

Umweltwirkung eines Tempolimits auf Autobahnen und Außerortsstraßen

**Anmerkungen zur Kurzstudie
im Auftrag der FDP-Bundestagsfraktion**

von:

Prof. Dr.-Ing. Markus Friedrich

Dr.-Ing. Matthias Schmaus

Stand: 03.03.2023



Universität Stuttgart

Institut für Straßen- und Verkehrswesen

Lehrstuhl für Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik

1 Zusammenfassung

Alexander Eisenkopf und Andreas Knorr führen in einer Studie für die FDP-Bundestagsfraktion zur Plausibilitätskontrolle der UBA-Studie „eine Grobabschätzung möglicher Reduktionspotenziale“ anhand von drei Parametern durch:

- Anteil der Autobahn-Fahrleistung auf Strecken ohne Tempolimit (Wert 55 %, Literaturquelle)
- Anteil der Fahrleistung mit einer Geschwindigkeit > 130 km/h (Wert 38 %, Quelle: UBA-Studie)
- Reduktion der CO₂-Emissionen bei einem Tempolimit von 120 km/h (Wert 13,3 %, Quelle: UBA-Studie)

Aus der multiplikativen Verknüpfung der drei Parameter schätzen sie die Obergrenze der CO₂-Emissionsreduktionen für Pkw auf Autobahnen auf 2,8 %. Die UBA-Studie ermittelt hierfür einen Wert von 10,5 %.

Die Herleitung des Reduktionspotenzials ist in der FDP-Studie sowohl methodisch als auch inhaltlich fehlerbehaftet. Die Herleitung basiert auf Zahlen aus unterschiedlichen Teilen des UBA-Berichts, die auf nicht zulässige Weise miteinander verrechnet werden:

- Die FDP-Studie nutzt Emissionsfaktoren, die auch schwere Nutzfahrzeuge enthalten und für die Ermittlung der Reduktion eines Tempolimits deshalb nicht geeignet sind. Die Emissionsfaktoren für Pkw reduzieren sich im flüssigen Verkehr um rund 21 % und nicht nur um 13,3 %.
- In der FDP-Studie werden Fahrleistungsanteile nach Geschwindigkeitsklassen direkt mit diesen unpassenden HBEFA-Emissionsfaktoren verrechnet. Die HBEFA-Verkehrssituationen stellen aber keine Geschwindigkeitsklassen dar, sondern ein bestimmtes Fahrverhalten in einer bestimmten Verkehrssituation, die den Straßentyp, die zulässige Geschwindigkeit und den Verkehrszustand (flüssig, dicht, gesättigt, stop&go 1, stop&go 2) berücksichtigt.

Der Berechnungsweg, der die Verteilungen der Fahrleistung auf HBEFA-Verkehrssituationen berücksichtigt und im Rahmen der UBA-Studie angewandt wurde, wird in diesem Dokument der Vorgehensweise in der FDP-Studie gegenübergestellt.

2 Inhalt des Dokuments

Im Rahmen des im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA) durchgeführten Forschungsvorhabens „Flüssiger Verkehr für Klimaschutz und Luftreinhaltung“¹ wurden die Wirkungen eines Tempolimits auf Autobahnen und Außerortsstraßen für Klimaschutz und Luftreinhaltung betrachtet. Die Projektergebnisse dieser UBA-Studie werden in einer Kurzstudie (Eisenkopf/Knorr 2023) im Auftrag der FDP-Bundestagsfraktion hinterfragt. Dieses Dokument analysiert wesentliche Aussagen dieser FDP-Studie und erklärt die Abweichungen zwischen der UBA-Studie und der FDP-Studie:

- In Kapitel 3 werden die Emissionswirkungen der Geschwindigkeitseffekte betrachtet, die sich bei unveränderter Nachfrage allein aus der Änderung der Fahrgeschwindigkeit ergeben. In der FDP-Studie werden diese Effekte als Abbremsseffekte bezeichnet.
- In Kapitel 4 werden die Emissionswirkungen betrachtet, die sich aus einer Reduktion der Fahrleistung aufgrund Änderungen bei der Routenwahl und der Verkehrsmittelwahl ergeben.

