



Universität St.Gallen

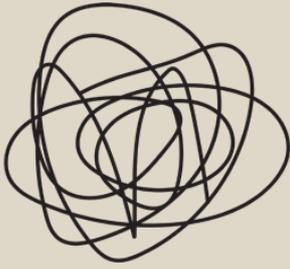
Institut für Mobilität



Autoland im Mobilitätswandel

Ein Whitepaper der Mobility Pioneers

Mut zur Ungeduld



Vorwort

Ungeduld eint die „Mobility Pioneers“. Seit 2020 publizieren die Mitglieder gemeinsam, um die Mobilitätswende schneller voranzubringen. Allesamt Top-Entscheider:innen aus verschiedenen Feldern der Mobilität – aus großen Automobil- und aus Bahnunternehmen, aus der Finanz- und Versicherungsindustrie, Flottenmanager:innen traditioneller Unternehmen, Start-up-Gründer:innen im Mobilitätsbereich, Wissenschaftler:innen, Politiker:innen.

Die Mobilitätswende geht zu langsam, aber zur Beschleunigung reicht alleine Aufbruchstimmung nicht aus. „Wende“ bedeutet immer auch Gegenwind, Komplexität, Ungewissheit. Damit wir bei den notwendigen Entscheidungen in Wirtschaft und Politik nicht zu kurz springen, braucht es Mut und Ungeduld. Abwarten ist in der aktuellen Situation keine gute Entscheidung.

Die Mobility Pioneers sehen sich selbst als Mutmacher und Optimisten. Mit ihrer Präsenz und zahlreichen Publikationen in sozialen und traditionellen Medien wollen sie auch anderen Entscheider:innen Kraft geben.

Dieser Report ist der erste einer Serie von drei Veröffentlichungen, mit denen die Mobility Pioneers auf einer fundierten Faktenbasis notwendige Entscheidungen formulieren.

Management Summary

Die deutsche Politik hat es in der Vergangenheit verstanden, durch schlaue Anreize ein positives Marktumfeld für den wachsenden Individualverkehr zu schaffen, der die natürlichen Bedürfnisse der Menschen nach Mobilität in einem nie dagewesenen Umfang befriedigen konnte.

Die Automobil- und Zulieferindustrie prosperierte und leistete damit auch einen wesentlichen Beitrag zum gesellschaftlichen Wohlstand. Ausgehend von einem starken Heimatmarkt konnten Autobauer insbesondere im Premiumsegment die internationale Marktführerschaft erlangen.

Aber nun ändern sich die globalen Rahmenbedingungen. Mobilität wird in Zukunft vernetzter, intermodaler, autonomer und ressourcen- sowie klimaschonender sein. Andere Nationen haben sich in diesen Zukunftsbereichen bereits positioniert. Sie haben starke Heimatmärkte mit

einer starken und progressiven Unterstützung für ihre Mobilitäts-Champions geschaffen. Was muss Deutschland jetzt tun, um auch in den nächsten Jahrzehnten eine führende Mobilitätsnation zu sein?

Die Autoren schlagen vor, dass sich Deutschland auf seine Stärken besinnt und sich durch den Fokus auf Ressourceneffizienz eine Führungsrolle in der neuen Mobilität erarbeitet. Welche Stärken Deutschland jetzt nutzen kann und welche Schritte notwendig sind, um rasch in die Umsetzung zu kommen, beschreiben die Mobility Pioniers in zwei weiteren Reports dieser Reihe, die in Kürze erscheinen.



Innovationsgeist und Industriepolitik – die Erfolgsgeschichte der deutschen Automobilindustrie



Vom Dieselmotor bis zum Airbag – Ingenieurskunst und Erfindergeist haben Deutschland zur führenden Autonation gemacht.

Einen wesentlichen Beitrag dazu hat auch eine wirksame systemische Industriepolitik geleistet. Ursprünglich konzipiert, um Angestellten steuerliche Vorteile zu bieten, hat sich zum Beispiel das Dienstwagenprivileg als wirksamer industriepolitischer Schachzug erwiesen.

Diese steuerlichen Anreize schufen nicht nur einen sehr starken Markt für Premiumfahrzeuge im Inland, sie ermöglichen indirekt auch die notwendige Skalierung, dank derer deutsche Automobilhersteller jahrzehntlang den Weltmarkt anführten. Die prosperierende Automobilindustrie mit all ihren Zulieferern und Dienstleistern entwickelte sich so zu einem entscheidenden Faktor für die Wirtschaftsleistung Deutschlands. Auf dieser Erfolgswelle ritten zahlreiche Industrie-sektoren, allen voran deutsche Großproduzenten, ihre – zumeist mittelständischen – Zulieferer sowie viele Maschinenbauer.

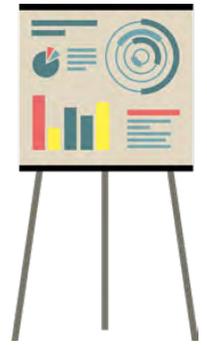
Kritiker monieren, dass diese positiven Effekte mit massiven Aufwendungen erkaufte wurden und werden. Das Subventionen-volumen liegt zwischen 3,5 und 5,5 Milliarden Euro pro Jahr. Zum Vergleich: Das Deutschlandticket unterstützt der Bund mit rund 1,5 Milliarden Euro jährlich.¹ Zudem profitieren vor allem einkommensstarke Bevölkerungsgruppen, da die Dienstwagen auch privat genutzt werden. Entsprechend gibt es Bemühungen, das Dienstwagenprivileg zu reformieren, vor allem im Hinblick auf die Förderung von E-Fahrzeugen und soziale Gerechtigkeit.

Das eigene Auto war jahrzehntlang mehr als ein Fortbewegungsmittel. Es hat nicht nur die Flexibilität des Einzelnen erhöht, sondern damit ein Gefühl der Freiheit erzeugt. Auch die neue Mobilität muss den Bedürfnissen und Wünschen der Nutzer gerecht werden, muss einen emotionalen Mehrwert schaffen, um akzeptiert zu werden. Dabei geht es nicht nur um Nachhaltigkeit, sondern auch um Komfort, Erreichbarkeit und Einfachheit. Die Menschen erwarten Mobilitätslösungen, die ihr Leben einfacher und besser machen. Die sich nahtlos in ihren Alltag integrieren, die flexibel ihre individuellen Bedürfnisse bedienen, die ihnen helfen, Zeit und Ressourcen effizient zu nutzen.

Heute befinden sich Wirtschaft und Gesellschaft in einem gigantischen Transformationsprozess. Die Art und Weise, wie Menschen sich fortbewegen, wird sich in den nächsten Jahren signifikant verändern.

