



# Rebound-Effekte im Verkehr gefährden Klimaziele

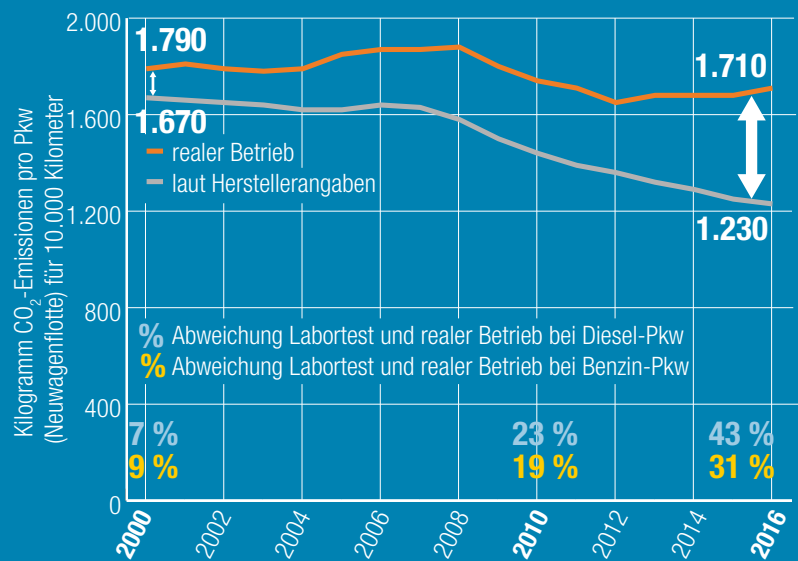
Trotz höherer Effizienz der einzelnen Fahrzeuge ist der Energiebedarf des Verkehrs in Österreich stark gestiegen. Ein Grund dafür sind Rebound-Effekte. Unerwünschte Seiteneffekte auch im Verkehrsbereich gefährden das Erreichen von Österreichs Energie- und Klimazielen.

Die Pkw-Motoren von heute sind deutlich effizienter als früher. Doch die Effizienzgewinne haben nicht zu einem verringerten Energiebedarf des Verkehrs geführt. Ein Teil der höheren Effizienz wurde durch mehr Gewicht und mehr PS zunichte gemacht. Der durchschnittliche Neuwagen ist heute um fast 190 Kilogramm schwerer als im Jahr 2000, die Motorstärke ist um fast ein Drittel gestiegen. Gleichzeitig ist der Pkw-Besetzungsgrad gesunken. Der Verkehrsaufwand hat – auch infolge der Zersiedelung – zugenommen, mehr Kilometer werden gefahren. Die Zahl der Pkw ist seit dem Jahr 2000 deutlich stärker gestiegen als die Bevölkerungszahl.

## Rebound-Effekte auch bei E-Mobilität, selbst-fahrenden Autos und Online-Handel

Die E-Mobilität spielt für das Erreichen der Klimaziele eine zentrale Rolle. Doch wenn E-Autos durch Förderungen besonders attraktiv gemacht werden, kommt es zu negativen Seiteneffekten, wie das Beispiel Norwegen zeigt. Politische Rahmenbedingungen können das Entstehen von Rebound-Effekten vermeiden. Bei automatisierten Autos erhöht sich ohne regulierende Maßnahmen der Verkehrsaufkommen. Der Online-Handel hat das Potenzial, Einkaufsverkehr zu vermeiden. Fehlende Vorgaben führen hingegen zu zusätzlichem Lieferverkehr.