3 Wirkungen der Geschwindigkeitseffekte

3.1 Berechnungsweg der FDP-Studie (Kapitel 3.2 der Studie)

Die Autoren der FDP-Studie führen zur Plausibilitätskontrolle „eine Grobabschätzung möglicher Reduktionspotenziale anhand weniger belastbarer, verfügbarer und aussagekräftiger Parameter durch“. Diese Parameter sind in Tabelle 1 mit ihren Werten dargestellt. Damit schätzen sie die Obergrenze der CO₂-Emissionsreduktionen für Pkw auf Autobahnen auf 2,78%. Dieser Wert ergibt sich aus der multiplikativen Verknüpfung der drei Parameter.

	Parameter	Wert
1	Anteil der Autobahn-Fahrleistung auf Strecken ohne Tempolimit (Quelle: Löhe 2016)	55,0%
2	Anteil der Fahrleistung mit einer Geschwindigkeit > 130 km/h (Quelle: UBA-Studie, Abb 20)	38,0%
3	Reduktion der CO ₂ -Emissionen bei einem Tempolimit von 120 km/h. Der Wert ergibt sich aus zwei Emissionsfaktoren 278 und 241 gCO ₂ äq/km, die die Autoren der FDP-Studie der UBA-Studie (S 125 ff.) entnehmen	13,3%
4	Ergebnis $0,55 \times 0,38 \times 0,133 = 0,0278$	2,78%

Tabelle 1: Ermittlung der Obergrenze der CO₂-Emissionsreduktionen im Pkw-Verkehr auf Autobahnen in der FDP-Studie

Anmerkungen zu den Parametern

- Parameter 1: Anteil der Autobahn-Fahrleistung auf Strecken ohne Tempolimit
In der UBA-Studie wurde für die Autobahn-Fahrleistung der Pkw auf Strecken ohne Tempolimit (> 130 km/h) ein Anteil von 65,1% ermittelt (UBA-Studie, Tab 26).
Die Autoren der FDP-Studie argumentieren für einen geringeren Wert insbesondere damit, dass ein relevanter Teil der Strecken, auf denen eigentlich kein Tempolimit vorliegt, durch Baustellen

¹ ReFoPlan-Forschungsvorhaben „Flüssiger Verkehr für Klimaschutz und Luftreinhaltung“ (FKZ 3719 58 102 0). Das Vorhaben wurde gemeinsam durch den Lehrstuhl für Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik der Universität Stuttgart, das Institut für Straßen- und Verkehrswesen der TU Graz und die PTV Transport Consult GmbH bearbeitet. Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden insgesamt sieben verkehrsplanerische Maßnahmen hinsichtlich ihrer Wirkungen auf den Verkehrsfluss, die Treibhausgasemissionen und den Luftschadstoffausstoß quantitativ untersucht. Alle Ergebnisse des Forschungsvorhabens können dem Abschlussbericht (verfügbar online unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/fluessiger-verkehr-fuer-klimaschutz-luftreinhaltung>) entnommen werden.

beeinträchtigt ist. Dass der Einfluss der Baustellen relevant ist, ist unbestreitbar. Er wird jedoch in den Auswertungen im Rahmen der UBA-Studie über die Zuordnung der Fahrleistungsanteile zu Verkehrszuständen berücksichtigt und steckt auch bereits in den Anteilen der gefahrenen Geschwindigkeiten (siehe unten, Parameter 2), die die Autoren der FDP-Studie verwenden. Sie rechnen diesen Effekt also doppelt ein.

Für die Ermittlung der Wirkungen eines Tempolimits von 120 km/h muss zusätzlich die Pkw-Fahrleistung auf Strecken mit einem Tempolimit 130 km/h berücksichtigt werden. Für diesen Anteil der Fahrleistung wurde in der UBA-Studie ein Wert von 10,4% ermittelt. In der Summe ergibt sich in der UBA-Studie deshalb mit 75,5% ein höherer Wert für die relevante Pkw-Fahrleistung als in der FDP-Studie, die 55% annimmt.