Ein Grund dafür ist die klimabedingte Dekarbonisierung. Aber auch ineffiziente Ressourcennutzung, Verkehrsüberlastung in Innenstädten und zunehmende Pendlerbewegungen zwingen zum Umdenken. Sharing-Modelle, On-Demand-Nutzung, ÖPNV, Autonomes Fahren, Radfahren, Laufen und Mikromobilität sind nur der Anfang einer globalen Entwicklung zu einer nachhaltigeren Art sich fortzubewegen und zu leben. Entlang dieser Technologien und Geschäftsmodelle werden sich neue globale Champions entwickeln. Bislang sind nur wenige deutsche Firmen darunter vertreten. Es stellt sich die Frage: Wo liegt Deutschlands Alleinstellungsmerkmal in dieser Transformation?

Die Profitpools in der Automobilindustrie verändern sich dramatisch



Durch die Energie- und Mobilitätswende ist das Aus des Verbrennungsmotors unvermeidlich. Damit sind die traditionellen Geschäftsmodelle der Automobilindustrie nicht mehr zukunftsfähig. An die Stelle des Verbrenners rücken alternative Antriebsformen von E-Motoren bis zur Brennstoffzelle. In keiner dieser Technologien hat Deutschland eine Vorreiterrolle. Der Batteriemarkt wird von China beherrscht, Software- und Cloudlösungen für Autos kommen in der Regel aus den USA.

«Deutschland hat aktuell keine Strategie, um Marktführer in einem relevanten Profitpool der Zukunft zu sein.»

Die neue Mobilität hat erhebliche Auswirkungen auf die Profitpools der deutschen Automobilindustrie – und damit auch auf die Wirtschaftskraft Deutschlands. 2021 wurden noch 90 Prozent des Profitpools aus dem bisherigen Geschäftsmodell erwirtschaftet.² In fünfzehn Jahren wird das völlig anders sein.

Die Gesamtwertschöpfung wird sich zwar fast verdoppeln. Die Rentabilität der traditionellen Geschäftsmodelle – Produktion, Verkauf, Aftersales und Finanzdienstleistungen – wird bis 2035 aber allmählich zurückgehen. Die Branche wächst dann in neuen Segmenten. Die Profitpools verschieben sich weg von Automobilherstellern hin zu Mobilitätsanbietern, -dienstleistern und Technologieunternehmen. Sie wachsen unter anderem durch neue Kerntrends wie elektrische Fahrzeuge (EVs), Fahrerassistenzsysteme (ADAS) und Software in Fahrzeugen.²

«Innovationen mit echtem Mehrwert, für die die Kunden bereit sind, einen Aufschlag zu zahlen, haben eine lange Entwicklungszeit. Deshalb muss es zur Kernkompetenz deutscher Autohersteller werden, die bestehenden Profitpools Aftersales und Financial Services bestmöglich auszuschöpfen und die neuen Profitpools im Kontext Connected Services schneller aufzubauen.»

Björn Bender
Mobilitätsexperte und CEO, Rail Europe

Karsten Crede
Ex-CEO, Ergo Mobility Solutions & Direktor,
Mobility Insurance Lab IMO-HSG

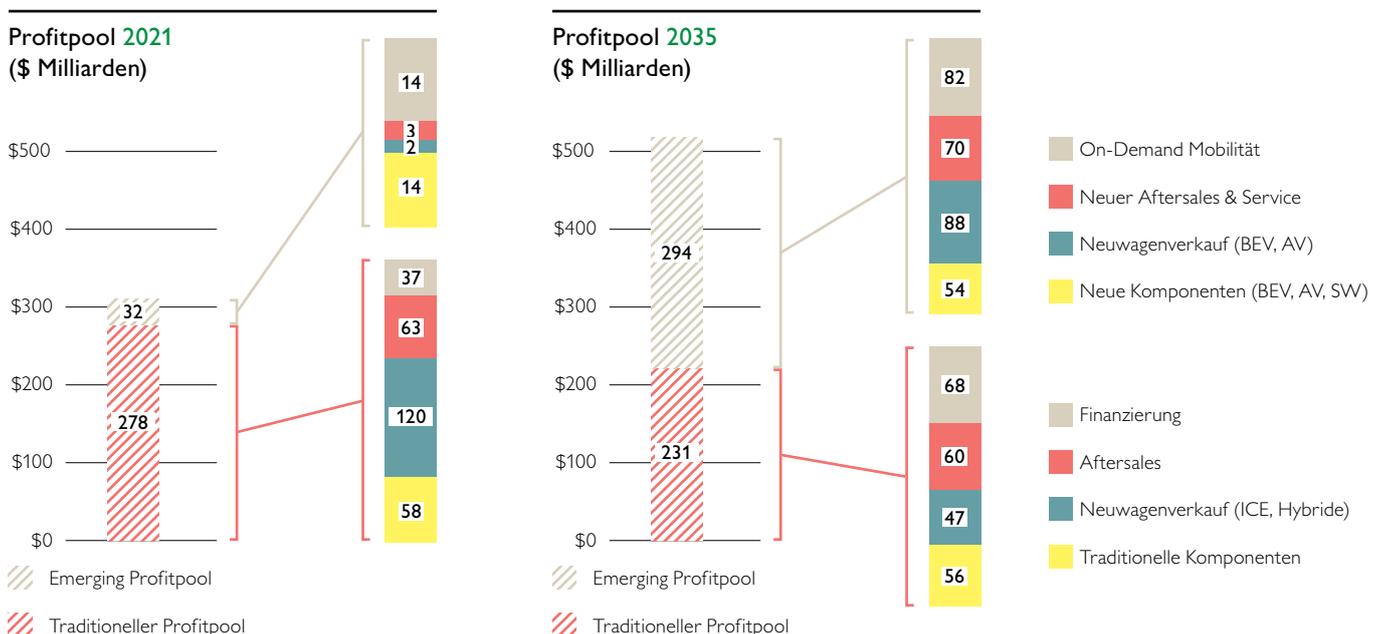


Abbildung 1: Die Profitpools der Automobilindustrie verschieben sich (Quelle: BCG, 2023)²

Neue Ökosysteme entstehen und gestalten die Mobilitätswende – mit oder ohne Deutschland



Deutschland hat sich lange auf seine Stärke im traditionellen Automobilssektor fokussiert – zu lange. Andere Nationen haben in dieser Zeit die Chance genutzt, die neue Mobilität mitzugestalten. Von Japan über die Niederlande bis hin zu den USA und China setzen diese Nationen auf spezifische Nischen. Sie sind dabei, einzigartige Profile zu entwickeln, um sich zu positionieren.

