

Erneuerbare Energie im Mobilitätssektor

Klare Signale für den Klimaschutz



Die Leitlinie der Transformation des Mobilitätssektors

Der Fahrplan für die Modernisierung des Mobilitätssektors ergibt sich aus dem Klimaschutzabkommen von Paris. Dabei ist die Nutzungsdauer von Fahrzeugen und Infrastrukturen zu beachten. Dementsprechend sollten ab dem Jahr 2030 nur noch Fahrzeuge neu zugelassen werden, die CO₂-frei oder CO₂-neutral betrieben werden. Soweit technisch möglich, sollte dies für alle Fahrzeugtypen gelten.

CO₂-freier und CO₂-neutraler Betrieb von neuzugelassenen Fahrzeugen

CO₂-freier Betrieb: Batterieelektrische Fahrzeuge oder Brennstoffzellen-Fahrzeuge, die mit Erneuerbarer Energie betrieben werden.

CO₂-neutraler Betrieb: Konventionelle und hybride Fahrzeuge, die zu 100% mit Erneuerbaren Energien betrieben werden.

Erneuerbare Energie im Mobilitätssektor

Die Energiewende auf die Straße bringen

Der Verkehrssektor nutzt nach wie vor zu ca. 95 Prozent fossile Energieträger, vor allem Benzin und Diesel aus Erdöl. Daher trägt der Verkehrssektor erheblich zum Ausstoß klimaschädlicher Treibhausgase bei und ist heute für 13 Prozent der CO₂-Emissionen und für 24,5 Prozent des Energieverbrauchs in Deutschland verantwortlich. Die Anteile an Erneuerbaren Energien werden heute vor allem durch die Beimischung von Biokraftstoffen zu fossilen Kraftstoffen erreicht.

Aus den Zielen des Pariser Klimaschutzabkommens ergibt sich, dass bis spätestens zur Mitte des Jahrhunderts die fossilen CO₂-Emissionen des Verkehrs auf null abgesenkt werden müssen. Das ist ohne eine grundsätzliche erneuerbare Mobilitätswende nicht möglich. Die klimafreundliche Umgestaltung des Mobilitätssektors sollte als Chance begriffen werden. Deutschland kann sich durch Innovationen in der Fahrzeugproduktion, neue Mobilitätskonzepte, aber auch durch den Einsatz von Lösungen zum Ersatz fossiler Kraftstoffe sowohl technologisch einen zukunftsfähigen und weltweit gefragten Wirtschaftszweig erschließen als auch als politisch wegweisend gelten.

Da sowohl Fahrzeuge als auch Verkehrsinfrastrukturen sehr lange Innovations- bzw. Investitionszyklen haben, muss die Dekarbonisierung der Kraftstoffe auch beim Bestandsverkehr ansetzen.

Die **Verbesserung und klimafreundliche Umgestaltung des Verkehrs** ist in der Breite nur durch eine Kombination aus **Reduzierung des Einsatzes fossiler Kraftstoffe**, dem **Wechsel auf neue Antriebstechnologien**, der **verstärkten Nutzung von Erneuerbarem Strom, Biokraftstoffen und strombasierten Kraftstoffen**, der **Errichtung notwendiger Infrastruktur** und einem modernen, attraktiven Mobilitätsverhalten möglich.

Mit der **Elektromobilität** (batterieelektrische Antriebe und Brennstoffzellen-Fahrzeuge) und der **Biokraftstoffnutzung** stehen aussichtsreiche Technologien zur Verfügung, die sich hierfür hervorragend ergänzen und sinnvoll kombinieren (z.B. Hybridisierung) lassen. Eine zunehmend digitalisierte Energie- und Mobilitätswirtschaft kann die effiziente Kopplung von Strom- und Verkehrssektor ermöglichen, wenn sie auch die Prinzipien der Mobilitätswende, also Verlagerung, Vermeidung, Verbesserung und Neuorganisation der Verkehre voranbringt und so den klimafreundlichen Umbau beschleunigt. Ziel einer zukunftsfähigen Verkehrs- und Energiepolitik muss es sein, neben der Organisation deutlicher Effizienzsteigerungen den Einsatz Erneuerbarer Energien im Verkehrssektor schnell und deutlich zu erhöhen.

