



Foto: Scania CV AB (publ)

Infrastruktur für erdölfreien Lkw-Verkehr planen

2022
Verkehr aktuell
Österreichische
Post AG
SP 02Z030781 N

Um lokal emissionsfreie Lkw einsetzen zu können, braucht es eine gut ausgebaute Lade- und Tankinfrastruktur. Um Erdölunabhängigkeit auch im Straßengüterverkehr zu erreichen, sollte dabei ein strategischer Fokus auf die Ladeinfrastruktur von E-Lkw gelegt werden.

Österreich hat sich das Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2040 ein CO₂-neutrales Verkehrssystem zu etablieren. Gemäß Mobilitätsmasterplan der Bundesregierung gilt daher im Verkehr die Strategie: vermeiden, verlagern, verbessern. Im Jahr 2020 entfielen im Güterverkehr in Österreich 84 Prozent des Transportaufkommens in Tonnen und 70 Prozent des Transportaufwands in Tonnenkilometer auf Straßengütertransporte (ohne Rohrleitungen).¹ Durch regionale Wirtschaftskreisläufe und eine Reduktion des Leerfahrtenanteils, der bei Lkw aus Österreich im Jahr 2020 45 Prozent der rund 50 Millionen Fahrten

betrug, lässt sich ein Teil des Transportaufwands vermeiden.² Durch eine notwendige Trendwende beim kombinierten Verkehr und die Aktivierung von Anschlussbahnen lässt sich ein weiterer Teil des Transportaufwands von der Straße auf die Schiene verlagern. Für jenen Teil der Straßengütertransporte, der weder vermieden noch verlagert werden kann, braucht es eine Dekarbonisierungsstrategie. Speziell der vorausschauende Ausbau einer Tank- und Ladeinfrastruktur für lokal emissionsfreie Lkw muss daher eine wichtige Rolle im Masterplan Güterverkehr der Bundesregierung spielen.

Viele Lkw-Transporte in Österreich sind kurz

Im Vergleich zum Jahr 2015 hat der Verkehrsaufwand von inländischen Lkw auf Österreichs Straßen um 10 Prozent auf 18,9 Milliarden Tonnenkilometer im Jahr 2019 zugenommen. Im ersten Corona-Jahr 2020 wurde ein geringfügiger Rückgang auf 18,7 Milliarden Tonnenkilometer verzeichnet.^{3,4} Die Wirtschaftsuniversität Wien geht davon aus, dass der Straßengüterverkehr bis zum Jahr 2040 um weitere 49 Prozent zunehmen wird.⁵ 48 Prozent des gesamten Transportaufkommens auf Straßen innerhalb Österreichs entfallen auf Entfernungen bis 50 Kilometer, bei Lkw aus Österreich beträgt dieser Anteil sogar 70 Prozent.⁴ Im Jahr 2022 sind bereits E-Lkw mit Reichweiten von 300 bis 400 Kilometer im Einsatz.^{6,7,8} Mit einer Reichweite von 300 Kilometer könnten 72 Prozent der auf Österreichs Straßen transportierten Tonnage erbracht werden und sogar 96 Prozent der von Lkw aus Österreich im Inland transportierten Tonnen.⁴ Bis zum Jahr 2030 werden Reichweiten von 1.000 Kilometer und mehr erwartet, sodass E-Lkw gemeinsam mit dem Ausbau einer leistungsfähigen Ladeinfrastruktur am europäischen Straßennetz auch für Langstreckenverkehre eingesetzt werden können.⁹

Die Elektrifizierung der Nutzfahrzeugflotte steht in Österreich erst am Anfang. Die Zahl der E-Lkw hat sich seit dem Jahr 2017 allerdings vervielfacht. In Summe fährt derzeit rund ein Prozent der Nutzfahrzeuge batterie-elektrisch.

Klimafaktor Lkw-Verkehr

Verkehr ist das Sorgenkind beim Klimaschutz. Während die Treibhausgas-Emissionen des Sektors Energie und Industrie vom Jahr 1990 bis zum Vor-Corona-Jahr 2019 um vier Prozent

gesunken sind, haben die CO₂-Emissionen des Verkehrs um 74 Prozent zugenommen. 99 Prozent der CO₂-Emissionen des Verkehrs in Österreich fallen auf den Straßenverkehr, 37 Prozent davon auf den Lkw-Verkehr.¹⁰

Im Jahr 2021 gab es in Österreich 567.900 Lkw, davon 87 Prozent Lkw bis 3,5 Tonnen (Klasse N1), zwei Prozent Lkw von 3,5 bis 12 Tonnen (Klasse N2), acht Prozent Lkw mit mehr als 12 Tonnen zulässigem Gesamtgewicht (Klasse N3) sowie drei Prozent Sattelzugfahrzeuge.¹¹ Die Anzahl der Neuzulassungen betrug im Vor-Corona-Jahr 2019 rund 48.000.¹² Mit Ende 2021 gab es 5.671 E-Lkw bis 3,5 Tonnen und 51 schwerere Lkw mit Elektro-Antrieb. Im Jahr 2021 gab es zusätzlich rund 10.100 Busse in Österreich, davon 183 mit Elektro-Antrieb.¹³

