachungs- und sonstige Nebenleistungen zeit-, termin- und budgetgerecht einzukaufen.

26. In welchen zeitlichen Abständen müssen Bahntrassen spätestens komplett saniert werden?

Der Zustand der Eisenbahninfrastruktur wird durch die DB Netz AG regelmäßig überwacht. Strecken der Eisenbahn sind komplexe infrastrukturelle Gebilde, die sich im Wesentlichen aus den Komponenten Oberbau (Gleise und Weichen), Leit- und Sicherungstechnik (LST), konstruktiven Ingenieurbauwerken (Brücken, Durchlässe, Stützmauern etc.) und ggf. Oberleitung zusammensetzen. Diese Komponenten unterliegen unterschiedlichen Abnutzungszyklen und sind u. a. abhängig von der jeweiligen Belastung, Geschwindigkeit, Ausführungsform und äußeren Einflüssen. Hierbei verhalten sich Oberbaukomponenten naturgemäß anders als Brücken und diese anders als Oberleitungsanlagen. Eine komplette Sanierung aller Komponenten (also Oberbau, konstruktive Ingenieurbauwerke, LST, Oberleitung etc.) zu einem gleichen Zeitpunkt ist in der Praxis eher selten.

27. Welche Materialien müssen auf einer Bahntrasse in welchen Abständen saniert werden?

Eine Strecke besteht – wie in der Antwort zu Frage 26 erläutert – aus unterschiedlichen Komponenten (d. h. Oberbau, konstruktive Ingenieurbauwerke, LST, Oberleitung etc.), die sich aus technischer Sicht deutlich voneinander unterscheiden und für die jeweils Lebenszyklusblätter existieren. Diese enthalten Angaben zur durchschnittlichen technischen Nutzungsdauer der Anlage und den Erneuerungstätigkeiten, wobei diese sich ebenfalls nach Kriterien wie Zustand, Bauform oder Belastung unterscheiden.

28. Wann rechnet die Bundesregierung mit CO₂-neutralem Bahnverkehr?

Im Schienenpersonenfernverkehr werden bereits 97,5 Prozent aller Betriebsleistungen elektrisch erbracht. Annähernd 90 Prozent der Zugkilometer im Schienengüterverkehr werden heute elektrisch zurückgelegt. Mit dem Bedarfsplan für Bundesschienenwege werden 95 Prozent der Schienengüterverkehrsleistung auf elektrifizierten Strecken umgesetzt, d. h., nahezu alle für den Schienengüterverkehr wichtigen Strecken sind somit im Bedarfsplan elektrifiziert.

Damit 100 Prozent aller Zugkilometer elektrisch zurückgelegt werden, sei es klassisch über Oberleitungen oder mit alternativen Antrieben, wurde das Elektrifizierungsprogramm des Bundes aufgelegt. Im Rahmen des Programms können auch Elektrifizierungen oder alternative elektrische Antriebe auf Nahverkehrsstrecken gefördert werden.

Die Entscheidung zur Klimaneutralität im Regionalverkehr liegt insbesondere bei den Aufgabenträgern, die die Verkehre bestellen und damit die entsprechenden Rahmenbedingungen setzen.

29. Wie viel CO₂ verursacht die Produktion eines Kubikmeters Beton nach Kenntnis der Bundesregierung durchschnittlich?
30. Wie viel CO₂ verursacht die Produktion einer Tonne Stahl nach Kenntnis der Bundesregierung durchschnittlich?
31. Wie viel CO₂ verursacht die Produktion einer Tonne Kupfer nach Kenntnis der Bundesregierung durchschnittlich?
32. Wie viel CO₂ verursacht die Produktion einer Tonne Aluminium nach Kenntnis der Bundesregierung durchschnittlich?

Die Fragen 29 bis 32 werden aufgrund ihres Sachzusammenhangs gemeinsam beantwortet.

Die Werte können der Veröffentlichung des Umweltbundesamtes „Treibhausgas-Emissionen durch Infrastruktur und Fahrzeuge des Straßen-, Schienen- und Luftverkehrs sowie der Binnenschifffahrt in Deutschland“ (2013) entnommen werden (abrufbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/texte_96_2013_treibhausgasemissionen_durch_infrastruktur_und_fahrzeuge_2015_01_07.pdf).

33. Wie muss die Dekarbonisierung der beiden Verkehrssysteme Bahn und Luftverkehr nach Ansicht der Bundesregierung erfolgen?

Beim Verkehrssystem Schiene setzt die Bundesregierung darauf, 100 Prozent aller Zugkilometer zu elektrifizieren.

Im Übrigen wird auf die Antwort zu Frage 28 verwiesen.

Beim Luftverkehr setzt die Bundesregierung auf den Einsatz nachhaltiger Flugkraftstoffe (strombasierte Kraftstoffe), innovative Technologien, effizientere Triebwerke, alternative Antriebstechnologien und marktbasierende Instrumente.

34. Lässt sich die Wege-, Steuerungs- und Knotenpunktinfrastruktur für die Bahn oder den Luftverkehr nach Ansicht der Bundesregierung effizienter dekarbonisieren (bitte begründen)?

Es werden bereits alle Möglichkeiten und Potenziale genutzt bzw. sind für die Zukunft angelegt.

35. Lässt sich die Bahn oder der Luftverkehr bei einer ganzheitlichen Betrachtung des Verkehrssystems nach Ansicht der Bundesregierung effizienter dekarbonisieren (bitte begründen)?

Durch die bessere Vernetzung der Verkehrsträger Bahn und Luftverkehr können sich weitere Dekarbonisierungspotenziale ergeben.