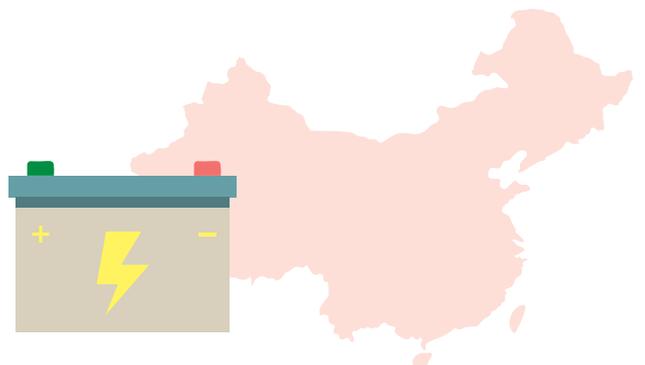


China: Führend in der Batterietechnologie



Bereits heute nimmt China auf dem Gebiet der Batterietechnologien die führende Rolle ein – mit dem erklärten Ziel, langfristig die weltweite Energie- und Transportindustrie zu prägen. 2022 lag die Produktionskapazität für Batterien bei 893 Gigawattstunden, das entspricht 77 Prozent der weltweiten Produktion. Nach Prognosen von Bloomberg wird sich die internationale Lithium-Ionen-Produktionskapazität bis 2027 voraussichtlich verachtfachen – und China wird mit über 6.000 GWh weiterhin fast 70 Prozent des weltweiten Angebots abdecken.³

Neun der zehn größten Batteriehersteller der Welt kommen entweder aus China oder Südkorea.⁴ Die regionalen Gegebenheiten sind dafür äußerst günstig: Mehr als 80 Prozent der wichtigsten Ausgangsmaterialien für Batteriezellen kommen aus China. Zudem positioniert sich China im Bereich Autonomes Fahren und treibt seinen Expansionskurs voran. Diese Entwicklung wird begünstigt, unter anderem weil Datenschutz und Sicherheit einen geringeren Stellenwert haben als in vielen anderen europäischen Ländern.





USA: Stark in autonomem Fahren

Die USA positionieren sich als führende Nation in der Entwicklung und Einführung autonomer Fahrzeugtechnologien (AV). Die Investitionen in den Markt für vollautomatisierte Autos sollen bis 2030 auf 13,7 Milliarden US-Dollar steigen.⁵

In keinem anderen Land gibt es so viele Unternehmen, die sich mit AV beschäftigen, wie in den Vereinigten Staaten. Laut dem AV Readiness Index von KPMG haben von knapp 1.000

untersuchten Unternehmen 420 ihren Hauptsitz in den USA – das entspricht einer Quote von 44 Prozent⁶ – darunter weltweit führende Firmen wie die Alphabet-Tochter Waymo, Cruise LLC, ein Unternehmen von General Motors, das zu Amazon gehörende Zoox oder Aurora. Seit vielen Jahren sind die USA und China führend bei den Investitionen in die Forschungs- und Entwicklungsarbeit rund um das autonome Fahren.

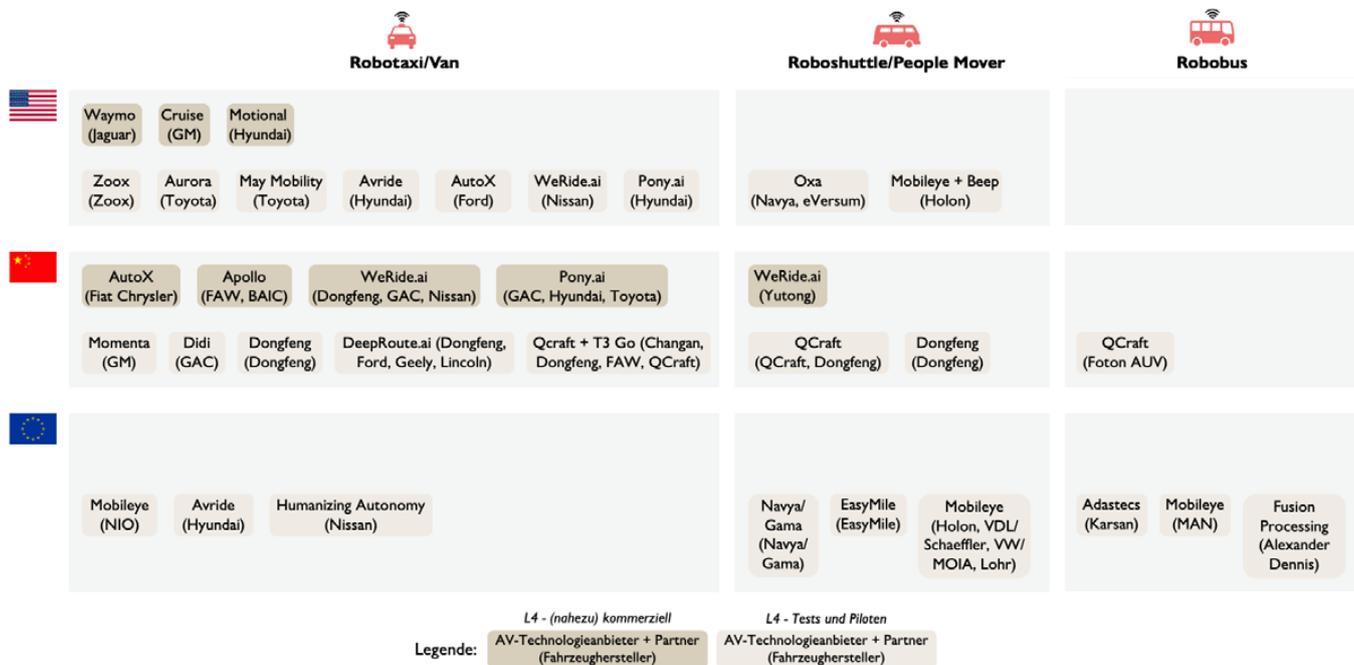
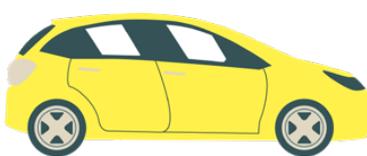


Abbildung 2: Die relevanten Unternehmen im AV-Bereich kommen aus den USA und aus China (Quelle: ATZ, 2024)⁷





Japan: Vorreiter in der Wasserstofftechnologie

Japan setzt konsequent auf Wasserstoff, um seine Wirtschaft zu dekarbonisieren und die Wettbewerbsfähigkeit zu sichern. Schon 2017 formulierte das Land die weltweit erste nationale Wasserstoffstrategie und war damit Deutschland knapp drei Jahre voraus. Heute ist Japan Vorreiter auf dem Gebiet der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie.