Tank-Infrastruktur in Österreich

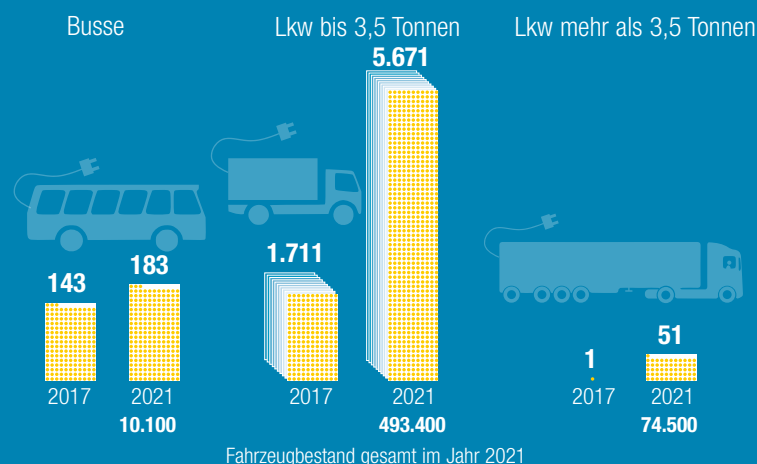
Ende des Jahres 2021 gab es in Österreich 2.748 öffentlich zugängliche Tankstellen, rund 90 davon entlang von Autobahnen.^{14,15} Gemäß einer Studie eines Tankstellenbetreibers gemeinsam mit dem Deutschen Institut für Luft- und Raumfahrt wird sich an der Anzahl der Tankstellen auch durch die Dekarbonisierung des Schwerververkehrs zukünftig nicht viel ändern.¹⁶

Darüber hinaus gibt es in Österreich mit Stand 2021 vier öffentlich zugängliche Wasserstoff-, 123 Erdgas- sowie drei Flüssigerdgas-Tankstellen, jedoch vorrangig auf Pkw-Nutzung ausgelegt.¹⁷ Eine erste Wasserstoff-Tankstelle für Busse und Lkw wurde im Jahr 2021 von der Wien Energie in Kooperation mit den Wiener Linien in Wien-Floridsdorf in Betrieb genommen. Ein Wasserstoff-Bus ist seit Jänner 2022 im Fahrgast-Testbetrieb. Eine weitere Wasserstoff-Tankstelle samt Elektrolyse-Anlage soll im Laufe des Jahres 2022 in Wien-Simmering gebaut werden.¹⁸

Im Jahr 2021 gab es in Österreich rund 17.400 öffentlich zugängliche Ladepunkte, wobei diese vorrangig auf E-Pkw ausgelegt sind. 90 Prozent davon liefern Wechselstrom und Ladeleistungen großteils bis 22 Kilowatt (kW). Ein Drittel der 1.761 Gleichstrom-Ladestationen erreichen mehr als 150 kW.¹⁷ Auf dem Netz an Autobahnen und Schnellstraßen gibt es mit Stand Ende 2021 in Österreich 162 Ladepunkte an 31 Raststationen, wodurch im Durchschnitt alle 80 Autobahn-Kilometer eine Ladestation vorhanden war. Angebo-

E-Nutzfahrzeuge werden mehr

Bestand batterie-elektrische Nutzfahrzeuge in Österreich



Fahrzeugbestand gesamt im Jahr 2021

Quelle: Austriatech/BMK 2022¹³, Statistik Austria 2022¹¹ Grafik: VCO 2022

ten werden Ladeleistungen von 50 bis 350 kW. Bis zum Jahr 2030 sollen 1.000 Ladepunkte mit einer Ladeleistung von mindestens 100 kW verfügbar sein, damit auch der Bedarf von E-Lkw abgedeckt werden kann.¹⁹

Komplementär zu Ladesäulen können auch Oberleitungen eingesetzt werden. Möglich ist sowohl die Kombination mit batterie-elektrischen E-Lkw, als auch hybride Ansätze mit Diesel- oder Wasserstoff-Lkw. Pilotprojekte gibt es bereits in mehreren EU-Staaten. In Deutschland laufen mit Stand 2022 drei Projekte auf Teststrecken von jeweils mehreren Kilometern Länge. Per Pantograph können die eingesetzten Sattelzugmaschinen die im Fahrzeug verbaute Batterie während der Fahrt nachladen. Die Projekte zeigen, dass einer Nutzung dieser Option aus wirtschaftlicher und technischer Perspektive nichts im Wege steht.²⁰

Rahmenbedingungen für Lkw in Europa

Der internationale Straßengüterverkehr wird stark durch Regulierungen auf EU-Ebene beeinflusst. Bereits im Jahr 1999 wurde im Rahmen der Eurovignetten-Richtlinie die Gebühren-Einhebung für die Benutzung bestimmter Verkehrswege durch schwere Nutzfahrzeuge geregelt.