Von der Politik ist jetzt engagiertes Handeln nötig, um die Transformation des Mobilitätssektors zur Klimaneutralität zu erreichen. Die Nutzung des Innovationspotenzials alternativer Antriebskonzepte, des Aufbaus moderner Mobilitätsinfrastruktur sowie Anreize für Änderungen im Mobilitätsverhalten sind dafür die wichtigsten Bausteine. Mobilitäts- und Energiewirtschaft brauchen dafür eindeutige inhaltliche und zeitliche Festlegungen, die aus dem Zieldreieck von Klimaschutz, Wirtschaftlichkeit und Sozialem abzuleiten sind.

Die Leitlinie der Transformation des Mobilitätssektors

Die Modernisierung des Mobilitätssektors bezieht sich nicht nur auf Emissionsminderung, sondern auch darauf, die notwendige Erzeugungsstruktur (Erneuerbare Energie) möglichst effizient darzustellen. Die Erhöhung des Anteils Erneuerbarer Energien im Verkehrssektor kann mit der Elektrifizierung von Verkehren, der Nutzung nachhaltiger Biokraftstoffe und strombasierter Kraftstoffe (Power-to-Liquid/-Gas) erreicht werden. Für den Mobilitätssektor ist ein CO₂-Minderungspfad mit dem Ziel der CO₂-freien bzw. CO₂-neutralen Mobilität festzulegen. Um dies zu erreichen, ist eine übergeordnete Leitlinie sinnvoll:

Die Leitlinie der Transformation des Mobilitätssektors

Der Fahrplan für die Modernisierung des Mobilitätssektors ergibt sich aus dem Klimaschutzabkommen von Paris. Dabei ist die Nutzungsdauer von Fahrzeugen und Infrastrukturen zu beachten. Dementsprechend sollten ab dem Jahr 2030 nur noch Fahrzeuge neu zugelassen werden, die CO₂-frei oder CO₂-neutral betrieben werden. Soweit technisch möglich, sollte dies für alle Fahrzeugtypen gelten.

Die Leitlinie setzt einen klaren Rahmen, an dem sich Politik, Behörden und vor allem Fahrzeughersteller, die Zulieferindustrie und nicht zuletzt jeder Verbraucher ausrichten kann. Sie trägt implizit zur Schaffung von nötigen politischen Rahmenbedingungen bei und erfordert Investitionen hinsichtlich der Infrastrukturen für moderne Fahrzeuge und Mobilitätskonzepte. Es wird ein Zeitraum aufgespannt, in dem fossile Kraftstoffe sukzessive ersetzt, neue Technologien entwickelt und die Fahrzeugproduktion mit ihrer Wertschöpfungskette neu ausgerichtet werden können. Außerdem kann mit diesem technologieoffenen Ansatz die erforderliche Menge an den notwendigen Erneuerbaren Energien (Biokraftstoffe, Erneuerbarer Strom für Elektromobilität und strombasierte Kraftstoffe) kalkuliert und die Mobilitätswende rechtzeitig organisiert werden. Klare Etappenziele für die Jahre 2020, 2030 und 2040 geben Planungssicherheit im Übergang von einem auf fossilen Kraftstoffen basierenden System hin zur Nutzung Erneuerbarer Energien im Mobilitätssektor.

Die Kopplung zwischen den Sektoren Mobilität und Energie ist für das Erreichen der Klimaziele essenziell. Im Mobilitätssektor ist die direkte Elektrifizierung von Fahrzeugen (höherer Wirkungsgrad des Elektromotors) die Voraussetzung für Effizienzerfolge. Diese muss jedoch mit der klimafreundlichen Umgestaltung des Bestandsverkehrs (Dekarbonisierung der Kraftstoffe) einhergehen und Lösungen für schwierig zu elektrifizierende Verkehre (Flug-, Schiffs- und Schwerlastverkehr) bieten.

Was bedeutet CO₂-freie bzw. CO₂-neutrale Mobilität?

Laut Klimaschutzplan 2050 soll der Verkehrssektor mit 40 bis 42 Prozent Treibhausgasminde- rung bis 2030 zu den Klimaschutzzielen beitragen. Insofern ist die ambitionierte Leitlinie, ab dem Jahr 2030 nur noch mindestens klimaneutral betriebene Verbrenner oder CO₂-freie Fahr- zeuge neu zuzulassen, notwendig, um dieses Ziel zu erreichen.