Bis 2050 soll die Jahresproduktion von Wasserstoff verzehnfacht werden – von 2 Millionen Tonnen aktuell auf 20 Millionen Tonnen.⁸ Mehr als 40 Prozent der Patente in der Brennstoffzellenforschung kommen aus japanischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen.⁹ Japan ist das Land mit den weltweit höchsten Zielen für die Nutzung von Brennstoffzellenfahrzeugen (FCV): die Planung für 2030 liegt bei über 800.000 Stück.¹⁰ Allein in den nächsten 15 Jahren plant die japanische Regierung 15 Billionen Yen, das entspricht rund 100 Milliarden Euro, in die Versorgung des Landes mit Wasserstoff zu investieren.⁸

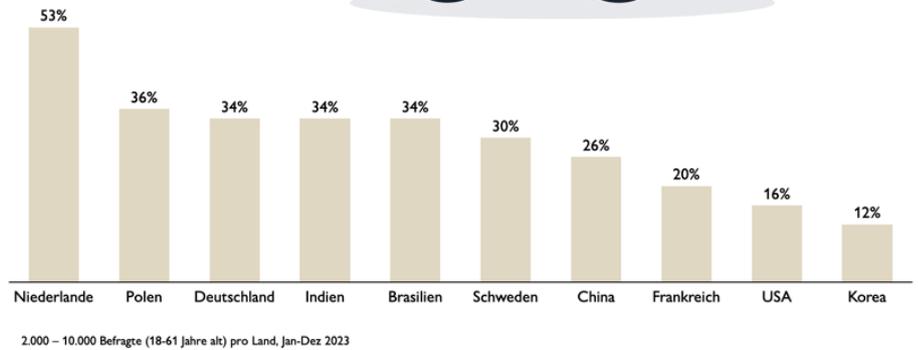


Abbildung 3: Anteil der Befragten in ausgewählten Ländern, die ihr eigenes Fahrrad zwei Mal pro Woche oder öfter als Transportmittel benutzen (Quelle: Statista, 2024)¹³

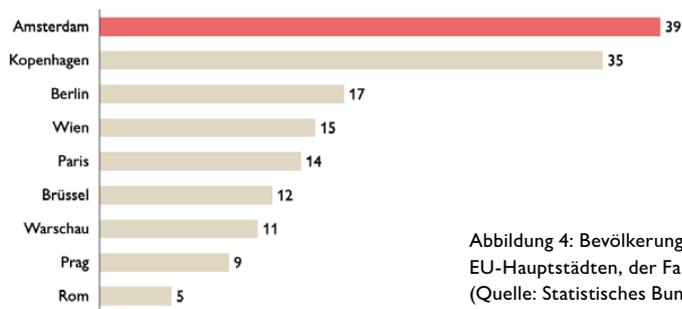


Abbildung 4: Bevölkerungsanteil in ausgewählten EU-Hauptstädten, der Fahrrad fährt im Vergleich (Quelle: Statistisches Bundesamt, 2024)¹⁴



Niederlande: Fahrradmobilität und lebenswerte Innenstädte

In den Niederlanden gibt es mehr Fahrräder als Einwohner: auf 17,5 Millionen Menschen kommen 22,8 Millionen Fahrräder.¹¹ Das Fahrrad ist hier eine vollwertige Alternative zu öffentlichen Verkehrsmitteln und Pkw. Über 60 Prozent der Bevölkerung fahren Rad; ein Viertel aller Wege werden damit zurückgelegt – so viel wie in keinem anderen westlichen Land.¹² Möglich macht dies ein sehr gut ausgebautes Netz von Fahrradwegen mit einer Gesamtlänge von 35.000 Kilometern.¹¹

Die Niederlande setzen damit neue Maßstäbe für eine nachhaltige Verkehrspolitik.

Die gute Fahrradinfrastruktur hilft auch den Autoverkehr in den Innenstädten zu reduzieren und stattdessen mehr öffentlichen Raum mit Aufenthaltsqualität zu schaffen. Städte wie Rotterdam gelten als Vorbild für einen modernen Städtebau mit hoher Lebensqualität. Niederländische Planungs- und Architekturbüros genießen in diesem Bereich international einen hervorragenden Ruf; sie werden von Städteplanern weltweit beauftragt. So berät Martin Aarts, einer der renommiertesten Städteplaner Europas, der auch maßgeblich die Umgestaltung von Rotterdam verantwortete, heute Berlin und viele andere Städte.



Frankreich: Netze für schnelle Züge

Frankreich investiert massiv in den Netzausbau für Hochgeschwindigkeitszüge und treibt damit die Transformation zu einer effizienten und nachhaltigen Mobilität voran. Mit einem Streckennetz von 2.735 Kilometern liegt das Land im europäischen Vergleich auf Platz 2 – der Ausbau von weiteren 1.242 Kilometern ist in Planung.¹⁵

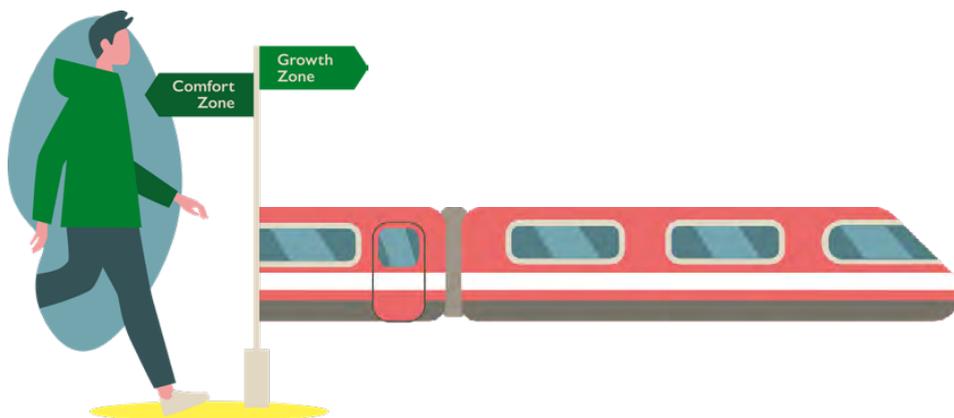
Mit der Entwicklung des TGV gilt Frankreich als Pionierland der Hochgeschwindigkeitszüge. Mittlerweile sind Schnellzüge und ähnliche Schienenfahrzeuge das dritt wichtigste Exportgut Frankreichs – noch deutlich vor Wein und Käse.¹⁶ Und der Markt wird weiterwachsen, weil die Hochgeschwindigkeitszüge eine attraktive Alternative zu Kurzstreckenflügen sind.



