

Genereller Hinweis: Hebelmaßnahmen ohne CO₂-Angabe im Steckbrief wirken nicht direkt auf die Verursacherbilanz.

Hebelmaßnahme Attraktivitätssteigerung und Angebotserweiterung des Umweltverbunds

Transformationspfad Mobilitätswende

Sektor Verkehr

Stellschraube Modal Shift zum Umweltverbund und Fahrleistungsreduktion im MIV und Wirtschaftsverkehr

Beschreibung Der klimafreundliche Modal Shift, die Verlagerung von Verkehrsaktivitäten vom PKW auf den Umweltverbund ist notwendig um bei steigender Mobilitätsnachfrage die mit dem Klimaplan gesetzten CO₂-Minderungsziele zu erreichen. Zum Umweltverbund zählen der ÖPNV sowie Rad- und Fußverkehr.

Mit der Erstellung der Verkehrsentwicklungsplanung (VEP) hat die Behörde für Verkehr und Mobilitätswende eine Handlungsstrategie für die Mobilität in Hamburg entwickelt. Die Schwerpunktthemen Hamburg Takt, Radverkehrsförderung, Digitalisierung und Elektrifizierung des Verkehrs sowie wichtige Stadtentwicklungsthemen wie die Innenstadt und Magistralen sollen integriert betrachtet werden. Ein zentrales Ziel des VEP ist, dass sich die Aufteilung der zurückgelegten Wege (Wege Modal Split) auf die Verkehrsträger zugunsten des Umweltverbundes verschiebt. Der Anteil der im Umweltverbund zurückgelegten Wege soll sich bis 2030 auf 80% erhöhen, der motorisierte Individualverkehr (MIV) soll im selben Zeitraum auf 20 % sinken.

Annahmen Wirkungsabschätzung Basierend auf den Annahmen aus dem Hamburger Verkehrsmodell reduziert sich die Fahrleistung bis 2030 um knapp 16 % gegenüber 2020 und bis 2045 um 28 % gegenüber 2020. Zudem sollen bis 2030 80 % des Verkehrsaufkommens durch den Umweltverbund abgedeckt werden. Durch eine Verlagerung vom MIV auf den Umweltverbund ergibt sich eine Reduktion von 91.000 t CO₂ bis 2030. Die durch die Fahrleistungsausweitung bedingten Mehremissionen im Bus- und öffentlichen Schienenverkehr werden aufgrund der Elektrifizierung und der Veränderung des Emissionsfaktors Strom überkompensiert.

Einsparpotenziale **Einsparpotenzial in t CO₂ ggü. 2020 (Bezug: Verursacherbilanz)**

2030 91.000

2045 264.000

Identifizierte Hemmnisse

Derzeitige und künftige relevante Hemmnisse bei Maßnahmenumsetzung:

- Angebotsoffensive - Pandemiebedingt sind Taktverdichtungen, Verstärkerfahrten, neue Linien und Linienverlängerungen (u.a. X22 West) und Einsatz von Langzügen ausstehend;
- ÖPNV - pandemiebedingt – Einbruch der Fahrgastzahlen sowie Mindereinnahmen durch Corona;
- Umsetzung Fuß- und Radverkehrsinfrastruktur;
- Umsetzung Ausweitung Bewohnerparken;
- notwendige Umnutzungen bzw. Umbaumaßnahmen im Straßenraum können nicht schnell genug umgesetzt werden.

Energiepolitische Instrumente (Bund und ggfs. EU)

Transformationspfadverantwortliche Behörde

Behörde für Verkehr und Mobilitätswende

Fachlich verantwortliche Behörde für die Hebelmaßnahme

Behörde für Verkehr und Mobilitätswende

Hebelmaßnahme **Transportmittelwechsel im Wirtschaftsverkehr und Ausbau des klimafreundlichen Wirtschaftsverkehrs**

Transformationspfad Mobilitätswende

Sektor Verkehr

Stellschraube Modal Shift zum Umweltverbund und Fahrleistungsreduktion im MIV und Wirtschaftsverkehr

Beschreibung Der Wirtschaftsverkehr auf Straße, Schiene und in der Binnenschifffahrt hat einen großen Anteil am Dieserverbrauch und trägt damit maßgeblich zu den CO₂-Emissionen im Verkehrssektor bei. Hier kommt es vor allem zu einer Verlagerung des Verkehrs von der Straße auf die Schiene. Nichtsdestotrotz nimmt auch der Straßengüterverkehr weiterhin zu.

