



Mobilitätswende Mehr als nur Elektromobilität – Wege in eine nachhaltige Zukunft

Die Mobilitätswende ist eine der größten Chancen unserer Zeit, um nicht nur die Klimaziele zu erreichen, sondern auch die Lebensqualität in Städten und ländlichen Regionen zu verbessern. Fortschritte wie das 63-Euro-Ticket oder der Boom bei E-Bikes zeigen, dass die Bereitschaft zur Veränderung wächst. Aber reicht das aus?

Die Deutsche Bahn ist kein Verkehrsmittel der Zukunft, sondern ein Mahnmal deutscher Fehlplanung.“

Wenn wir den Mobilitätsbedarf nicht klimafreundlich gestalten, werden die Emissionen trotz aller Effizienzgewinne unkontrolliert weiter steigen – mit katastrophalen Folgen für die globale Umweltagenda.

Wolfgang A. Haggemüller



AUTOR

Wolfgang A. Haggemüller

ist freier Journalist in Kempten (Allgäu)

Angesichts maroder Schieneninfrastrukturen, einer stagnierenden Bahnlogistik und fehlender politischer Visionen scheint Deutschland bei der Mobilitätswende ins Hintertreffen zu geraten. Warum muss die Mobilitätswende weit über Elektromobilität hinausgehen, wo liegen die drängendsten Probleme und welche innovativen Ansätze können weltweit als Vorbild dienen?

Die Mobilitätswende ist eine der zentralen Herausforderungen unserer Zeit. Oft wird sie verkürzt als Umstellung auf Elektromobilität verstanden, also die Dekarbonisierung des Individualverkehrs durch den Wechsel von Verbrennungsmotoren zu Elektroantrieben. Doch dieser Ansatz, der sich ausschließlich auf die sogenannte "Antriebswende" konzentriert, greift viel zu kurz. Eine echte Mobilitätswende umfasst weit mehr: Sie bedeutet nicht nur, wie wir fahren, sondern auch, wie wir uns organisieren, wo wir leben und arbeiten und welche Verkehrsmittel wir nutzen.

VERLAGERUNG UND VERMEIDUNG ALS ZENTRALE ELEMENTE

Neben der Dekarbonisierung spielt die Verlagerung des Verkehrs auf nachhaltigere Verkehrsträger eine entscheidende Rolle. Hierbei geht es um die Förderung von öffentlichen Verkehrsmitteln, der Bahn sowie des Rad- und Fußverkehrs. Gleichzeitig ist die Vermeidung von Verkehr ein weiterer Schlüsselfaktor: Eine durchdachte Siedlungs- und Raumplanung kann dafür sorgen, dass Menschen weniger pendeln müssen und wichtige Einrichtungen wie Schulen, Arbeitsplätze und Einkaufsmöglichkeiten leichter erreichbar sind. Doch in Deutschland zeigt sich gerade in diesen Bereichen ein erheblicher Nachholbedarf.

Laut dem Umweltbundesamt entfielen im Jahr 2022 rund 20 Prozent der gesamten Treibhausgasemissionen Deutschlands auf den Verkehrssektor. Ein Großteil dieser Emissionen stammt aus dem Straßenverkehr. Würde man den Anteil des Schienenverkehrs von derzeit 18 Prozent (Stand 2021) im Gütertransport verdoppeln, ließe sich das CO₂-Potenzial um rund 10 Millionen Tonnen pro Jahr senken.

Professor Andreas Knie, Mobilitätsexperte am Wissenschaftszentrum Berlin, bringt es auf den Punkt: "Ohne eine radikale Verlagerung auf Schiene und Radverkehr werden wir unsere Klimaziele niemals erreichen."

HERAUSFORDERUNGEN DER SCHIENENINFRASTRUKTUR

Ein Blick auf die Schieneninfrastruktur verdeutlicht, wie groß die Defizite sind. Die Deutsche Bahn leidet unter einem jahrzehntelangen Investitionsstau. Laut einem Bericht des Bundesrechnungshofs fehlen allein bis 2030 mehr als 45 Milliarden Euro, um die Schieneninfrastruktur auf ein zeitgemäßes Niveau zu bringen. Das Schienennetz ist vielerorts marode, mehr als 3.000 sogenannte Langsamfahrstellen bremsen den Verkehr aus. Fazit: Die Deutsche Bahn ist kein Verkehrsmittel der Zukunft, sondern gilt als ein Mahnmal deutscher Fehlplanung!