## Reale CO<sub>2</sub>-Emissionen sinken langsamer als Herstellerangaben versprechen



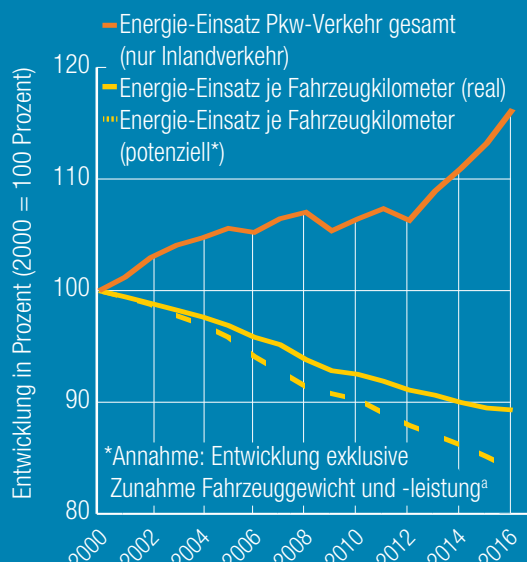
Quelle: Heintzeller u.a. 2017, Heintzeller u.a. 2015, Statistik Austria 2018 Grafik: VCO 2018

Die realen Emissionswerte sind deutlich höher als die Herstellerangaben. Der tatsächliche CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Neuwagenflotte in Österreich ist dadurch seit dem Jahr 2000 kaum gesunken.

Österreichs Klima- und Energiestrategie sieht vor, dass bis zum Jahr 2030 die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs um 36 Prozent auf höchstens 15,7 Millionen Tonnen zu reduzieren sind. Bis zum Jahr 2050 muss der Verkehrssektor zur Gänze von Erdöl und anderen fossilen Treibstoffen unabhängig werden. Diese Ziele sind erreichbar, wenn alle Akteurinnen und Akteure ihren Beitrag dazu leisten und mögliche Rebound-Effekte durch begleitende Maßnahmen verhindert werden. Rebound meint, dass durch Effizienzgewinne erwartete Reduktionen des Energiebedarfs nur zu einem Teil oder gar nicht eintreten, etwa wenn infolge von niedrigerem Spritverbrauch pro Pkw mehr Auto gefahren wird.

Obwohl die Motoren effizienter werden, steigt der gesamte Energiebedarf des Pkw-Verkehrs in Österreich. Ursache dafür ist, dass Pkw immer schwerer und stärker motorisiert sind, der Besetzungsgrad pro Pkw sinkt, die Anzahl der Pkw insgesamt und die damit gefahrenen Kilometer zunehmen.

## Energiebedarf des Pkw-Verkehr in Österreich steigt trotz Effizienzsteigerung



	Jahr 2000	Jahr 2016	Veränderung in Prozent
Anzahl Pkw (in Millionen)	3,8	4,8	+ 26 %
Gefahrene Pkw-Kilometer (in Milliarden)	54,4	69,9	+ 28 %
Besetzungsgrad pro Pkw	1,23	1,15	- 7 %
Durchschnitt Pkw-Gewicht (in Kilogramm)	1.221	1.410	+ 15 %
Durchschnitt Motorleistung (in Kilowatt)	72	93	+ 29 %

Quelle: VCO 2018<sup>91</sup>, UBA 2018<sup>73/72</sup> Grafik: VCO 2018

## Trendwende im Verkehr nötig

In den vergangenen Jahren ist der Energiebedarf des Verkehrs in Österreich deutlich gestiegen. Mehr als 90 Prozent der eingesetzten Energie kommt aus Erdöl. Der sehr hohe Erdölverbrauch im Verkehr ist nicht nur aus Klimasicht negativ. Er ist auch aufgrund der Abhängigkeit von politisch instabilen Regionen, dem geringen Wertschöpfungsanteil im Inland und der von den Verbrennungsmotoren verursachten Luftverschmutzung ein Problem.

## Diesel aus Palmöl hat schlechte Umweltbilanz

In der Hoffnung, weniger von Erdölimporten abhängig zu sein, wurde auf EU-Ebene beschlossen, dass bis zum Jahr 2020 mindestens zehn Prozent der vom Verkehr benötigten Energie aus erneuerbaren Energiequellen stammen müssen. Viele Staaten versuchen dieses Ziel mit Hilfe von Agro-Treibstoffen zu erreichen. Dadurch sind die Palmöl-Importe für die Agro-Diesel-Produktion in der EU sehr stark gestiegen.