CO₂-freier und CO₂-neutraler Betrieb von neuzugelassenen Fahrzeugen

CO₂-freier Betrieb: Batterieelektrische Fahrzeuge oder Brennstoffzellen-Fahrzeuge, die mit Erneuerbarer Energie betrieben werden.

CO₂-neutraler Betrieb: Konventionelle und hybride Fahrzeuge, die zu 100% mit Erneuerbaren Energien betrieben werden.

Für den Mobilitätsbereich ist hinreichend Erneuerbare Energie vorzusehen, da ein Abzug aus dem Strom- und Wärmebereich und deren Re-Karbonisierung kontraproduktiv wäre. Die von der Bundesregierung eingesetzte Nationale Plattform Zukunft der Mobilität muss ein Klimaschutzkonzept für den Verkehr vorlegen, inklusive einer verlässlichen Zeitschiene bis mindestens zum Jahr 2030 und einem Ausblick auf das Jahr 2050. Außerdem sollte ein Sofortmaßnahmenkatalog beschlossen werden, damit bereits vor 2020 erste Maßnahmen greifen. Für die Ausgestaltung weiterer legislativer Maßnahmen sollte das im Klimaschutzplan 2050 angekündigte Klimaschutzkonzept für den Straßenverkehr auch auf andere Verkehrsträger ausgeweitet und mit konkreten Maßnahmen ausgestaltet werden.

Auch der europäische Rechtsrahmen ist wesentlich für Mobilität

Auch auf EU-Ebene werden Rahmenbedingungen gesetzt, die effektiv der Innovationsförderung dienen und zum Klimaschutz beitragen müssen, damit die Europäische Union zum Vorreiter für Klimaschutz und Innovation im Mobilitätssektor wird. Hier ist ein höheres Ambitionsniveau nötig.

Der Einsatz von nachhaltigen Biokraftstoffen und Erneuerbaren Kraftstoffen nicht-biogenen Ursprungs (E-Fuels) sind zentrale Elemente zur Minderung der Klimaschädigung durch den Bestandsverkehr. Um deren Einsatz anzureizen, ist die Weiterentwicklung der THG-Minderungsquote, die den sukzessiven Ersatz von fossilen Kraftstoffen regelt, das Mittel der Wahl.

Für Biokraftstoffe der ersten Generation ist ebenso eine reale Perspektive vorzusehen wie für sogenannte fortschrittliche Kraftstoffe. Die Förderung von Biokraftstoffen aus Abfällen und Reststoffen wird unterstützt, eine Reduzierung des Einsatzes von Biokraftstoffen aus Anbaubiomasse bis 2030 jedoch strikt abgelehnt. Ein solches Vorgehen führt zu einem wieder wachsenden Anteil fossiler Kraftstoffe. Die kostengünstigste Alternative zu fossilen Kraftstoffen sind gegenwärtig Biokraftstoffe aus Anbaubiomasse. Der schrittweise Ausbau des Anteils von Biokraftstoffen aus Abfall- und Reststoffen ist notwendig, jedoch sind es heute Biodiesel und Bioethanol aus Anbaubiomasse, die maßgeblich zur Reduktion der Emissionen im Verkehrssektor beitragen. Biokraftstoffe aus Reststoffen und Abfällen dürfen Biokraftstoffe aus Anbaubiomasse daher nicht ersetzen, sondern müssen einen zusätzlichen Beitrag zur Reduzierung fossiler Kraftstoffe leisten.

Auch auf europäischer Ebene muss ein höheres Ambitionsniveau durchgesetzt werden, dass sich aus den Anforderungen des Pariser Klimaabkommens ableitet und den Einsatz aller Erneuerbaren Optionen ermöglicht, die zur THG-Minderung im Mobilitätssektor beitragen.