- **Parameter 2: Anteil der Fahrleistung mit einer Geschwindigkeit > 130 km/h**
Die FDP-Studie geht davon aus, dass 38% der Fahrleistungen auf Autobahnen von einem Tempolimit betroffen wären. Dieser Wert wird korrekt aus der UBA-Studie (Abb. 20) übernommen. Warum Fahrleistungen mit einem Anteil von 15% im Geschwindigkeitsbereich zwischen 120 und 130 km/h nicht berücksichtigt werden, ist nicht nachvollziehbar begründet. Möglicherweise soll in der Abschätzung so berücksichtigt werden, dass sich die Pkw-Nutzenden nur eingeschränkt an das Tempolimit halten.
- **Parameter 3: Reduktion der CO₂-Emissionen bei einem Tempolimit von 120 km/h**
Hier nutzt die FDP-Studie Emissionsfaktoren, die auch schwere Nutzfahrzeuge (SNF) enthalten und für die Ermittlung der Reduktion deshalb nicht geeignet sind. Die Emissionsfaktoren für Pkw reduzieren sich um rund 21% (im flüssigen Verkehr). Dieser Wert ist in Friedrich/Schmaus (2023) dokumentiert.

Anmerkungen zur Methodik

Die Herleitung des Reduktionspotenzials ist in der FDP-Studie sowohl methodisch als auch inhaltlich fehlerbehaftet.

Die Herleitung basiert auf Zahlen aus unterschiedlichen Teilen des UBA-Berichts, die auf nicht zulässige Weise miteinander verrechnet werden (Berechnung siehe Tabelle 1). Als primäre Begründung wird in der FDP-Studie vorgebracht, dass die Dokumentation des UBA-Vorhabens mangelhaft sei und damit die Berechnungen nicht direkt nachvollzogen werden können. Dieser Vorwurf ist unbegründet, insbesondere der Teil der Einsparpotenziale, die in der Plausibilitätsprüfung der FDP-Studie berücksichtigt wurden – im Bericht der UBA-Studie als Berechnungsschritt „Änderung HBEFA-Streckentyp“ bezeichnet – lässt sich mit nur zwei Eingangsgrößen reproduzieren:

1. Erstens werden die Fahrleistungsanteile je HBEFA-Verkehrssituation benötigt, die im Rahmen des Forschungsvorhabens hergeleitet wurden und vollständig in Anhang A.3 des Abschlussberichtes wiedergegeben sind. Diese Werte ersetzen im Rechenweg der UBA-Studie die Parameter 1 und 2 der FDP-Studie.
2. Zweitens werden die HBEFA-Emissionsfaktoren für die jeweiligen Verkehrssituationen benötigt. In der FDP-Studie wird explizit bemängelt, dass „die betreffenden [Emissions-] Werte [...] aus sachlich nicht nachvollziehbaren Gründen bei der Vorstellung der Ergebnisse nicht direkt explizit angeführt“ sind. Die Autoren der UBA-Studie haben keine Nutzungsrechte für die geforderte, vollständige Veröffentlichung der HBEFA-Emissionsfaktoren. Diese Werte sind aber für Dritte beschaffbar (<https://www.hbefa.net/d/>). Alle Informationen für die Auswahl und Zuordnung der HBEFA-Emissionsfaktoren sind im Bericht der UBA-Studie angegeben.

Da diese Größen aus Sicht der FDP-Gutachter nicht zur Verfügung standen, wurden andere Größen verwendet, deren Verrechnung jedoch inhaltlich unzulässig ist. In der FDP-Studie werden Fahrleistungsanteile nach Geschwindigkeitsklassen mit (zusätzlich unpassenden) HBEFA-Emissionsfaktoren direkt verrechnet. Die HBEFA-Verkehrssituationen stellen aber keine Geschwindigkeitsklassen dar, sondern ein bestimmtes Fahrverhalten in einer bestimmten Verkehrssituation. Der Berechnungsweg, der die Verteilungen der Fahrleistung auf HBEFA-Verkehrssituationen berücksichtigt und im Rahmen der UBA-Studie angewandt wurde, wird nachfolgend dargestellt.

3.2 Berechnungsweg in der UBA-Studie

Der durch die FDP-Studie ermittelte Wert von 2,78 % Treibhausgasminderung für den Pkw-Verkehr auf dem deutschen Autobahnnetz wird dem in der UBA-Studie ausgewiesenen Wert von 10,5 % gegenübergestellt (Abb. 53 des Abschlussberichts der UBA-Studie). Aus diesem Grund soll der Herleitung

des Wertes aus der FDP-Studie im Folgenden die Herleitung des Wertes in der UBA-Studie gegenübergestellt werden.

