

ifeu -
Institut für Energie-
und Umweltforschung
Heidelberg GmbH



Energieverbrauch und Treibhaus- gasemissionen des Verkehrs im Stadtgebiet Frankfurt am Main – Bilanz 2008 und Entwicklung 1995-2008

Endbericht – Bereich Verkehr

Im Auftrag der Stadt Frankfurt am Main

Frank Dünnebeil

ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH
Wilckensstr. 3, D – 69120 Heidelberg
Tel.: +49/(0)6221/4767-0, Fax: +49/(0)6221/4767-19
E-mail: ifeu@ifeu.de, Website: www.ifeu.de

Heidelberg, Oktober 2010

Inhaltsverzeichnis

1	Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen des Verkehrs im Jahr 2008	2
1.1	Vorgehen und Methodik.....	2
1.1.1	Ermittlung von Fahr- und Verkehrsleistungen.....	2
1.1.2	Datengrundlage der Emissionsfaktoren.....	5
1.2	Ergebnisse der Territorialbilanz Frankfurt am Main im Bereich Verkehr.....	6
1.2.1	Endenergieverbrauch des Verkehrs im Jahr 2008.....	6
1.2.2	Treibhausgasemissionen des Verkehrs im Jahr 2008.....	7
1.2.3	Treibhausgasemissionen und Verkehrsleistungen im Personenverkehr.....	9
2	Entwicklung von Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen des Verkehrs im Zeitraum von 1995 bis 2008	10
2.1	Entwicklung von Fahr- und Verkehrsleistungen.....	11
2.2	Entwicklung von Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen.....	11
3	Kurzanleitung BICO2-Verkehr	14
3.1	EING_Verkehr.....	14
3.2	ERG_Verkehr.....	14
4	Quellenverzeichnis	15

1 Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen des Verkehrs im Jahr 2008

1.1 Vorgehen und Methodik

Eine Bilanz des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen im motorisierten Verkehr in Frankfurt am Main wurde auf der Basis der Verkehrsmengen (Fahrleistungen, angebotene Verkehrsleistungen) der motorisierten Verkehrsmittel sowie zugehöriger spezifischen Verbrauchs- bzw. Emissionsfaktoren erstellt.

1.1.1 Ermittlung von Fahr- und Verkehrsleistungen

Die räumliche und methodische Abgrenzung der in die Bilanz einzubeziehenden Fahr- und Verkehrsleistungen und die daraus resultierenden klimarelevanten Emissionen bedürfen einer schlüssigen Definition, welche Verkehre unmittelbar der Stadt Frankfurt am Main bzw. ihrer Bevölkerung und ihrer ansässigen Unternehmen als Verursacher zuzuordnen sind. Insbesondere kann die Stadt nur begrenzt Einfluss auf Verkehre ihrer Einwohner außerhalb des Stadtgebiets nehmen.

Räumliche Abgrenzung und Differenzierung

Emissionsbilanzen kommunaler Verkehre für Klimaschutzkonzepte (aber auch in der Luftreinhaltung) werden üblicherweise nach dem „Territorialprinzip“ erstellt. Diese räumliche Abgrenzung wurde auch für die Stadt Frankfurt gewählt. In der Territorialbilanz werden alle Fahr- und Verkehrsleistungen der betrachteten Verkehrsmittel ermittelt, die innerhalb der Gemarkungsgrenzen der Stadt (Abb. 1) erbracht werden, unabhängig davon ob der Verkehr durch die Einwohner der Stadt erfolgt oder durch andere Personen (Pendler, Durchreisende). Fahrten, die über die Stadtgrenze hinausgehen, werden nur anteilig für die Streckenabschnitte innerhalb des Stadtgebiets berücksichtigt. Damit wird in der Bilanz sowohl der Binnenverkehr erfasst als auch die Anteile des Quell- und Zielverkehrs mit dem Umland, die innerhalb der Stadtgrenzen erfolgen und somit grundsätzlich im Handlungsbereich der Stadt liegen. Auch der Durchgangsverkehr einer Stadt, auf den die Kommune meist keinen großen Einfluss hat, wird erfasst.

Eine Territorialbilanz bildet zunächst den gesamten Verkehr im Stadtgebiet ab, ohne Differenzierung nach Ursachen. Um die kommunalen Handlungsmöglichkeiten darzustellen, ist eine zusätzliche Differenzierung der Verkehre nach Verkehrsarten sinnvoll:

- *Binnenverkehr*: Zielgruppen: Bürger, z.T. Unternehmen. Vollständig im Handlungsbereich der Stadt.
- *Quell-Ziel-Verkehr*: Zielgruppen: Unternehmen, Berufspendler, Einkaufs- und Freizeitverkehr. Reduzierte Handlungsmöglichkeiten für Stadt allein. Regionale Kooperation mit Nachbarstädten /-kreisen wichtig.
- *Durchgangsverkehr* (insb. Autobahn): Wenig direkte Einflussmöglichkeiten durch die Stadt. Anregung von Maßnahmen auf Landes-/Bundesebene sinnvoll.

Eine solche Differenzierung ist zudem eine wichtige Unterstützung für die Ermittlung von Emissionsminderungspotenzialen durch verkehrliche Maßnahmen.

Abb. 1: Abgrenzung des Frankfurter Stadtgebietes



Quelle: <http://stadtplan.frankfurt.de>

Verkehrsmittel

Die Emissionen des motorisierten Verkehrs in Frankfurt wurden auf Basis vorliegender Daten zu den Fahr- und Verkehrsleistungen innerhalb des Stadtgebietes ermittelt. Dabei wurden folgende Verkehrsmittel im Personen- und Güterverkehr berücksichtigt:

- Motorisierter Individualverkehr (MIV) mit Pkw und Zweirädern,
- Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) mit Bussen sowie Schienenpersonennahverkehr (SPNV),
- Straßengüterverkehr mit Leichten Nutzfahrzeugen (<3,5t) und Lkw (>3,5t).