International betrachtet hat Deutschland den Anschluss verloren: Während in Ländern wie der Schweiz fast 90 Prozent der Bahnreisen pünktlich erfolgen, lag die Pünktlichkeitsquote der Deutschen Bahn 2023 bei lediglich 65 Prozent. Der Anteil des Gütertransports per Schiene ist in Deutschland ebenfalls rückläufig, während Lkw-Transporte zunehmen und die Autobahnen belasten.

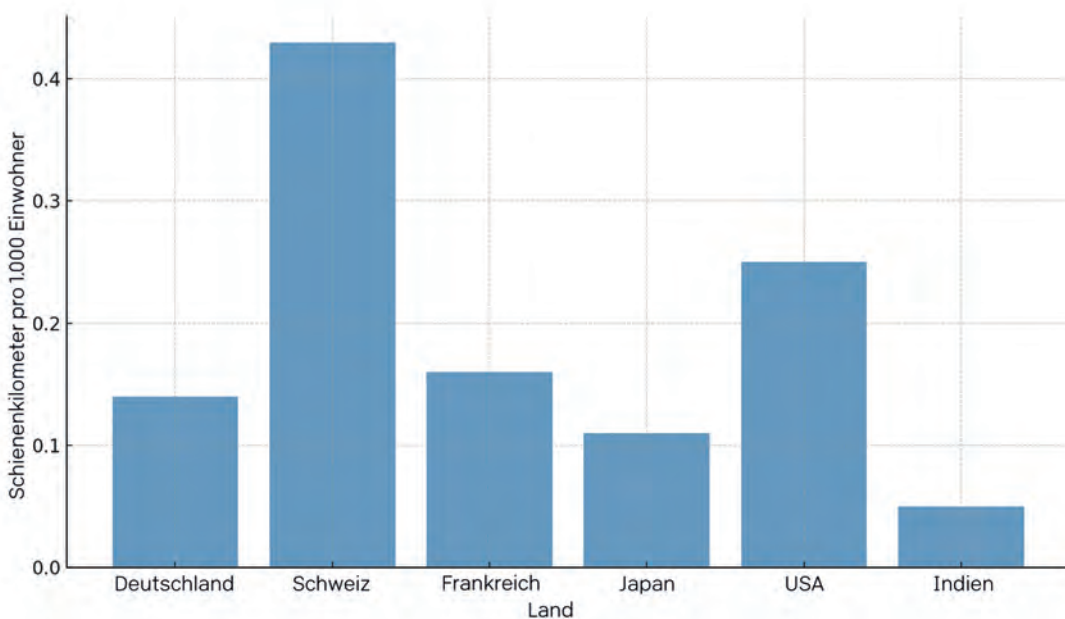


Bild 1: Schienenkilometer pro 1.000 Einwohner im globalen Vergleich

Zum Vergleich: In Japan transportiert das Shinkansen-System täglich Millionen von Fahrgästen mit einer Pünktlichkeitsquote von mehr als 99 Prozent. Auch Frankreichs TGV-Netz zeigt, wie Hochgeschwindigkeitszüge eine echte Alternative zu Auto und Flugzeug bieten können.

Bild 1 veranschaulicht die Schienenkilometer pro 1.000 Einwohner im globalen Vergleich. Sie zeigt, dass die Schweiz mit Abstand das dichteste Schienennetz pro Einwohner besitzt, während Deutschland deutlich hinter Ländern wie den USA und Frankreich zurückfällt. Indien, trotz seiner großen Bevölkerung und ausgedehnten Schienennetzes, hat pro Kopf die geringste Schienendichte. Diese Unterschiede verdeutlichen die globalen Herausforderungen und Prioritäten in der Infrastrukturentwicklung.