Wird eine Lkw-Maut eingehoben, sind bestimmte Vorschriften in der Richtlinie festgelegt. Im Jahr 2017 hat die EU-Kommission einen Reformvorschlag vorgelegt, der im Februar 2022 im EU-Parlament angenommen und beschlossen wurde.²¹ Für die Umsetzung in nationales Recht haben EU-Staaten zwei Jahre Zeit.²² Nicht mehr nur in Bergregionen, sondern generell auf belasteten Routen dürfen nun Mautzuschläge von bis zu 50 Prozent statt wie bisher 25 Prozent eingehoben werden – aber nur mit Zustimmung der Nachbarländer, was etwa am Brenner-Pass unwahrscheinlich ist.²³ Mautzuschläge bis 15 Prozent können weiterhin unilateral umgesetzt werden. Auch neu ist, dass diese Mehreinnahmen nicht nur für Infrastruktur, sondern auch Verkehrsdienstleistungen zur Entlastung der Streckenabschnitte investiert werden dürfen. Neben einer weitgehenden Umstellung zeitbasierter Lkw-Vignetten auf kilometerbezogene Maut bis zum Jahr 2030, tritt ab dem Jahr 2024 eine verpflichtende Differenzierung der Mauttarife für Lkw auf Basis der CO₂-Emissionen in Kraft –



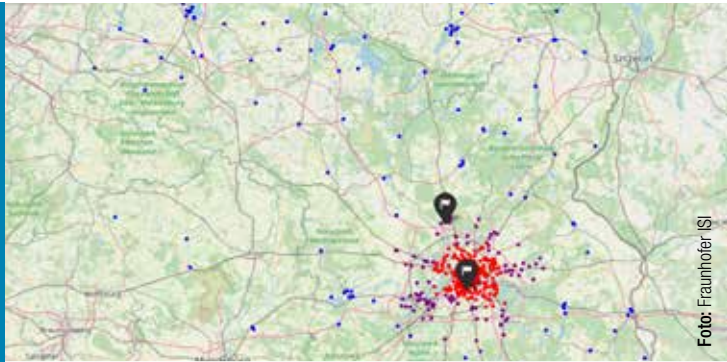
E-Lkw sind praxistauglich

Das Angebot ist noch begrenzt, aber bereits heute gibt es praxistaugliche E-Lkw. Skoda testet seit Oktober 2021 zwei E-Sattelschlepper für werkinterne Transporte.⁴⁹ Die dänische Reederei Dfds hat bei Volvo Trucks 125 E-Lkw bestellt. Ab Ende des Jahres 2022 sollen die 44-Tonner geliefert und mit einer Reichweite von 300 Kilometern auf kurzen und langen Strecken eingesetzt werden.⁵⁰ Ende 2021 hat Nikola die ersten E-Lkw an jenes Logistik-Unternehmen geliefert, das die Häfen in Los Angeles und Long Beach bedient. Die E-Lkw sind für den lokalen Betrieb gedacht, haben aber eine Reichweite von mehr als 550 Kilometer. Im Jahr 2022 kommen 30 weitere E-Lkw dazu. In Europa liefert Nikola im Jahr 2022 25 E-Lkw an den Hamburger Hafen.⁵¹ Als Weltrekordhalter bei der Reichweite gilt der E-Lkw von Futuricum. Im August 2021 gelang ohne Zuladung eine Rekordfahrt von 1.099 Kilometer ohne Zwischenladung, im Praxis-Einsatz kommt der E-Lkw auf rund 550 Kilometer.⁵²

mit einem verpflichtenden Vorteil für emissionsfreie Lkw von 50 bis 75 Prozent. Österreich hat einen solchen Mautrabatt von 75 Prozent bereits im September 2021 umgesetzt. Alternativ können Mitgliedstaaten externe Kosten für CO₂-Emissionen einheben oder beide Instrumente kombinieren. Der CO₂-Aufschlag darf für einen Euro VI-Lkw mit mehr als 32 Tonnen Gesamtgewicht zwischen 8 und 16 Cent pro Kilometer liegen und kann auf dem gesamten Streckennetz eingehoben werden. Die beste Unterstützung für emissionsfreie Lkw wird somit durch eine Kombination aus Spreizung und CO₂-Aufschlag erreicht. Ab dem Jahr 2026 auch verpflichtend ist eine Bepreisung der externen Kosten durch Luftverschmutzung. Enttäuschend bleibt, dass die Reform keine Mindestmaut vorsieht.

„Fit for 55“-Paket setzt den EU-Rahmen fest

Mit dem „Fit for 55“-Paket präsentierte die EU im Juli 2021 ein Maßnahmenpaket von reformierten und neuen Richtlinien, das eine Reduktion



Emissionsfreier Regionalverkehr

In einer Machbarkeitsstudie hat das Forschungsinstitut Fraunhofer ISI zusammen mit Kooperationspartnern aus der Praxis rund 9.500 reale Lkw-Touren von 224 schweren Lkw über 12 Tonnen Gesamtgewicht in Berlin und Umland zu 543 Rewe-Filialen ausgewertet. Für jedes Fahrzeug wurde der Energiebedarf anhand seines Einsatzprofils simuliert. Die Reichweite von aktuellen E-Lkw-Modellen ist ausreichend, um alle in der Studie analysierten städtischen Touren und fast die Hälfte der regionalen Touren mit E-Lkw zu erledigen. Bei schweren Lkw über 26 Tonnen mit sehr weiten Tagestouren, bleibt die Elektrifizierung derzeit noch eine Herausforderung. Durch optimierte Routenplanung, Zwischenladungen und die absehbare Entwicklung zu höheren Reichweiten wäre laut Studie aber auch eine vollständige Abdeckung des Regionalverkehrs machbar.⁵³

der Treibhausgas-Emissionen bis zum Jahr 2030 gegenüber dem Jahr 1990 von mindestens 55 Prozent festlegt, um das Ziel eines klimaneutralen Europas bis zum Jahr 2050 zu erreichen.^{24,25}