Mit der anteiligen Berücksichtigung des Durchgangsverkehrs ist in der Bilanz auch ein Teil Pkw- und Lkw-Fernverkehr enthalten. Schienenpersonenfernverkehr und Flugverkehr sowie Gütertransporte mit Bahn und Schiff werden in der Bilanz nicht abgebildet.¹

Fahr- und Verkehrsleistungen im Jahr 2008

Die Fahrleistungen im Straßenverkehr wurden für das Stadtgebiet Frankfurt am Main weitgehend auf Grundlage der neu verfügbaren Verkehrsdatenbank Rhein-Main (VDRM) ermittelt. Dieses Verkehrsmodell enthält für das Stadtgebiet Frankfurt sowohl Autobahnen als auch Bundes-, Landes-, Kreis-, und einen großen Teil der Gemeindestraßen.

¹

Im Personenfernverkehr sowie im Schienengüter- und Binnenschiffverkehr stehen einem hohen Aufwand, Zahlen für das Stadtgebiet zu ermitteln, nur geringe Emissionsbeiträge und kaum Handlungsmöglichkeiten durch die Stadt gegenüber.

Aus der VDRM wurden durch die Stadt Frankfurt werktägliche Fahrleistungen für Pkw, Leichte Nutzfahrzeuge <3,5t sowie Schwerverkehr >12t für das Jahr 2004 zur Verfügung gestellt [Frankfurt 2010]. Die bereitgestellten Daten waren differenziert nach verschiedenen Straßentypen (Autobahnen, übrige Straßen mit verschiedenen Geschwindigkeitsbegrenzungen) sowie nach Verkehrsarten (Binnen-, Quell-Ziel-, Durchgangsverkehr). Anhand dieser Daten wurden zunächst Jahresfahrleistungen des Straßenverkehrs im Jahr 2004 berechnet. Dazu wurden Datenlücken (z.B. Lkw >3,5-12t) mittels bundesdurchschnittlicher Werte geschlossen [TREMODO] und unter Berücksichtigung der Verkehrsänderungen an Wochenenden aus dem Werktagsverkehr eine Hochrechnung auf das Gesamtjahr vorgenommen. Die Fahrleistungsanteile des Linienbusverkehrs (Stadt- und Regionalbusse) am Schwerverkehr wurden gemäß den Angaben der lokalen Nahverkehrsgesellschaft der Stadt Frankfurt/M traffiQ bestimmt [TraffiQ].

Anschließend wurden die Fahrleistungen vom Jahr 2004 auf das Jahr 2008 hochgerechnet. Dazu wurden die aus dem Frankfurter Verkehrsmodell abgeleiteten Daten von 2004 mithilfe der bundesdurchschnittlichen Trends [TREMODO] fortgeschrieben.

- Im innerörtlichen Verkehr ergeben sich für die Jahre 2004-2008 keine relevanten Fahrleistungsänderungen.
- Die Fahrleistungen auf Autobahnen sind in Deutschland 2004-2008 bei Pkw um 6% und bei Lkw um 8% angestiegen. Auf zentralen Autobahnabschnitten im Raum Frankfurt/M. (A3, A5, A67) war die Bandbreite der Verkehrszunahmen im Schwerverkehr vergleichbar zum Bundestrend, dieser wurde für Frankfurt übernommen². Dagegen zeigten die verfügbaren Zählraten bei Kfz <3,5t ein uneinheitliches Bild mit Verkehrszunahmen und -abnahmen. Daher wurden die Pkw-Fahrleistungen auf Autobahnen für Frankfurt konstant angenommen.
- Im Linienbusverkehr wurden für 2008 direkte Fahrleistungsangaben der traffiQ verwendet [TraffiQ].

Für einen Vergleich der nutzenbezogenen Energieverbräuche und Emissionen zwischen Verkehrsmitteln ist die Verkehrsleistung eine wichtige Kenngröße. Diese wird durch Multiplikation der Fahrleistungen mit der Fahrzeugauslastung (Anzahl der transportierten Personen bzw. der transportierten Gütermenge) ermittelt.

- Verkehrsleistungen im MIV wurden für 2008 anhand der für das Stadtgebiet Frankfurt berechneten Fahrleistungen sowie bundesdurchschnittlicher Fahrzeugauslastungen (Personen/Kfz) [TREMODO] berechnet.
- Der schienengebundene ÖPNV mit Straßen- und U-Bahnen wird in Frankfurt/Main durch die Stadtwerke Verkehrsgesellschaft Frankfurt am Main VGF erbracht. Aus den jährlichen Geschäftsberichten sind angebotene und erbrachte Verkehrsleistungen verfügbar [VGF]. Fahrleistungsangaben (Zug-km) sind in den jährlichen traffiQ-Geschäftsberichten enthalten, ab 2008 auch bei der VGF.

² Auswertung von Daten der Bundesanstalt für Straßenwesen [BASt] für automatische Zählstellen auf Autobahnen im Raum Frankfurt/M.. Für das Jahr 2004 lagen keine ausreichenden regionalen Zählraten vor, deshalb wurde der Vergleich mit den bundesweiten Fahrleistungsentwicklungen für die Jahre 2005-2008 durchgeführt.

- Im Schienenpersonennahverkehr SPNV (S-Bahn, Regionalzüge) liegen für das Stadtgebiet Frankfurt/M. nur Fahrleistungsangaben (Zug-km) vor [TraffiQ]. Diese wurden mittels Einschätzungen des RMV [RMV 2008] zum mittleren Platzangebot pro Zug sowie zum mittleren Auslastungsgrad im SPNV verknüpft und darüber die angebotene und erbrachte Verkehrsleistung berechnet.
- Im Straßengüterverkehr wurden keine Verkehrsleistungen berechnet, da hier kein Vergleich mit anderen Verkehrsträgern (Schiene, Binnenschiff) erfolgt.