Der Agro-Diesel wird in der Klimabilanz des Verkehrs mit 0 Gramm CO<sub>2</sub> verbucht, obwohl Agro-Diesel aus Palmöl und Soja sehr klimaschädlich ist. Durch den großflächigen Anbau für den Bedarf in der EU werden Ackerflächen verdrängt, Abholungen und die Verödung von Landschaften sind die Folge. Auch die klimaschädliche Wirkung von Düngemitteln bleibt in der offiziellen Klimabilanz unberücksichtigt.

Werden die indirekten Klimaschäden infolge des Anbaus mitgerechnet, dann verursacht Agro-Diesel aus Palmöl deutlich mehr CO<sub>2</sub> als herkömmlicher Diesel-Treibstoff.

### Rebound-Risiken der E-Mobilität minimieren

Die Effizienz von E-Motoren ist hoch. Bei batterieelektrischen Pkw kommen 73 Prozent der eingesetzten Energie beim Rad an. Bei mit Wasserstoff angetriebenen Pkw mit Brennstoffzelle ist der Energieverlust so groß, dass nur 22 Prozent der anfangs eingesetzten Energie für das Fahren verwendet werden. Noch schlechter ist die Energieeffizienz beim „Power-to-Liquid“-Konzept mit nur 13 Prozent.

Die höhere Energieeffizienz von E-Autos beinhaltet aber gleichzeitig einen von mehreren möglichen Rebound-Effekten. E-Autos sind in der Anschaffung teurer, aber im Betrieb viel günstiger als herkömmliche Pkw. Mit steigender Fahrleistung verringern sich die Kosten pro Kilometer, was zu einer Veränderung des Mobilitätsverhaltens führt, wie auch eine Befragung in Norwegen zeigt. Vor dem Kauf eines E-Pkw fuhren 23 Prozent mit öffentlichen Verkehrsmitteln zur Arbeit, nach dem Kauf eines E-Pkw waren es nur mehr vier Prozent. Aus Umwelt- und Verkehrssicht eine kontraproduktive Entwicklung. Insgesamt führte die starke Förderung des E-Autos in Norwegen zu einer starken Erhöhung der Anzahl der Pkw, der Bedarf an Parkplätzen nahm zu, ebenso kam es zu starken Behinderungen des Öffentlichen Verkehrs, weil E-Autos Busspuren benutzen durften.

### Seiteneffekte durch automatisierte Pkw

Große Erwartungen werden in selbstfahrende Autos gesetzt. Unbestritten ist, dass die Verkehrssicherheit zunehmen wird, da die meisten Autounfälle die Folge von menschlichem Fehlverhalten sind. Automatisierte Fahrzeuge können zudem den Verkehrsfluss optimieren, das Potenzial für Sharing steigt.

Aber ohne regulierende Maßnahmen werden automatisierte Autos nicht zu weniger, sondern zu mehr Verkehrsproblemen führen. Selbstfahrende Autos können leer fahren, wodurch der Besetzungsgrad auf unter 1,0 sinken würde. Weitere mögliche Rebound-Effekte bei selbstfahrenden Autos sind verstärkte Zersiedelung, längere Distanzen, weil die Reisezeit für andere Tätigkeiten genutzt werden kann, deutlich mehr Nutzende, wie beispielsweise ältere Personen. Außerdem kann es zur Verlagerung vom Öffentlichen Verkehr, Radfahren oder Gehen auf das Auto kommen, was auch den Gesundheitsnutzen bewegungsaktiver Mobilität einschränkt.

Diese Rebound-Effekte sind vermeidbar, wenn automatisierte Fahrzeuge als integrierter Teil des Öffentlichen Verkehrs eingesetzt werden.