Um die Vorreiterrolle der Öffentlichen Hand bei der Dekarbonisierung des Straßenverkehrs zu unterstreichen, gelten für öffentliche Auftraggeber seit August 2021 die Verpflichtungen aus der Richtlinie über die Förderung sauberer und energieeffizienter Straßenfahrzeuge (CVD). Für Nutzfahrzeuge mit mehr als 3,5 Tonnen (Klasse N2, N3) sieht die Richtlinie im Zeitraum von 2021 bis 2025 beispielsweise 10 Prozent an „sauberen“ Lkw vor, ab dem Jahr 2026 sind es 15 Prozent. Für Busse ab fünf Tonnen (Klasse M3) müssen bis zum Jahr 2025 bereits 45 Prozent der Neuanschaffungen sauber sein, ab dem Jahr 2026 steigt der Wert auf 65 Prozent. Als „sauber“ gelten je Fahrzeug-Kategorie unterschiedliche Emissionskriterien, jeweils die Hälfte des Mindestanteils müssen emissionsfreie Fahrzeuge sein.²⁶ In Österreich sind mehr als 5.000 öffentliche Stellen, also Ministerien sowie die Verwaltung von Bundesländern, Gemeinden,

Verbänden und Betrieben mit staatlicher Eigentumsbeteiligung, von der Richtlinie betroffen. Bis Mitte des Jahres 2026 sollen dadurch mindestens 650 emissionsfreie Busse auf den Straßen Österreichs unterwegs sein.²⁷ Bereits seit Februar 2020 sind etwa in Vorarlberg vier zwölf Meter lange E-Busse im überregionalen Busverkehr im Einsatz, die Reichweiten von 290 Kilometern erreichen.²⁸

Im Jahr 2019 wurde erstmals eine europäische Verordnung für die CO₂-Flottengrenzwerte schwerer Nutzfahrzeuge festgelegt. Diese gelten in zwei Stufen ab dem Jahr 2025 beziehungsweise 2030 und legen für Fahrzeughersteller eine Reduktion der CO₂-Emissionen der neuzugelassenen Fahrzeuge um mindestens 15 beziehungsweise 30 Prozent zum Vergleichswert der Jahre 2019/2020 fest.²⁹ Aufgrund der ambitionierteren Ziele des „Fit for 55“-Pakets sind Anpassungen der CO₂-Flottengrenzwerte notwendig, die im Jahr 2022 auf EU-Ebene verhandelt werden.

Energieeffizienz entscheidet Technologie-Pfad

Für die Dekarbonisierung des Straßengüterverkehrs gibt es unterschiedliche Technologie-Optionen. Bei der Energieeffizienz zeigen sich jedoch sehr große Unterschiede. Während ein batterie-elektrischer E-Lkw inklusive Energiebereitstellung einen Gesamtwirkungsgrad von 77 Prozent erreicht, sinkt der Wirkungsgrad bei Verwendung eines mit Wasserstoff betriebenen Brennstoffzellen-Lkw aufgrund der notwendigen Umwandlungsschritte auf rund 33 Prozent. Ein mit synthetischem Flüssigtreibstoff (E-Fuels) betriebener Lkw mit Verbrennungsmotor kommt auf einen Gesamtwirkungsgrad von lediglich 23 Prozent. Die direkte Energienutzung durch E-Lkw ist somit mehr als doppelt so effizient wie der Einsatz von Wasserstoff und mehr als dreimal so effizient wie der Umweg über E-Fuels.^{30,31} Um die Dekarbonisierung aller Wirtschaftsbereiche zu schaffen, muss sparsam mit erneuerbarer Energie umgegangen werden – woraus sich ein klarer Vorrang für den Einsatz von E-Lkw ergibt. Würden etwa alle rund 75.000 in Österreich im Jahr 2021 genutzten Lkw über 3,5 Tonnen Gesamtgewicht von Diesel auf E-Motoren umgerüstet, könnte mehr als die Hälfte der benötigten Primärenergie von

rund 20 Terawattstunden aufgrund der höheren Energieeffizienz von E-Lkw eingespart werden. Das entspricht der Reduktion um eine Energiemenge, die rund 1.600 Windräder in Österreich pro Jahr erzeugen.³² Bei einem Umstieg von Diesel-Lkw auf Wasserstoff-Lkw würde der Primärenergiebedarf aufgrund des niedrigen Effizienzgrades in etwa gleich bleiben. Dazu kommt, dass auch im Sektor Verkehr Anwendungsbereiche wie der Flug- und Schiffsverkehr existieren, für die der Einsatz von batterie-elektrischen Motoren derzeit keine Option darstellt. Alleine aus Gründen des effizienten Energieeinsatzes folgt, dass für emissionsfreien Straßengüterverkehr der Fokus auf dem Einsatz von E-Lkw liegen muss.