	Parameter	Wert für Strecken mit Tempolimit 130 km/h	Wert für Strecken ohne Tempolimit
1	Anteil der Autobahn-Fahrleistung auf Strecken mit dem jeweiligen Tempolimit (UBA-Studie, Abschlussbericht A.3)	10,4%	65,2%
2a	Anteil der Fahrleistung auf diesen Strecken im Verkehrszustand „flüssig“ (aus FCD ²)	28%	29%
2b	Anteil der Fahrleistung auf diesen Strecken im Verkehrszustand „dicht“ (aus FCD)	35%	37%
2c	Anteil der Fahrleistung auf diesen Strecken im Verkehrszustand „gesättigt“ (aus FCD)	34%	32%
3a	Reduktion der Treibhausgasemissionen durch eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 120 km/h im Verkehrszustand „flüssig“ (aus HBEFA)	9,5%	21,2%
3b	Reduktion der Treibhausgasemissionen durch eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 120 km/h im Verkehrszustand „dicht“ (aus HBEFA)	8,2%	19,4%
3c	Reduktion der Treibhausgasemissionen durch eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 120 km/h im Verkehrszustand „gesättigt“ (aus HBEFA)	2,5%	6,2%
4	Ergebnis – Beispielrechnung für Strecken ohne Tempolimit: $65,2\% \times (29\% \times 21,1\% + 37\% \times 19,4\% + 32\% \times 6,2\%) = 9,98\%$	0,66%	9,98%

Tabelle 2: Ermittlung der Treibhausgas-Emissionsreduktionen im Pkw-Verkehr auf Autobahnen aufgrund des veränderten Fahrverhaltens in der UBA-Studie

Erläuterungen zu den Parametern und Ergebnissen

- In Summe ergibt sich für den Pkw-Verkehr im deutschen Autobahnnetz eine Treibhausgas-Emissionsminderung von 10,64 % (0,66 % + 9,98 %). Der Wert weicht geringfügig vom Wert 10,5 % aus Abb. 53 des Abschlussberichts der UBA-Studie ab, da dieser als Bezugsgröße den Verkehr auf autobahnähnlichen Strecken (Kraftstraßen) sowie die Stop&Go-Verkehre mit einschließt. Deren Einfluss ist auf die relative Änderung sehr gering, weshalb hier aus Gründen der Übersichtlichkeit darauf verzichtet wurde, die Werte in die Herleitung aufzunehmen.
- Die Parameter 2a bis 2c ergeben für die Strecken ohne Tempolimit in Summe 98 % der Fahrleistung (29 % + 37 % + 32 %). Dies ist nahezu der gesamte Verkehr auf Autobahnen, ausgenommen sind nur die Stop&Go-Verkehre, die fahrleistungsbezogen nur einen kleinen Anteil ausmachen.

Der Berechnungsweg der FDP-Studie nimmt an, dass ein Tempolimit von 120 km/h nur auf die Fahrleistung der Fahrzeuge mit Geschwindigkeiten über 130 km/h wirkt. Das sind 38 % der Fahrleistung auf Strecken ohne Tempolimit. Weitere 15 % der Fahrleistung aus dem Geschwindigkeitsbereich 120 km/h bis 130 km/h werden in der FDP-Studie vernachlässigt. In Summe fahren also 53 % der Fahrzeuge schneller als 120 km/h.

Daraus ergibt sich die Frage, weshalb sich in der UBA-Studie durch die Maßnahme eines Tempolimits für einen höheren Anteil der Fahrleistung (98 %) niedrigere Emissionsfaktoren ergeben, als für jene Fahrzeuge, die schneller als 120 km/h fahren (53 %). Dies lässt sich am Beispiel des Verkehrs im Verkehrszustand „gesättigt“ erklären. In diesem Verkehrszustand ist die durchschnittliche Geschwindigkeit geringer als 120 km/h. Dennoch geben die Emissionsfaktoren des HBEFA an, dass

² Die Verkehrszustände wurden mit Geschwindigkeitsdaten aus Floating-Car-Daten (FCD) der Firma TomTom ermittelt.

ein Unterschied von 6,2 % zwischen den Emissionsfaktoren auf Autobahnen ohne Geschwindigkeitsbeschränkung und Autobahnen mit einer Geschwindigkeitsbeschränkung von 120 km/h besteht. Das lässt sich auf zwei Effekte zurückführen:

1. Ein gewisser Anteil der Fahrleistung wird auch in diesem Verkehrszustand mit Geschwindigkeiten über 120 km/h erbracht. Auf diesen Teil der Fahrleistung wirkt die Maßnahme direkt, so dass diese hohen Geschwindigkeiten im Fahrzyklus bei Tempolimit 120 km/h weniger häufig auftreten.
2. Das Fahrverhalten ist bei einer Geschwindigkeitsbeschränkung insgesamt gleichmäßiger. Im Fahrzyklus des gesättigten Verkehrs auf Autobahnen mit einem Tempolimit von 120 km/h treten gegenüber dem Fahrzyklus für Autobahnen ohne Tempolimit wahrnehmbar weniger Brems- und Beschleunigungsvorgänge auf. Die Maßnahme wirkt so auch indirekt auf den gesamten Verkehr auf den betroffenen Strecken.

Die beiden Effekte zeigen, weshalb die zunächst schlüssig wirkende, einfache Verknüpfung von Geschwindigkeitsklassen mit HBEFA-Emissionsfaktoren ohne eine Übersetzung in HBEFA-Verkehrssituationen nicht zulässig ist. Für eine solche Berechnung müssten andere Emissionsfaktoren angesetzt werden, die sich für die einzelnen Geschwindigkeitsbereiche stark unterscheiden würden und die für sehr hohe Geschwindigkeiten eine deutlich höhere Wirkung der Maßnahme aufzeigen würden als die HBEFA-Emissionsfaktoren. Um den zweiten beschriebenen Effekt der Verstärkung abzubilden, müssten zusätzlich auch für langsamere Geschwindigkeitsbereiche unterschiedliche Emissionsfaktoren entwickelt und angewandt werden.

Entwicklung des Berechnungsweges der UBA-Studie

Die in der UBA-Studie eingesetzte Methode wurde im Rahmen der Angebotserstellung für das UBA-Projekts „Flüssiger Verkehr für Klimaschutz und Luftreinhaltung“ im Herbst 2019 konzipiert. Zu diesem Zeitpunkt hatten die Antragssteller keine quantifizierbaren Vorstellungen der zu erwartenden Projektergebnisse. Die in der UBA-Studie ermittelten Werte ergaben sich erst durch die Implementierung der Methode und durch die Nutzung der drei Datenquellen HBEFA³, FCD und Verkehrsmodell als konkrete Eingangsdaten.

Die Plausibilitätskontrolle der FDP-Studie hat im Gegensatz dazu offensichtlich das primäre Ziel, die in der UBA-Studie ermittelten CO₂-Einsparungspotenziale klein zu rechnen.

4 Wirkungen der Routenwahl- und Nachfrageeffekte

4.1 Berechnungsweg in der UBA-Studie

Der Berechnungsweg der UBA-Studie ist in Friedrich/Schmaus (2023) dargestellt und wird hier nochmal wiedergegeben.

Um die Effekte der beiden untersuchten Szenarien (T120: Tempolimit 120 km/h auf Autobahnen | T120/80: Tempolimit 120 km/h auf Autobahnen, 80 km/h auf Außerortsstraßen) zu dokumentieren, wurde für die Bilanzierung der Wirkungen ein schrittweises Vorgehen gewählt. Dabei baute die jeweilige Berechnung immer auf dem vorhergehenden Schritt auf, um so final die gesamte Maßnahmenwirkung in sich geschlossen als Ergebnisgröße zu erhalten. Nach jedem Schritt wurden die Emissionen neu berechnet, um die Veränderung gegenüber dem vorhergehenden Stand quantifizieren zu können.

1. Schritt Geschwindigkeit: Es werden die zulässigen Geschwindigkeiten geändert. Die Routenwahl und die Verkehrsnachfrage werden nicht verändert, so dass die Fahrleistung auf jeder Strecke gleichbleibt.
2. Schritt Routenwahleffekte: Die unveränderten Nachfragematrizen für Pkw und Lkw werden auf das Netz mit den veränderten Geschwindigkeiten umgelegt. Die veränderten Geschwindigkeiten beeinflussen nur die Routenwahl, es gibt keine Nachfrageeffekte aus der Verkehrsmittelwahl. Die Fahrleistungen auf den Strecken verändern sich.

