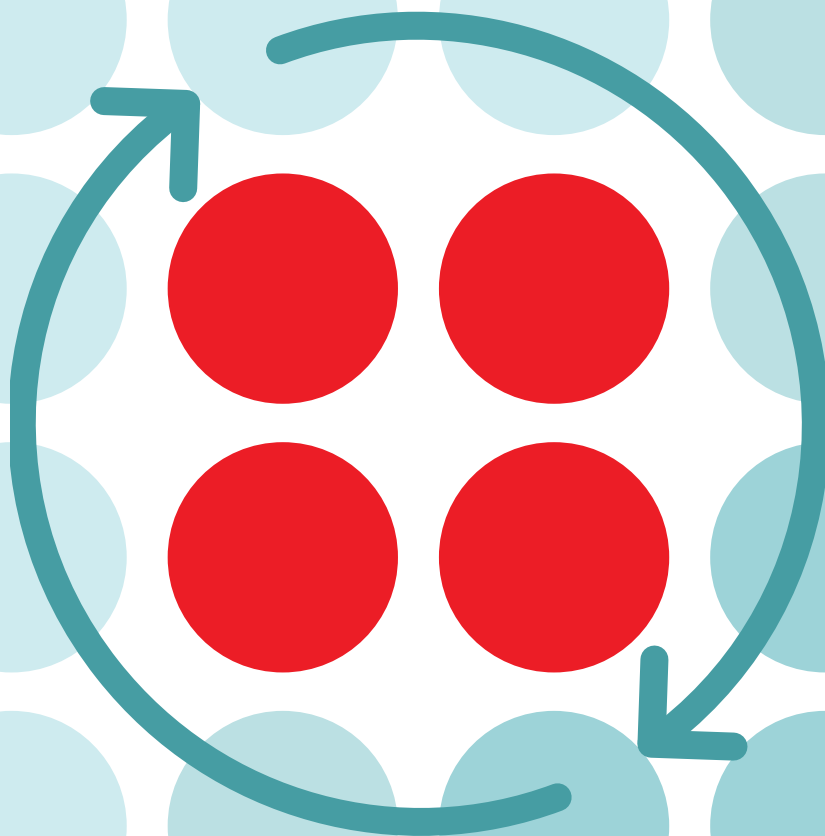


Zukunft gestalten

**Strategien für Infrastruktur und Beschäftigung in
der regionalen und industriellen Transformation**

Faktencheck Elektromobilität



Zukunft gestalten

Strategien für Infrastruktur und Beschäftigung in der regionalen und industriellen Transformation

Alternativer Antrieb auf dem Prüfstand

Faktencheck: Elektromobilität

Etwa 14,5 Millionen neue Elektrofahrzeuge wurden 2023 zugelassen, davon mehr als die Hälfte in China. Deutschland besitzt aktuell den drittgrößten Elektro-Pkw-Markt nach China und den USA. Die Internationale Energieagentur (IEA) prognostiziert weltweit ein enormes Wachstum der Zulassungen bis 2030.

Bis heute ist der Verbrennungsmotor in Deutschland eng mit dem Aufstieg durch technologisches Expert*innenwissen verbunden. Doch Elektromobilität ist neben anderen Gründen durch ein vom EU-Parlament verabschiedetes Verbot von CO₂-ausstoßenden Neuzulassungen ab 2035¹ auf dem Vormarsch.

In China wird bereits seit geraumer Zeit ein Fokus auf die Entwicklung von Elektrofahrzeugen gelegt. Jeder dritte Neuwagen dort ist elektrisch. Neue Automobilhersteller wie BYD, Nio oder Xpeng definieren Europa als einen der wichtigsten Zielmärkte für ihre Produkte. Sechs der erfolgreichsten zehn Hersteller kamen 2023 aus China, drei aus Deutschland.² Bis 2030 sollen 226 Millionen Elektrofahrzeuge weltweit unterwegs sein (weltweit produziert).³

