



9 MOBILITÄTSWENDE

Der Verkehr ist eine der größten Herausforderungen für die österreichische Klima- und Energiepolitik und hat erhebliche Umweltauswirkungen zur Folge. Diese reichen von der Emission von Luftschadstoffen und Lärm über Bodenversiegelung bis zur Segmentierung der Landschaft und von Lebensräumen. Darüber hinaus ist das europäische Verkehrssystem einer der größten Verursacher von Treibhausgas-Emissionen (THG). Die vollständige Dekarbonisierung des Verkehrs bis zum Jahr 2050 soll mit der Erreichung der UN Sustainable Development Goals bis 2030 (SDGs; UN 2015) vorbereitet werden. Die mobilitätsrelevanten Ziele reichen dabei

- von der Gewährleistung eines gesunden Lebens für alle Menschen jeden Alters (SDG 3) über
- die Sicherung des Zugangs zu bezahlbarer, verläSSLicher, nachhaltiger und moderner Energie (SDG 7),
- die nachhaltige Gestaltung inklusiver, sicherer und widerstandsfähiger Städte und Siedlungen (SDG 11),
- die Sicherstellung nachhaltiger Konsum- und Produktionsmuster (SDG 12) bis zur
- umgehenden Ergreifung von Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen (SDG 13).



Diese Zielsetzungen erfordern eine tiefgreifende Mobilitätswende sowohl im Personen- als auch im Güterverkehr.

Das Weißbuch „Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem“¹⁰⁴ fordert bis 2030 unter anderem, dass die Nutzung mit konventionellem Kraftstoff betriebener Personenkraftwagen im Stadtverkehr halbiert wird und eine im Wesentlichen CO₂-freie Stadtlogistik. Bekräftigt werden diese Ziele in der Europäischen Strategie für emissionsarme Mobilität¹⁰⁵. Während der österreichischen EU-Ratspräsidentschaft haben sich die Mitgliedstaaten zudem auf neue CO₂-Ziele geeinigt. Demnach muss bis 2030 der CO₂-Ausstoß neu zugelassener Pkw um 37,5 % und leichter Nutzfahrzeuge (LNF) um 31 % (EP 2018) gegenüber den EU-Flottenzielen für 2021 gesenkt werden. Für beide Fahrzeugkategorien gilt ein Zwischenziel von minus 15 % ab 2025. Auch für schwere Nutzfahrzeuge (SNF) wurden erstmals CO₂-Flottenziele beschlossen. Bis 2030 müssen die CO₂-Emissionen um 30 % reduziert werden, ab 2025 um 15 % (CoEU 2018). Als Referenzwert gelten die CO₂-Emissionen neuer schwerer Nutzfahrzeuge im Zeitraum 07/2019 bis 06/2020.

Die österreichische Bundesregierung begegnet diesen Zielsetzungen mit der Klima- und Energiestrategie (BMNT & BMVIT 2018): In der #mission2030 wird eine Reduktion der Treibhausgas-Emissionen des Transportsektors um 36 % vorgegeben (auf Basis 2005, Zielwert 15,7 Mio. t) und als Fernziel wird ein weitgehend dekarbonisiertes Verkehrssystem 2050 festgelegt. Weitere mobilitätsrelevante Ziele reichen von der Effizienzsteigerung in der Güterverkehrslogistik (Leuchtturm 1: Effiziente Güterverkehrslogistik) über eine Stärkung des

**europäische Ziele
für dekarbonisiertes
Verkehrssystem**

#mission2030

¹⁰⁴ KOM(2011) 144

¹⁰⁵ KOM(2016) 501

schienengebundenen öffentlichen Verkehrs (Leuchtturm 2) und eine Schwerpunktverschiebung hin zu Neuzulassungen von emissionsfreien Fahrzeugen zu einer Erhöhung des Anteils elektrifizierter ÖBB-Strecken auf 85 % (Leuchtturm 3: E-Mobilitätsoffensive).

aktive Mobilität und Elektromobilität fördern

Ergänzend dazu hat der Masterplan Radfahren (BMLFUW 2015a) das Ziel, bis 2025 den Radverkehrsanteil von 7 % auf 13 % zu verdoppeln; dieses Ziel wird in der Klima- und Energiestrategie #mission 2030 bekräftigt. Der Masterplan Gehen (BMLFUW 2015b) schafft Anreize für das Zufußgehen. Gemäß dem nationalen Strategierahmen saubere Energie im Verkehr (BMVIT 2016a) sollen bis 2020 unter anderem bis zu 4.700 öffentlich zugängliche Ladepunkte für Elektrofahrzeuge und fünf Wasserstofftankstellen verfügbar sein. Der Gesamtverkehrsplan Österreich (BMVIT 2012a) hat zum Ziel, den Beitrag des Verkehrs zur Luftverschmutzung bis 2025 um bis zu 70 % bei Stickstoffoxiden und um 50 % bei Feinstaub (PM_{2,5}) zu reduzieren. Zudem werden Ziele zur Reduktion der Lärm-Emissionen, sowohl im Straßen- als auch im Schienen- und Flugverkehr, festgelegt.

Luftschadstoffe und Lärm reduzieren

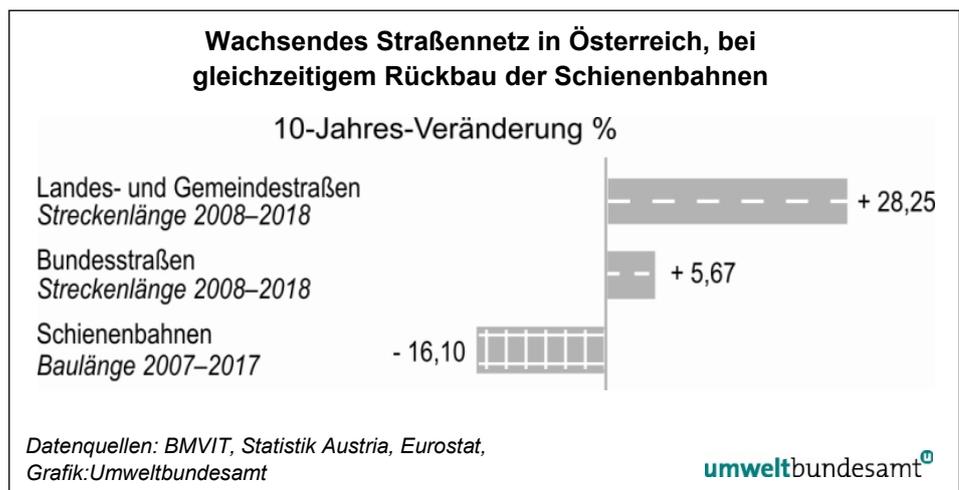
9.1 Mobilitätsverhalten und Transportaufkommen

9.1.1 Daten und Fakten

Straßenverkehrsnetz wächst

Das nationale Verkehrssystem ist neben der Donau als Wasserstraße und sechs Flughäfen mit internationaler Anbindung vorrangig auf Straße und Schiene ausgelegt. Dabei ist das Straßennetz auf rund 2.200 km Bundesstraßen (Autobahnen und Schnellstraßen) und 130.400 km Landes- und Gemeindestraßen im Jahr 2018 gewachsen, während die Baulänge der österreichischen Schienenbahnen auf rund 5.600 km abgenommen hat (BMVIT 2012b, 2019, STATISTIK AUSTRIA 2018). (→ 7 Multifunktionale Räume und Infrastruktur)

Abbildung 29: Entwicklung der Verkehrsinfrastruktur.