	km (am Ende des Jahres)												
	BE	DE	DK	ES	FR	IT	NL	AT	PL	FI	SE	UK	EU-27
1985	-	-	-	-	425	174	-	-	-	-	-	-	599
1990	-	90	-	-	717	194	-	24	-	-	-	-	1.025
1995	-	426	-	471	1.290	238	-	24	-	156	-	-	2.605
2000	72	576	-	471	1.290	238	-	24	-	156	187	-	3.014
2005	137	1.089	-	1.038	1.549	238	-	105	-	862	187	74	5.225
2010	209	1.178	-	2.102	1.912	856	90	121	-	1.120	680	113	8.268
2015	209	1.381	-	3.002	2.058	856	90	237	224	1.120	860	113	10.037
2020	209	1.571	56	3.454	2.735	921	90	254	224	1.120	860	113	11.494
2021	209	1.571	56	3.627	2.735	921	89	254	224	1.120	860	113	11.666

Bemerkung: Zu den Hochgeschwindigkeitsstrecken gehören Hauptseisenbahnstrecken, die auf den Hauptabschnitten Geschwindigkeiten von mindestens 200 km/h auf ausgebauten Strecken und 250 km/h auf eigens dafür gebauten Strecken erlauben. Eine eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute Strecke ist eine Strecke, auf der auf den Hauptabschnitten Geschwindigkeiten von mindestens 250 km/h gefahren werden können. Speziell für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute Strecken: BE: 209km, DE: 1223km, DK: 56km, ES: 3015km, FR: 2735km, IT: 896km, NL: 90km

Abbildung 5: Hochgeschwindigkeitsstrecken für Züge im EU-Vergleich (Quelle: European Commission, 2023)¹⁷





Schweiz: abgestimmter öffentlicher Verkehr (ÖV)

Die Schweiz zeichnet sich durch eine herausragende Organisation ihres öffentlichen Personennahverkehrs aus. Die Investitionen in das Bahnnetz sind beträchtlich: Mit jährlichen Pro-Kopf-Investitionen von 450 Euro liegt die Schweiz europaweit auf Platz 2.¹⁸ Und immer mehr Menschen in der Schweiz nutzen den ÖPNV. 2019 betrug die Verkehrsleistung in öffentlichen Verkehrsmitteln insgesamt etwa 27,1

Milliarden Kilometer, 2000 waren es noch 16,6 Milliarden Kilometer.¹⁹ Die steigenden Nutzungszahlen stehen für die Effizienz und Beliebtheit des ÖPNV bei den Bürgern. Zudem fördert die Schweiz aktiv Inter- und Multi-modalität. Apps ermöglichen eine nahtlose individuelle Reiseplanung von Tür zu Tür mit unterschiedlichen Verkehrsmitteln.

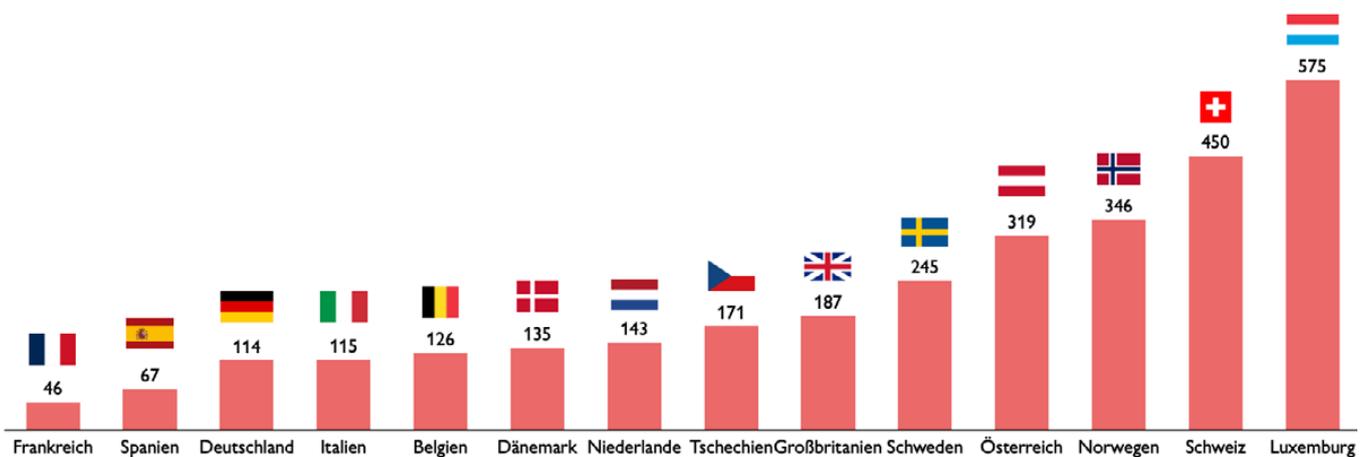


Abbildung 6: Pro-Kopf-Investitionen von Staaten in die Schieneninfrastruktur, in Euro in 2022 (Quelle: Allianz pro Schiene, 2023)¹⁸

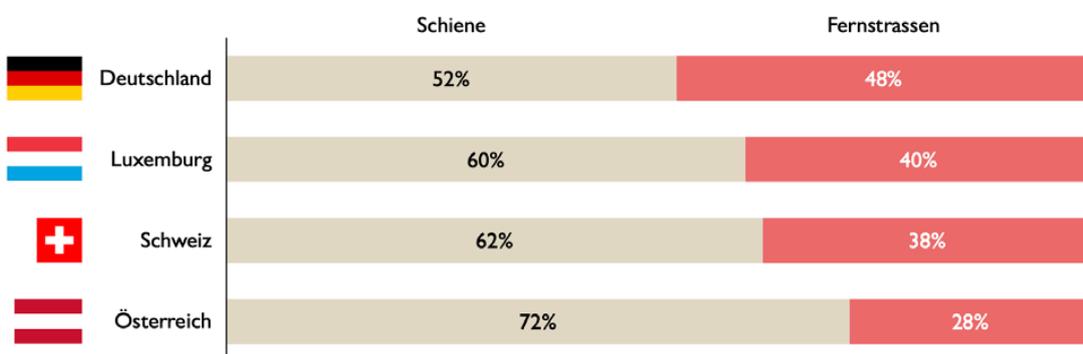


Abbildung 7: Staatliche Infrastruktur-Investitionen in Erhalt, Neu- und Ausbau auf Bundesebene in 2022: In der Schweiz dominiert der Ausbau der Bahn die Verkehrspolitik (Quelle: Statista, 2024)¹⁹





Deutschland – bislang ohne zukunftsfähige Nische im Mobilitätsmarkt

Die deutsche Industrie steht vor einem gigantischen Change-Prozess. Sicher ist: die Mobilität der Zukunft wird ganz anders sein als die von heute. Um sie in den kommenden Jahren aktiv mitzugestalten, ist es notwendig, die Perspektive zu erweitern und neue Optionsräume zu erschließen, indem Innovationen in verschiedenen Bereichen vorangetrieben werden.