ALTERNATIVEN ZUM PERSONENTRANSPORT

Es existieren jedoch Ansätze und Technologien, die Hoffnung machen: Carsharing, Bikesharing und Mobility-as-a-Service-Lösungen gewinnen an Bedeutung. Im Jahr 2023 nutzten mehr als 4 Millionen Menschen in Deutschland Carsharing-Angebote, dies entspricht einer Steigerung von 25 Prozent im Vergleich zu 2020. In urbanen Zentren haben sich elektrische Fahrräder und Lastenräder als umweltfreundliche Alternativen etabliert: Allein 2022 wurden in Deutschland über zwei Millionen E-Bikes verkauft, was etwa 43 Prozent aller Fahrradkäufe ausmacht.

Autonomes Fahren könnte in Zukunft ebenfalls eine Rolle spielen – insbesondere in Form von selbstfahrenden Shuttles, die öffentlichen Verkehr und individuellen Transport effizient verknüpfen. In Hamburg wird bereits ein Pilotprojekt mit autonomen Kleinbussen getestet, das vielversprechende Ergebnisse zeigt. Zusätzlich bieten Seilbahnsysteme in städtischen Gebieten eine innovative Möglichkeit, Verkehrsstau zu umgehen, wie das Beispiel Medellín in Kolumbien eindrucksvoll belegt.

Dr. Anja Weisgerber, Klimaschutzbeauftragte der CDU/CSU-Bundestagsfraktion, betont: "Technologien wie autonomes

Fahren und digitale Vernetzung werden entscheidend sein, um Mobilität nachhaltiger und effizienter zu gestalten."

Weltweit gibt es positive Beispiele, die zeigen, wie eine zukunftsfähige Mobilität aussehen kann. Die niederländischen Städte Amsterdam und Utrecht gelten als Vorreiter für fahrradfreundliche Infrastrukturen. Rund 60 Prozent aller Wege in Utrecht werden mit dem Fahrrad zurückgelegt. In der Schweiz garantiert das Bahnunternehmen SBB durch einen Taktfahrplan und eine hohe Zuverlässigkeit, dass die Bahn eine echte Alternative zum Auto darstellt. In Asien zeigen Metropolen wie Tokio oder Seoul, wie effiziente öffentliche Verkehrssysteme selbst bei extrem hoher Bevölkerungsdichte funktionieren können.

DURCHSCHNITTliche MOBILITÄTSKOSTEN JE KILOMETER

Die Kosten für Mobilität variieren weltweit je nach Verkehrsmittel und Land erheblich. In Deutschland beispielsweise liegen die Betriebskosten für Bus und Schienenverkehr deutlich unter 0,5 Euro pro Personenkilometer. Für Pkw variieren die Kosten je nach Modell zwischen 0,4 Euro und über einem Euro pro Kilometer. Fahrradfahren ist mit geschätzten 0,016 Euro pro Kilometer besonders kostengünstig (Bild 2).

Im europäischen Vergleich zeigt sich, dass der Bus mit durchschnittlich 1,07 Cent pro Personenkilometer die geringsten Umweltkosten verursacht, gefolgt von der Bahn mit 1,56 Cent. Der Pkw verursacht hingegen 5,34 Cent, und der Luftverkehr liegt bei 12,83 Cent pro Personenkilometer.

Zusammensetzung der Kosten:

Auto (Benzin):

Durchschnittliche Kosten: 0,30 – 0,40 EUR/km

Zusammensetzung der Kosten:

- Treibstoffkosten: 0,12 – 0,15 EUR/km (Benzinpreis ca. 1,80 EUR/Liter, Verbrauch ca. 8 Liter/100 km)
- Wartung und Reparatur: 0,05 – 0,07 EUR/km