Die deutsche Automobilindustrie brachte 2023 deutlich mehr Elektrofahrzeuge als im Vorjahr hervor. Rund 973 000 E-Autos im Wert von 40,4 Milliarden Euro rollten vom Band (+59,9 Prozent).⁴ Durch den Stopp der Erwerbsförderung (Umweltbonus) Ende 2023 zeigt sich zwischen Januar und Juni 2024 ein deutlicher Rückgang (ca. -18 Prozent⁵) deutscher Neuzulassungen. Insgesamt zählte das Kraftfahrtbundesamt zum 1. April 2024 etwa 1,5 Millionen zugelassene Elektrofahrzeuge und damit etwa 3% aller Personenkraftwagen im Bund.⁶

Dennoch sieht sich der alternative Antrieb durch veränderte Wertschöpfungsketten und notwendige Rohstoffimporte vermehrt mit Kritik und Vorurteilen konfrontiert.

¹ Presse- und Informationsamt der Bundesregierung (2024).

² Fritz, A. (2024).

³ IEA (2023).

⁴ Statistisches Bundesamt (2024).

⁵ Gieße, A. (2024).

⁶ Kraftfahrtbundesamt (2024).

Faktencheck: Elektromobilität

Die CO₂-Bilanz von Elektrofahrzeugen ist nicht besser als die von Verbrennern. - falsch -

Diese Aussage beruht häufig auf älteren, mittlerweile überholten, Studien, in denen u. a. Emissionen der Bereitstellung von Diesel/Benzin nicht einberechnet wurden, wodurch eine Unterbewertung von ca. 15-20 Prozent vorkommt.⁷ Annahmen, wie ein unveränderter Strommix, unrealistisch niedrige Spritverbräuche oder eine zu niedrig eingeschätzte Batterie-Lebensdauer führten ebenfalls zu Verzerrungen. Die Batterieproduktion eines E-Fahrzeuges ist für einen Großteil seiner Emissionen verantwortlich, weshalb der Emissionsabdruck vor allem zu Beginn höher als bei Verbrennern ist. Mit fortschreitender Lebensdauer können rein elektrisch betriebene Fahrzeuge aktuellen Studien zufolge eine deutlich bessere CO₂-Bilanz vorweisen. Dies ist abhängig vom Strommix, der Akkukapazität, Produktionstechnologien und -standorten sowie Fahrzeugart und dem Batterierecycling.^{8,9}

CO₂-Ausstoß (t) eines Mittelklassewagens über den gesamten Lebenszyklus nach Antriebsart

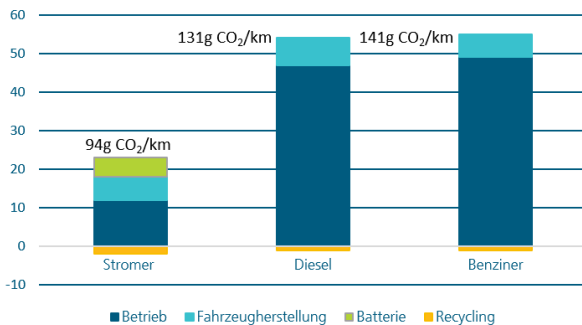


Abb. 1: Eigene Darstellung angelehnt an Transport & Environment (2022).

Die Gefahr eines ausbrechenden Feuers ist bei Elektrofahrzeugen stark erhöht. - falsch -

Einer repräsentativen Umfrage des Meinungsforschungsinstitutes YouGov (2021)¹⁰ zufolge, werden Fahrzeuge mit elektrischem Antrieb u. a. durch Falschmeldungen und Bilder in sozialen Medien als am brandanfälliger gegenüber anderen Fahrzeugen eingeschätzt. In mehreren Kommunen wurde das Abstellen in

Tiefgaragen verboten. Untersuchungen belegen das Gegenteil.¹¹ Es sei etwa einundsechzig Mal wahrscheinlicher, dass ein Fahrzeug mit Verbrennungsmotor in Brand gerät. Am anfälligsten wurden Autos mit Hybrid-Antrieb bewertet.¹² Im Fall eines Defekts wird der Stromfluss von Akkus zu anderen Hochvolt-Komponenten automatisch getrennt.