EU-Verkehrsnetz an Klimaziele anpassen

Im Jahr 1996 wurde das Transeuropäische Transport-Netzwerk (TEN-T) als Basis für eine integrierte und multimodale Infrastrukturplanung innerhalb der EU festgelegt. Unterschieden wird dabei ein Kernnetz, welches bis zum Jahr 2030 umgesetzt sein soll und ein erweitertes Netz, welches bis zum Jahr 2050 umgesetzt sein soll.³³ Durch Österreich verlaufen vier von neun sogenannten Kernnetzkorridoren.^a Das TEN-T-Kernnetz umfasst bis zum Jahr 2030 plangemäß rund 51.000 Kilometer Schieneninfrastruktur, 34.000 Kilometer Straßeninfrastruktur, 13.000 Kilometer Wasserstraßen und 92 Flughäfen.³⁴ Im Jahr 2014 wurde mit der „Richtlinie über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe“ (AFID) auf EU-Ebene ein Rahmen geschaffen, der die Ausbauziele und technischen Standards im Hinblick auf den Einsatz lokal emissionsfreier Fahrzeuge auf Europas Straßen verbindlich vorgibt. Derzeit wird ein Reformvorschlag diskutiert, der aus der Richtlinie eine Verordnung (AFIR) machen würde, welche erstmals auch verbindliche Vorgaben für den Ausbau der Ladeinfrastruktur für schwere Nutzfahrzeuge vorsieht.^{35,b} Im derzeitigen Vorschlag ebenfalls vorgesehen ist der Aufbau einer Tankinfrastruktur für Wasserstoff und verflüssigtes Erdgas.^{36,c} Eine Einigung auf EU-Ebene wird bis Ende des Jahres 2022 erwartet. Bis Anfang des Jahres 2024 sind die EU-Staaten verpflichtet, nationale Strategierahmen für die Umsetzung vorzulegen.

EU unterschätzt das Potenzial von E-Lkw

Im Jahr 2021 wurden in der EU 288 batterie-elektrische Lkw mit mehr als 3,5 Tonnen Gesamtgewicht neu zugelassen, 38 davon in Österreich. Im Bestand gab es im Jahr 2021 in der EU 1.200 batterie-elektrische Lkw mit mehr als 3,5 Tonnen, mit 660 mehr als die Hälfte davon in Deutschland, gefolgt von 206 in den Niederlanden und 51 in Österreich. Der Bestand an Wasserstoff-Lkw mit mehr als 3,5 Tonnen lag im Jahr 2021 in der EU hingegen bei lediglich 16 Fahrzeugen.³⁷ Der europäische Automobilherstellerverband geht davon aus, dass bis zum Jahr 2030 rund 270.000 E-Lkw und weitere 60.000 Wasserstoff-Lkw im Einsatz sein werden.³⁸ Die Lkw-Hersteller Volvo, Iveco, Renault und Scania gehen davon aus, dass emissionsfreie Lkw im Jahr 2025 etwa zehn Prozent der verkauften Fahrzeuge ausmachen, Daimler geht für das Jahr 2030 sogar von 60 Prozent aus. Auf Basis der Marktanteile und Prognosen dieser Hersteller lässt sich abschätzen, dass im Jahr 2030 mit zwischen 480.000 und 630.000 Fahrzeugen sogar noch deutlich mehr emissionsfreie Lkw im Einsatz sein könnten, als der Automobilherstellerverband prognostiziert. Als Grundlage für die AFIR schätzt die EU-Kommission die Entwicklung hingegen deutlich konservativer ein und geht für das Jahr 2030 von maximal 110.000 E-Lkw und 60.000 Wasserstoff-Lkw in Europa aus.³⁶ Dieser Unterschied könnte zur Folge haben, dass bei einer raschen Umstellung der Lkw-Transporte zu wenig Ladepunkte vorhanden sein werden.

Ein sparsamer Umgang mit erneuerbarer Energie ist Grundvoraussetzung für die Dekarbonisierung. Im Straßengüterverkehr muss der Fokus daher auf E-Lkw gelegt werden.