1.1.2 Datengrundlage der Emissionsfaktoren

Emissionsfaktoren: In der hier erstellten Territorialbilanz für die Stadt Frankfurt wurden aktuelle fahr- und verkehrsleistungsspezifische Kraftstoffverbrauchs- und Emissionsfaktoren aus dem Modell [TREMOD]³ verwendet. In TREMOD werden der durchschnittliche technische Stand der Fahrzeugflotte in Deutschland im jeweiligen Bezugsjahr sowie der Einfluss von Geschwindigkeit und Fahrsituation (z. B. Innerortsstraßen, Autobahn) berücksichtigt. Weiterhin sind Randbedingungen wie die CO₂-Minderungsziele der Europäischen Kommission, die Zunahme des Anteils von Diesel-Pkw, Beimischung von Biokraftstoffen etc. berücksichtigt.

Energetische Vorkette: Für die vollständige Ermittlung der mit Verkehrsaktivitäten verbundenen Treibhausgasemissionen wurden neben den direkten Emissionen der Fahrzeuge im Fahrbetrieb auch die Aufwendungen zur Energiebereitstellung (von Rohenergiegewinnung bis zur Aufbereitung und Umwandlung in Raffinerien und Kraftwerken) einbezogen. Im elektrischen Schienenverkehr und bei Oberleitungsbussen entstehen die Treibhausgasemissionen ausschließlich in der energetischen Vorkette. Ohne Berücksichtigung der Vorkette ist kein Vergleich zwischen verschiedenen Energieträgern (Benzin, Diesel, Strom!) noch eine Ermittlung von Emissions-Einsparpotenzialen durch Verkehrsverlagerungen zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln möglich.

Verwendung von CO₂-Äquivalenten: Klimarelevante Emissionen im Verkehr entstehen fast vollständig als Kohlendioxid CO₂. In geringem Umfang werden auch Methan (CH₄) und Distickstoffoxid (N₂O) emittiert. Die Angaben von Treibhausgasemissionen des Verkehrs in Esslingen beziehen sich in diesem Bericht analog zu den stationären Sektoren stets auf CO₂-Äquivalente, sie berücksichtigen alle drei Klimagase und bei CH₄ und N₂O zusätzlich die höhere spezifische Klimawirksamkeit.

³

Das Emissionsberechnungsmodell TREMOD (Transport Emission Model) bildet den motorisierten Verkehr in Deutschland hinsichtlich seiner Verkehrs- und Fahrleistungen, Energieverbräuche und zugehörigen Luftschadstoffemissionen für den Zeitraum 1960-2030 ab. TREMOD wird vom IFEU-Institut im Auftrag des Umweltbundesamtes und in Kooperation mit u. a. VDA, Deutsche Bahn AG und VDV erstellt und fortlaufend aktualisiert. TREMOD ist Grundlage für alle diesbezüglichen Berechnungen der Bundesregierung und Basis der offiziellen Berichterstattung (Kyoto-Protokoll, NEC-Protokoll).

1.2 Ergebnisse der Territorialbilanz Frankfurt am Main im Bereich Verkehr

1.2.1 Endenergieverbrauch des Verkehrs im Jahr 2008

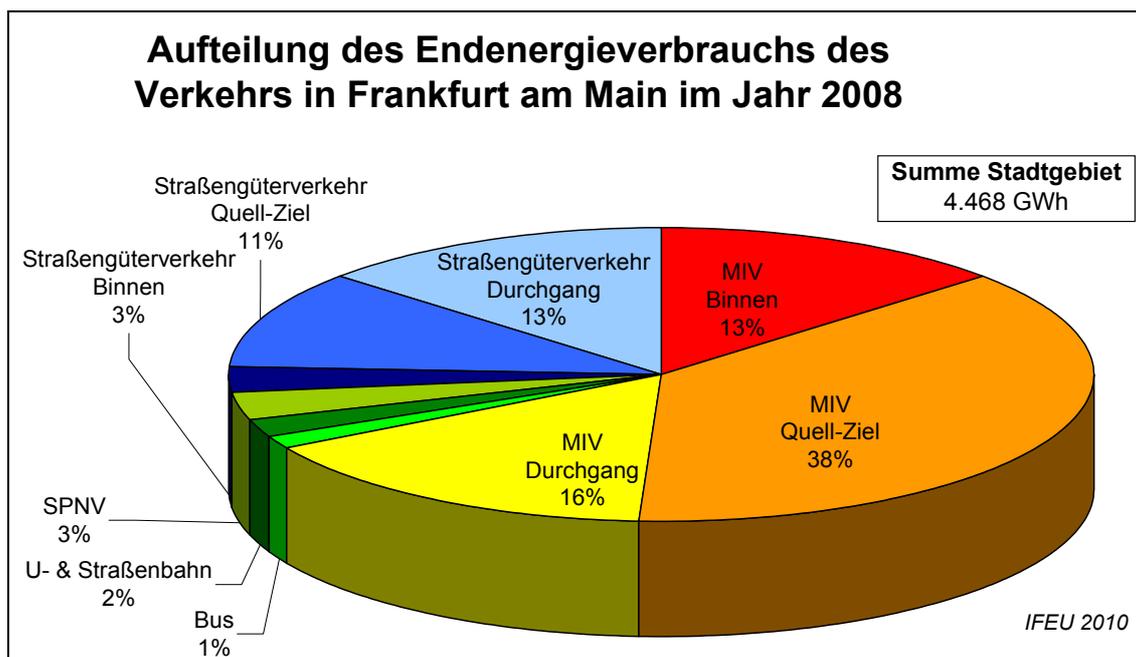
Der Endenergieverbrauch des Verkehrs im Stadtgebiet Frankfurt/Main belief sich 2008 insgesamt auf 4.468 GWh (Abb. 2). Den größten Anteil hatte mit 67% der motorisierte Individualverkehr MIV (Pkw und motorisierte Zweiräder). Dabei trug der Binnenverkehr nur etwa 13% zum Energieverbrauch bei, der Beitrag des regionalen Quell-Zielverkehrs war mit 38% etwa dreimal so hoch. 16% des verkehrsbedingten Energieverbrauchs im Stadtgebiet waren auf MIV-Durchgangsverkehr zurückzuführen.