Künftig wird der Energiebedarf für Mobilität zu immer größeren Teilen durch Strom aus Erneuerbaren Energiequellen gedeckt

Elektromobilität trägt durch ihre hohe Effizienz zur Erreichung der energie- und Klimaschutzpolitischen Ziele bei, hilft die Luftschadstoff- und Lärmbelastung in Städten zu reduzieren und ist auch aus industriepolitischen Gründen sinnvoll. Der regulatorische Rahmen muss deutlich nachgeschärft werden, um international nicht den Anschluss zu verlieren. Ein besonderes Augenmerk ist auf die Schaffung attraktiver Kaufanreize, die Elektrifizierung von Fahrzeugflotten, den Ausbau und Förderung der Ladeinfrastruktur und der Verbesserung von marktunterstützenden Rahmenbedingungen zu legen.

Der Energiebedarf des Straßen- und Schienenverkehrs wird zukünftig zu immer größeren Teilen durch Strom aus Erneuerbaren Energiequellen gedeckt. Das führt über die Einsatzdauer von Elektrofahrzeugen zu einer stetigen Reduzierung der gesamten THG-Emissionen im Verkehr. Der Strombedarf des Mobilitätssektors muss durch zusätzlich zu errichtende Erneuerbare-Energien-Anlagen bereitgestellt werden.

Damit die Energiewende im Mobilitätssektor gelingt, muss – mit klaren Signalen für den Markthochlauf – die Anzahl an elektrisch betriebenen Fahrzeugen deutlich erhöht werden. Aus Sicht des BEE sollte, abgeleitet aus den Treibhausgasminderungszielen des Verkehrssektors, ein notwendiges Verhältnis der Neuzulassungen von Elektro-PKW zu den gesamten Neuzulassungen abgeleitet werden. Dies gilt auch für Wirtschaftsverkehre und straßengebundenen ÖPNV.

Für die schnelle Marktdurchdringung der Elektromobilität und zur Senkung der innerstädtischen Emissionen sind v.a. die Anreize zur Umrüstung von kommunalen und privaten Fahrzeugflotten deutlich zu verstärken. Zudem ist die Ausrichtung des Dienstwagenprivilegs nach ökologischen Kriterien notwendig. Um Reichweitenängste potenzieller E-Auto-Nutzer zu reduzieren, sollte in der Markthochlaufphase die begonnene Förderung der Ladeinfrastruktur ambitioniert verstetigt und auf private Ladelösungen ausgeweitet werden. Hierzu muss ein sinnvoller Mix aus DC-Schnellladestationen, Schnellladehubs und AC-Normalladern gefunden werden. Es sollten zudem Regelungen geschaffen werden, die dazu animieren, E-Autos während des Parkens – zu Hause, am Arbeitsplatz, bei Besorgungen und in der Freizeit – grundsätzlich am Netz zu halten und für die allgemeine Energieversorgung regelwirksam zu machen. Dies steht einer individuellen Fahrzeugnutzung nicht im Weg, da es um die Fahrzeuggesamtheit und nicht um das einzelne Fahrzeug geht. Dazu muss die systemdienliche Steuerung von Ladevorgängen und die Teilnahme von Ladeinfrastruktur an Flexibilitätsmärkten ermöglicht werden, damit das Lastverlagerungs- und Speicherpotenzial aus dem Mobilitätssektor über gesteuertes und bidirektionales Laden nutzbar gemacht wird.

Die Erfahrungen der Modellregionen, des Schaufensters Elektromobilität und der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE) sollten genutzt und weitergeführt werden. Dazu sollten auch administrative Experimentierräume für praxisnahe Kooperationsprojekte auf kommunaler Ebene geschaffen werden.

Bei anderen elektrischen Verkehren, z.B. dem Schienenverkehr, sollte es Ziele geben, die sich auf die Elektrifizierung der Infrastrukturen beziehen.

Erneuerbare Kraftstoffe voranbringen

Nachhaltige Biokraftstoffe leisten heute mit Abstand den größten Beitrag zur Treibhausgas-minderung im Individual- und Wirtschaftsverkehr. Biokraftstoffe helfen somit, die Klimawir-kung bestehender Verkehre abzumildern. Der Beitrag der Biokraftstoffe muss daher gesi-chert und nachhaltig ausgebaut werden.