³ Die Emissionsfaktoren des HBEFA basieren u.a. auf umfangreichen Messdaten von über 6.000 Fahrzeugen. Aufgrund dieser einzigartigen Datengrundlage wird das HBEFA in sechs europäischen Ländern standardmäßig als Grundlage für Emissionsberechnungen im Straßenverkehr eingesetzt und es wurde daher auch in diesem Projekt verwendet.

3. Schritt Nachfrageeffekte: Die Nachfragematrix für den Pkw wird neu berechnet, um Verlagerungen vom Pkw auf den öffentlichen Verkehr abzubilden. Die neue reduzierte Pkw-Nachfragematrix und die unveränderten Lkw-Matrizen werden auf das Netz mit den veränderten Geschwindigkeiten umgelegt.

Bei der Umsetzung der Maßnahmen werden die Wirkungen eintreten, die sich nach dem dritten Schritt ergeben. Die Darstellung der Zwischenergebnisse ermöglicht eine Interpretation der einzelnen Wirkungsbeiträge.

Tabelle 3 und Tabelle 4 zeigen die Maßnahmenwirkung für die Kenngrößen Fahrleistung und Treibhausgasemissionen für jeden Schritt. Weitere Kenngrößen der Luftreinhaltung finden sich im Bericht zum Forschungsvorhaben. Die dargestellten Werte beziehen sich auf den gesamten Straßenverkehr in Deutschland. Die Bezugsmenge (= 100%) enthält also neben dem Pkw-Verkehr auch den Lkw-Verkehr sowie die weiteren, jedoch weniger relevanten Fahrzeugkategorien (z.B. Motorräder) des motorisierten Straßenverkehrs im gesamten Straßennetz. Die Änderungsraten geben an, wie sich der gesamte modellierte Verkehr (Pkw, leichte Nutzfahrzeuge (LNF), schwere Nutzfahrzeuge (SNF), Reise- und Linienbusse sowie Krafträder) und dessen Emissionen im gesamten deutschen Straßennetz in den jeweiligen Szenarien der Maßnahme verändern (Basisjahr: 2018, basierend auf Energiebilanz).

Für die beiden untersuchten Szenarien ergeben sich folgende Ergebnisse:

- Szenario T120 - Tempolimit 120 km/h auf Autobahnen:
Die Treibhausgasemissionen gehen um 4,2% zurück, davon entfallen 2,9% auf geringere Fahrgeschwindigkeiten, 0,7% auf Routenwahleffekte und 0,6% auf Verkehrsmittelwahleffekte.
- Szenario T120/80 - Tempolimit 120 km/h auf Autobahnen, 80 km/h auf Außerortsstraßen:
Die Treibhausgasemissionen gehen um 5,1% zurück, davon entfallen 3,4% auf geringere Fahrgeschwindigkeiten, 0,5% auf Routenwahleffekte und 1,2% auf Verkehrsmittelwahleffekte.

Kenngröße Fahrleistung	Szenario	
	Autobahn: 120 km/h Außerorts: unverändert	Autobahn: 120 km/h Außerorts: 80 km/h
nur Geschwindigkeitseffekte	± 0,0%	± 0,0%
+ Routenwahleffekte	- 1,0%	- 0,8%
+ Nachfrageeffekte	- 1,8%	- 2,5%

Tabelle 3: Wirkungen der Maßnahme Tempolimit auf die Fahrleistung (Bezugsjahr 2018)

Kenngröße Treibhausgasemission	Szenario			
	Autobahn: 120 km/h Außerorts: unverändert		Autobahn: 120 km/h Außerorts: 80 km/h	
	%	Mio. t CO ₂ -Äq ⁴	%	Mio. t CO ₂ -Äq ³
nur Geschwindigkeitseffekte	- 2,9%	4,5	- 3,4%	5,3
+ Routenwahleffekte	- 3,6%	5,8	- 3,9%	6,2
+ Nachfrageeffekte	- 4,2%	6,7	- 5,1%	8,0

Tabelle 4: Wirkungen der Maßnahme Tempolimit auf die Treibhausgasemissionen (Bezugsjahr 2018)