Es ist an der Zeit, sich darüber klar zu werden, wo Deutschland seine Stärken am besten ausspielen kann. Nur so kann die Automobilindustrie weiterhin als Vorreiter und Exporteur in der globalen Mobilitätswende agieren. Das Bild ist bisher zersplittert, auch wenn schon jetzt viele deutsche Unternehmer an unterschiedlichen Stellen nach der Marktführerschaft greifen. So ist Deutschland

- führend im Bereich der Shared Micro Mobility, speziell E-Scooter²⁰
- europaweit führend im klassischen Car-Sharing – Miles Mobility und Sixt entwickeln diesen Markt entscheidend mit

- mit dem nationalen Fahrradplan und dem Deutschlandticket dabei, beim Fahrradverkehr und der verzahnten Mobilität aufzuholen
- innovativ im Bereich der Roboshuttles, die als zukunftsweisende Lösung für den urbanen Verkehr gelten
- sehr aktiv im Ausbau der Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge, um die E-Mobilität flächendeckend zu unterstützen.

Allerdings sind dies bisher nur kleinere Nischenmärkte. Deutschland hat hier zwar gute Ansätze, aber es muss mehr getan werden, um die führende Rolle in der globalen Mobilitätswende zu sichern.

«Deutschland hat das Potenzial Lösungen für die globale Mobilitätswende zu liefern.»

Prof. Dr. Nikolaus Lang, Managing Director & Senior Partner, BCG



Wie müssen sich Politik und Wirtschaft jetzt aufstellen, um sich selbst und um Deutschland ganzheitlich eine Führungsrolle in der Mobilität zu sichern?

Perspektiven für Deutschland: Was ist das Dienstwagenprivileg der Zukunft?

Deutschland muss sich in der Mobilitätswende neu positionieren, um seine internationale Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten.

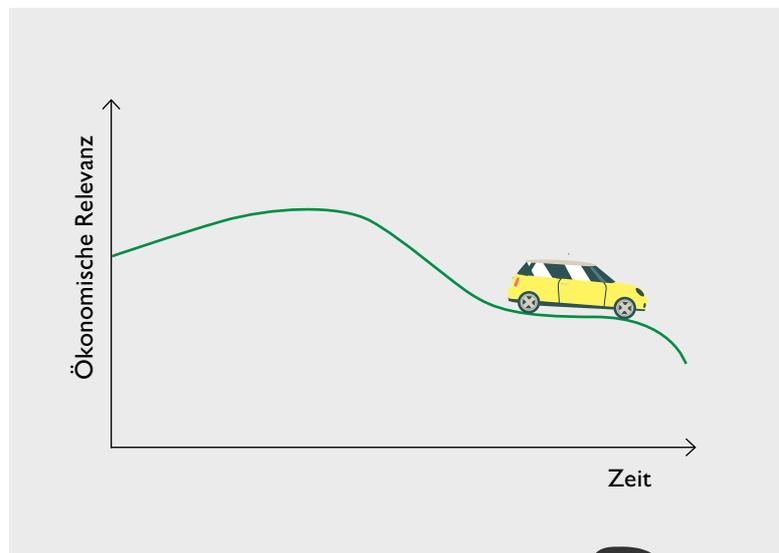
Um den aufgezeigten Entwicklungen der internationalen Märkte begegnen zu können, muss sich Deutschland auf seine Stärken besinnen: Ressourceneffizienz, Sicherheitsstandards und Qualität – insbesondere für autonomes Fahren, Prozesseffizienz vor allem in digital unterstützten Systemen. Diese Qualitäten sind essenziell für die Mobilität der Zukunft. Wenn Deutschland seine Stärken konsequent ausbaut, ist es möglich, nicht nur dem Bedeutungsverlust der Automobilindustrie entgegenzuwirken, sondern weiter eine führende Rolle einzunehmen.

Kreislaufwirtschaft als Erfolgsmotor

Ein großes Marktpotenzial für die Automobilindustrie bietet der Ausbau der Kreislaufwirtschaft. Sie ist für die Transformation zu einer nachhaltigen Wirtschaft zwingend notwendig. Sie verbraucht weniger Ressourcen und Energie und produziert dadurch auch deutlich weniger Treibhausgase. Kreislaufwirtschaft ist kein Nice-to-have, sondern macht Europa vor dem Hintergrund der aktuellen geopolitischen Veränderungen und Spannungen unabhängiger. Sie schützt vor Konflikten, die häufig um Rohstoffe geführt werden. Jedes Land wird Zirkularität zwingend in seine Wertschöpfung einbetten müssen, um wettbewerbsfähig zu sein und zu bleiben.

In der besten aller Welten wird die Kreislaufwirtschaft „The Next Big Thing“.

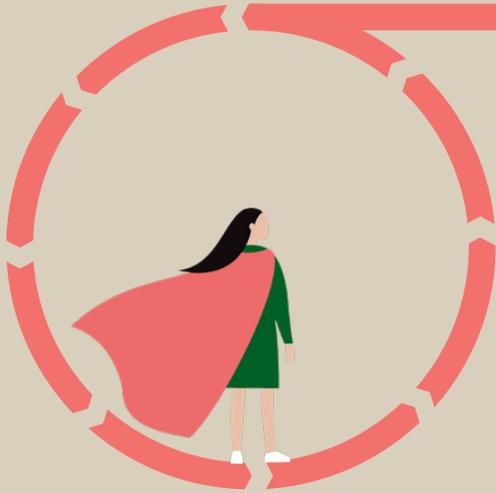
Bedeutung des Automobilssektors



Perspektiven für Deutschland



Abbildung 8: Die Stärken der Industrie öffnen Perspektiven für die Zukunft (Quelle: eigene Darstellung)



«Jedes Land wird Zirkularität zwingend in die Wertschöpfung einbetten müssen und wer hier führt, ist in der Welt unabdingbar. Für Generationen.»