Die Erfüllung der Erneuerbare-Energien-Ziele im Verkehrssektor wird durch Treibhausgasmin-derungsvorgaben (THG-Quotenregelung) effektiv erreicht. Die in Deutschland im Jahr 2015 eingeführte Treibhausgas-minderungsquote für Kraftstoffe hat sich als effizientes und kosten-günstiges Instrument für den Klimaschutz erwiesen: Biokraftstoffe leisten momentan den größten Beitrag zur Einsparung von CO₂ im Verkehrssektor, insbesondere durch stetige Ver-besserung ihrer Treibhausgasbilanz. So betrug im Jahr 2016 die durchschnittliche Treibhaus-gaseinsparung der in Deutschland in Verkehr gebrachten Biokraftstoffe 77 Prozent im Vergleich zu fossilen Kraftstoffen. Das ist gegenüber 2015 ein weiteres Plus von sieben Prozentpunkten. Durch den Einsatz von Biokraftstoffen wurden somit 7,3 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalent im Jahr 2016 vermieden. Diese Effizienzsteigerung führt jedoch zu einem sinkenden Bedarf an Biokraftstoffen in Diesel und Benzin. Die Treibhausgas-minderungsquote muss deshalb drin-gend angehoben werden. Für die weitere Reduktion von CO₂-Emissionen im Verkehr stellen Biokraftstoffe aus Anbaubiomasse, neben der Effizienzsteigerung von Motoren, alternativen Antriebstechnologien und der Optimierung von Verkehrsinfrastrukturen, eine essentielle Kom-ponente dar.

Um die Verringerung von THG-Emissionen zu erreichen und insbesondere die Alternativen mit geringer THG-Intensität zu fördern, ist es daher dringend erforderlich, die Zielsetzung der THG-Minderungsquote mit einem Zielwert von 16 Prozent THG-Minderung beginnend ab dem Jahr 2018 bis 2030 weiterzuentwickeln und den EE-Anteil im Kraftstoffsektor bis 2030 auf 20 Prozent zu erhöhen.

Ziele für Kraftstoffe im Jahr	2020	2022	2024	2026	2028	2030
Anteil Erneuerbarer Energien	10 %	12 %	14 %	16 %	18 %	20 %
THG-Minderung (Basisjahr: 2010)	-6 %	-8 %	-10 %	-12 %	-14 %	-16 %

Für die vorgeschlagene THG-Minderungs-vorgabe sind erhebliche Mengen an besonders THG-armen Kraftstoffen aus Erneuerbaren Energiequellen (EE-Kraftstoffe) erforderlich. Durch Zwi-schenziele, Unterquoten und steigende THG-Minderungsquoten kann der Markteintritt neuer Biokraftstofftechnologien angereizt werden. Mit der Nutzung von Biomethan steht ein weiterer Kraftstoff zur Verfügung, der effektiv eine signifikante Reduzierung von CO₂-Emissionen im Verkehrssektor realisieren kann.

Die in der Upstream-Emissionsminderungs-Verordnung (UERV) beschriebenen Maßnahmen zur THG-Minderung bei der Förderung fossiler Kraftstoffe dürfen nicht auf die hier genannten Ziele angerechnet werden. Upstream-Emission-Reductions (UER) sind zwar grundsätzlich sinnvoll und notwendig, stellen aber keinen Beitrag zur Erfüllung der nationalen Klimaziele dar.

Gleichzeitig ist die Produktion strombasierter gasförmiger (Power-to-Gas) und flüssiger Kraftstoffe (Power-to-Liquid) wichtig; damit wird auch eine zunehmend notwendige Flexibilitätsoption im Stromsektor geschaffen. Mit diesen Sektorenkopplungstechnologien wird es möglich bei hohen Anteilen Erneuerbarer Energien einerseits Produktionsspitzen aus Windenergie- und Photovoltaikanlagen in großem Umfang und für längere Zeit zu speichern und andererseits Erneuerbare Energien verstärkt in Teile des Mobilitätssektors zu bringen, in denen der Ersatz fossiler Kraftstoffe eine große Herausforderung darstellt (z.B. Schwerlastverkehr, Binnenschifffahrt, Flugverkehr).

Der Ausbau der Elektromobilität sollte nicht auf die hier vorgeschlagenen Ziele im Kraftstoffbereich eingerechnet bzw. mit ihnen verrechnet werden. Für den Markthochlauf der Elektromobilität sind eigene Ziele erforderlich.