Kfz-Brände nach Antriebsart je 100 000 Autos		
Antriebsart	Brände	
Hybrid	3 474,5	3,47%
Verbrenner	1 529,9	1,53%
Elektro	25,1	0,03%

Abbildung 2: Eigene Darstellung angelehnt an AutoinsuranceEZ (2023).

Der großflächige Einsatz synthetischer Kraftstoffe ist ökologisch und ökonomisch sinnvoller. - falsch -

E-Fuels können durch Power-to-Liquid-Verfahren auf Wasserstoff- und CO₂-basis hergestellt werden. Durch hohe Umwandlungsverluste haben sie jedoch einen schlechten Wirkungsgrad und sind im Vergleich zu fossilen Kraftstoffen teuer. Aktuell fehlen Produktionskapazitäten, um den Kraftstoffbedarf decken zu können (3 Prozent in 2035). Sie gelten zwar als klimaneutral, dennoch fallen mehr Emissionen als bei E-Autos an (abhängig von Anteil erneuerbarer Energien und der Beimischungsquote). Vorstellbar ist die Nutzung in schwer zu elektrifizierenden Bereichen (Flugzeuge, Schiffe) und als Übergangstechnologie für diverse Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor, da sie in Bestandsfahrzeugen einsetzbar und über das bestehende Tankstellennetz bereitgestellt werden können. Die Beimischungsquote ist abhängig von den Spezifikationen der Verbrennungsmotoren, nicht alle sind für einen Betrieb mit reinem E-Fuel ausgelegt.¹³



Abbildung 3: Eigene Darstellung angelehnt an ADAC e.V. (2024).

⁷ Wietschel, M.; Link, S.; Biemann, K. et al. (2022).

⁸ Hoekstra, A.; Steinbruch, M. (2020).

⁹ Wietschel, M.; Link, S.; Biemann, K. et al. (2022).

¹⁰ Sonnenberg, A. (2021).

¹¹ Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (2021).

¹² EnBW Energie Baden-Württemberg AG (2024).

¹³ ADAC e. V. (2024).

Der Rohstoffverbrauch bei elektrisch betriebenen Autos ist unverhältnismäßig hoch.

- eine Frage der Perspektive -

Häufig wird neben sozialen Auswirkungen die Umweltbelastung, insbesondere der hohe Wasserverbrauch der Lithium-Förderung, kritisiert. In Chile wird Lithium über die Verdunstung von salzhaltiger Sole gewonnen, in Australien (weltweit größter Lithium-Produzent) wird es bergbaulich gewonnen. Während bei ersterem viel Wasser, aber wenig Energie verbraucht wird, ist es beim Bergbau umgekehrt. Beide Methoden haben als Eingriffe in die Ökosysteme weitere Umweltauswirkungen.¹⁴

Tatsächlich werden für die Herstellung eines elektrisch betriebenen Fahrzeuges signifikant mehr Kupfer und Mangan sowie zusätzlich Graphit, Nickel, Kobalt und Lithium benötigt, was auf Dauer für Herausforderungen sorgen könnte.¹⁵ Die Rohstoffgewinnung für E-Autos wird jedoch selten in Relation zu anderen Produkten gesetzt. Im Vergleich sind Elektrofahrzeuge weniger schädlich und werden in Zukunft weiterentwickelt.¹⁶ In einer Studie des Öko-Instituts aus dem Jahr 2021 (Auftrag Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz - BMUV) wird der Ausbau einer Kreislaufwirtschaft bzw. der Recyclingziele für Schlüsselmaterialien empfohlen. Diese Sekundärnutzung führt zu einem geringeren Rohstoffbedarf.¹⁷

Rohstoffverbrauch in der Herstellung (in kg): Vergleich E-Autos und Verbrenner						
Graphit	Kupfer	Nickel	Mangan	Kobalt	Lithium	Sonstige
66	53 / 22	40	25 / 11	13	9	1

Abbildung 4: Eigene Darstellung angelehnt an Schorn, A.; Woher, M. (2022).