Annahmen Wirkungsabschätzung Die Verkehrsleistung im Straßengüterverkehr wird bis 2045 um voraussichtlich 5 % gegenüber 2020 zunehmen. Erst ab 2030 werden Dieselfahrzeuge dann zunehmend durch batterieelektrische Fahrzeuge und Oberleitungs-LKW ersetzt. Ab 2035 kommt Wasserstoff im Straßengüterverkehr zum Einsatz und steigt bis 2045 auf etwa 5% an.

Der Schienengüterverkehr verzeichnet demgegenüber ein stärkeres Wachstum von 62 % bis 2045 gegenüber 2020. Durch die Elektrifizierung des gesamten Schienenverkehrs bis 2040 wirkt die Verringerung des Emissionsfaktors Strom direkt auf den Schienengüterverkehr, der trotz der zunehmenden Verkehrsleistung bis 2040 CO₂-neutral wird.

Es wird angenommen, dass der Endenergieverbrauch des Binnenschiffverkehrs zunächst bis 2035 ansteigt und danach wieder leicht sinkt. Bis 2030 wird Diesel der vorherrschende Kraftstoff sein, evtl. kann GTL eine Übergangstechnologie darstellen. Diese werden jedoch bis 2045 vollständig durch strombasierte Kraftstoffe (Wasserstoff, Power-to-Liquid) ersetzt.

Darüber hinaus steigt der Anteil der Binnenschiffe, die während der Liegezeit in den Häfen Landstrom nutzen.

Im Ergebnis ist bis 2030 ein wachstumsbedingter Anstieg der CO₂-Emissionen im Wirtschaftsverkehr zu verzeichnen. Diese Emissionen können durch die weiteren Hebelmaßnahmen Elektrifizierung und die Verringerung des Emissionsfaktors Strom überkompensiert werden.

Einsparpotenziale

Einsparpotenzial in t CO₂ ggü. 2020 (Bezug: Verursacherbilanz)

2030	-*
2045	-*

* Das Einsparpotenzial wird nicht ausgewiesen, da es aufgrund der getrennten Bilanzierung einzelner Hebelmaßnahmen hier zu einem theoretischen Anstieg der CO₂-Emissionen kommt. Diese wird aber durch die Elektrifizierung im Verkehrssektor, den Einsatz von e-Fuels und eines verbesserten Bundesstrommix überkompensiert.

Identifizierte Hemmnisse

Derzeitige und künftige relevante Hemmnisse bei Maßnahmenumsetzung:

- Langsamer Ausbau wichtiger Schieneninfrastruktur für den Güterverkehr.

Energiepolitische Instrumente (Bund und ggfs. EU)

Transformationspfadverantwortliche Behörde

Behörde für Verkehr und Mobilitätswende

Fachlich verantwortliche Behörde für die Hebelmaßnahme

Behörde für Verkehr und Mobilitätswende,
Behörde für Wirtschaft und Innovation

Hebelmaßnahme **Elektrifizierung der Fahrzeugflotten**

Transformationspfad Mobilitätswende

Sektor Verkehr

Stellschraube Verstärkung des Einsatzes nachhaltiger Antriebstechnologien

Beschreibung Die Elektrifizierung der Fahrzeugflotten im Straßenverkehr ist das notwendige Mittel, um die CO₂-Emissionen aller Verkehrsträger im Verkehrsbereich langfristig zu senken. Dabei werden gegenüber fossilen Kraftstoffen bereits mit dem für 2025 prognostizierten Strommix Emissionsreduktionen erreicht.

