

TRANSITION MOBILITY 2040

*Entwicklung eines Klima- und
Energieszenarios zur Abbildung von
Klimaneutralität im Verkehr 2040*

Alessandra Angelini
Holger Heinfellner
Paul Pfaffenbichler
Michael Schwingshackl

ZUSAMMENFASSUNG

keine nachhaltige Emissionsreduktion

Der Personen- und Warenverkehr ist der größte Emittent von Treibhausgasen in Österreich außerhalb des Emissionshandels und obwohl die verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen im Jahr 2020 pandemiebedingt um 13,5 % gesunken sind, ist eine nachhaltige Emissionsreduktion gegenwärtig noch nicht absehbar. Dem gegenüber stehen nationale und internationale Klimaziele, die eine rasche und signifikante Trendumkehr bei den THG-Emissionen aus dem Verkehr erfordern.

Backcasting-Ansatz

Welche Anstrengungen die Erreichung dieser Ziele erfordert, bildet das Umweltbundesamt in regelmäßigen Abständen mit Energie- und Klimaszenarien ab. Bei einem sogenannten Transitionsszenario handelt es sich um ein Zielerreichungsszenario, das im Rahmen eines Backcasting-Ansatzes darstellt, welche Maßnahmen in welchen Intensitäten gesetzt werden müssen, um die Erreichung eines definierten Zielzustandes zu gewährleisten. Bei dem hier untersuchten Zielerreichungsszenario *Transition Mobility 2040* standen drei Ziele im Fokus:

1. Klimaneutralität¹ auch im Verkehr bis spätestens 2040 gemäß Regierungsprogramm 2020–2024 der österreichischen Bundesregierung.
2. Erhöhung des bundesweiten Radverkehrswegeanteils auf 13 % bis 2030 in Anlehnung an den Masterplan Radfahren 2015–2025.
3. Auslangen mit einer national produzierbaren erneuerbaren Primärenergiemenge von 137 PJ bzw. Endenergiemenge von 109 PJ (vgl. Mobilitätsmasterplan 2030).

„Global Action“-Szenario und Modellierungen

Das Szenario *Transition Mobility 2040* wird als „Global Action“-Szenario betrachtet. Dessen Realisierung kann bzw. muss nicht nur auf nationalstaatlicher, sondern auch auf internationaler Ebene erfolgen, da sie unter anderem vom europäischen Rechtsrahmen oder einem globalen Wertewandel determiniert wird. Unabhängig davon wurden Kernmaßnahmen definiert, im Hinblick auf die gewünschte Zielerreichung ausgestaltet und unter integriertem Einsatz des multimodalen Flächennutzungs- und Verkehrsmodells *Metropolitan Activity Relocation Simulator* (MARS) sowie des Verkehrsemissionsmodells *Network Emission Model* (NEMO) in einem Referenzszenario (ohne Kernmaßnahmen) und im Szenario *Transition Mobility 2040* modelliert. Die Kernmaßnahmen lauten wie folgt:

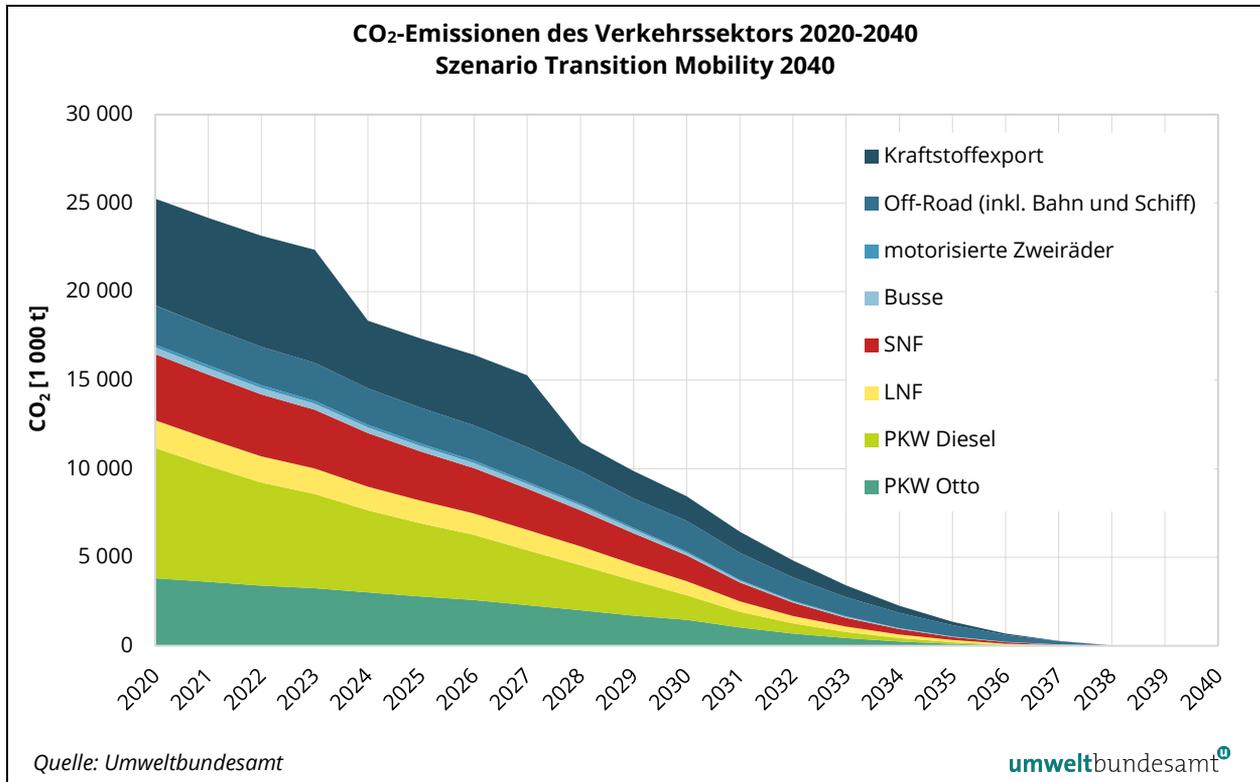
- Anhebung der Mineralölsteuer im Jahr 2024 auf 0,62 Euro je Liter und im Jahr 2028 auf 0,77 Euro je Liter mit einem daran anschließenden linearen Anstieg auf 0,92 Euro im Jahr 2040.
- Reduktion der allgemeinen Tempolimits auf flächendeckend 30 km/h im Ortsgebiet, 100 km/h auf Autobahnen und Schnellstraßen und 80 km/h auf allen anderen Straßen ab 2025.

¹ In dieser Studie wird Klimaneutralität durch vollständige Reduktion der direkten verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen abgebildet.

- 100 % emissionsfreie Neuzulassungen spätestens 2030 in den Fahrzeugkategorien motorisiertes Zweirad, PKW, LNF und SNF ≤ 18 t zGg bzw. spätestens 2035 in allen anderen Fahrzeugkategorien.
- Einführung einer fahrleistungsabhängigen Maut auch für PKW ab 2024 mit 0,10 Euro je gefahrenem Kilometer und lineare Anhebung dieser auf 0,5 Euro je gefahrenem Kilometer im Jahr 2040.
- Anhebung des durchschnittlichen Besetzungsgrades von derzeit 1,15 auf 1,29 Personen je PKW bis 2040, realisiert bspw. durch ökonomische Anreize oder die Einrichtung von Fahrgemeinschaftsspuren.
- Nachhaltige Raumentwicklung, etwa durch Verdichtung von Ortskernen und einer Durchmischung der Daseinsfunktionen auf Basis veränderter Rechtsgrundlagen unter Berücksichtigung der ÖV-Güteklassen.
- Attraktivierung aktiver Mobilität (Radfahren und Zu-Fuß-Gehen) durch vollinhaltlicher Umsetzung der jeweiligen nationalen Masterpläne, inkl. restriktiven Maßnahmen im Motorisierten Individualverkehr.
- Attraktivierung des öffentlichen Verkehrs durch Reduktion der Fahrtkosten (in Ballungsräumen über das Klimaticket hinaus) sowie Verdichtung der Intervalle und Haltestellen bis 2040.
- Dämpfung des steigenden Trends in der Entwicklung des Motorisierungsgrades hinsichtlich Beibehaltung des heutigen Niveaus von 570 Fahrzeugen je 1 000 Einwohner:innen im Jahr 2040 als Auswirkung der oben aufgelisteten Maßnahmen.