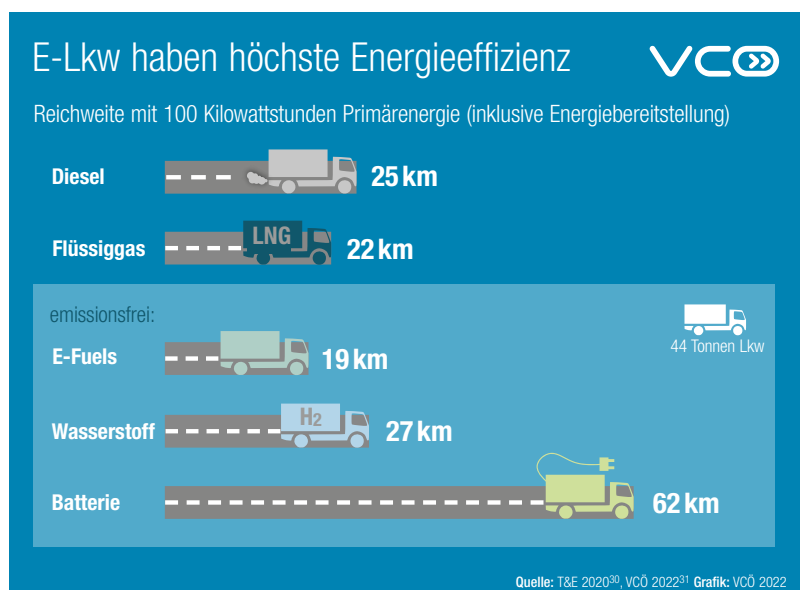




Foto: Siemens Mobility GmbH

Dynamisches Lkw-Laden in Österreich

Oberleitungen ermöglichen dynamisches Laden während der Fahrt, in Ergänzung zum stationären Laden. Im Forschungsprojekt „EnergyRoads“ wird seit März 2021 die Machbarkeit, Sinnhaftigkeit, Akzeptanz und mögliche Implementierung von Oberleitungen für E-Lkw in Österreich untersucht. Auf etwa der Hälfte der Autobahnen und Schnellstraßen könnten Oberleitungen demnach ohne Einschränkungen installiert werden, darunter auch die transeuropäischen Güterkorridore durch Österreich. An anderen Stellen erschweren Bepflanzungen (Lärmschutzwände, Brücken, Tunnel etc.) eine Installation oder erfordern kreative Lösungen und bedeuten höhere Kosten. Etwa ein Viertel des hochrangigen Straßennetzes kommt dafür nicht in Frage.⁵⁴ In Schweden und Deutschland gibt es bereits mehrere umgesetzte Teststrecken mit Oberleitungen.

Höhere Ladeleistungen einplanen, um Potenzial voll nutzen zu können

EU-Vorschriften verpflichten Lkw-Lenkende zu Lenkpausen von mindestens 45 Minuten nach viereinhalb Stunden Fahrt. Unter Einhaltung der Lkw-Tempolimits von 80 Kilometern pro Stunde auf Autobahnen entspricht dies einer Distanz von 360 Kilometern. Diese Pausen bieten eine gute Möglichkeit, um E-Lkw für die Weiterfahrt auf längeren Strecken zwischenzuladen. Um bei einem Verbrauch von 1,5 Kilowattstunden je Lkw-Kilometer in 45 Minuten Ladezeit die Energie für 360 Kilometer vollständig nachladen zu können, sind Ladeleistungen ab 900 kW notwendig. Die technologischen Voraussetzungen dafür werden absehbar in den nächsten Jahren gegeben sein. Die Standardisierungs-Initiative CharIN arbeitet bereits seit dem Jahr 2018 an der Umsetzung des „Megawatt Charging System“ (MCS) als neuem Industriestandard für schwere Nutzfahrzeuge, welcher Ladeleistungen von drei Megawatt und mehr verspricht.³⁹ Im April 2021 wurde in Portland (USA) erstmals eine öffentlich zugängliche Lkw-Ladestation eröffnet, die bereits

heute die technischen Voraussetzungen für eine Umrüstung des Ladestands auf mehr als ein Megawatt mitbringt.⁴⁰ Demgegenüber sieht die AFIR bis zum Jahr 2030 lediglich Mindeststandards von 350 kW vor. Vorausschauend sollte darin indes festgelegt werden, dass Lkw-Ladestationen für höhere Ladeleistungen auszuliegen sind und höhere Mindeststandards umzusetzen sind, sobald das MCS-System verfügbar ist. Um hohe Lastspitzen und potenzielle Überlastungen des zugrunde liegenden Stromnetzes zu vermeiden, ist die frühzeitige Einbindung der zuständigen Netzbetreiber sowie die Installation von regionalen Lastmanagement-Systemen notwendig.⁴¹

Nationale Ausbauziele für Ladeinfrastruktur in Logistikzentren notwendig

Die Vorgaben der AFIR beschränken sich auf Autobahnen und Schnellstraßen sowie wichtige Verkehrsknotenpunkte. Gemäß einer Studie des Fraunhofer ISI finden jedoch europaweit 25 bis 45 Prozent der Lkw-Stops in Logistikdepots und auf Firmengeländen statt.⁴² Lkw verbringen dort häufig mehrere Stunden zum Be- oder Entladen oder bleiben über Nacht. Aus diesem Grund wären hier Ladepunkte bis 350 kW ausreichend. Für E-Lkw die abseits des hochrangigen Straßennetzes hauptsächlich im städtischen Verteilerverkehr genutzt werden, fehlen also verbindliche Vorgaben auf EU-Ebene. Da jedoch gerade in diesem Anwendungsbereich die Dekarbonisierung aus Gründen der städtischen Luftqualität sowie geringeren Distanzen und Tonnagen rasch voranzutreiben ist, braucht es im Masterplan Güterverkehr nationale Ausbauziele und entsprechende Fördermaßnahmen, um eine Ladeinfrastruktur für den lokal emissionsfreien Verteilerverkehr zu gewährleisten.