4.2 Aussagen der FDP-Studie zu Routenwahl- und Nachfrageeffekten

FDP-Studie (Seite 18): Es werden zur Berechnung der potenziellen Emissionsminderungen eines generellen Tempolimits auf Bundesautobahnen im UBA-Gutachten von 2023 auch sogenannte Routenwahleffekte berücksichtigt. Derartige mögliche nachgelagerte Auswirkungen von Tempolimits wurden

⁴ Werte basieren auf dem Bezugswert von 157,7 Mio. t CO₂-Äq. Emissionen des Straßenverkehrs im Jahr 2018 und sind mit nicht gerundeten Änderungsraten berechnet.

bei bisherigen Studien nicht betrachtet. Die Gutachter betreten mit dieser Abschätzung demnach wissenschaftliches „Neuland“ auf dem Gebiet der Verkehrsplanung.

Antwort: Die Abbildung der Wirkungen einer Änderung der zulässigen Geschwindigkeit auf die Routenwahl in Straßennetzen ist eine Standardaufgabe der Verkehrsnachfragemodellierung. Die Methode der „Verkehrsumlegung“ kommt in allen Verkehrsuntersuchungen zum Einsatz, mit denen die Wirksamkeit von Straßenverkehrsanlagen untersucht wird. Sie ist u.a. Bestandteil der Bundesverkehrswegeplanung. In FGSV (2022) werden Maßnahmen der Klasse „Änderungen der zulässigen Geschwindigkeit“ als „Maßnahme ist in einem Nachfragemodell gut abbildbar“ beurteilt.

FDP-Studie (Seite 19): Dieser Teil der Modellrechnungen lässt sich letztlich von Außenstehenden quantitativ faktisch nicht abschätzen; es gibt schlichtweg nicht die Möglichkeit für externe Experten, derartige Effekte gesamthaft auf der Basis belastbarer Parameter zu kalkulieren, wie es bei den Streckentypänderungen der Fall war. Die bereits beklagte mangelnde Möglichkeit der Reproduktion immunisiert gegen Kritik und verhindert somit eine wissenschaftliche Diskussion der Ergebnisse hinsichtlich ihrer Plausibilität de facto vollständig.

Antwort: Die Aussage ist richtig. Aus Sicht der Wissenschaft wäre es wünschenswert, dass der Zugang zu Verkehrsmodellen und auch zu anderen Daten (Floating Car Daten, Mobilfunkdaten) vereinfacht wird. Da es keine Möglichkeit gibt, auf das Verkehrsmodell der Bundesverkehrswegeplanung zuzugreifen, wurde für die Untersuchung das kommerzielle Verkehrsmodell PTV-Validate genutzt.

FDP-Studie (Seite 20): Dessen ungeachtet bestehen allerdings berechtigte Zweifel an den mittels der Modellrechnungen ermittelten Werten. Diese beziehen sich zunächst auf die gewählte Methodik bzw. Versuchsanordnung der Gutachter und betreffen insbesondere die Verwendung der FCD für die Modellkalibrierung.

Antwort: Die FCD wurden nicht für die Kalibrierung des Routenwahlmodells genutzt. PTV-Validate wird mit Verkehrsstärken aus Zählstellen validiert.

FDP-Studie (Seite 20): Insbesondere die Aussage, es würde direkter gefahren, da die Nutzung der Autobahn meist mit längeren Umwegen verbunden sei, ist aus verkehrswirtschaftlicher Sicht nicht nachvollziehbar. Die Tatsache, dass die Nutzung des nachgeordneten Straßennetzes anstatt der Autobahn aufgrund der dort bestehenden Geschwindigkeitsbeschränkungen, Überlastungen, Ortsdurchfahrten etc. je nach Fahrtstrecke und Tageszeit mitunter erhebliche Zeitnachteile mit sich bringt, steht dieser Einschätzung fundamental entgegen. Zwar empfehlen moderne Navigationsempfehlungen heute durchaus Alternativrouten im Falle von Staus oder Sperrungen; dies sind aber angesichts des dichten Autobahnnetzes in Deutschlands häufig alternative Autobahnrouen.