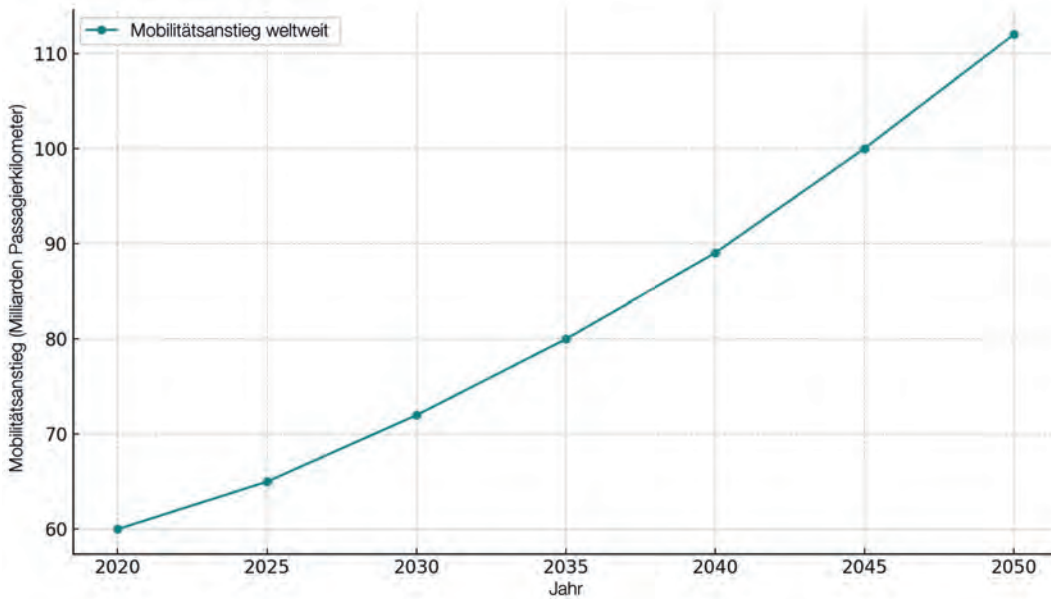


Bild 2: Prognose zum weltweiten Mobilitätsanstieg (2020 bis 20250), Quellen: Die dargestellten Diagramme basieren auf aggregierten und harmonisierten Durchschnittswerten aus internationalen Studien (IEA, ITF/OECD, UIC, ADAC, Umweltbundesamt). Sie dienen der vergleichenden Einordnung und Szenarioanalyse.

- Abschreibung des Fahrzeugs: 0,08 – 0,10 EUR/km
- Versicherung, Steuern und Gebühren: 0,04 – 0,05 EUR/km
- Sonstige Kosten (zum Beispiel Parken): 0,01 – 0,03 EUR/km

Auto (Elektro)

Durchschnittliche Kosten: 0,20 – 0,30 EUR/km

Zusammensetzung der Kosten:

- **Stromkosten:** 0,06 bis 0,09 EUR/km (Ladekosten zirka 0,35 EUR/kWh, Verbrauch zirka 15 bis 20 kWh/100 km)
- **Wartung und Reparatur:** 0,03 bis 0,05 EUR/km (geringer als Benzin wegen der geringeren Anzahl beweglicher Teile)
- **Abschreibung des Fahrzeugs:** 0,08 bis 0,12 EUR/km
- **Versicherung und Gebühren:** 0,03 bis 0,04 EUR/km
- **Sonstige Kosten:** 0,01 bis 0,02 EUR/km

Bahn (Fernverkehr):

Durchschnittliche Kosten: 0,15–0,20 EUR/km

Zusammensetzung der Kosten:

- **Ticketpreise:** Hauptkostenfaktor, durchschnittlich 0,15 EUR/km (Rabatte wie Bahn-Card nicht berücksichtigt)
- **Netzentgelte und Infrastrukturkosten:** Teilweise über Tickets gedeckt,
- **Subventionen und staatliche Förderungen:** Fließen indirekt ein (senken die tatsächlichen Kosten der Nutzer)

ÖPNV (Bus, Tram):

Durchschnittliche Kosten: 0,10 bis 0,15 EUR/km

Zusammensetzung der Kosten:

- **Ticketpreise:** Hauptanteil, durchschnittlich 0,10 EUR/km
- **Subventionen:** Staatliche Zuschüsse senken die Kosten
- **Betriebskosten:** Kraftstoff, Personal und Wartung

Fahrrad:

Durchschnittliche Kosten: 0,05 bis 0,10 EUR/km

Zusammensetzung der Kosten:

- **Anschaffungskosten:** Umgelegt auf Lebensdauer, etwa 0,03 EUR/km
- **Wartung:** Reifen, Kette, Bremsen, zirka 0,01 bis 0,03 EUR/km
- **Sonstiges:** Zubehör, Reparaturen, zirka 0,01 EUR/km

GRÜNDE FÜR DIE KOSTENUNTERSCHIEDE

Kraftstoffpreise und Energiekosten: In Deutschland und der Schweiz sind Benzin und Strom für E-Fahrzeuge aufgrund hoher Steuern teurer. Länder wie die USA und Indien haben deutlich niedrigere Kraftstoffpreise.