Den unterschiedlichen Verkehrsträgern werden bislang nicht alle gesellschaftlichen Folgekosten zugerechnet, die sie verursachen. Diese externen Kosten entstehen unter anderem durch Emissionen von Luftschadstoffen, Treibhausgas-Emissionen und Lärm sowie durch Unfälle, Versiegelung, Bodenschäden oder Flächenzerschneidungen (BMVIT 2012b) und werden von der Allgemeinheit getragen. Beim Flug- und Straßenverkehr sind die gesellschaftlichen Folgekosten besonders hoch und in den tatsächlichen Preisen, die für diese Transportleistung gezahlt werden, nur zum Teil enthalten (INFRAS 2018, VCÖ 2017). Dadurch ergibt sich ein signifikantes Ungleichgewicht in den Mobilitätskosten zugunsten des individuellen Personen- und Güterverkehrs auf der Straße sowie im Flugverkehr.¹⁰⁶

Kostenwahrheit ist nicht gegeben

Im Personenverkehr wurden 1995 an Werktagen 51 % aller Wege im Pkw zurückgelegt. Dieser Anteil ist nach aktuellen Untersuchungen auf 57 % angestiegen. Ist am Arbeitsort ein Abstellplatz vorhanden, werden 82 % aller Arbeitswege mit dem Pkw zurückgelegt (BMVIT 2016b). Die Tagesweglänge hat seit 1995 um 21 % zugenommen. Das ist unter anderem auf die Entwicklung dezentraler Siedlungsstrukturen und die funktionale Entmischung von Wohnen, Einkaufen, Arbeiten, Ausbildung und Freizeit zurückzuführen (BMVIT 2012b, 2016b). Der Motorisierungsgrad hat seit 2000 um 10 % auf 562 Pkw je 1.000 Einwohnerinnen und Einwohner bis Ende 2018 zugenommen (STATISTIK AUSTRIA 2019a, b).

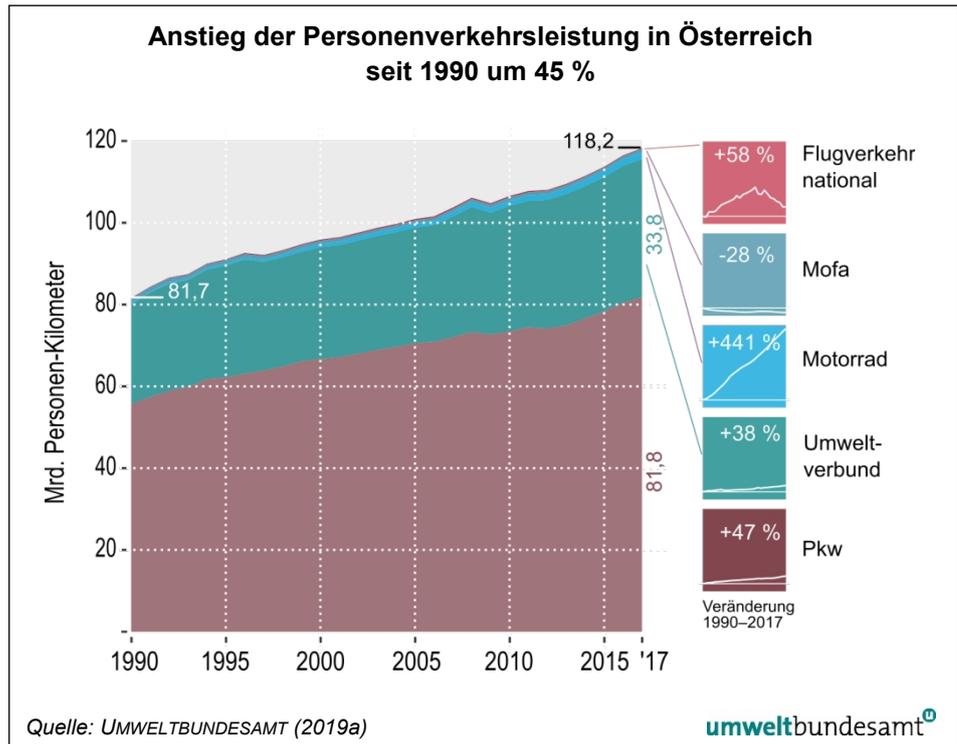
Pkw-Wege und Motorisierungsgrad nehmen zu

Zwischen 2000 und 2017 ist die inländische Personenverkehrsleistung um rund 23 % und damit mehr als doppelt so schnell wie die Bevölkerung (9,8 % im selben Zeitraum) gewachsen. 2017 wurden 71 % der 118 Mrd. Personenkilometer (Pkm) im motorisierten Individualverkehr zurückgelegt. Da zudem der durchschnittliche Besetzungsgrad seit 2000 von 1,23 auf 1,15 Personen gesunken ist (UMWELTBUNDESAMT 2019a), sind immer mehr Fahrzeuge auf Österreichs Straßen unterwegs.

Personenverkehrsleistung steigt

¹⁰⁶ Umweltbundesamt Dessau: Methodenkonvention 3.0 zur Ermittlung von Umweltkosten – Kostensätze. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/methodenkonvention-30-zur-ermittlung-von>

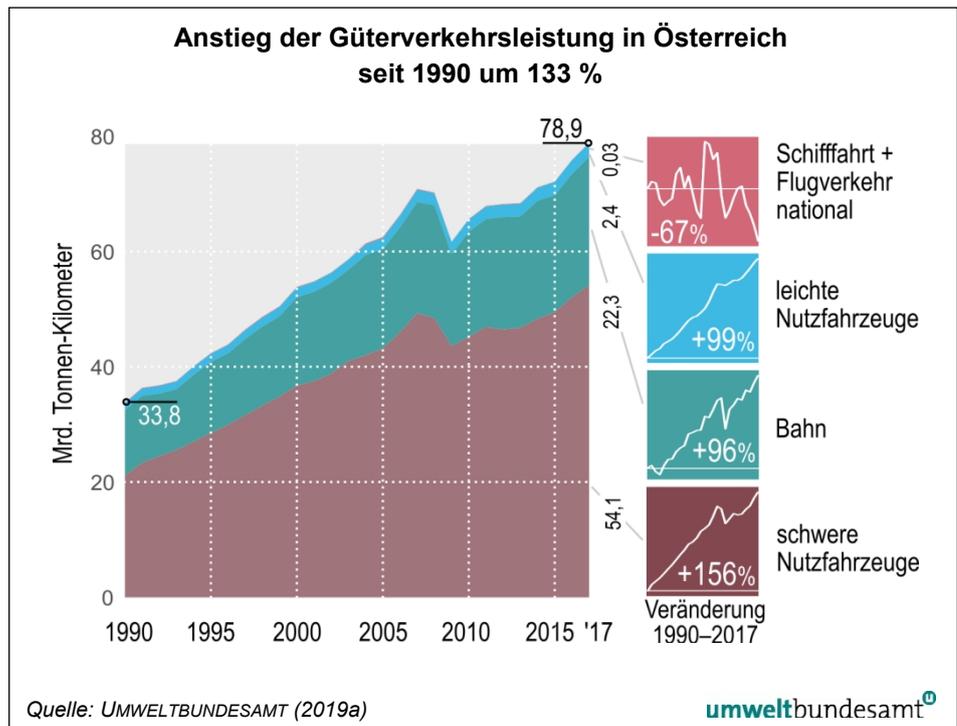
Abbildung 30:
Verkehrsleistung im
Personenverkehr
(Inland).