Durch zu viele E-Autos wird das Stromnetz kollabieren. - Nicht unmöglich, aber unwahrscheinlich -

Der Umstieg auf Elektromobilität stellt eine deutliche Mehrbelastung für das Stromnetz dar, welches laut deutscher Netzbetreiber technisch noch nicht entsprechend ausgelegt sei und besonders abends gefordert werde.¹⁸ Ladevorgänge von E-Autos zeichnen sich dabei durch eine höhere Ladeleistung (11-22 kW) als andere Haushaltsgeräte aus. Eine Aufladung dauert meist mehrere Stunden und belastet das Netz somit stärker.

Die Studie »Power sector accelerating e-mobility« (2022)¹⁹ kommt zu der Erkenntnis, dass ein Anteil von über 50% an E-Autos europäische Netze an ihre Belastungsgrenze bringen würde.

¹⁴ EnBW Energie Baden-Württemberg AG (2023).

¹⁵ Schorn, A.; Woher, M. (2022).

¹⁶ Wietschel, M.; Link, S.; Biemann, K. et al. (2022).

¹⁷ Betz, Buchert et al. (2021).

¹⁸ EnBW Energie Baden-Württemberg AG (2021).

¹⁹ Colle, S.; Mortier, T.; Micallef, P. et al. (2022).

Dieser Wert wird laut Prognosen jedoch erst nach dem Jahr 2030 erreicht. Der Energiebedarf steigt demnach nicht sprunghaft, sondern kontinuierlich. Auch eine zunehmend dezentrale Stromgewinnung (Solar) wirkt entlastend.

Zudem könnten Elektrofahrzeuge künftig als mobile Stromspeicher (bidirektionales Laden) Schwankungen von Wind- und Sonnenkraft ausgleichen.²⁰ Bei 15 Millionen E-Autos im Jahr 2030 (Ziel Bundesregierung) könnte eine Speicherkapazität von ca. 1 000 GWh erreicht werden. Um dieses Potenzial ausschöpfen zu können, müssen von verschiedensten Akteuren noch einige Herausforderungen (Normen, Haftung, etc.) bewältigt werden.²¹

Elektromobilität verändert die Automobilwertschöpfungskette grundlegend. - richtig -

Die Anzahl der benötigten Bauteile des Antriebstrangs ist deutlich geringer als bei Verbrennern. Komponenten wie Lichtmaschine oder Abgasanlage entfallen.²² Während für einen VW Golf noch 86 Prozent der Bauteile in Deutschland produziert werden, verschiebt sich der Wertschöpfungsanteil eines E-Autos in Richtung Asien.²³ Gründe stellen vor allem Rohstoffverfügbarkeiten und Energiekosten dar. Automatisierungsprozesse und eine geringere Komplexität haben einen Beschäftigungsabbau, insbesondere in der Maschinen- und Fahrzeugtechnik, zur Folge. Zwar könnten Berufsfelder wie Informations- und Kommunikationstechnologie profitieren, das Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) geht jedoch von ca. 83 000 abgebauten Stellen (Saldo) bis 2035 aus.²⁴ Zahlen zu verschiedenen Szenarien liefert auch die Studie »Beschäftigungseffekte im Kfz-Gewerbe 2030/2040«.²⁵

Der Import chinesischer Elektrofahrzeuge könnte die europäische Industrie stark schädigen. - richtig -

Die Autoimporte aus China verdreifachten sich von 2022 auf 2023. Seit dem 31.10.2024 gelten in der EU Zusatzzölle von maximal 35,3 Prozent auf Elektroautos, da in China die gesamte Wertschöpfungskette stark subventioniert ist und die Anbieter dadurch Elektroautos rund 20 Prozent günstiger verkaufen können als EU-Modelle. Die Zölle sind aufgrund drohender Gegenmaßnahmen und Handelskonflikte umstritten, Deutschland hat dagegen gestimmt.²⁶ Über Joint Ventures können auch deutsche Hersteller betroffen sein.²⁷

²⁰ BMKW (2022).