Subventionen: In Indien wird der öffentliche Nahverkehr stark subventioniert, wodurch die Kosten für Busse und Bahnen extrem niedrig bleiben. Die Schweiz investiert massiv in den öffentlichen Verkehr, was die Kosten für den Fahrgast zwar erhöht, aber die Qualität ebenfalls steigert.

Infrastrukturqualität: Länder wie Japan und die Schweiz haben hochmoderne Schienennetze und Hochgeschwindigkeitszüge, was sich in höheren Preisen niederschlägt. In den USA ist der Schienenverkehr weniger entwickelt, dafür ist Autofahren vergleichsweise günstig.

Arbeitskosten: In Industrieländern wie Deutschland und Frankreich machen hohe Löhne den Betrieb von Bussen, Bahnen und Infrastruktur teurer.

Gesellschaftliche Präferenzen: In Japan und der Schweiz wird der Bahnverkehr stark priorisiert, während in den USA und Indien das Auto und der Bus dominieren.

Klimapolitik: In Deutschland sind die Mobilitätskosten durch CO₂-Steuern und Umweltauflagen höher als in Ländern ohne strenge Klimapolitik (zum Beispiel in den USA).

POLITISCHE, KOMMUNALE UND GESELLSCHAFTLICHE ANSÄTZE

In Deutschland gibt es bereits einige Ansätze, um die Mobilitätswende voranzutreiben. Ein Beispiel ist das 63-Euro-Ticket,