**Studienergebnis:
klimaneutraler
Verkehrssektor ist
machbar**

Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass bei Umsetzung des beschriebenen Maßnahmenpakets in einer hinsichtlich Nachhaltigkeit und Umweltbewusstsein transformierten Gesellschaft und Wirtschaft das Ziel eines klimaneutralen Verkehrssektors in Österreich bis zum Jahr 2040 realisierbar ist. Dies insbesondere als Folge einer vollständigen Dekarbonisierung der straßenseitigen Fahrzeugflotte und einer Reduktion des PKW-Anteils in der Personenverkehrsmittelwahl von derzeit 69 % auf 54 % bzw. des LKW-Anteils in der Güterverkehrsmittelwahl von derzeit 70 % auf 62 % im Jahr 2040, jeweils gemessen an der Verkehrsleistung und zugunsten energieeffizienterer Verkehrsarten wie Radfahren, Zufußgehen und öffentlicher Verkehr bzw. Schienenverkehr für Personen- und Gütertransport. Auch das Ziel der Erhöhung des Radverkehrsanteils auf 13 % an allen Wegen im Personenverkehr bis 2030 kann mit den hinterlegten Maßnahmen umgesetzt werden.

Abbildung A: CO₂-Emissionen des Verkehrssektors 2020–2040 gemäß Szenario Transition Mobility 2040.

Maßnahmen zur Schließung einer Reduktionslücke

Die Auswertung zur Erreichung des Zieles für die eingesetzte Energiemenge hat ergeben, dass der Gesamtenergieeinsatz im Sektor Verkehr von derzeit ungefähr 376 PJ mit dem beschriebenen Maßnahmenpaket auf rund 127 PJ im Jahr 2040 im Szenario Transition Mobility 2040 reduziert werden kann. Damit wird das dritte Ziel des Auslangens mit einer Endenergiemenge von 109 PJ um 18 PJ verfehlt. Ergänzende Untersuchungen haben ergeben, dass die erforderliche Reduktion des Energieeinsatzes auf 109 PJ beispielsweise durch „Downsizing“ und die Förderung bzw. den Einsatz überdurchschnittlich energieeffizienter Fahrzeuge in den Kategorien PKW und LNF erreicht werden könnte oder etwa auch eine Senkung des Energieeinsatzes im Off-Road-Bereich durch einen Effizienzgewinn im Baugewerbe um ungefähr 10 %.

Grenzen der Modellierung

Der Modellierung vielschichtiger Maßnahmen im Verkehrs- und Mobilitätsbereich sind aufgrund der komplexen Ursache-Wirkungszusammenhänge, insbesondere in der Interaktion der Maßnahmen untereinander, Grenzen gesetzt und die tatsächliche Maßnahmenwirkung kann aus unterschiedlichen Gründen vom Modellergebnis abweichen. Die Ergebnisse der gegenständlichen Studie und jene vergleichbarer Arbeiten, beispielsweise im Rahmen der Erstellung des Mobilitätsmasterplan 2030², zeigen aber hohe Übereinstimmung. Trotz der vorhandenen Unsicherheiten verdeutlicht diese wie auch vergleichbare Arbeiten, welche Art von Maßnahmen erforderlich sind und in welcher Intensität diese

² Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (Hrsg.): Mobilitätsmasterplan 2030 für Österreich, Wien 2021

umgesetzt werden müssen, um das ambitionierte Ziel eines klimaneutralen Verkehrs in Österreich im Jahr 2040 erreichen zu können.

SUMMARY

Apart from emissions trading, passenger and freight transport is the largest emitter of greenhouse gases in Austria, and although transport-related greenhouse gas emissions fell by 13.5% in 2020 due to the pandemic, a sustainable reduction in emissions is not yet foreseeable at present. In contrast, national and international climate targets require a rapid and significant trend reversal in GHG emissions from transport.