Güterverkehrsleistung steigt

Die Transportleistung im Güterverkehr ist stark an die Wirtschaftsleistung gekoppelt und stieg zwischen 2000 und 2017 um 46 % auf 78,9 Mrd. Tonnenkilometer (Tkm) an. 71,7 % dieser Transportleistung wurden auf der Straße erbracht (UMWELTBUNDESAMT 2019a).

Abbildung 31:
Verkehrsleistung im
Güterverkehr (Inland).



9.1.2 Interpretation und Ausblick

Das gegenwärtige Verkehrssystem ist sowohl im Personenverkehr als auch im Güterverkehr stark vom individuellen motorisierten Transport auf der Straße geprägt. Bestärkt wird dieses System durch infrastrukturelle und fiskalische Rahmenbedingungen, die unter anderem ein Ungleichgewicht in den Mobilitätskosten zur Folge haben und die Attraktivität des straßenseitigen Personen- und Güterverkehrs weiter steigern.

Bei unveränderten Rahmenbedingungen würde die Verkehrsleistung im Personenverkehr zwischen 2017 und 2050 um 25 % auf mehr als 148 Mrd. Pkm ansteigen und im Güterverkehr um 35 % auf rund 106 Mrd. Tkm (UMWELTBUNDESAMT 2019b). Die verkehrsrelevanten Parameter werden sich entsprechend dem Trend der vergangenen Jahre fortsetzen. Gegensteuernde Maßnahmen können sein: steuerliche Maßnahmen unter ökologischen Gesichtspunkten, ein Ausbau des Schienennetzes und des Angebotes im öffentlichen Verkehr sowie die Gleichstellung des Radverkehrs in urbanen Räumen.

Es sind Rahmenbedingungen zu schaffen, die vorrangig die Personen- und Güterverkehrsleistung reduzieren und auf die Verkehrsmittel mit den geringsten Umweltauswirkungen verlagern sowie gleichzeitig das Bedürfnis nach Mobilität in ausreichendem Maße befriedigen. Um diese Herausforderung bewältigen zu können, braucht es alle Akteure – von der Europäischen Union über Österreich bis zu den Bundesländern und Gemeinden – die in ihrem jeweiligen Gestaltungsspielraum einen Beitrag leisten. Auf nationaler Ebene kommt der Verlagerung des Güterverkehrs von der Straße auf die Schiene zentrale Bedeutung zu und erfordert entsprechende Anstrengungen.

**Rahmenbedingungen
attraktivieren
Straßenverkehr**

**unveränderter Trend
bei gleichbleibenden
Rahmenbedingungen**

**Verkehrsreduktion
trotz Mobilitäts-
bedürfnissen**

9.2 Verkehrstechnologien und Mobilitätskonzepte

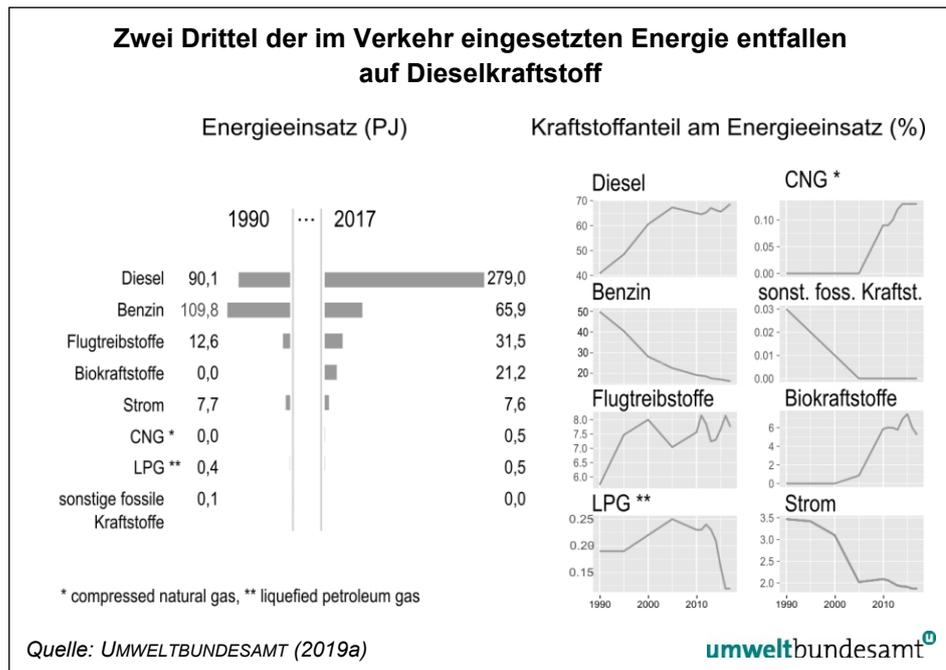
9.2.1 Daten und Fakten

2017 erreichte der Energieeinsatz im Verkehr¹⁰⁷ (inklusive Kraftstoffexport) ein Allzeithoch von 406 Petajoule (PJ) und ist demnach gegenüber 1990 um 84 % angestiegen. 69 % der eingesetzten Energie entfielen auf Diesel, gefolgt von 16 % Benzin. 5 % der Energie wurde in Form von Biokraftstoffen in den Verkehr gebracht. Eine Aufteilung auf die Transportmittel ergibt 50 % Energieeinsatz im Pkw-Segment und 32 % bei leichten und schweren Nutzfahrzeugen sowie Bussen; der Rest wird in motorisierten Zweirädern, der Schifffahrt, im Schienenverkehr sowie im nationalen und internationalen Flugverkehr eingesetzt (UMWELTBUNDESAMT 2019a).

**Energieeinsatz im
Verkehr steigt**

¹⁰⁷ Straßen-, Bahn-, Schiff- und Flugverkehr sowie Maschinen und Geräte in Haushalten, Militär, Land- und Forstwirtschaft sowie Industrie

Abbildung 32:
Energieeinsatz im
Verkehr nach
Kraftstoffart.