Tobias Gröber
Geschäftsführer des Geschäftsbereichs
Konsumgüter, Messe München GmbH

Das Risikokapital, dass in diesen Bereich fließt, weist seit über einem Jahrzehnt eine jährliche Wachstumsrate von mehr als 30 Prozent auf. Und schon jetzt sind deutsche Unternehmen in diesem Bereich führend, das sind beste Voraussetzungen für ein globales Differenzierungsmerkmal.²¹

Deutschland als Treiber einer gesamteuropäischen Wirtschaftspolitik für Mobilität

Eine wirksame Industriepolitik zur Unterstützung des Mobilitätswandels und der Kreislaufwirtschaft kann sich nicht auf nationaler Ebene bewegen, sie muss vielmehr auf europäischer Ebene umgesetzt werden. Eine gesamteuropäische Integration ist als Basis für eine effektive Entscheidungsfindung dringend notwendig. Beispielsweise auch, um die Lebenszyklusanalyse (LCA) der Fahrzeugemissionen europaweit zu standardisieren und offenzulegen und somit die Kreislaufwirtschaft bedeutend voranzutreiben. Städte und Kommunen müssen bei der Transformation weg vom Individualverkehr hin zu einer modernen Mobilität unterstützt werden. Wichtig ist die Harmonisierung politischer Maßnahmen in den EU-Mitgliedsstaaten. Beispiele dafür sind:

- die Altfahrzeugrichtlinie, die die Verwertung und das Recycling von Kraftfahrzeugen regelt
- die Zugangsregelung für Fahrzeuge in Innenstädten
- Raumplanungsinstrumente wie Fahrspuren, die ausschließlich von Autos mit hoher Belegung genutzt werden dürfen, oder
- die sozial gerechte Bepreisung und Neuverteilung des öffentlichen Raums.

Wirtschaftliche Anreize sollten generell so gesetzt werden, dass sie die Rentabilität und Investitionsfähigkeit von Kreislaufprodukten und -dienstleistungen fördern, etwa durch den Abbau von Subventionen für fossile Brennstoffe.

Sicherheit von Autonomie: Sichere Roboshuttles zur Ergänzung des ÖPNV

Die deutschen Autobauer stehen zurzeit bei der Entwicklung von autonomen Fahrzeugen bei Level 2 bis Level 3 (teil- und hochautomatisiertes Fahren). Sie sehen vor allem in der Ausrüstung von privat genutzten Pkw mit immer besseren autonomen Fahrfähigkeiten ihr Marktpotenzial. Aber Verkehrsexperten sind sich einig: Eine hohe Zahl an individuell genutzten autonom fahrenden Pkw wird die notwendige Verkehrswende nicht vorantreiben. Um die Verkehrssituation insgesamt zu verbessern, muss auch die Zahl der Fahrzeuge reduziert werden.^{22, 23, 24}

Ein großes Marktpotenzial liegt vielmehr in der Ergänzung des ÖPNV – vor allem im ländlichen Raum. Roboshuttles füllen auf Abruf und bei Bedarf die großen Lücken in Verfügbarkeit, Flexibilität und Qualität des öffentlichen Verkehrs mit kleinen, geteilten Fahrzeugen, deren Größe der Anzahl der Fahrgäste angepasst ist. Die verschiedenen Erprobungen von On-Demand-Mobilität im ländlichen Raum zeigen die hohe Akzeptanz, aber auch das Fehlen von nachhaltigen Geschäftsmodellen im heutigen Setup. Eine flächendeckende Ausweitung des ÖPNV im ländlichen Raum ist ohne autonome Fahrzeuge völlig unrealistisch – aufgrund der hohen Kosten

sowie der fehlenden Verfügbarkeit von Fahrer:innen. Das Marktpotenzial liegt in den Fahrzeugen, die eingesetzt werden können, sowie in der Betreibersoftware, Know-how in der Lade- und Betriebslogistik sowie in der Dienstleistung selbst.

Autonomes
Fahren muss zu
jeder Zeit sicher
und zuverlässig sein.

Das setzt ein hohes Maß an Präzision und Qualität voraus – das sind anerkannte USPs der deutschen Automobilindustrie. Diese hat weltweit führende Verifikations- und Validierungsmethoden entwickelt, um die Sicherheitsstandards für automatisierte und autonome Fahrzeuge im urbanen Umfeld zu überprüfen und gewährleisten.²⁵ Sicherheitsfunktionen und -strukturen für automatisiertes und autonomes Fahren könnten somit ein weiterer Treiber für die zukünftige Führungsrolle Deutschlands in diesem Bereich sein.





Prozesseffizienz und Industrie 4.0: Stärken der deutschen Wirtschaft

Die deutsche Automobilindustrie sowie die Maschinen- und Anlagenbauer können im Zuge von Industrie 4.0 und speziell auch in der Kreislaufwirtschaft ganz gezielt ihre vorhandenen Stärken ausspielen. Sie verfügen über eine exzellente Prozesskompetenz und -effizienz in der Montage-Automatisierung. Das könnte ein wichtiger Wettbewerbsvorteil sein – etwa für eine digitale, intelligente und effiziente Automatisierung der Montage und der Demontage (Industrie 4.0). Denn der Abbau, das Recycling und die Wiederaufbereitung im industriellen Maßstab sind hochkomplex.

Deutschland könnte sich hier wieder einmal zu einem „Main Big Player“ entwickeln. Dazu braucht es den Mut, innovativ zu sein, und den Anstoß durch eine kluge Industriepolitik. Das Dienstwagenprivileg war ein genialer Schachzug, jetzt ist die Zeit für einen weiteren strategischen Schritt in die Zukunft gekommen.^{22,23}

Ansatzpunkte gibt es viele: Sie reichen von der Lebenszyklusperspektive bei der Bewertung von Emissionen über feste Einsatzquoten für CO₂-arme Materialien bis hin zu Mehrwertsteuer-

senkungen für Reparaturdienstleistungen, wiederaufbereitete und überholte Produkte, Ersatzteile mit recyceltem Inhalt sowie Car- und Ride-Sharing-Modelle.

Es ist an der Zeit, nicht nur nach vorne zu denken, sondern auch zu handeln. Wir müssen uns von einer Industriepolitik verabschieden, die aus dem letzten Viertel des vergangenen Jahrhunderts stammt. Privilegien für individuelle Dienstwagen und Diesel verabschieden, auch wenn sie in der Vergangenheit sinnvoll waren. Das Marktpotenzial liegt in den Fahrzeugen selbst, die eingesetzt werden können, sowie in der Betreibersoftware, dem Know-how in der Lade- und Betriebslogistik sowie in der Dienstleistung selbst. Hier sind Felle noch nicht verteilt.

«Deutschland hat immer noch alle Voraussetzungen zum Champion. Aber wir müssen mutig sein und nach vorne schauen.»