Foto: pixare

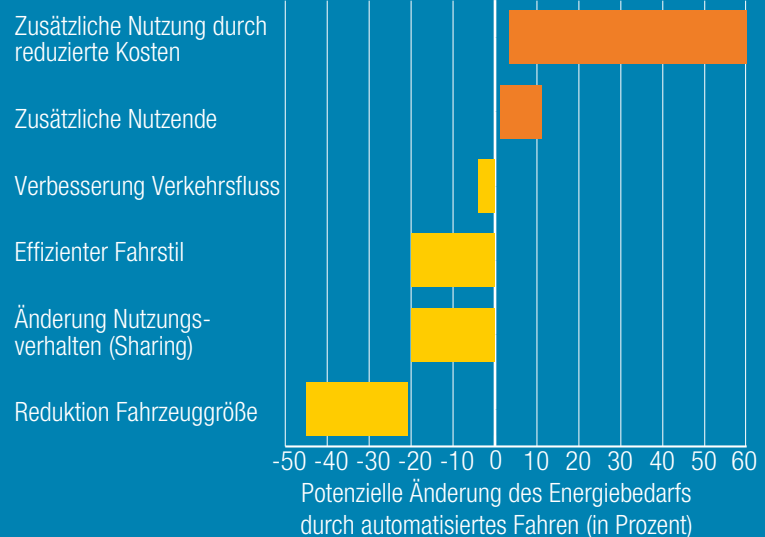
### Rebound-Effekte durch Online-Handel

Digitalisierung und Automatisierung haben im Güterverkehr großes Potenzial für Effizienzsteigerungen. Durch Logistik 4.0 kann das Flottenmanagement optimiert werden, Transportbörsen und integrierte Transportplattformen ermöglichen es, Transporte zu bündeln. Eine große Herausforderung stellt der wachsende Online-Handel dar. Bereits zwei Drittel der Bevölkerung bestellen Waren online, im Jahr 2003 waren es elf Prozent. Da der Transport häufig kostenlos ist, ist die Retouren-Quote hoch. Die Hälfte jener, die Bekleidung online kaufen, sendet Bestellungen auch wieder retour, was zusätzlichen Verkehr verursacht. Prognosen zeigen, dass die Umsatzanteile des Online-Handels bei Bekleidung von derzeit 25 auf 37 Prozent im Jahr 2020 steigen werden. Bei Lebensmitteln wird eine Zunahme von drei auf acht Prozent erwartet. Negative Folgen des steigenden Lieferverkehrs können in Städten durch die rasche Umsetzung von Mikro-Hubs sowie den Einsatz von Cargo-Bikes und Elektro-Transportern vermieden werden.

Bei fehlenden regulierenden Maßnahmen führt der wachsende Online-Handel zu mehr Kfz-Verkehr.

Ob vollautomatisierte Fahrzeuge die Effizienz des Verkehrs erhöhen, hängt vom Einsatz ab. Bei Mehrverkehr durch einfachere und günstigere Nutzung ist steigender Energiebedarf die Folge.

### Verringerungspotenzial des Energiekonsums durch automatisiertes Fahren nutzen





# Wie Infrastrukturausbau Mobilität verändert

In den vergangenen Jahrzehnten wurde mit dem Ausbau von Straßen versucht, den Verkehrsfluss zu verbessern. Erreicht wurde das Gegenteil. Kapazitätserweiterungen führten in der Folge zu Mehrverkehr, wodurch wiederum Staus verursacht wurden. Zuerst dort, wo nicht ausgebaut war, dann auch auf den ausgebauten Abschnitten.

Eine Metastudie zu den Auswirkungen von Straßenausbauten mit Daten aus mehr als 100 Untersuchungen aus verschiedenen Staaten, kam zum Ergebnis, dass im Schnitt rund 25 Prozent zusätzlicher, vorab nicht prognostizierter Verkehr entstand. Gleichzeitig gibt es zahlreiche Praxisbeispiele, wo der Rückbau oder die komplette Sperre von Straßen nicht zum erwarteten Stauchaos, sondern zu einem besseren Verkehrsfluss geführt hat. In Seoul hat der Abriss einer vierspurigen Stadtautobahn im Jahr 2005 Verkehrsfluss und Fahrzeiten verbessert.