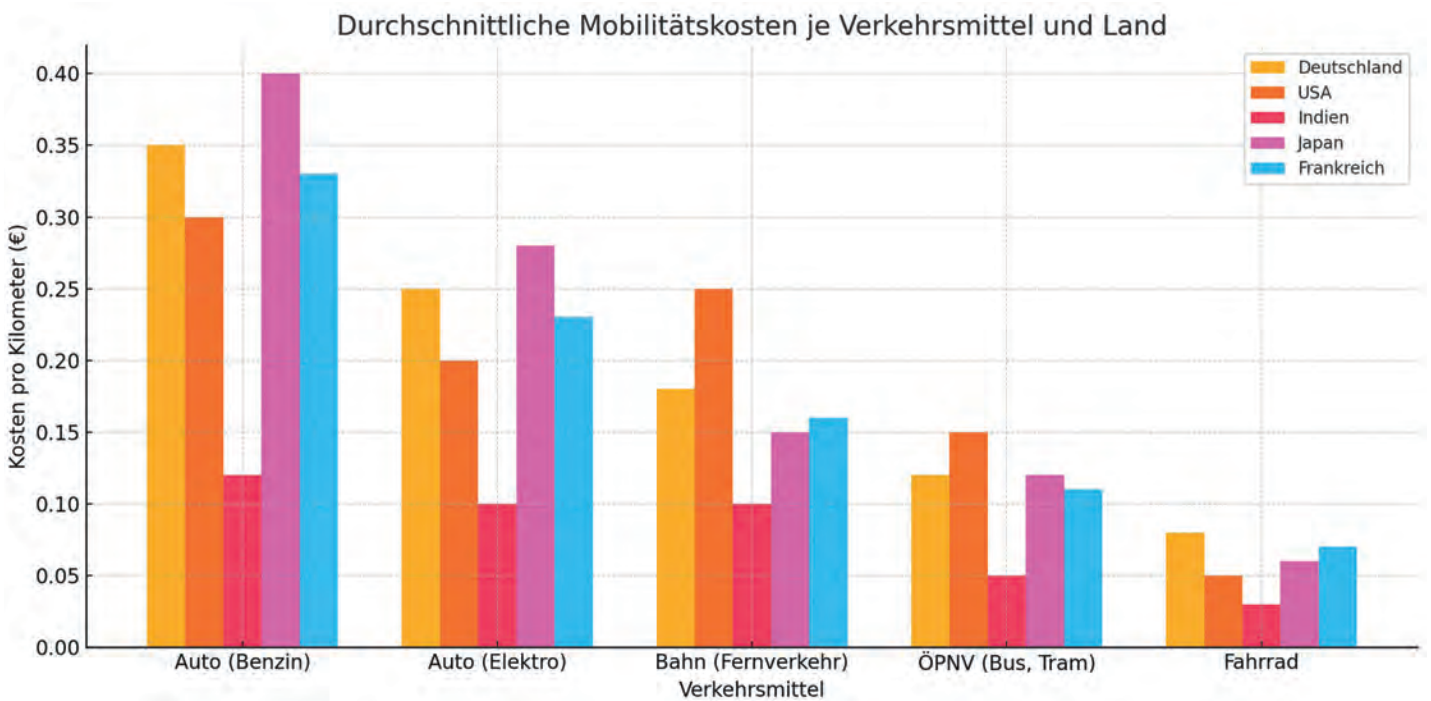


Bild3: Durchschnittliche Mobilitätskosten je Verkehrsmittel und Land

das den Zugang zu öffentlichen Verkehrsmitteln erleichtern soll und laut Verkehrsministerium von mehr als 10 Millionen Menschen genutzt wird. In Berlin wird mit autofreien Stadtquartieren experimentiert, wie etwa dem "Haus der Statistik", während in Freiburg und Münster fahrradfreundliche Konzepte seit Jahrzehnten erfolgreich umgesetzt werden. Auch auf kommunaler Ebene gibt es zahlreiche Initiativen: So investiert Stuttgart stark in den Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs, um die Luftqualität zu verbessern. Die Stadt Hannover plant zudem ein flächendeckendes 30-km/h-Tempolimit, um den Verkehr zu beruhigen und sicherer zu machen.

Der ehemalige Bundesverkehrsminister Volker Wissing erklärte seinerzeit hierzu: "Das 49-Euro-Ticket ist ein Meilenstein, aber es ist nur ein erster Schritt. Es braucht massive Investitionen in die Infrastruktur, um den öffentlichen Verkehr wirklich attraktiv zu machen."

Fazit: Wer noch glaubt, dass das Auto das Rückgrat unserer Mobilität bleiben sollte, ignoriert die Realität der Klimakrise. Auf gesellschaftlicher Ebene spielt das wachsende Bewusstsein für Nachhaltigkeit eine entscheidende Rolle. Immer mehr Menschen sind bereit, ihre Mobilitätsgewohnheiten zu ändern, sei es durch den Umstieg auf das Fahrrad, die Nutzung von Carsharing oder die bewusste Wahl von öffentlichen Verkehrsmitteln.

HERAUSFORDERUNGEN UND HINDERNISSE

Dennoch bleiben viele Herausforderungen bestehen. Die Interessen von Autoindustrie und Bauwirtschaft blockieren oft den

Fortschritt. Infrastrukturprojekte wie der Ausbau von Fahrradwegen oder die Reaktivierung stillgelegter Bahnstrecken stoßen häufig auf Widerstand. Zudem fehlen vielerorts finanzielle Mittel und politischer Wille, um notwendige Veränderungen umzusetzen. Auch auf europäischer Ebene ist die Koordination zwischen den Ländern oft schwierig, was grenzüberschreitende Bahnverbindungen betrifft.

ZUSÄTZLICHE ASPEKTE DER MOBILITÄTSWENDE

Ein bislang unterschätzter Bereich ist die Rolle der Digitalisierung. Intelligente Verkehrssysteme (ITS) können den Verkehrsfluss optimieren, Staus vermeiden und Energieeffizienz verbessern. Apps wie Moovit oder Jelbi in Berlin zeigen, wie multimodale Mobilitätskonzepte eine nahtlose Verbindung zwischen unterschiedlichen Verkehrsmitteln schaffen können. Außerdem spielt die Logistik eine wichtige Rolle: Mit der Zunahme des Onlinehandels müssen neue Konzepte wie Mikrodepot-Logistik, E-Lieferfahrzeuge und Fahrradkurier gefördert werden, um den innerstädtischen Lieferverkehr nachhaltiger zu gestalten und die städtischen Verkehrsströme zu entlasten.