The Environment Agency Austria regularly develops energy and climate scenarios to illustrate the efforts required to achieve these goals. A transition scenario is a target achievement scenario that uses a backcasting approach to show which measures must be taken and at what intensity to ensure that a defined target state is achieved. The Transition Mobility 2040 target achievement scenario examined here focused on three targets:

1. Achieve climate neutrality³ also in transport by 2040 at the latest according to the government program 2020-2024 of the Austrian federal government.
2. Achieve a 13% share of cycling of all trips in Austria by 2030 in line with the Cycling Master Plan 2015-2025.
3. Make do with a nationally producible renewable primary energy amount of 137 PJ and a final energy amount of 109 PJ (cf. Austria's 2030 Mobility Master Plan).

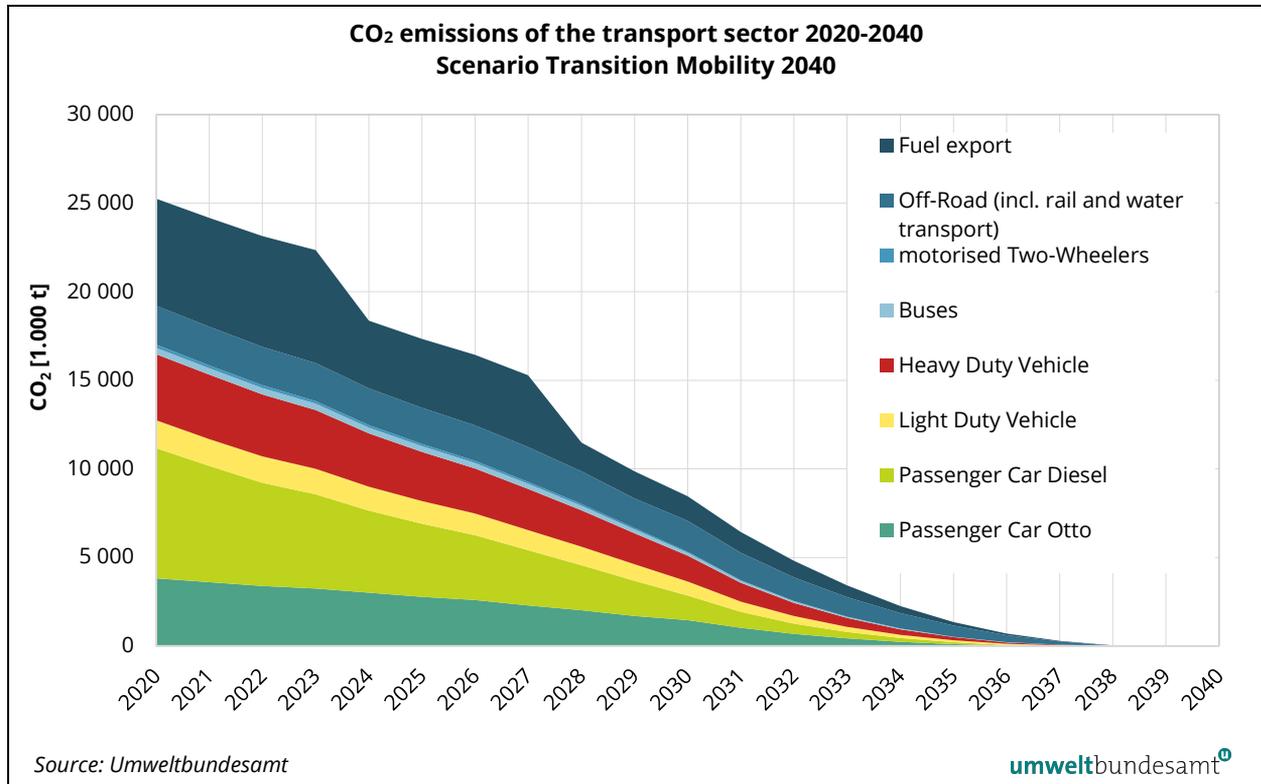
The Transition Mobility 2040 scenario is regarded as a "global action" scenario. Its realization must or can take place not only at the national but also at the international level, since it is determined, among other things, by the European legal framework or a global change in values. Irrespective of this, core measures were defined, designed with regard to the desired target achievement and modeled in a reference scenario (without core measures) and in the Transition Mobility 2040 scenario using the multi-modal, land use and transport model *Metropolitan Activity Relocation Simulator* (MARS) and the transport emission model *Network Emission Model* (NEMO). These core measures are:

- Increase of the mineral oil tax to 0.62 euros per liter in 2024 and to 0.77 euros per liter in 2028, with a subsequent linear increase to 0.92 euros in 2040.
- Reduction of the general speed limits to 30 km/h in local areas, 100 km/h on freeways and expressways and 80 km/h on all other roads from 2025.
- 100% emission-free new registrations no later than 2030 in the vehicle categories motorized two-wheeler, passenger car, light commercial vehicle and heavy commercial vehicle ≤ 18t gross vehicle weight or no later than 2035 in all other vehicle categories.

³ In this study, climate neutrality is represented by a complete reduction of direct transport-related greenhouse gas emissions. This means: no compensation of residual emissions.

- Introduction of a mileage-based toll also for passenger cars from 2024 at 0.10 euros per kilometer driven and linear increase of this toll to 0.50 euros per kilometer driven in 2040.
- Increasing the average occupancy rate from the current 1.15 to 1.29 persons per car by 2040, for example through economic incentives or the creation of carpool lanes.
- Sustainable spatial development, e.g. through densification of city centers and a diverse mix of basic functions of existence on account of a modified legal basis, taking into account public transport quality classes.
- Making active mobility (cycling and walking) more attractive by fully implementing the respective national master plans, including restrictive measures for motorized private transport.
- Making public transport more attractive by reducing travel costs (in conurbations beyond the climate ticket) and increasing the density of intervals and stops by 2040.
- Dampening the rising trend in the development of motorization with regard to maintaining the current level of 570 vehicles per 1,000 inhabitants in 2040 as an effect of the measures listed above.

The study comes to the conclusion that if the described set of measures is implemented in a society and economy that has been transformed in terms of sustainability and environmental awareness, the goal of a climate-neutral transport sector in Austria by the year 2040 can be achieved. This would be mainly due to a complete decarbonization of the roadside vehicle fleet and a reduction of the share of passenger cars in the passenger transport from currently 69% to 54% and of the share of trucks in the freight transport from currently 70% to 62% in 2040, both measured in terms of transport performance and in favor of more energy-efficient modes of transport such as cycling, walking and public transport or rail transport for passengers and freight. The goal of increasing the share of cycling to 13% of all passenger trips by 2030 can also be achieved with the measures described.

Figure A: CO₂ emissions of the transport sector 2020–2040 according to Transition Mobility 2040 scenario.

The evaluation of the achievement of the target for the amount of energy used showed that the total energy consumption in the transport sector can be reduced from currently about 376 PJ with the described set of measures to about 127 PJ in 2040 in the Transition Mobility 2040 scenario. This means that the third target of a final energy quantity of 109 PJ is missed by 18 PJ. Supplementary studies have shown that the required reduction in energy use to 109 PJ could be achieved, for example, by "downsizing" and promoting or using above-average energy-efficient vehicles in the passenger car and light commercial vehicle categories, or, for example, a reduction in energy use in the off-road sector through an efficiency gain in the construction industry of about 10%.

The modeling of complex measures in the transport and mobility sector is limited due to the complex cause-effect relationships, especially in the interaction of the measures with each other, and the actual effect of the measures can deviate from the model result for various reasons. However, the results of the present study and those of comparable studies, for example in the context of the preparation of Austria's 2030 Mobility Master Plan⁴, show a high degree of agreement. Despite the existing uncertainties, this study, as well as comparable studies, clarifies the type of measures that are required and the intensity with which they must be implemented in order to achieve the ambitious goal of climate-neutral transport in Austria in 2040.

⁴ Federal Ministry for Climate Action, Environment, Energy, Mobility, Innovation and Technology (publisher): Austria's 2030 Mobility Master Plan, Vienna 2021

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH
Spittelauer Lände 5, 1090 Wien/Österreich

Diese Publikation erscheint ausschließlich in elektronischer Form auf <https://www.umweltbundesamt.at/>.

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2022
Alle Rechte vorbehalten