Der ÖPNV (Bus, Straßen- und U-Bahnen) sowie Schienenpersonennahverkehr SPNV trugen zum Energieverbrauch des Verkehrs etwa 6% bei. Insgesamt kamen damit aus dem Personenverkehr 73% des gesamten Endenergieverbrauchs im Verkehr.

Der Straßengüterverkehr durch Lkw und leichte Nutzfahrzeuge hatte im Jahr 2008 einen Anteil am verkehrsbedingten Endenergieverbrauch von 27%. Nur 3 Prozentpunkte sind dem Binnenverkehr zuzurechnen, 11 Prozentpunkte dem Quell-Zielverkehr. Mit 13% entfiel knapp die Hälfte des Endenergieverbrauchs im Straßengüterverkehr auf den Durchgangsverkehr.

Insgesamt sind nur ca. 19% des verkehrsbedingten Endenergieverbrauchs im Jahr 2008 dem Binnenverkehr (Personen + Güter) im Frankfurter Stadtgebiet zuzurechnen. Über die Hälfte des Energieverbrauchs wurde durch Quell-Ziel-Verkehr verursacht (52%). Auch der Durchgangsverkehr trug mit 29% erheblich zum Energieverbrauch bei.

Abb. 2: Aufteilung des Endenergieverbrauchs des Verkehrs in Frankfurt am Main 2008



1.2.2 Treibhausgasemissionen des Verkehrs im Jahr 2008

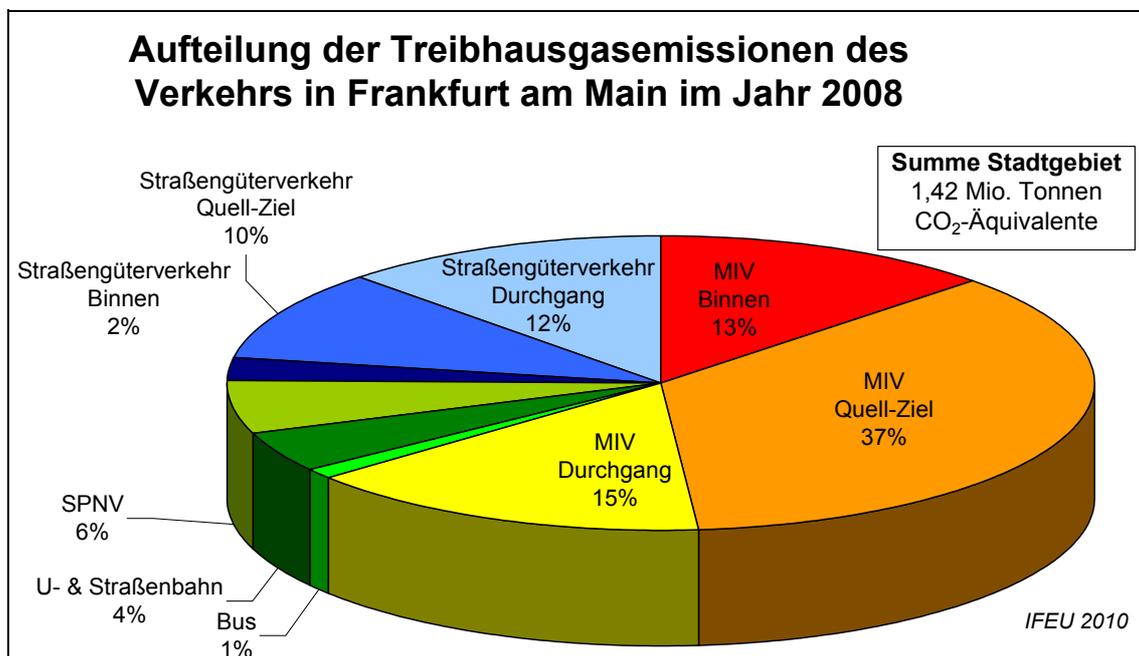
Die Treibhausgasemissionen des Verkehrs betragen in Frankfurt am Main im Jahr 2008 insgesamt 1,42 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente. Ähnlich zum Endenergieverbrauch war der motorisierte Individualverkehr mit 64% Hauptemittent (Abb. 3). Der Beitrag aus dem Quell-Ziel-Verkehr war mit 37% knapp dreimal so hoch wie die Emissionen aus dem Binnenverkehr (13%).

Der ÖPNV sowie Schienenpersonennahverkehr SPNV hatten einen Anteil an den Treibhausgasemissionen von 11%, der größte Teil davon aus den Vorkettenemissionen für die Stromerzeugung bei Straßen- und U-Bahnen sowie im elektrischen Schienenverkehr.

25% der Treibhausgasemissionen des Verkehrs verursachte der Straßengüterverkehr. Die Hälfte davon war Durchgangsverkehr, vor allem auf den Autobahnen im Stadtgebiet. Der Lkw-Binnenverkehr trug nur 2% zu den Treibhausgasemissionen des Verkehrs bei.

Insgesamt entfielen auf den Straßenverkehr 90% der Treibhausgasemissionen, 10% auf die in der Bilanz berücksichtigten öffentlichen Verkehrsmittel Straßen- und U-Bahn sowie Schienenpersonennahverkehr.

Abb. 3: Aufteilung der Treibhausgasemissionen des Verkehrs in Frankfurt am Main 2008



Tab. 1: Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen des motorisierten Verkehrs in Frankfurt am Main im Jahr 2008