DER MOBILITÄTSBEDARF VERÄNDERT SICH

Der globale Mobilitätsbedarf wird in den kommenden Jahrzehnten massiv ansteigen. Laut einer Prognose der Internationalen Energieagentur (IEA) könnte die Nachfrage nach Personenverkehr bis 2050 um über 80 Prozent steigen und die Marke von 110 Milliarden Personenkilometern überschreiten. Wesentliche Treiber dieser Entwicklung sind das anhaltende Bevölkerungswachstum – insbesondere in Schwellen-

und Entwicklungsländern – sowie die zunehmende Urbanisierung, bei der bis 2050 rund 70 Prozent der Weltbevölkerung in Städten leben werden. Hinzu kommt der wachsende Wohlstand in vielen Regionen, der zu einer höheren Mobilitätsnachfrage führt.

In Asien, dem Hauptwachstumsmarkt, wird der Mobilitätsbedarf bis 2050 voraussichtlich um mehr als 100 Prozent steigen, angetrieben durch Länder wie Indien und China. Gleichzeitig werden technologische Innovationen und der Ausbau nachhaltiger Verkehrsinfrastrukturen eine zentrale Rolle dabei spielen, diesen Bedarf zu decken und gleichzeitig die Umweltbelastung zu minimieren.

Festzustellen ist also: Wenn wir den Mobilitätsbedarf nicht klimafreundlich gestalten, werden die Emissionen trotz aller Effizienzgewinne unkontrolliert weiter steigen – mit katastrophalen Folgen für die globale Umweltagenda.

AUSBLICK: MOBILITÄT IN DEN NÄCHSTEN JAHRZEHNEN

Die nächsten Jahrzehnte werden durch tiefgreifende Veränderungen in der Mobilität geprägt sein. Laut einer Studie der Internationalen Energieagentur (IEA) wird der Anteil von Elektrofahrzeugen bis 2050 weltweit auf über 60 Prozent steigen, während der fossile Individualverkehr deutlich zurückgeht. In Europa wird erwartet, dass bis 2040 der Schienenverkehr seinen Anteil am Personen- und Güterverkehr auf 30 Prozent verdoppeln könnte, angetrieben durch massive Investitionen in Infrastruktur und Technologien (Bild 3).

Die Digitalisierung wird eine Schlüsselrolle spielen: Autonomes Fahren, intelligente Verkehrssteuerung und Mobility-as-a-Service (MaaS) werden Mobilität effizienter, sicherer und nachhaltiger gestalten. Treiber dieser Entwicklung sind technologische Fortschritte, politische Zielsetzungen wie die EU-Klimaneutralität bis 2050 sowie gesellschaftlicher Druck hin zu mehr Nachhaltigkeit.

Die Auswirkungen dieser Veränderungen sind vielfältig. Städte könnten leiser, sauberer und lebenswerter werden, während ländliche Gebiete durch bessere Verkehrsanbindung von einer höheren Lebensqualität profitieren könnten. Allerdings birgt diese Transformation auch Herausforderungen: Die soziale Gerechtigkeit muss gewahrt bleiben, damit neue Mobilitätslösungen für alle zugänglich sind, und nicht nur für eine privilegierte Minderheit. Die Mobilität der Zukunft ist somit digital, geteilt und elektrisch. Wer darauf nicht vorbereitet ist, bleibt früher oder später auf der Strecke.

MEHR MUT ZUR ECHTEN WENDE

Die Mobilitätswende ist mehr als ein technischer Wandel. Sie erfordert eine grundlegende Neuausrichtung unserer Verkehrspolitik, Siedlungsplanung und gesellschaftlichen Prioritäten. Erfolg wird nur dann möglich sein, wenn alle Akteure – Politik, Wirtschaft und Gesellschaft – gemeinsam an einem Strang ziehen. Positive Beispiele aus anderen Ländern zeigen, dass der Wandel möglich ist. Jetzt braucht es den Mut, innovative Konzepte nicht nur zu diskutieren, sondern konsequent umzusetzen.