## Mehr Fahrgäste durch verbesserte Infrastruktur

Wird die Rad-Infrastruktur verbessert, nimmt der Radverkehr zu. Nach dem Ausbau des Supercycle-Radwegenetzes in Kopenhagen gab es 61 Prozent mehr Radfahrende, von denen 25 Prozent vom Auto auf das Fahrrad umgestiegen sind. Der Ausbau des öffentlichen Verkehrsnetzes in Wien erhöhte den Anteil des Öffentlichen Verkehrs am Modal Split von 29 Prozent im Jahr 1993 auf 34 Prozent im Jahr 2003, der Pkw-Verkehr ging von 40 auf 35 Prozent zurück. Im Jahr 2017 wurden nur mehr 27 Prozent der Fahrten mit dem Auto zurückgelegt. Die Beschleunigung der Westbahnstrecke mit vermehrten Verbindungen hat den Anteil der Bahnpendelnden auf der Strecke St. Pölten – Wien von 32 auf 42 Prozent erhöht. Um die Klimaziele zu erreichen, ist ein verstärkter Ausbau der Schieneninfrastruktur sowie für Radfahren und Gehen nötig.

Quelle: VCÖ, „Rebound- und Seiten-Effekte im Verkehrssystem“, Schriftenreihe „Mobilität mit Zukunft“, Wien 2018



Diese VCÖ-Publikation stellt die Gründe für „Rebound- und Seiten-Effekte im Verkehrssystem“ dar. Download möglich unter [www.vcoe.at](http://www.vcoe.at). Gedruckte Version erhältlich beim VCÖ T: +43-(0)1-8932697 E: [vcoe@vcoe.at](mailto:vcoe@vcoe.at) [www.vcoe.at](http://www.vcoe.at)

## VCÖ-Empfehlungen

### • Rebound-Effekte sind wichtige Faktoren für Klimaziele

Um Rebound-Effekten wirksam gegenzusteuern, sind sowohl produktionsbasierte Regelungen wie CO<sub>2</sub>-Grenzwerte als auch konsumbasierte Maßnahmen wie eine CO<sub>2</sub>-Steuer notwendig. Treten Rebound-Effekte auf, sind umgesetzte Maßnahmen zu ändern oder zu ergänzen.

### • Infrastruktur als Hebel für klimaverträgliche Mobilität

Schaffung attraktiver Rahmenbedingungen und entsprechender Infrastruktur führt zur Verlagerung auf klimaverträgliche Mobilitätsformen.

### • Chancen von E-Pkw und Automatisierung nutzen, Risiken vermeiden

Ausbau von erneuerbaren Energien für E-Mobilität ist nötig. Bevorzugen von E-Pkw können zu negativen Seiteneffekten führen, wie auch die Erfahrungen in Norwegen zeigen. Bei automatisierten Fahrzeugen sind positive Effekte für die Klimaverträglichkeit vor allem in Kombination mit dem Öffentlichen Verkehr zu erwarten.

### • Potenziale der Digitalisierung im Güterverkehr nutzen

Anreize für Kooperationen zwischen Lieferdiensten für höhere Auslastung sowie gesetzliche Vorgaben für den Einsatz klimaverträglicher Fahrzeuge verbessern die Klimabilanz des Güterverkehrs. Durch Bündelung von Zustellfahrten birgt der Online-Handel Potenzial für effizienteren Lieferverkehr.



### Ulla Rasmussen, VCÖ-Verkehrspolitik:

„Wir müssen Abschied nehmen von scheinbar einfachen technischen Lösungen bestehender Verkehrsprobleme. Die kommenden Veränderungen im Mobilitätsbereich sind auf mögliche Rebound-Effekte zu analysieren, um neue Probleme zu vermeiden.“

Der VCÖ-Einsatz für eine Mobilität mit Zukunft braucht die Unterstützung durch Spenden. Spenden für die VCÖ-Tätigkeit sind steuerlich absetzbar. Spenden-Konto: Erste Bank. IBAN: AT11 2011 1822 5341 2200 BIC: GIBAAATWWXXX