Kirstin Hegner, Managing Director Digital Hub Mobility, UnternehmerTUM



Autoren

in alphabetischer Reihenfolge



Dr. Matthias Ballweg
Co-Founder & Director Circular Republic, UnternehmerTUM



Tobias Gröber
Executive Director Consumer Goods, Messe München GmbH



Dr. Michael Barillère-Scholz
Co-Founder & CEO, ioki



Katrin Habenschaden



Kurt Bauer
Leiter Fernverkehr & New Rail Business, ÖBB-Personenverkehr AG



Prof. Dr. Zheng Han
Chair of Innovation and Entrepreneurship, School of Economics and Management, Tongji University



Björn Bender
CEO, Rail Europe



Kirstin Hegner
Managing Director Digital Hub Mobility, UnternehmerTUM



Benedikt Böhm
Geschäftsführer, Dynafit



Prof. Dr. Andreas Herrmann
Professor und Direktor, Institut für Mobilität, Universität St. Gallen



Karsten Crede
Ex-CEO, Ergo Mobility Solutions & Direktor Mobility Insurance Lab, Institut für Mobilität, Universität St. Gallen



Dr. Hans-Peter Kleebinder
Managing Director Executive Programme, Institut für Mobilität, Universität St. Gallen



Felix Kuhnert
Partner & Automotive Leader
Germany, PwC Deutschland



Stefan Merkt
CEO, Schöffel Sport



Prof. Dr. Nikolaus Lang
Managing Director & Senior
Partner; Global Leader, BCG



Dr. Olga Nevskaya
CEO, Telekom Mobility Solutions



Federico Magno
CEO, MHP



Jürgen Stackmann
Direktor des Future Mobility Lab,
Institut für Mobilität, Universität
St. Gallen



Michael Maicher
Global Partner & Director,
Allianz Partners



Stephan Tschierschwitz
Vorstandsvorsitzender,
Mobility Allstars e.V.



Christine Maier
Direktorin, Verkehrsbetriebe Biel



Nils Wollny
Co-Founder & CEO, holoride

Quellenverzeichnis

- 1 Bundesregierung (2023). Ein Ticket für ganz Deutschland.
<https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/deutschlandticket-2134074>
- 2 BCG (2023). How to profit in tomorrow's automotive and mobility Industry.
<https://www.bcg.com/publications/2023/profitting-in-the-future-of-automotive-industry>
- 3 Elements.visualcapitalist (2023). Visualizing China's Dominance in Battery Manufacturing (2022-2027P).
<https://elements.visualcapitalist.com/chinas-dominance-in-battery-manufacturing/>
- 4 Handelsblatt (2024). Europas mühsamer Versuch, bei Batterietechnik mit China mitzuhalten.
<https://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/elektromobilitaet-europas-muehsamer-versuch-bei-batterietechnik-mit-china-mitzuhalten/100025199.html>
- 5 Statista (2020). By 2030, one in 10 vehicles will be self-driving globally.
https://www.statista.com/press/p/autonomous_cars_2020/
- 6 KPMG (2020). 2020 Autonomous Vehicles Readiness Index.
<https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2020/07/2020-autonomous-vehicles-readiness-index.pdf>
- 7 ATZ (2024): Vom Testgelände auf die Straße - Ein Blick auf den weltweiten Stand der Shared Autonomous Vehicles.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s35148-023-1709-y>
- 8 Reuters (2023). Japan to invest \$107 billion in hydrogen supply over 15 years.
<https://www.reuters.com/business/energy/japan-invest-107-bln-hydrogen-supply-over-15-years-2023-06-06/>
- 9 IRENA (2022). Geopolitics of the Energy Transformation - The Hydrogen Factor.
https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2022/Jan/IRENA_Geopolitics_Hydrogen_2022.pdf
- 10 CSIS (2021). Japan's Hydrogen Industrial Strategy.
<https://www.csis.org/analysis/japans-hydrogen-industrial-strategy>
- 11 Government of the Netherlands (2024).
<https://www.government.nl/topics/bicycles>
- 12 Government of the Netherlands (2018). Cycling Facts 2018.
<https://www.government.nl/topics/bicycles/documents/reports/2018/04/01/cycling-facts-2018>
- 13 Statista (2024). Where Cyclists Are Going Places.
<https://www.statista.com/chart/25156/share-using-bike-for-transportation-regularly/>
- 14 Statistisches Bundesamt (2024). Mobilität in Städten: Fahrrad als Hauptverkehrsmittel.
https://www.destatis.de/Europa/DE/Thema/Verkehr/Fahrrad_Staedte.html
- 15 Handelsblatt (2024).
<https://www.handelsblatt.com/politik/international/frankreich-so-vernachlaessigt-ist-das-schiennetz-abseits-der-tgv-strecken/100003156.html>
- 16 Statista (2024). Frankreich: Anteile der wichtigsten Exportgüter am gesamten Ausfuhrhandel im Jahr 2023, aufgeschlüsselt nach SITC-Warenabschnitt.
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1322771/umfrage/wichtigste-exportgueter-fuer-frankreich/>
- 17 European Commission (2023). EU transport in figures – Statistical pocketbook. Directorate-General for Mobility and Transport. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2832/319371>
- 18 Allianz pro Schiene (2023). Pro-Kopf-Investitionen ins Bahnnetz leicht gesunken.
<https://www.allianz-pro-schiene.de/presse/pressemitteilungen/pro-kopf-investitionen-gesunken/>
- 19 Statista (2024). Statistiken zum öffentlichen Personenverkehr in der Schweiz.
<https://de.statista.com/themen/2580/oeffentlicher-personenverkehr-in-der-schweiz/#topicOverview>
- 20 McKinsey (2022). Minimobility: The next big thing in urban mobility?
<https://www.mckinsey.com/features/mckinsey-center-for-future-mobility/mckinsey-on-urban-mobility/minimobility-the-next-big-thing-in-urban-mobility>
- 21 Circular Republic (2024). München als Vorreiter der Kreislaufwirtschaft: Neue Start-up Landkarte für die Circular Economy.
<https://www.circular-republic.org/insights/munchen-als-vorreiter-der-kreislaufwirtschaft-neue-start-up-landkarte-fur-die-circular-economy>
- 22 BCG (2020). Can Self-Driving Cars Stop the Urban Mobility Meltdown?
<https://www.bcg.com/publications/2020/how-autonomous-vehicles-can-benefit-urban-mobility>
- 23 Deloitte (2019). Urbane Mobilität und autonomes Fahren im Jahr 2035.
https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/Innovation/Datenland%20Deutschland%20-%20Autonomes%20Fahren_Safe.pdf
- 24 Ruter (2019). The Oslo Study – How autonomous cars may change transport in cities.
<https://ruter.no/globalassets/dokumenter/ruterrapporter/2019/the-oslo-study.pdf>
- 25 Mercedes-Benz Group (2023). Deutsche Industrie schlägt neuen Entwicklungs-Standard vor.
<https://group.mercedes-benz.com/innovation/produktinnovation/autonomes-fahren/forschungsprojekt-vvm.html>

Abbildungen: Universität St. Gallen, unsplash.com, Cover und Seite 14: KI (Midjourney); Illustrationen: Universität St. Gallen

From insight
to impact.