Wasserstoff-Lkw als Ausnahme von der Regel

Gemäß Einschätzung der Lkw-Hersteller werden im Jahr 2030 vier von fünf emissionsfreien Nutzfahrzeugen E-Lkw sein.³⁶ Eine Analyse des Fraunhofer ISI kommt zum Schluss, dass Wasserstoff-Lkw nur in Nischenanwendungen zum Einsatz kommen könnten. Ein Hauptgrund ist, dass der Markthochlauf von Wasserstoff-Lkw laut Herstellern erst gegen Ende des Jahrzehnts beginnt. Bis dahin wird voraussichtlich bereits die zweite und dritte Generation von E-Lkw mit

jährlichen Laufleistungen von bis zu 100.000 Kilometer im Einsatz sein.⁴³ Rund 90 Prozent der Lkw-Transporte in Europa finden auf Strecken bis 500 Kilometer statt. Auf diesen Fahrten erreichen E-Lkw voraussichtlich bis zum Jahr 2030 ohne zusätzliche Förderungen Kostenparität mit Diesel-Lkw. Werden die derzeitigen Fördermaßnahmen in Deutschland oder Österreich berücksichtigt, vor allem die Förderung von 80 Prozent der Mehrkosten bei der Anschaffung im Vergleich zu Diesel-Lkw, sind E-Lkw im Vollkosten-Vergleich schon derzeit günstiger als Diesel-Lkw.⁴⁴ Umgekehrt ist bei Wasserstoff-Lkw auch im Jahr 2030 noch nicht mit Kostenparität im Vergleich zu Diesel-Lkw zu rechnen, was für den Einsatz von Wasserstoff-Lkw absehbar einen hohen Zuschussbedarf notwendig machen würde.^{45,36} Das ifeu-Institut hat berechnet, dass im Jahr 2030 E-Lkw auch ohne Subventionen auf 98 Prozent aller Strecken in Deutschland günstiger als Diesel-Lkw sein werden. Für Lkw, die mit im Inland produziertem Wasserstoff betrieben werden, sieht die Studie kein wirtschaftliches Anwendungspotenzial – womit Wasserstoff-Lkw mittelfristig von günstigen Energieimporten und Subventionen abhängig bleiben.⁴⁶

Klaren Fokus auf Infrastruktur für E-Lkw legen

Neben Vorgaben für den Aufbau einer Ladeinfrastruktur für E-Lkw beinhaltet die AFIR auch eine Verpflichtung zum europaweiten Aufbau von Wasserstoff-Tankstellen für den Straßengüterverkehr. Bis zum Jahr 2030 müssten demnach rund 2.000 Wasserstoff-Tankstellen auf dem TEN-T-Netz errichtet werden, alleine in Österreich etwa 60 bis 70 Stück. Da ein Markthochlauf von Wasserstoff-Lkw frühestens gegen Ende des Jahrzehnts erwartet wird, gehen Berechnungen davon aus, dass die zu errichtende Tank-Infrastruktur im Jahr 2030 lediglich zu rund 30 Prozent ausgelastet wäre.³⁶ Neben den erheblichen Unterschieden bei Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit sind auch die unterschiedlichen Kosten für die Errichtung und den Betrieb der benötigten Infrastruktur zu beachten. Während die grundlegende Infrastruktur für Ladestellen, also ein gut ausgebautes Stromnetz, in den meisten Regionen bereits verfügbar ist, ist eine flächendeckende Infrastruktur für Wasserstoff-Tankstellen derzeit in keinem EU-Land



Beispiele der Mobilitätswende

Foto: Courtesy Daimler Truck North America

Lkw-Ladestationen mit Zukunft

Im April 2021 wurde in Portland (USA) erstmals eine öffentlich zugängliche Lkw-Ladestation eröffnet, die bereits heute die technischen Voraussetzungen für eine Umrüstung auf eine Ladeleistung von mehr als einem Megawatt (MW) mitbringt. In einem ersten Schritt wurden acht konventionelle Ladestationen aufgestellt und die Zufahrt derart gestaltet, dass auch größere Fahrzeuge wie Busse und Zugmaschinen mit Anhängern laden können. Vorausschauend wurde die „Electric Island“ genannte Ladestation mit einer derart hohen Anschlussleistung ausgestattet, dass auch ein Aufrüsten auf den zukünftigen Ladestandard, das Megawatt-Charging-System (MCS) mit bis zu 4,5 MW, möglich ist.⁵⁵ In Deutschland startete im September 2021 das Projekt „Hochleistungsladen im Lkw-Fernverkehr“ (HoLa), bei dem bis Ende 2024 zwischen Berlin und dem Ruhrgebiet an vier Standorten MCS-Ladestationen aufgebaut und im Realbetrieb getestet werden.⁵⁶

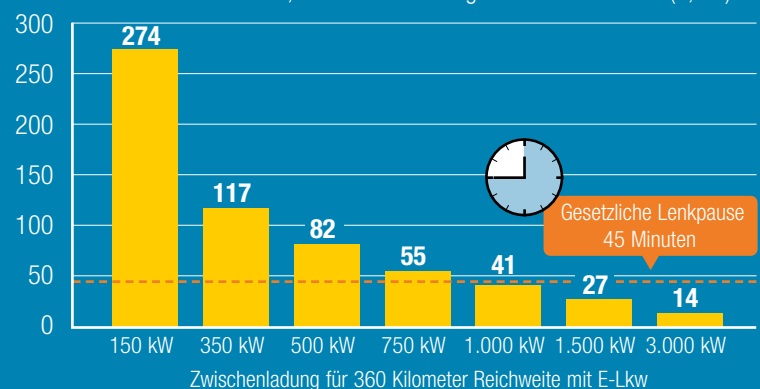
vorhanden. Neben den Abgabestellen müssten auch die gesamten Verteilstrukturen erst aufgebaut werden. Bei den im Jahr 2022 bereits betriebenen Wasserstoff-Tankstellen erfolgt die Energiebereitstellung meist verhältnismäßig aufwändig durch den Einsatz von Tankwägen.