²¹ FfE (2023).

²² Bayerischer Industrie- und Handelskammertag e. V. (2019).

²³ e-mobil BW GmbH (2023).

²⁴ Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (2018).

²⁵ e-mobil BW GmbH (2023).

²⁶ Spickhofen, T. (2024).

²⁷ Kellerhoff, P. (2024).

Quellen

- ADAC e. V. (2024): Synthetische Kraftstoffe: Sind E-Fuels die Zukunft der Mobilität? Online abrufbar unter: <https://www.adac.de/verkehr/tanken-kraftstoff-antrieb/alternative-antriebe/synthetische-kraftstoffe/>
- AutoinsuranceEZ (2023): Gas vs. Electric Car Fires [2024 Findings]. Online abrufbar unter: www.autoinsuranceez.com/gas-vs-electric-car-fires/.
- Bayerischer Industrie- und Handelskammertag e. V. (BIHK) (2019): Fahrzeugbau – wie verändert sich die Wertschöpfungskette? ifo-Studie im Auftrag des BIHK. München. Bayerischer Industrie- und Handelskammertag e. V. (BIHK).
- Betz, J.; Buchert, M.; Dolega, P. et al (2021): Resource consumption of the passenger vehicle sector in Germany until 2035 – the impact of different drive systems. Freiburg. Öko-Institut e. V.. Online verfügbar unter: <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Resource-demand-drive-systems.pdf>.
- BMKW (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz) (2022): Elektromobilität in Deutschland. Online abrufbar unter: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/elektromobilitaet.html>.
- Colle, S.; Mortier, T.; Micallef, P. et al. (2022): Power sector accelerating e-mobility: Can utilities turn EVs into a grid asset?. EY, Eurelectric (Hrsg.): Online abrufbar unter: https://www.eurelectric.org/media/5704/power_sector_accelerating_e-mobility-2022_eyeurelectric_report-2022-030-0059-01-e.pdf.
- Der Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV) (2021): E-Autos in Tiefgaragen: Keine erhöhte Brandgefahr feststellbar, online abrufbar unter <https://www.gdv.de/gdv/medien/medieninformationen/e-autos-in-tiefgaragen-keine-erhoehte-brandgefahr-feststellbar-66230>.
- e-mobil BW GmbH Landesagentur für neue Mobilitätslösungen und Automotive Baden-Württemberg (2023): Beschäftigungseffekte im Kfz-Gewerbe 2030/2040. Stuttgart. Online abrufbar unter: https://www.e-mobilbw.de/fileadmin/media/e-mobilbw/Publikationen/Studien/e-mobil_BW_Beschaeftigungseffekte_im_Kfz-Gewerbe_2030_2040.pdf.
- EnBW Energie Baden-Württemberg AG (2021): Ist das Stromnetz der E-Autos gewachsen? Online abrufbar unter: <https://www.enbw.com/blog/elektromobilitaet/laden/ist-das-stromnetz-den-e-autos-gewachsen/>.
- EnBW Energie Baden-Württemberg AG (2023): Eco*Journal: Die sieben wichtigsten Fragen zu Lithium. Online abrufbar unter: <https://www.enbw.com/unternehmen/eco-journal/die-sechs-wichtigsten-fragen-zu-lithium.html>.
- EnBW Energie Baden-Württemberg AG (2024): Brandgefahr beim E-Auto: Wie hoch ist das Risiko? Online abrufbar unter https://www.enbw.com/blog/elektromobilitaet/fahren/brandgefahr-beim-e-auto-wie-hoch-ist-das-risiko/#:~:text=Expert*innen%20von%20ADAC%2C%20Dekra,Blitzgefahr%20bei%20Sturm%20und%20Unwetter.
- FfE (2023): Bidirektionales Laden – Anwendungsfälle aus Nutzersicht. Zwischenbericht zur Studie im Auftrag des ADAC e.V. München. FfE.
- Fritz, A. (2024): Die Elektromobilität weltweit auf dem Vormarsch. Berlin. Verband der Automobilindustrie. Online abrufbar unter: <https://www.vda.de/de/themen/elektromobilitaet/marktentwicklung-europa-international>.