Annahmen Wirkungsabschätzung Es wird angenommen, dass zunehmend mehr batterieelektrische PKW eingesetzt werden und zunehmend Benzin und Diesel als Kraftstoffe ablösen. Ab 2025 wird mit einer deutlichen Zunahme batterieelektrischer PKW im Fahrzeugbestand gerechnet, so dass der Anteil 2030 bei etwa 44 % liegt. Auf Grund des sinkenden Emissionsfaktors des Strommix fahren batterieelektrische Fahrzeuge ab 2040 CO₂-neutral. Für Plug-In-Hybrid-Fahrzeuge wird angenommen, dass Strom 80 % des Kraftstoffverbrauchs ausmacht.

Einsparpotenziale¹

Einsparpotenzial in t CO₂ ggü. 2020 (Bezug: Verursacherbilanz)

2030	618.000
2045	1.467.000

Identifizierte Hemmnisse

Derzeitige und künftige relevante Hemmnisse bei Maßnahmenumsetzung:

- Noch keine ausreichende öffentliche Ladeinfrastruktur verfügbar;
- Flächenverfügbarkeit für den Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur;
- Mangelnde private Ladeinfrastruktur zur Deckung des Grundbedarfs.

Energiepolitische Instrumente (Bund und ggfs. EU)

Bundesinstrumente:

- Masterplan Ladeinfrastruktur II;
- Bundesförderprogramme (Umweltbonus, Ladeinfrastruktur etc.);
- Elektromobilitätsgesetz (EmoG);
- Ladesäulenverordnung;
- Wohnungseigentumsmodernisierungsgesetz (WEMoG);

¹ Der Ausbau der Ladeinfrastruktur wird indirekt im Bereich Elektrisierung des MIV mitbilanziert.

- Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz (GEIG).

Instrumente der EU:

- Alternative Fuel Infrastructure Regulation (AFIR);
- Europäisches Emissionshandelssystem (EU-ETS).

**Transformationspfad-
verantwortliche Be-
hörde**

Behörde für Verkehr und Mobilitätswende

**Fachlich verantwortliche
Behörde für die
Hebelmaßnahme**

Behörde für Wirtschaft und Innovation

Hebelmaßnahme	Nutzung von H₂/E-Fuels im Schwerlast-, Schiffs- und Flugverkehr
Transformationspfad	Mobilitätswende
Sektor	Verkehr
Stellschraube	Verstärkung des Einsatzes nachhaltiger Antriebstechnologien
Beschreibung	Durch den Wechsel zu strombasierten Kraftstoffen wie Wasserstoff und PtX können insbesondere die Emissionen des Flug-, Schiffs- und des Straßengüterverkehrs reduziert werden.
Annahmen Wirkungsabschätzung	Es wird davon ausgegangen, dass strombasierte, synthetische Kraftstoffe ab 2035 für diese Verkehrsträger einsetzbar sind. Die größte Wirkung werden diese Kraftstoffe im Flugverkehr entfalten. Bei den Verkehrsträgern Straße und Binnenschifffahrt werden Wasserstoffantriebe ebenfalls einen geringeren Beitrag leisten.
Einsparpotenziale ²	<p style="text-align: center;">Einsparpotenzial in t CO₂ ggü. 2020 (Bezug: Verursacherbilanz)</p> <p>Mit internationalem Flugverkehr</p> <p>2030 48.000</p> <p>2045 591.889</p> <p>Ohne internationalem Flugverkehr</p> <p>2030 48.000</p> <p>2045 204.000</p>
Identifizierte Hemmnisse	<p>Derzeitige und künftige relevante Hemmnisse bei Maßnahmenumsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Markthochlauf für synthetische Kraftstoffe noch nicht erreicht, d.h. aktuell noch keine flächendeckende Herstellung im Industriemaßstab; • Hohe Herstellungskosten (teurer grüner Strom) und enormer Produktionsaufwand machen synthetische Kraftstoffe teurer als fossiles Kerosin (Preissteigerung etwa um das 3 bis 4-fache), d.h. Preissteigerungen (Kreuzfahrt, Flüge) notwendig, damit es sich wirtschaftlich rechnet; • Keine ausreichende Verfügbarkeit von erneuerbarer Energie in Deutschland, d.h. Abhängigkeit von Strom-Importen; • Flächendeckende Betankungsinfrastruktur.