Antwort: Eine Verkehrsumlegung verteilt die Verkehrsnachfrage so, dass die Reisezeiten auf allen alternativen Routen einer Relation gleich sind, d.h. es wird angenommen, dass die Kfz-Nutzenden aufgrund ihrer Erfahrung oder aufgrund der Nutzung des Navigationssystem eine geeignete Route wählen. In der Tat bietet das dichte Autobahnnetz einige Alternativrouten. Das nachgeordnete Straßennetz wird auch unter Berücksichtigung bestehender Geschwindigkeitsbeschränkungen, Überlastungen oder Ortsdurchfahrten, nur dort genutzt, wo es schneller ist.

FDP-Studie (Seite 20): Zu beachten ist auch, dass bei (längeren) Pkw-Fahrten bereits heute aufgrund der vielfachen Staus und Baustellenaktivitäten von den Pkw-Nutzern Sicherheitsmargen eingeplant werden. Reisezeiterhöhungen wegen des Tempolimits dürften dann kaum ins Gewicht fallen, zumal mit der Einführung eines Tempolimits zumindest aus Sicht des Forschungsansatzes der Gutachter eine Verstärkung bzw. Verflüssigung des Verkehrs intendiert wird, die generell zur Stauvermeidung beitragen kann, also die Attraktivität der Autobahn im Vergleich zum nachgeordneten Netz sogar tendenziell zu erhöhen in der Lage wäre-

Antwort: Die Aussagen sind so grundsätzlich richtig. Die Nachfrageeffekte einschließlich der Verkehrsmittelwahl führen insbesondere im Szenario T120/80 tatsächlich dazu, dass es nur geringe Verlagerungen ins nachgeordnete Straßennetz gibt. Deshalb ist die Kombination eines Tempolimits von maximal 120 km/h auf Bundesautobahnen mit einem Tempolimit von maximal 80 km/h auf allen anderen Außerortsstraßen wichtig.

FDP-Studie (Seite 22 und 23): Ausgeklammert bleibt des Weiteren, ob in der Modal Shift-Betrachtung auch die Wahl des Flugzeuges als realistische Alternative betrachtet wurde. Abschließend ist auch darauf hinzuweisen, dass eine relevante Verlagerung auf alternative Verkehrsmittel dort zu zusätzlichen

CO₂-Emissionen im Betrieb, und ins-besondere durch den zur Beförderung zusätzlicher Nutzer erforderlichen Kapazitätsaufbau (Fahrzeuge und Infrastruktur) führen würden, die saldiert in die Betrachtung einbezogen werden müssten, was allerdings im Gutachten nicht erfolgt.

Antwort: Die zusätzlichen Emissionen alternativer Verkehrsmittel wurden in der UBA-Studie nicht berechnet.

5 Referenzen

Eisenkopf, A./Knorr, A. (2023): Tempolimit auf Autobahnen: Eine realistische Perspektive. Kurzstudie aus Anlass der Vorlage des Abschlussberichtes „Flüssiger Verkehr für Klimaschutz und Luftreinhaltung“ durch das Umweltbundesamt. Auftraggeber: die Fraktion der Freien Demokraten im Deutschen Bundestag

FGSV (2022): Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Empfehlungen zum Einsatz von Verkehrsnachfragemodellen für den Personenverkehr. EVNM-PV. FGSV R2-Regelwerke. FGSV Verlag, Köln 2022.

Friedrich, M./Schmaus, M. (2023): Umweltwirkung eines Tempolimits auf Autobahnen und Außerortsstraßen. Erläuterungen zum Forschungsvorhaben „Flüssiger Verkehr für Klimaschutz und Luftreinhaltung“. Bericht, Stuttgart. https://www.isv.uni-stuttgart.de/vuv/publikationen/downloads/ISV_2023_UBA-FV_Erlaeuterungen_Tempolimit_20230215.pdf.

Löhe, U. (2016): Geschwindigkeiten auf Bundesautobahnen in den Jahren 2010 bis 2014. BASt – Bundesanstalt für Straßenwesen (Hrsg.), Bergisch-Gladbach. https://www.bast.de/DE/Publikationen/Fachveroeffentlichungen/Verkehrstechnik/Downloads/Geschwindigkeiten-BAB-2010-2014.pdf?__blob=publicationFile&v=4.

Umweltbundesamt (Hrsg.) (UBA) (2023): Flüssiger Verkehr für Klimaschutz und Luftreinhaltung. Abschlussbericht, Dessau-Roßlau, Januar 2023. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_14-2023_fluessiger_verkehr_fuer_klimaschutz_und_luftreinhaltung.pdf.