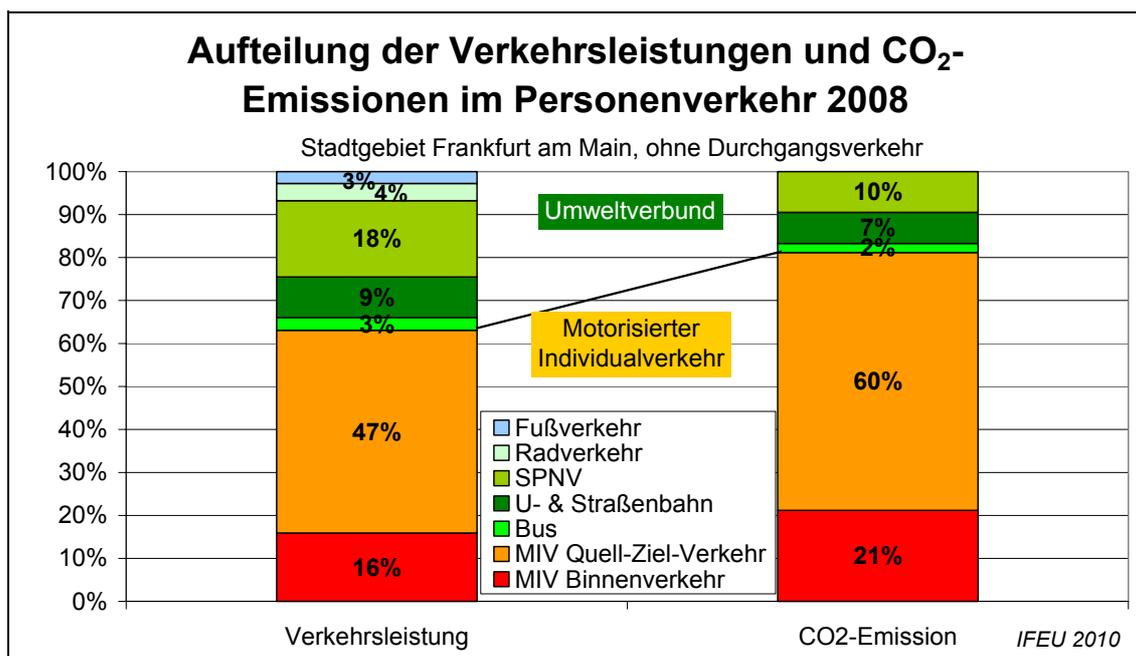
Personenverkehr		
	Endenergieverbrauch (GWh)	Treibhausgasemissionen (kt CO₂-Äqu.)
MIV	2.976	904
<i>davon Binnenverkehr</i>	591	180
<i>davon Quell-Ziel-Verkehr</i>	1.679	510
<i>davon Durchgangsverkehr</i>	707	214
Öffentlicher Verkehr	285	160
<i>davon Bus</i>	62	18
<i>davon U- & Straßenbahn</i>	94	61
<i>davon SPNV</i>	130	81
Personenverkehr Gesamt	3.261	1.064
Straßengüterverkehr		
	Endenergieverbrauch (GWh)	Treibhausgasemissionen (kt CO₂-Äqu.)
Leichte Nutzfahrzeuge	207	60
Lkw > 3,5t	1.000	291
Straßengüterverkehr Gesamt	1.206	351
<i>davon Binnenverkehr</i>	121	35
<i>davon Quell-Ziel-Verkehr</i>	487	142
<i>davon Durchgangsverkehr</i>	599	174
IFEU 2010		

1.2.3 Treibhausgasemissionen und Verkehrsleistungen im Personenverkehr

Im Jahr 2008 wurde im Stadtgebiet Frankfurt am Main eine motorisierte Personen-Verkehrsleistung im Binnen- und Quell-Ziel-Verkehr von 6.330 Mio. Personen-km erbracht⁴. Hinzu kommen noch ca. 460 Mio. Personen-km im emissionsfreien Rad- und Fußverkehr⁵, das entspricht 7% der gesamten Verkehrsleistungen im Personenverkehr.

Insgesamt wurden 37% der Personen-Verkehrsleistungen im Stadtgebiet durch den Umweltverbund erbracht, 63% durch den motorisierten Individualverkehr MIV. Der Anteil des MIV an den Emissionen war allerdings mit 81% deutlich höher (Abb. 4, links). Der öffentliche Verkehr trug nur 19% zu den Treibhausgasemissionen bei, weil die spezifischen Emissionen pro beförderter Person im öffentlichen Verkehr deutlich niedriger sind als im MIV. Im nicht-motorisierten Fuß- und Radverkehr fallen keine Emissionen an.

Abb. 4: Anteile des Umweltverbundes und des MIV an den Verkehrsleistungen und an den Treibhausgasemissionen in Frankfurt am Main 2008



⁴ Der Durchgangsverkehr wurde bei den Verkehrsleistungen nicht einbezogen, da er nicht durch die Stadt erzeugt ist und nicht im direkten kommunalen Handlungsrahmen liegt.

⁵ Abschätzung auf Basis der Ergebnisse für Frankfurt in der aktuellen Mobilitätsbefragung des Systems repräsentativer Verkehrsbefragungen [SrV 2008] für das Jahr 2008.

2 Entwicklung von Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen des Verkehrs im Zeitraum von 1995 bis 2008

Eine Bilanz der verkehrsbedingten Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen in Frankfurt am Main wurde bereits im Rahmen des von IFEU erstellten „Energie- und Klimaschutzkonzeptes für die Stadt Frankfurt am Main 2007“ für die Jahre 1995 und 2005 erarbeitet [IFEU 2008]. Wesentliche Grundlage war für den Straßenverkehr das damalige Verkehrsmodell der Stadt.

Die Stadt Frankfurt verwendet inzwischen ein neues Verkehrsmodell. Mit der Verkehrsdatenbank Rhein-Main (VDRM) wurde eine völlig neue Datengrundlage für den Straßenverkehr im gesamten Rhein-Main-Gebiet einschließlich des Stadtgebiets Frankfurt/Main geschaffen. Diese ist mit dem bisherigen Verkehrsmodell nicht direkt vergleichbar, aufgrund der neuen Struktur und Datenaktualität gibt es sowohl beim erfassten Straßennetz als auch bei den Fahrleistungen größere Unterschiede. Damit ist auch ein direkter Vergleich der Emissionsberechnungen in [IFEU 2008] für 1995 und 2005 mit den aktuellen Berechnungen für 2008 nicht möglich.

Zur Ermittlung des Trends der Emissions- und Energieverbrauchsentwicklungen im Verkehr wurden die Berechnungen für 1995 und 2005 aktualisiert:

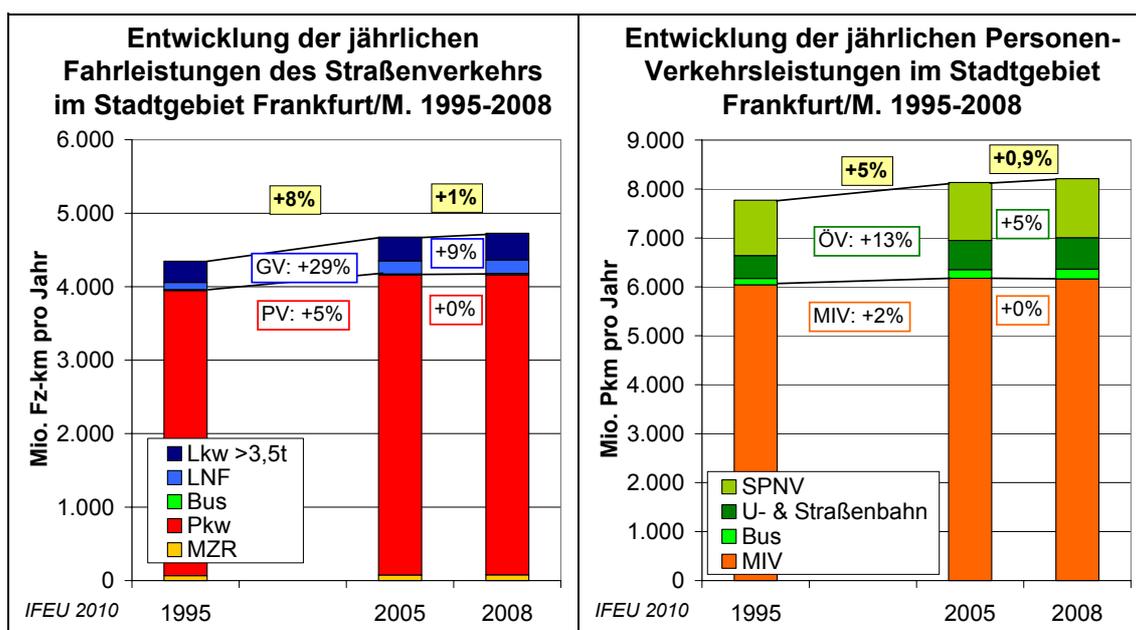
- Fahr- und Verkehrsleistungen des Verkehrs für das Jahr 2005 wurden aus den VDRM-Daten für 2004 analog zur Vorgehensweise in Kap. 1.1.1 abgeleitet. Daraus konnten direkt über die Verknüpfung mit aktuellen Emissionsfaktoren Energieverbrauch und Emissionen des Verkehrs im Jahr 2005 berechnet werden.
- Verkehrsdaten für das Jahr 1995 wurden aus den Verkehrsdaten 2005 rückgerechnet, entsprechend der Entwicklung 1995-2005 in der bisherigen Bilanz [IFEU 2008]. Anschließend wurden auch für 1995 Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen mit aktuellen Emissionsfaktoren neu berechnet.

2.1 Entwicklung von Fahr- und Verkehrsleistungen

Die Fahrleistung des Straßenverkehrs im Stadtgebiet von Frankfurt/Main stieg in den 10 Jahren von 1995 bis 2005 insgesamt um 8% an. In den folgenden 3 Jahren bis 2008 stieg die Fahrleistung nur um 1% an. Im Personenverkehr (v.a. Pkw) stiegen die Fahrleistungen 1995-2005 um 5%, für 2005-2008 wurde kein weiterer Fahrleistungsanstieg ermittelt (vgl. Kap. 1.1.1). Starke Fahrleistungszunahmen gab es im Straßengüterverkehr. Zwischen 1995 und 2005 stiegen die Fahrleistungen hier insgesamt um 29%, vor allem bei Leichten Nutzfahrzeugen. Bis 2008 nahmen die Fahrleistungen um weitere 9% zu, hauptsächlich im Autobahnverkehr bei Lkw >3,5t.

Die Verkehrsleistung im Personenverkehr stieg zwischen 1995 und 2005 um 5% an. Dabei nahm der Öffentliche Verkehr um 13% zu⁶, der MIV stieg um 2% an⁷. Zwischen 2005 und 2008 wurde für den öffentlichen Verkehr ein weiterer Verkehrsleistungszuwachs um 5% berechnet, der MIV blieb konstant.

Abb. 5: Entwicklung der Fahr- und Verkehrsleistungen in Frankfurt am Main 1995-2008



2.2 Entwicklung von Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen

⁶ Bei der in Abb. 5 dargestellten Verkehrsleistungsentwicklung sind Änderungen der Verkehrsleistungsstatistiken bei traffiQ berücksichtigt, die für die letzten Jahre zu höheren Verkehrsleistungsangaben im ÖPNV gegenüber älteren Angaben führen. Die Verkehrsleistungen für 2005 wurden in Rücksprache mit traffiQ angepasst und unterscheiden sich daher von den Werten in [IFEU 2008]. Für das Jahr 1995 wurden die bisherigen Verkehrsleistungsangaben beibehalten.

⁷ Diese gegenüber dem Fahrleistungsanstieg im MIV etwas schwächere Verkehrsleistungszunahme 1995-2005 ist auf eine im Bundestrend in diesem Zeitraum etwas verringerte Fahrzeugauslastung zurückzuführen.

Der deutliche Anstieg der Fahrleistungen im Straßengüterverkehr zwischen 2005 und 2008 wirkt sich auch bei dem darüber berechneten Energieverbrauch und den Treibhausgasemissionen des Verkehrs in Frankfurt/M. aus.