² Die Emissionen im weiter wachsenden Flugverkehr steigen gegenüber 2020 trotz eines zunehmenden Einsatzes von Wasserstoff oder E-Fuels bis 2030 an. Bis 2045 können dann durch den Hochlauf synthetischer Kraftstoffe CO₂-Reduktionen erreicht werden.

Energiepolitische Instrumente (Bund und ggfs. EU)

Bundesinstrumente:

- PtL-Roadmap der Bundesregierung für den Luftverkehr;
- Gemeinsames Papier der Bundesregierung zur klimaneutralen Luftfahrt;
- Nationale Wasserstoffstrategie;
- Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP II, 2016-2026);
- 10. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchV).

Instrumente der EU:

- ReFuelEU Aviation-Verordnung;
- FuelEUMaritime-Verordnung.

Transformationspfadverantwortliche Behörde

Behörde für Verkehr und Mobilitätswende

Fachlich verantwortliche Behörde für die Hebelmaßnahme

Behörde für Wirtschaft und Innovation

Fassung vom 11.01.2023

Hebelmaßnahme	Infrastrukturmaßnahmen zur Elektrifizierung				
Transformationspfad	Mobilitätswende				
Sektor	Verkehr				
Stellschraube	Verstärkung des Einsatzes nachhaltiger Antriebstechnologien				
Beschreibung	<p>Die Einsatzmöglichkeiten von Strom im Verkehrsbereich werden gestützt vom Ausbau der Ladeinfrastruktur. Diese bildet die Basis für die breite Anwendung strombasierter Antriebsenergien im Verkehrssektor.</p> <p>Dabei muss die Ladeinfrastruktur sowohl praktikabel für den motorisierten Individualverkehr innerhalb der Stadt und des Umlandes als auch für den Straßengüterverkehr zur Verfügung gestellt werden.</p>				
Annahmen Wirkungsabschätzung	<p>Der Aufbau der Ladeinfrastruktur trägt per se jedoch nicht zu Emissionsreduktionen bei. Die Emissionsreduktion wird in der Hebelmaßnahme „Elektrifizierung der Fahrzeugflotten“ bilanziert.</p> <p>Somit wird um eine Doppelzählung zu vermeiden trotz der grundsätzlichen Notwendigkeit der Infrastrukturmaßnahmen im Ergebnis die CO₂-Einsparung dieser Hebelmaßnahme in Bezug auf die Verursacherbilanz mit 0 t CO₂ bewertet.</p>				
Einsparpotenziale	<p style="text-align: center;">Einsparpotenzial in t CO₂ ggü. 2020 (Bezug: Verursacherbilanz)</p> <table border="0" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">2030</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>2045</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </table>	2030	-	2045	-
2030	-				
2045	-				
Identifizierte Hemmnisse	<p>Derzeitige und künftige relevante Hemmnisse bei Maßnahmenumsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flächenverfügbarkeit für Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur; • Mangelnde private Ladeinfrastruktur zur Deckung des Grundbedarfs. 				
Energiepolitische Instrumente (Bund und ggfs. EU)	<p>Bundesinstrumente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Masterplan Ladeinfrastruktur II; • Bundesförderprogramme, Ausschreibung Deutschlandnetz; • Elektromobilitätsgesetz (EmoG); • Ladesäulenverordnung; • Wohnungseigentumsmodernisierungsgesetz (WEMoG); • Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz (GEIG). <p>Instrumente der EU:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alternative Fuel Infrastructure Regulation (AFIR). 				

**Transformationspfad-
verantwortliche Be-
hörde**

Behörde für Verkehr und Mobilitätswende

**Fachlich verantwortliche
Behörde für die
Hebelmaßnahme**

Behörde für Wirtschaft und Innovation