- Gieße, A. (2024): Pkw-Neuzulassungen Juni 2024: Weniger E-Autos als im Vorjahr. Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V. (ADAC). München. Online abrufbar unter: <https://www.adac.de/news/neuzulassungen-kba/>.
- Hoekstra, A.; Steinbruch, M.; (2020): Vergleich der lebenslangen Treibhausgasemissionen von Elektroautos mit den Emissionen von Fahrzeugen mit Benzin- oder Dieselmotoren. Eindhoven. Universität Eindhoven.
- IEA (2023): Anzahl von Elektroautos weltweit von 2012 bis 2022 und eine Prognose bis 2030. Online abrufbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/168350/umfrage/bestandsentwicklung-von-elektrofahrzeugen/>.
- Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (2018): IAB-Forschungsbericht 08/2018: Elektromobilität 2035. Nürnberg. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesagentur für Arbeit.
- Kellerhoff, P. (2024): Treffen Strafzölle für E-Autos aus China auch deutsche Hersteller? VDI. Online abrufbar unter: <https://www.vdi-nachrichten.com/technik/mobilitaet/strafzoelle-bis-zu-381-fuer-deutsche-elektrofahrzeuge-aus-china/>
- Kraftfahrt-Bundesamt (2024): Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Bundesländern, Fahrzeugklassen und ausgewählten Merkmalen. Flensburg. Kraftfahrt-Bundesamt. Online abrufbar unter: https://www.kba.de/SharedDocs/Downloads/DE/Statistik/Fahrzeuge/FZ27/fz27_202404.
- Presse- und Informationsamt der Bundesregierung (2024): EU-Umweltrat: Nur noch CO2-frei fahren. Berlin. Online abrufbar unter: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/schwerpunkte/europa/verbrennermotoren-2058450>.
- Schorn, A.; Wocher, M. (2022): Reichen die Rohstoffe, wenn alle nur noch E-Autos fahren? Drei Grafiken lassen zweifeln. In: Handelsblatt. Online verfügbar unter: <https://www.handelsblatt.com/e-mobilitaet-reichen-die-rohstoffe-wenn-alle-nur-noch-e-auto-fahren-drei-grafiken-lassen-zweifeln/28461582.html>.
- Sonnenberg, A. (2021): Deutsche beim Kauf von Elektroautos am kritischsten. Köln. YouGov Deutschland GmbH. Online abrufbar unter: <https://yougov.de/technology/articles/39999-deutsche-beim-kauf-von-elektroautos-am-kritischsten>.
- Spickhofen, T. (2024): Startschuss für Extrazölle auf chinesische E-Autos. ARD / tagesschau.de. Online abrufbar unter <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/weltwirtschaft/zoelle-china-eautos-100.html>.
- Statistisches Bundesamt (2024): 58 % mehr E-Autos im Jahr 2023 exportiert als im Vorjahr. Online abrufbar unter: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2024/05/PD24_NO20_46_51.html.
- Transport & Environment (2022): T&E 2023 Annual Report. Groß-Brüssel. Federation for Transport and Environment AISBL.
- Wietschel, M.; Link, S.; Biemann, K.; et al. (2022): Langfristige Umweltbilanz und Zukunftspotenzial alternative Antriebstechnologien: Studie zum deutschen Innovationssystem | Nr. 9-2022. Berlin. Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI).

Autor:innen

Christian Klöppelt
Patrick Wagner
Elisa Drechsler

im Auftrag der Hans-Böckler-Stiftung

Kontakt

Christian Klöppelt
Wissenschaftlicher Mitarbeiter,
Center for Economics and Management of
Technologies CEM

Tel. +49 345-131886-134
Fax +49 345-231039-190
christian.kloepfelt@imw.fraunhofer.de

Fraunhofer-Zentrum für Internationales
Management und Wissensökonomie IMW
Außenstelle Halle (Saale)
Leipziger Straße 70/71
06108 Halle (Saale)



www.imw.fraunhofer.de/