Dieselmotoren dominieren in der Flotte

Der hohe Dieselanteil ist darauf zurückzuführen, dass Lkw aller Gewichtsklassen, ebenso wie leichte Nutzfahrzeuge sowie Reise- und Stadtbusse, fast ausschließlich mit Dieselmotoren betrieben werden. Im Pkw-Bereich liegt der Anteil dieselmotorentriebener Fahrzeuge seit 2005 bei über 50 %. Ende 2018 umfasste die Pkw-Flotte knapp 5 Mio. Fahrzeuge, davon waren rund 56 % dieselmotorentrieben und 43 % benzinbetrieben. Der Rest entfiel auf Erdgas-, Wasserstoff-, Hybrid- und Elektrofahrzeuge (STATISTIK AUSTRIA 2019a). Die große Bedeutung des Dieselmotors ist unter anderem auf seine vergleichsweise niedrigere Besteuerung und den sich so ergebenden Kostenvorteil zurückzuführen. Seit Anfang 2017 gehen die Neuzulassungen dieselmotorentriebener Pkw zum ersten Mal seit rund zwei Jahrzehnten zurück. Dies ist vor allem dem „Abgasskandal“ und den im Nachfeld diskutierten Fahrverboten in zahlreichen europäischen Städten geschuldet. Die abnehmende Bedeutung des Dieselmotors im Pkw-Bereich wird sich zeitversetzt auch in der Pkw-Flotte und im Dieselmotorkraftstoffabsatz bemerkbar machen.

Biokraftstoffe in Reinverwendung nehmen ab

Seit Oktober 2005 werden Biokraftstoffe, insbesondere Biodiesel, Bioethanol, Hydriertes Pflanzenöl (HVO) und Pflanzenölkraftstoff, im Straßenverkehr eingesetzt. 2017 wurden rund 466.200 t Biodiesel, 80.400 t Bioethanol, 23.900 t hydriertes Pflanzenöl und 15.600 t Pflanzenöl eingesetzt (BMNT 2018a). Das nationale Ziel der Substitution von fossilen Kraftstoffen durch Biokraftstoffe wird seit Jahren konstant erreicht und überschritten. Rückläufig war in den letzten Jahren die zusätzlich zum Substitutionsziel eingesetzte Menge an rein verwendeten Biokraftstoffen, insbesondere 100 % Biodiesel, was vor allem durch den zum Teil niedrigen Preis des fossilen Diesels bedingt war.

hoher Wirkungsgrad bei Elektrofahrzeugen

Der Elektromotor weist eine um den Faktor drei höhere Energieeffizienz im Vergleich zum Verbrennungsmotor auf und wird im Verkehrssektor als aussichtsreichste Technologie angesehen, um den Energieeinsatz zu senken. Der Gesamtwirkungsgrad batterieelektrischer Fahrzeuge – von der Gewinnung der Antriebsenergie bis zur Umwandlung in kinetische Energie – ist bis zu dreimal höher als bei verbrennungsmotorisch angetriebenen Fahrzeugen (FREY et al. 2014). Dort wo der Einsatz batterieelektrischer Fahrzeuge an Grenzen stößt,

z. B. im Güterfernverkehr auf der Straße, in der Luftfahrt oder in der Schifffahrt, stellt grüner Wasserstoff – hergestellt durch die Speicherung von Überschussstrom aus erneuerbaren Energiequellen – aufgrund seiner Speicherdichte und Transportierbarkeit eine sinnvolle Kraftstoffoption dar.

In den letzten Jahren ist die Anzahl der Elektrofahrzeuge sukzessive gestiegen. Ende 2018 umfasste die Flotte mehr als 20.000 batterieelektrische Pkw (BEV¹⁰⁸) (STATISTIK AUSTRIA 2019a). Mit einem (B)EV-Neuzulassungsanteil von mehr als 2,5 % im Jahr 2018 liegt Österreich im Spitzenfeld der EU-Mitgliedsstaaten (STATISTIK AUSTRIA 2019c, EAFO 2018). Die Einführung von Elektrofahrzeugen wird seit Jänner 2016 durch Steuererleichterungen gefördert. Das Aktionspaket zur Förderung der Elektromobilität 2017/2018 wurde mit 1. März 2019 vom neuen Förderpaket E-Mobilitätsoffensive (BMNT & BMVIT 2019) abgelöst. Damit wird der gleichnamige Leuchtturm 3 der österreichischen Klima- und Energiestrategie – insbesondere die Schwerpunktverschiebung hin zu emissionsfreien Fahrzeugen bis 2030 – unterstützt. Mit dem klimaaktiv mobil Programm¹⁰⁹ werden Österreichs Unternehmen, Gemeinden und Organisationen bei der Entwicklung und Umsetzung von Projekten für saubere, CO₂-arme Mobilität unterstützt. Die Förderungen umfassen Elektromobilität und alternative Antriebe mit erneuerbaren Energien, klimaschonendes Mobilitätsmanagement, Forcierung aktiver Mobilität und neue, innovative flexible Mobilitätsservices. Bis einschließlich 2017 wurden Mobilitätsprojekte in einer Gesamthöhe von ca. 108 Mio. Euro – davon ca. 100,5 Mio. Euro aus nationalen Mitteln des BMNT im Rahmen von klimaaktiv mobil, des Klima- und Energiefonds und der Umweltförderung im Inland sowie 7,6 Mio. Euro aus EU-Mitteln (ELER) – gefördert und ein umweltrelevantes Investitionsvolumen von 645 Mio. Euro ausgelöst. Aktuell wird so jährlich rund eine halbe Million Tonnen CO₂ eingespart.

**kontinuierlicher
Anstieg bei
Elektrofahrzeugen**

9.2.2 Interpretation und Ausblick

Der Energieeinsatz im Verkehr ist seit 2005 konstant hoch. Gleichzeitig lassen sich auf Fahrzeugebene technologisch bedingte Effizienzsteigerungen erkennen. Der erforderliche Energieeinsatz je Kilometer hat sich zwischen 2005 und 2017 im Segment der Pkw um 7 % und bei den schweren Nutzfahrzeugen um 4 % reduziert (UMWELTBUNDESAMT 2019a). Die technologische Effizienzsteigerung wird jedoch durch die steigende Fahrleistung sowie den Trend zu größeren und stärkeren Fahrzeugen teilweise kompensiert (HELMERS 2015).

**steigende
Fahrleistung
kompensiert
Effizienzgewinne**

Eine Möglichkeit, den Energieeinsatz zu reduzieren, besteht in der Elektrifizierung des Straßenverkehrs. Im Segment der Pkw werden im europäischen Vergleich hohe Zuwachsraten verzeichnet. Dennoch stellen insbesondere die Anschaffungskosten noch eine Barriere dar, obwohl sich bei Betrachtung der Gesamtbetriebskosten (engl.: Total Cost of Ownership) meist schon heute Vorteile für das Elektrofahrzeug ergeben. Auch die Dichte der verfügbaren öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur wird noch häufig als Hindernis genannt, wobei im Jahr 2018, bezogen auf die Anzahl der Elektrofahrzeuge, 4,5-mal mehr Ladepunkte verfügbar waren als im E-Mobilitäts-Vorreiterland Norwegen.