Technische Entwicklungen brauchen ein innovatives Umfeld

Aufgrund der noch deutlich unterschiedlichen Entwicklungsreife verschiedener treibhausgasarmer Lösungen müssen die Technologien nach den Kriterien mit Klima- und Gesundheitsschutz, der Kostenwirksamkeit und Lock-in-Effekten beurteilt werden.

Technologische Innovationen benötigen ein innovatives Umfeld. Die Idee der Technologieoffenheit erfordert jedoch gewisse Rahmenbedingungen. Prinzipiell geht es darum, die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen, dass wirtschaftlich erfolgreiche Lösungen gefunden werden können, die das Ziel der Klimaneutralität im Verkehr realisieren. Dies bedeutet andererseits durchaus geringere Chancen für Lösungen, die nicht günstig und schnell zum Ziel führen.

Im PKW-Bereich wird die Technologieentscheidung kurzfristig und wahrscheinlich zugunsten batterieelektrischer (Hybrid-)Fahrzeuge ausfallen. Dafür sprechen mehrere Gründe: Sie sind effizienter, ihre Kosten sinken, ihre Technologie wird kontinuierlich verfeinert und die Fahrzeughersteller verstärken ihr Engagement in diesem Bereich, während hingegen das niedrige Niveau an Brennstoffzellenfahrzeugen und Wasserstofftankstellen stagniert. Dies ist, mit Blick auf die verfügbaren öffentlichen und privaten Investitionsmittel beim Aufbau der Ladeinfrastruktur zu berücksichtigen.

Vergleichsweise kurzfristig kann eine flächendeckend verfügbare, bestehende Infrastruktur – das Stromnetz – für die Elektromobilität ertüchtigt und mit Prozessen der Energiewirtschaft gekoppelt werden (Synergieeffekte). Das Maß an notwendiger Infrastruktur für die Wasserstoffmobilität wird von der Entwicklung und dem Durchsetzungsvermögen wasserstoffbasierter Antriebstechnologien abhängen. Beim Einsatz von nachhaltig erzeugtem Wasserstoff in Brennstoffzellen sollte deshalb vor allem der Güter- und Wirtschaftsverkehr in Betracht gezogen werden. Bei diesen Verkehren sind aller Voraussicht nach Lösungen mit hoher Energiedichte notwendig, die über rein batterieelektrische Fahrzeuge hinausgehen können, allerdings mit Erneuerbaren Kraftstoffen konkurrieren. Dies betrifft auch nicht-straßengebundene Verkehre, wie Binnenschiff- und Fährverkehre oder Züge mit Brennstoffzellen auf nichtelektrifizierten Bahnstrecken.

Im Verkehrssektor liegt der Schwerpunkt in der öffentlichen Diskussion heute auf dem Straßenverkehr. Zur Umgestaltung des Luftverkehrs und des internationalen Schiffsverkehrs ist erheblicher Forschungsbedarf gegeben. Der Verkehr auf dem Wasser kann durch den Einsatz von Biokraftstoffen und synthetischem LNG als Substitut für konventionelle Schiffskraftstoffe, einer Modernisierung und Hybridisierung von Schiffsantrieben, aber auch der direkten Nutzung von Windkraft den Kurs auf eine CO₂-neutrale Zukunft nehmen. Im Luftverkehr gilt es, die eingesetzten fossilen Kraftstoffe ebenfalls bis zur Mitte des Jahrhunderts zu ersetzen.



Als Dachverband der Erneuerbare-Energien-Branche bündelt der BEE die Interessen von 52 Verbänden und Unternehmen mit 30.000 Einzelmitgliedern, darunter mehr als 5.000 Unternehmen.

Unser Ziel: 100 Prozent Erneuerbare Energie.

Kontakt:

Bundesverband Erneuerbare Energie e.V.
030 275 81 70 - 00, info@bee-ev.de

Bernhard Strohmayer, Referent für Energiemärkte und Mobilität
030 275 81 70 - 22, Bernhard.Strohmayer@bee-ev.de

Carsten Pfeiffer, Leiter Politik und Strategie
030 275 81 70 - 21, Carsten.Pfeiffer@bee-ev.de

Bundesverband Erneuerbare Energie e.V.

Invalidenstraße 91

10115 Berlin

www.bee-ev.de