Um die gesetzliche Lenkpause optimal für Zwischenladungen nutzen zu können, müssen Ladestationen und Netzanschlüsse für hohe Ladeleistungen ausgelegt sein.

Hohe Ladeleistung für Lkw-Fernverkehr, um Lenkpausen optimal zu nutzen



Ladedauer E-Lkw in Minuten, für Reichweite in gesetzlicher Lenkzeit (4,5 h)



Quelle: T&E 2020³⁹, VCO 2022³¹ Grafik: VCO 2022

Sparsamer Energieeinsatz durch E-Lkw

Der Investitionsbedarf für die im Rahmen der AFIR vorgeschlagenen Wasserstoff-Tankstellen ist mit bis zu 800 Millionen Euro pro Jahr mehr als doppelt so hoch wie die rund 300 Millionen Euro für den Ausbau der Ladeinfrastruktur – obwohl selbst die EU-Kommission davon ausgeht, dass im Jahr 2030 etwa doppelt so viele E-Lkw wie Wasserstoff-Lkw unterwegs sein werden.³⁶ Dazu kommt, dass es bisher keinen standardisierten Systemdruck und Aggregatzustand (gasförmig oder flüssig) bei der Abgabe gibt, was zu Unsicherheiten beim Infrastrukturausbau führt.⁴⁷ Wasserstoff-Lkw verbrauchen deutlich mehr Energie als E-Lkw und werden auch zukünftig von Energieimporten und Subventionen abhängig sein. Daraus ergibt sich, dass der Fokus auf den Ausbau einer Ladeinfrastruktur für E-Lkw zu

legen ist und Wasserstoff-Tankstellen nur dort errichtet werden sollten, wo sie auch für andere Einsatzzwecke nutzbar sind – etwa in Industrieclustern oder Häfen. Für die AFIR ergibt sich, dass die Ziele im Bereich Wasserstoff-Infrastruktur zumindest bis zur nächsten Revision im Jahr 2026 nicht verpflichtend sein sollten. Die ebenfalls in der AFIR verankerte Vorgabe, dass bis zum Jahr 2025 auch eine angemessene Anzahl an Tankstellen für verflüssigtes Erdgas (LNG) zu errichten ist, sollte aufgrund der vergleichsweise geringen Energieeffizienz, der Energiekonkurrenz mit anderen Einsatzzwecken sowie aus Perspektive der Energieabhängigkeit Europas gestrichen werden.⁴⁸

Quellen online unter:
www.vcoe.at/publikationen/vcoe-factsheets



» VCÖ-Empfehlungen

Energieeffizienz als Entscheidungskriterium im Lkw-Verkehr

- Straßengüterverkehr ist ein wichtiger Faktor für die Erreichung der Klimaziele – ein Umrüsten auf emissionsfreie Antriebe ist notwendig.
- Um die Erdölabhängigkeit zu reduzieren und neue Abhängigkeiten zu vermeiden, ist naturverträglich produzierte erneuerbare Energie die kritische Ressource – ein sparsamer Umgang damit oberste Tugend.
- Im Technologie-Vergleich schneiden E-Lkw bei der Energieeffizienz gegenüber Wasserstoff, verflüssigtem Erdgas oder synthetischen Kraftstoffen mit Abstand am besten ab.
- Aufgrund der hohen Energieeffizienz sind E-Lkw auch aus betriebswirtschaftlicher Perspektive absehbar im Jahr 2030 erste Wahl. Wasserstoff- und LNG-Lkw werden eher für Nischenanwendungen eine Rolle spielen.



Michael Schwendinger,
VCÖ – Mobilität mit Zukunft:

„Ohne vorausschauende Planung der Infrastruktur, kein emissionsfreier Straßengüterverkehr. E-Lkw sind mit Abstand die energieeffizienteste Technologie-Option. Um deren Potenzial voll auszuspielen zu können, braucht es eine leistungsstarke Ladeinfrastruktur sowohl auf Autobahnen und Schnellstraßen, als auch in regionalen Logistikzentren.“

Ladeinfrastruktur für emissionsfreie Lkw vorausschauend planen

- Ohne adäquate Lade- und Tankinfrastruktur können Lkw nicht eingesetzt werden. Um die rasche Dekarbonisierung des Straßengüterverkehrs zu erreichen, muss diese Infrastruktur schon heute vorausschauend geplant werden.
- Der Fokus muss dabei klar auf die Ladeinfrastruktur für E-Lkw gelegt werden. Der Aufbau öffentlich zugänglicher Wasserstoff-Tankstellen für Lkw ist auf Standorte zu beschränken, die auch andere Nutzungsmöglichkeiten erlauben.
- Abseits von Autobahnen und Schnellstraßen muss eine öffentlich nutzbare Ladeinfrastruktur auch für lokale und regionale Transporte geplant werden.

Ihre Spende macht den VCÖ-Einsatz möglich. Danke!
Spenden-Konto:
Erste Bank. IBAN:
AT11 2011 1822 5341 2200
BIC: GIBATWXXX