**weniger Energie-
einsatz durch
Elektrifizierung**

¹⁰⁸ Battery Electric Vehicle

¹⁰⁹ <https://www.klimaaktiv.at/service/publikationen/mobilitaet/leistungsbericht2017.html>

**Mobilitätskonzepte
für Multimodalität**

Regulatorische, rechtliche und ökonomische Rahmenbedingungen sind für die Entwicklung eines österreichweiten multimodalen Verkehrskonzepts wichtig, um

- die energie- und ressourceneffizientesten und umweltschonendsten Verkehrsmittel und -technologien optimal zu verknüpfen,
- die Nutzung des öffentlichen Verkehrs stärken und
- das bestehende, mehrheitlich monomodale, Verkehrsverhalten zu verändern.

Die Digitalisierung ermöglicht neue Mobilitätsangebote, insbesondere im Bereich von Mobility as a Service¹¹⁰, und hebt das Informations- und Komfortniveau, welches von zentraler Bedeutung für multimodales Mobilitätsverhalten ist. Die Fahrzeugautomatisierung verfügt bei der Entwicklung eines ÖV-Angebotes vor allem im ländlichen Raum über ein hohes Potenzial. Die gesteuerte Integration automatisierter Fahrzeuge in das Gesamtverkehrssystem ist dabei Voraussetzung, um ihr Potenzial bestmöglich zu nutzen und potenzielle Rebound-Effekte zu vermeiden.

9.3 Wirkungen auf die Umwelt

9.3.1 Daten und Fakten

**steigende THG-
Emissionen aus
dem Verkehr**

Zwischen 1990 und 2005 sind die Treibhausgas-Emissionen des Verkehrssektors (inkl. Kraftstoffexport) um rund 80 % angestiegen, ehe in den Folgejahren – insbesondere durch die Beimengung von Biokraftstoffen und die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen – eine Trendumkehr beobachtet werden konnte. 2017 sind die Treibhausgas-Emissionen jedoch zum dritten Mal in Folge wieder gestiegen und erreichten mit 23,6 Mio. t CO₂-Äquivalent beinahe wieder das Niveau von 2005 (UMWELTBUNDESAMT 2019a).

¹¹⁰ Bei Mobility as a Service hilft ein auf den Kundenbedarf abgestimmtes Angebot verschiedener Mobilitätsdienste entlang der gesamten Wegekette, den privaten Pkw zu substituieren.

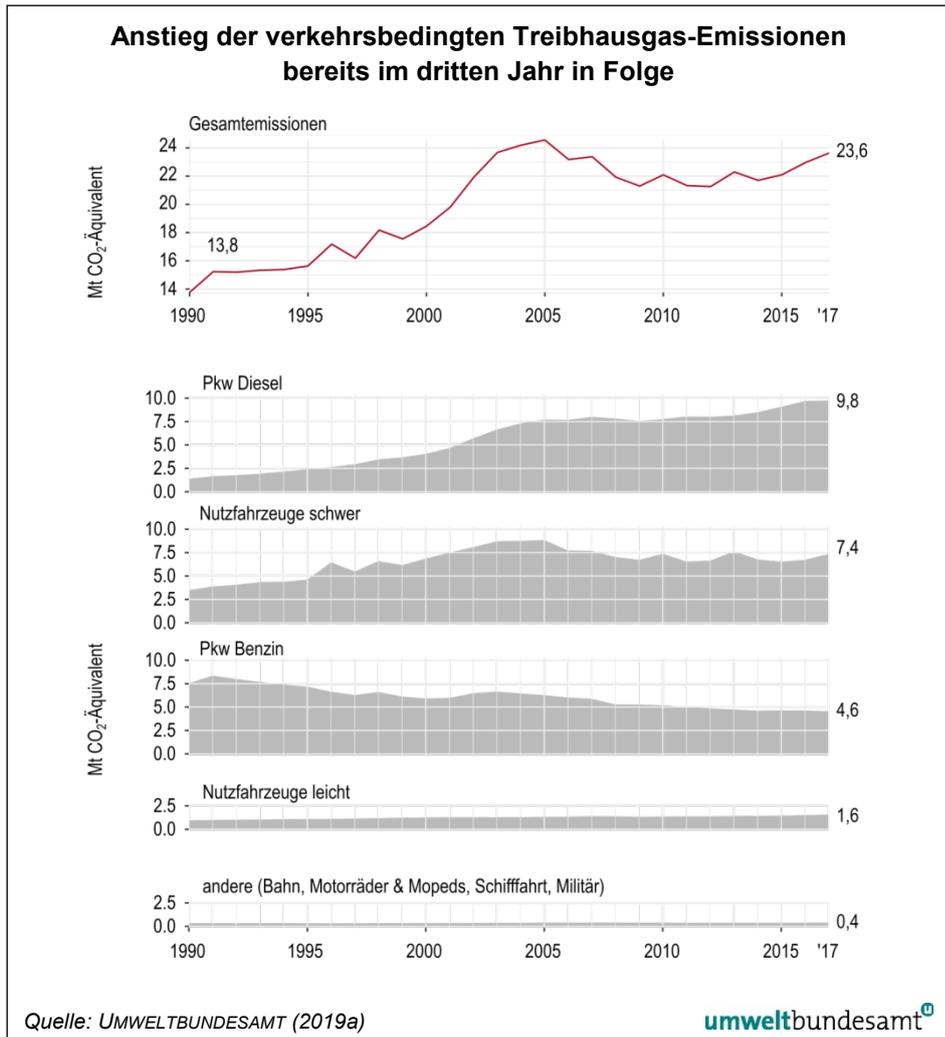


Abbildung 33:
THG-Emissionen des
Verkehrssektors
1990–2017 (nach KSG).

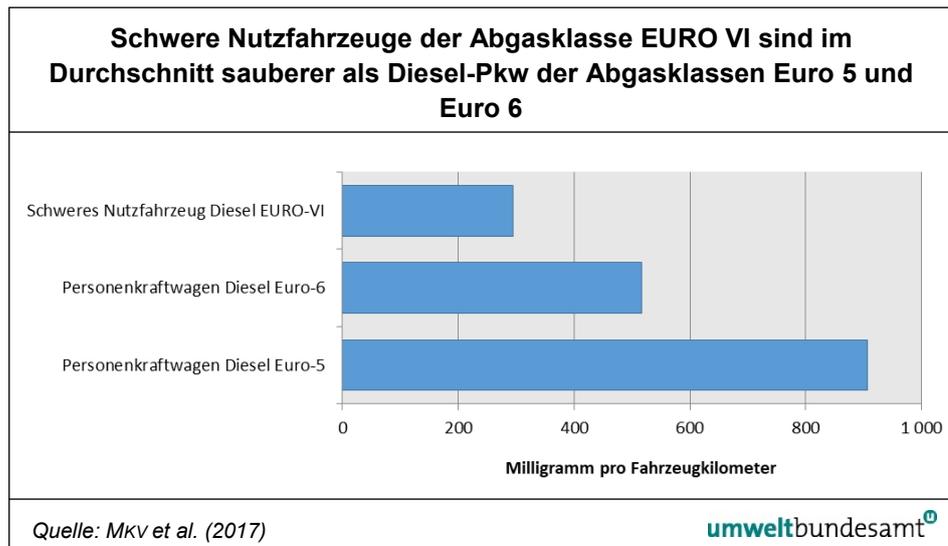
Die Stickstoffoxid-Emissionen (NO_x) aus dem Verkehr sind seit 1990 um rund 43 % gesunken. Das ist auf den Fortschritt bei Kraftfahrzeugtechnologien – vor allem bei schweren Nutzfahrzeugen in Verbindung mit der stetigen Flotten-erneuerung – zurückzuführen. In diesem Segment konnten die NO_x-Emissionen trotz stark steigender Verkehrsleistung um 62 % reduziert werden (UMWELTBUNDESAMT 2019a).