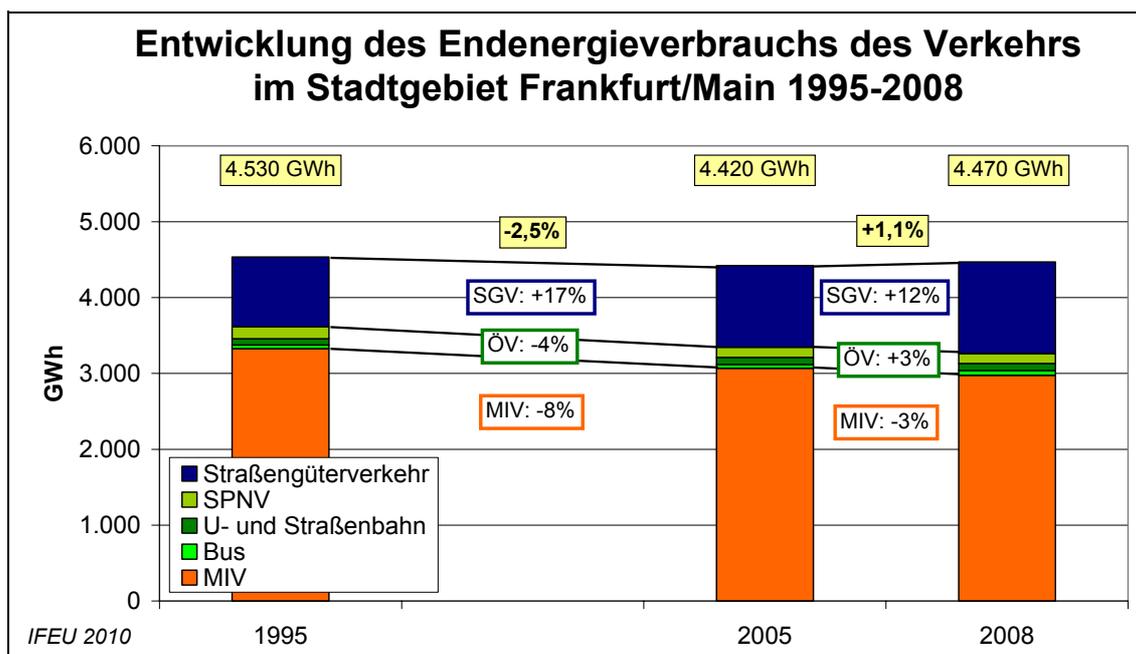
Endenergieverbrauch

Zwischen 1995 und 2005 ging der Endenergieverbrauch des Verkehrs im Stadtgebiet Frankfurt am Main um 2,5% zurück. Höhere Rückgänge im MIV (-8%) und im öffentlichen Verkehr (-4%) wurden dabei durch einen starken Anstieg im Straßengüterverkehr (+17%) teilweise kompensiert.

Von 2005 bis 2008 nahm der Endenergieverbrauch im Personenverkehr um 3% leicht ab infolge der fahrzeugspezifischen Verbrauchsrückgänge im MIV. Gleichzeitig stieg der Energieverbrauch im Straßengüterverkehr um 12% an. Diese Zunahme war höher als die Fahrleistungszunahme. Ursachen dafür sind eine Verschiebung zu größeren Lkw sowie zusätzlich auch leicht erhöhte fahrleistungsspezifische Verbräuche durch gestiegene Fahrzeugauslastungen (höheres Fahrzeuggewicht). Damit kam es 2005-2008 insgesamt zu einer Zunahme des Endenergieverbrauchs im Verkehr um 1,1%.

Über den gesamten Zeitraum 1995 bis 2008 ist der Endenergieverbrauch im Verkehr im Stadtgebiet Frankfurt am Main um 1,4% zurückgegangen. Einem Rückgang im Personenverkehr um 10% steht eine Zunahme im Straßengüterverkehr um 32% gegenüber.

Abb. 6: Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Verkehr in Frankfurt am Main 1995-2008



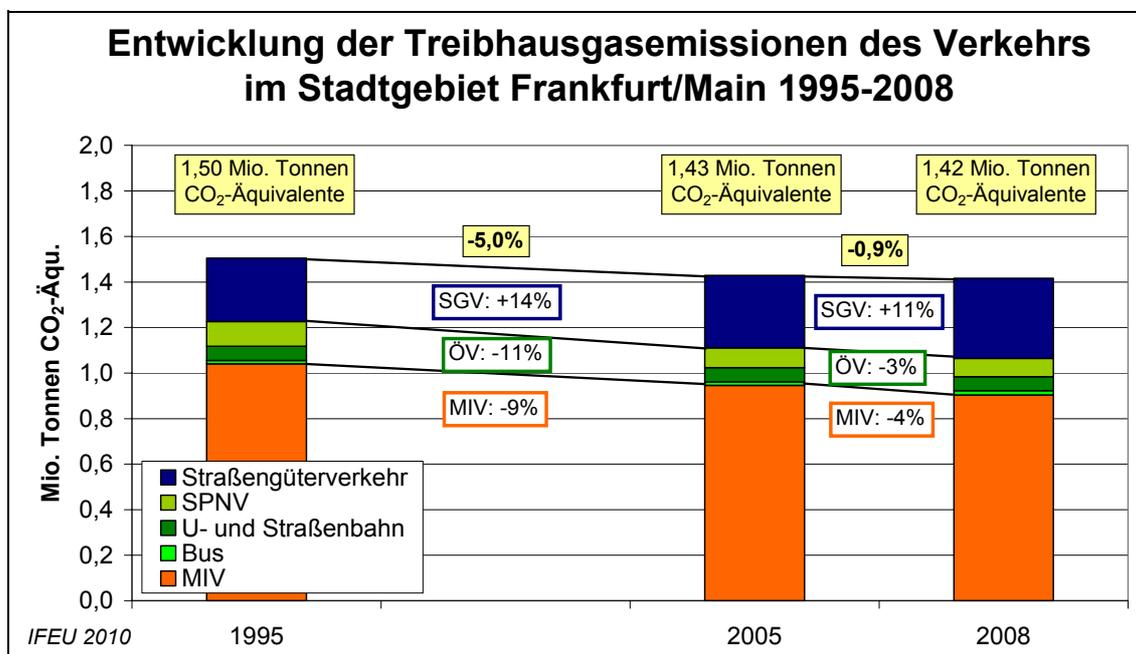
Treibhausgasemissionen

Zwischen 1995 und 2005 gingen die Treibhausgasemissionen des Verkehrs im Stadtgebiet Frankfurt am Main um 5,0% zurück. Wie beim Energieverbrauch wurden die Rückgänge im MIV (-9%) und im öffentlichen Verkehr (-11%) durch einen Anstieg im Straßengüterverkehr (+14%) teilweise kompensiert. Der Rückgang der Treibhausgasemissionen war etwas stärker als der Rückgang beim Endenergieverbrauch, was im Wesentlichen auf zunehmende Anteile von Biokraftstoffen im Straßenverkehr sowie erneuerbare Energien bei der Stromerzeugung zurückzuführen ist.

Von 2005 bis 2008 nahmen die Treibhausgasemissionen im Personenverkehr um 4% ab. Die Emissionen im Straßengüterverkehr stiegen um 11% an. Insgesamt nahmen die Treibhausgasemissionen des Verkehrs in diesem Zeitraum um 0,9% ab.

Über den gesamten Zeitraum 1995 bis 2008 sind die Treibhausgasemissionen im Verkehr im Stadtgebiet Frankfurt am Main trotz ansteigender Fahr- und Verkehrsleistungen um 5,9% zurückgegangen. Entscheidend hierfür war eine Abnahme der Emissionen im Personenverkehr um 13%, während sich die Emissionen im Straßengüterverkehr um 26% erhöht haben.

Abb. 7: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Verkehr in Frankfurt am Main 1995-2008



3 Kurzanleitung BICO₂-Verkehr

Die Endenergie- und CO₂-Bilanzsystematik wurde für den Energie- und Verkehrsbe-
reich in einem EXCEL-Blatt speziell für Frankfurt/M. entwickelt. So konnten die aktuelle
und künftig zu erwartende Datenlage berücksichtigt und dafür einfache Eingabemas-
ken entwickelt werden. Dies soll der Stadt Frankfurt am Main ermöglichen, künftig die
Bilanzierung mit weniger Aufwand als bisher fortzuschreiben.

3.1 EING_Verkehr

Grundlage für die Berechnung der Treibhausgasemissionen des Verkehrs sind Infor-
mationen zu den Fahr- und Verkehrsleistungen. Lokal verfügbare Verkehrsdaten wer-
den in das Blatt EING_Verkehr eingegeben:

- Informationen zu den **Fahrleistungen im Straßenverkehr** liegen in der Stadt
Frankfurt mit der Verkehrsdatenbank Rhein-Main (VDRM) beim Dezernat Ver-
kehr, Referat Mobilitäts- und Verkehrsplanung differenziert nach Binnen-, Quell-
Ziel- und Durchgangsverkehr vor.
- **Fahr- und Verkehrsleistungen im öffentlichen Verkehr** sind regelmäßig über
Veröffentlichungen der öffentlichen Verkehrsgesellschaften verfügbar.

Das Berichtssystem wurde für den Verkehr so angelegt, dass diese Informationen di-
rekt für das jeweilige Berichtsjahr in das Modell eingegeben werden können.

Einige ergänzend in der Emissionsberechnung benötigte Verkehrsdaten werden im Be-
richtssystem automatisch abgeleitet bzw. auf Basis bundesdurchschnittlicher Werte
vervollständigt. Dabei sind keine zusätzlichen Dateneingaben erforderlich.

3.2 ERG_Verkehr

Das Blatt ERG_Verkehr stellt in übersichtlicher Form die Ergebnisse der Berechnun-
gen für das gewählte Bezugsjahr dar:

- Fahrleistungen im Straßenverkehr differenziert nach Fahrzeugkategorien (moto-
risierte Zweiräder, Pkw, Leichte Nutzfahrzeuge, Lkw >3,5t, Busse) und nach
Verkehrsarten (Binnen-, Quell-Ziel-, Durchgangsverkehr)
- Verkehrsleistungen im durch die Stadt erzeugten motorisierten Personenverkehr
(Binnen- und Quell-Ziel-Verkehr) nach Verkehrsmitteln.
- Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen (CO₂-Äquivalente) differen-
ziert nach Verkehrsmitteln und Verkehrsarten.

Im Ergebnisblatt finden keine Eingaben statt. Um das ungewollte Überschreiben der
Datensätze zu vermeiden, ist das Blatt durch das Passwort geschützt.

4 Quellenverzeichnis

BAST

Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen, Jahresauswertung der automatischen Dauerzählstellen. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen BAST. Bergisch-Gladbach, jährliche Veröffentlichung.

Frankfurt 2010

Fahrleistungsdaten für das Stadtgebiet Frankfurt am Main. Zusendung per Mail am 16.06.2010 durch Stephanie Dietz, Magistrat der Stadt Frankfurt am Main, Dezernat Verkehr, Referat Mobilitäts- und Verkehrsplanung – 66A.

IFEU 2008

Energie- und Klimaschutzkonzept für die Stadt Frankfurt am Main 2008. Im Auftrag der Stadt Frankfurt am Main. ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, September 2008.

RMV 2008

Persönliche Information zum Platzangebot und zur Auslastung im Schienenpersonennahverkehr in Frankfurt/Main. Telefonat mit Hr. Stanek, Geschäftsbereichsleiter Angebotsplanung beim Rhein-Main-Verkehrsverbund RMV im Januar 2008.

SRV 2009

Verkehrserhebung „Mobilität in Städten – SrV 2008“, Institut für Verkehrsplanung und Straßenverkehr der Technischen Universität Dresden. Dresden, 2009.

TraffiQ

Geschäftsberichte der traffiQ Lokale Nahverkehrsgesellschaft Frankfurt am Main mbH. Frankfurt/Main, jährliche Veröffentlichung.

TREMOD

TREMOD: Fortschreibung und Erweiterung "Daten- und Rechenmodell: Energieverbrauch und Schadstoffemissionen des motorisierten Verkehrs in Deutschland 1960-2030". Im Auftrag des Umweltbundesamtes, FKZ 3707 45 101, Version 5.1, ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg 2010

VGF

Geschäftsberichte der Stadtwerke Verkehrsgesellschaft Frankfurt am Main VGF. Frankfurt/Main, jährliche Veröffentlichung.