Von Diesel-Pkw hingegen werden heute beinahe sechsmal mehr Stickstoffoxide emittiert als 1990. Das beruht auf der steigenden Bedeutung des Dieselmotors im Pkw-Segment in den vergangenen 20 Jahren. Zusätzlich haben auch die mangelnde Wirksamkeit der EU Abgasgesetzgebung und unzulässige Eingriffe in die Funktionalität der Abgas-Nachbehandlungssysteme seitens der Fahrzeughersteller einen Beitrag zu dieser Entwicklung geleistet. So ist spätestens seit dem Dieselskandal bekannt, dass insbesondere bei Dieselfahrzeugen der Abgasklasse Euro 5 die NO_x-Emissionen von Pkw und leichten Nutzfahrzeugen die gesetzlich zugelassenen Werte laut Typenprüfzyklus im Realbetrieb um ein Vielfaches übersteigen (LICHTBLAU & SCHODL 2018).

NO_x-Emissionen sinken

steigende NO_x-Emissionen bei Diesel-Pkw

Abbildung 34:
NO_x-Emissionen
unterschiedlicher
Fahrzeugkategorien und
Abgasklassen.



Feinstaub-Emissionen sinken

Bei den Partikel-Emissionen lässt sich seit 2003 eine stetige Emissionsabnahme erkennen. Verantwortlich dafür sind in erster Linie schwefelfreie Kraftstoffe, der technologische Fortschritt bei Verbrennungsmotoren und die verpflichtende Einführung von Partikelfiltersystemen bei Dieselfahrzeugen. 2017 wurden vom Verkehr rund 4.400 t Feinstaub der Fraktion PM₁₀¹¹¹ emittiert. Das entspricht einer Abnahme gegenüber 1990 um 37 %. Ein gegenläufiger Trend zeigt sich bei den Feinstaub-Emissionen, die auf Reifen-, Brems- und Straßenabrieb zurückzuführen sind. Dieser technologieunabhängige Anteil hat sich im selben Zeitraum verdoppelt (+ 80 %) und betrug 2017 bereits zwei Drittel der gesamten PM₁₀-Emissionen aus dem Straßenverkehr (UMWELTBUNDESAMT 2019a).

Verkehr ist maßgebende Lärmquelle

Die Bedeutung des Verkehrssektors als Verursacher von Lärm ist zurückgegangen, dennoch ist er nach wie vor die bedeutendste Lärmquelle. Nahezu jede/r zweite durch Lärm gestörte Einwohnerin/Einwohner nennt den Verkehrssektor als Ursache (STATISTIK AUSTRIA 2017). Von den durch Lärm gestörten Personen werden Pkw mit 16,4 % und Lkw bzw. Busse mit 15 % aller Lärmstörungen etwa gleich häufig als Ursache genannt. Trotz des vergleichsweise geringen Anteils an der Verkehrsleistung geben rund 9 % aller Lärmbelastigten einspurige Kraftfahrzeuge als Lärmquelle an, Flug- und Schienenverkehr werden in 4 % bzw. 4,9 % der Fälle genannt.

viele von Verkehrslärm Betroffene

Gemäß Umgebungslärmgesetzgebung¹¹² sind strategische Lärmkarten zu erstellen. Bei der Lärmkartierung 2017 wurden für den Straßenverkehr rund 2,2 Mio. Personen in Gebäuden ermittelt, deren lautester Fassadenpunkt den Schwellenwert für die Aktionsplanung von 50 dB in der Nacht überschreitet. Für Schienenverkehrslärm wurden rund 114.000 Einwohnerinnen und Einwohner ausgewiesen, die von Belastungen über dem Schwellenwert von 60 dB in der Nacht betroffen waren. Unter Fluglärm über dem Schwellenwert von 55 dB in der Nacht leiden weniger als 200 Personen. Dennoch fühlen sich viele Menschen vom Fluglärm belästigt (BMNT 2018b).

¹¹¹ inklusive Reifen-, Brems- und Straßenabrieb, exkl. Wiederaufwirbelung von der Straße

¹¹² RL 2002/49/EG

Das steigende Verkehrsaufkommen in Kombination mit dezentralen Siedlungsstrukturen hat eine wachsende Flächeninanspruchnahme, sowohl für den fließenden als auch für den ruhenden Verkehr, zur Folge. Die tägliche Flächeninanspruchnahme für Verkehr belief sich 2017 auf 1,2 ha. Ende 2017 wurden 2.070 km², also rund 2,5 % der Landesfläche, für Verkehrszwecke genutzt (UMWELTBUNDESAMT 2018a). Mehr als die Hälfte dieser Verkehrsfläche ist versiegelt und trägt verstärkt zu den negativen ökologischen und ökonomischen Folgen der Flächeninanspruchnahme bei. (→ 7 Multifunktionale Räume und Infrastruktur)

**wachsender
Bodenverbrauch
für Verkehr**

9.3.2 Interpretation und Ausblick

Bei den Treibhausgas-Emissionen aus dem Verkehr wurde im Zeitraum von 2015 bis 2017 ein starker Anstieg verzeichnet. Dieser Trend birgt die Gefahr, dass die nationalen Klimaziele nicht erreicht werden. Die Treibhausgas-Emissionen werden von technologischen Entwicklungen und von der Verkehrsleistung bestimmt. Technologisch ist durch das Zusammenspiel strengerer CO₂-Grenzwerte für 2025 und 2030 und einem realistischeren Prüfverfahren eine Abnahme der spezifischen Treibhausgas-Emissionen zu erwarten. Diese Gewinne sind jedoch nicht hoch genug, um eine ausreichende Emissionsminderung zu erreichen und werden bei unveränderten Rahmenbedingungen durch eine Zunahme der Verkehrsleistung teilweise kompensiert, wodurch die Erreichung des Reduktionsziels der #mission2030 weitere Maßnahmen notwendig macht. (UMWELTBUNDESAMT 2018b).

**Verkehr bestimmt
THG-Zunahme**

Mit der Erweiterung des neuen Testverfahrens um eine Komponente zum Test der NO_x-Emissionen unter realen Fahrbedingungen wurde auf die hohen NO_x-Emissionen der Diesel-Pkw der Abgasklassen Euro 5 und Euro 6 reagiert. Es wird erwartet, dass Diesel-Pkw ab der Abgasklasse Euro 6d-TEMP¹¹³ signifikant niedrigere NO_x-Emissionen aufweisen werden. Problematisch ist jedoch der große Altbestand. Insbesondere in Ballungsräumen ist daher noch in den nächsten Jahren mit Überschreitungen des als Jahresmittelwert formulierten NO₂-Grenzwertes v. a. an verkehrsnahen Standorten zu rechnen; dies macht eine Umsetzung zusätzlicher Maßnahmen in Umsetzung des Immissionsschutzgesetzes Luft¹¹⁴ notwendig. Der Anteil der nicht-motorischen Feinstaub-Emissionen wird sich entsprechend der Verkehrsleistung entwickeln und kann vor allem mittels verkehrsreduzierender Maßnahmen gesenkt werden (LICHTBLAU & SCHODL 2018).

**niedrigere NO_x-
Emissionen durch
neue Testprozedur**

Um Verkehrslärm zu bekämpfen, sind Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verringerung der Emissionen und der Lärmausbreitung erforderlich. Lärmrelevante Änderungen auf Ebene der Fahrzeugtechnologie sind mit der Verschärfung der aktuell geltenden Grenzwerte für neue Straßenkraftfahrzeuge um 1–2 dB zu erwarten, die im Jahr 2020 in Kraft tritt. Zusätzlich wird langfristig die Elektromobilität im urbanen Bereich zu einer Verringerung der Lärmbelastung beitragen.

**Maßnahmen
reduzieren Lärm-
Emissionen**

¹¹³ Die Abgasklasse Euro 6d-TEMP für Pkw mit Otto- und Dieselmotor gilt verpflichtend für Fahrzeugtypengenehmigungen ab 1. September 2017 sowie für Fahrzeugerstzulassungen ab 1. September 2019. Ab dieser Abgasklasse müssen die Luftschadstoff-Emissionen von Pkw auch im Realbetrieb gemessen werden und den definierten Grenzwert einhalten.

¹¹⁴ IG-L (BGBl. I Nr. 115/1997 i.d.g.F)

Für den Schienenverkehr ist mit dem Fahrplanwechsel 2017 ein lärmabhängiges Trassenentgelt in Kraft, welches die Umrüstung des Wagenbestandes auf leise Bremssysteme vorantreiben soll.

Die Geschwindigkeit stellt einen einflussreichen Faktor bei der Lärmentwicklung dar. Deshalb sind bei Anhebungen von Geschwindigkeitslimits im Straßenverkehr jedenfalls die Auswirkungen auf die Lärmbelastung der betroffenen Bevölkerung sowie die Wirksamkeit der bisher errichteten Lärmschutzeinrichtungen zu prüfen. Maßnahmen zur Geschwindigkeitsverringerung stellen demgegenüber eine einfache und kostengünstige Möglichkeit zur Reduktion der Lärmbelastung, aber auch der Treibhausgas- und Luftschadstoff-Emissionen dar. 80 km/h ist zudem jene Fahrgeschwindigkeit, bei der Straßen die größte Kapazität aufweisen und die Infrastruktur demnach am effizientesten genutzt werden kann (BMLFUW 2017).

**ergänzende
Maßnahmen zu
Technologiewechsel
sind notwendig**

Durch eine intensive Elektrifizierung können sämtliche Emissionsarten reduziert werden. Dabei ist hinsichtlich einer sektorenübergreifenden Minimierung der Treibhausgas-Emissionen die Nutzung von Strom aus 100 % erneuerbaren Energiequellen erforderlich. Einige Herausforderungen, wie die nicht-motorischen Feinstaub-Emissionen, die Lärm-Emissionen des Verkehrs ab rund 30 km/h oder die verkehrsbedingte Flächeninanspruchnahme und -versiegelung, können mit einem Technologiewechsel jedoch alleine nicht bewältigt werden (BMNT & BMVIT 2018).

**Zielbild für das
zukünftige Gesamt-
verkehrssystem**

Ein umfassendes Mobilitätsmanagement unter Beiziehung aller Akteursgruppen ist notwendig für einen Transformationsprozess hin zu einer nachhaltigen Mobilität. Dabei gilt es, die Chancen zu nutzen, um die Mobilität der Zukunft wirtschaftlich, ökologisch und sozial zu gestalten. Dieser Transformationsprozess benötigt sowohl rechtliche als auch ökonomische Rahmenbedingungen. Gleichzeitig braucht es ein Zielbild für ein integriertes zukünftiges Gesamtverkehrssystem. In diesem wird durch Nutzungsdurchmischung und kompakte Siedlungsstrukturen das Zufußgehen und Radfahren gefördert. Der öffentliche Verkehr bildet dabei das Rückgrat und der motorisierte Individualverkehr wird vom dominierenden Hauptverkehrsmittel zum ergänzenden Verkehrsmittel auf dem ersten und letzten Kilometer transformiert (BMNT & BMVIT 2018).

9.4 Literaturverzeichnis

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2015a): Masterplan Radverkehr 2015–2020. Wien.
https://www.klimaaktiv.at/dam/jcr:d5d9adff-ab94-4d5c-bc3c-569e5ef4bdb2/MP-Radfahren_final_26062015.pdf

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2015b): Masterplan Gehen. Wien 2015.
https://www.klimaaktiv.at/dam/jcr:9b1aff12-cefb-4c0e-aaf6-615b1bbf39e5/MP-Gehen_final_forWeb_reduziert.pdf

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2017): Handbuch Umgebungslärm. Wien.
https://www.laerminfo.at/service/laermpublikationen/hb_umgebungslaerm.html

- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft & BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2017): Aktionspaket zur Förderung der Elektromobilität. Wien. <https://www.bmvit.gv.at/presse/aktuell/downloads/leichtfried/emobilpaket.pdf>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft & BMWFJ – Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend (2010): Energiestrategie Österreich. Wien. <http://www.energiestrategie.at>
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, BMWFJ – Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend & BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2012): Umsetzungsplan Elektromobilität in und aus Österreich. Wien. https://www.bmvit.gv.at/verkehr/elektromobilitaet/downloads/emobil_umsetzungsplan.pdf
- BMNT – Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (2018a): Biokraftstoffe im Verkehrssektor 2018. Wien. https://www.bmnt.gv.at/dam/jcr:b163c7cb-855f-4638-be4c-882d27bffd2/Biokraftstoffbericht_2018.pdf
- BMNT – Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (2018b): Umgebungslärm-Aktionsplan. Allgemeiner Teil. Zusammenfassende Betroffenenauswertung. Wien. http://www.laerminfo.at/dam/jcr:31824b08-1b9f-4aea-9844-c12ef365c44d/Aktionsplan_2018_Allgemeiner_Teil.pdf
- BMNT – Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus & BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2018): #mission2030. Die Klima- und Energiestrategie der Österreichischen Bundesregierung. Wien. <https://mission2030.info/wp-content/uploads/2018/06/Klima-Energiestrategie.pdf>
- BMNT – Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus & BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2019): #mission2030. „E-Mobilitätsoffensive“, Förderangebote für Elektromobilität mit erneuerbarer Energie in Österreich von BMNT und BMVIT in Zusammenarbeit mit Automobilimporteuren, Zweiradimporteuren und Sportfachhandel. Wien. https://www.bmnt.gv.at/dam/jcr:13b7ddaa-912f-45b9-a3cc-0066ca16b6cf/Factsheet%20E-Mobilit%C3%A4tsoffensive%202019+2020_final_bf.pdf
- BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2012a): Gesamtverkehrsplan für Österreich. Wien. <http://www.bmvit.gv.at/verkehr/gesamtverkehr/gvp/index.html>
- BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2012b): Verkehr in Zahlen, Österreich, Ausgabe 2011, Wien. https://www.bmvit.gv.at/verkehr/gesamtverkehr/statistik/downloads/viz_2011_gesamtbericht_270613.pdf
- BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2016a): Nationaler Strategierahmen „Saubere Energie im Verkehr“. In Erfüllung der österreichischen Umsetzungspflicht von Richtlinie 2014/94/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Oktober 2014 über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe. Wien. <https://www.bmvit.gv.at/verkehr/elektromobilitaet/downloads/strategierahmen.pdf>

- BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2016b): Ergebnisbericht zur österreichweiten Mobilitätsbefragung „Österreich unterwegs 2013/2014“. Wien.
https://www.bmvit.gv.at/verkehr/gesamtverkehr/statistik/oesterreich_unterwegs/downloads/oeu_2013-2014_Ergebnisbericht.pdf
- BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2019): Statistik Straße & Verkehr. Wien.
https://www.bmvit.gv.at/service/publikationen/verkehr/strasse/downloads/statistik_strasseverkehr2019.pdf
- CoEU – Council of the European Union (2018): Outcome of the council meeting, 3666th council meeting Environment. 15794/18. 20th of december 2018, Brüssel.
<https://www.consilium.europa.eu/media/37732/st15794-en18.pdf>
- DECHEMA – Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V. (2017): White Paper e-Fuels – Mehr als eine Option. Frankfurt am Main.
https://dechema.de/dechema_media/Downloads/Positionspapiere/WhitePaper_E_Fuels-p-20002780.pdf
- EaFO – European Alternative Fuels Observatory (2018): Top 10 PEV (M1) market share Countries in the European Union. <http://www.eafo.eu/eu>
- EP – Europäisches Parlament (2018): Curbing CO₂ emissions from cars: Agreement with Council. Press Release, 18.12.2019.
<http://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20181218IPR22101/curbing-co2-emissions-from-cars-agreement-with-council>
- EUROSTAT (2019): Länge der Autobahnen und Europastraßen; Länge der übrigen Straßen nach Straßenkategorien; Schnellstraßen, Eisenbahnverkehr – Gleislänge. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/transport/data/database> (letzter Zugriff am 13.03.2019)
- FREY, H.; SCHOPF, J. & WINDER, M. (2014): Energieeffiziente neue Mobilität in Wien. Im Auftrag der Wiener Stadtwerke. Neue Urbane Mobilität Wien GmbH, Technische Universität Wien.
- HELMERS, E. (2015): Die Modellentwicklung in der deutschen Autoindustrie: Gewicht contra Effizienz. Trier.
https://www.vcd.org/fileadmin/user_upload/Redaktion/Publikationsdatenbank/Auto_Umwelt/Gutachten_Modellentwicklung_deutsche_Autoindustrie_2015.pdf
- INFRAS (2018): Maibach, M.; Peter, M.; Killer, M; Bieler, C.; Zandonella, R.; Notter, B. & Bertschmann, D.: Szenario Luftverkehr Deutschland unter Einbezug von Umweltaspekten im Auftrag des Umweltbundesamtes Deutschland. Zürich.
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2018-12-14_texte_109-2018-nachhaltige-gueterinfrastruktur.pdf
- LICHTBLAU, G. & SCHODL, B. (2018): Pkw-Emissionen aus Umwelt- und Verbrauchersicht. Fakten und Regulierungsdefizite. Informationen zur Umweltpolitik, 196. Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien, Wien.
- MKV – MKV Consulting, IVT – Institute for internal combustion engines and thermodynamics & INFRAS (2017): HBEFA Version 3.3. Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs. Bern, Switzerland, TU Graz
- STATISTIK AUSTRIA (2017): Umweltbedingungen, Umweltverhalten 2015. Ergebnisse des Mikrozensus, Wien.

- STATISTIK AUSTRIA (2018): Statistik zur Schienenverkehrsinfrastruktur in Österreich zum Stichtag 31. Dezember 2016 und 2017.
- STATISTIK AUSTRIA (2019a): Statistik zum Kfz-Bestand zum Stichtag 31. Dezember 2018.
- STATISTIK AUSTRIA (2019b): Statistik zur Bevölkerung zu Jahresbeginn seit 1952 nach Bundesland.
- STATISTIK AUSTRIA (2019c): Statistik zu den Kfz-Neuzulassungen von Jänner bis Dezember 2018.
- UMWELTBUNDESAMT (2018a): Flächeninanspruchnahme in Österreich 2017. Wien.
http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/raumplanung/Pdfs/Flaecheninanspr_2017.pdf
- UMWELTBUNDESAMT (2018b): Sachstandsbericht Mobilität und mögliche Zielpfade zur Erreichung der Klimaziele 2050 mit dem Zwischenziel 2030. Reports, Bd. REP-0667. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2019a): Austria's Annual Greenhouse Gas Inventory 1990–2017. Submission under Regulation (EU) No 525/2013. Reports, Bd. REP-0672. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2019b): Energie- und Treibhausgasszenarien im Hinblick auf 2030 und 2050. Umweltbundesamt, Wien (in Vorbereitung).
- UN – United Nations (2015): Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. A/RES/70/1. 25. September 2015.
http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E
- VcÖ – Verkehrsclub Österreich (2017): Mobilität mit Zukunft 2017-03: Ausgeblendete Kosten des Verkehrs. Wien. <https://www.vcoe.at/publikationen/vcoe-schriftenreihe-mobilitaet-mit-zukunft/detail/ausgeblendete-kosten-des-verkehrs>

Rechtsnormen und Leitlinien

- Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L; BGBl. I Nr. 115/1997 i.d.g.F.): Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit dem die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden.
- Klimaschutzgesetz (KSG; BGBl. I Nr. 106/2011): Bundesgesetz zur Einhaltung von Höchstmengen von Treibhausgasemissionen und zur Erarbeitung von wirksamen Maßnahmen zum Klimaschutz.
- KOM(2011) 144: Weißbuch – Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem.
- KOM(2016) 501: Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen: Eine europäische Strategie für emissionsarme Mobilität.
- Kraftstoffverordnung (KVO, BGBl. II Nr. 86/2018): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Qualität von Kraftstoffen und die nachhaltige Verwendung von Biokraftstoffen.
- RL 2002/49/EG: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm.