

2

8

# E-MOBILITY 2025 SZENARIEN FÜR DIE REGION BERLIN

Technische Universität Berlin



IKT

INTEGRATION DER ELEKTROMOBILITÄT  
IN DIE NETZSYSTEME DER ZUKUNFT

# INHALT

06-07	<b>EINLEITUNG</b>
08-15	<b>SZENARIO 01 IT-CAR- ELEKTROMOBILITÄT</b>
16-23	<b>SZENARIO 02 E-MIKROMOBILITÄT</b>
24-33	<b>SZENARIO 03 KATALYSATOR WIRTSCHAFTSVERKEHR</b>
34-35	<b>VERGLEICH DER SZENARIEN</b>
36-37	<b>IMPRESSUM</b>

# EINLEITUNG

Im Kontext der Verknappung fossiler Energieressourcen und der Klimagasemissionen infolge des stetig wachsenden Verkehrsaufkommens wächst die Bedeutung neuer Antriebstechnologien und innovativer Mobilitätskonzepte. Einen Hoffnungsträger in diesem Feld stellt die Elektromobilität dar. Politisches Ziel ist es, diese im kommenden Jahrzehnt in Deutschland einzuführen.

Die Verkehrsplanung steht mit der Einführung der Elektromobilität vor großen Herausforderungen. Diese bestehen in den offenen Fragen, ob und wie sich das Mobilitätsverhalten verändert oder welche Anforderungen an die Verkehrsinfrastruktur gestellt werden.

Im Rahmen des durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie geförderten Projektes „e-mobility – IKT-basierte Integration der Elektromobilität in die Netzsysteme der Zukunft“ widmet sich das Fachgebiet Integrierte

Verkehrsplanung der TU Berlin u.a. der Analyse des NutzerInnenverhaltens von Elektrofahrzeugen heute und im Jahr 2025. Das Teilprojekt will einen Beitrag zum Perspektivwechsel von der Angebotsplanung zur Nachfrageplanung leisten.

Die Ergebnisse und die der Projektpartner fließen in einen Infrastrukturplan ein, der aus den Ebenen „zukünftige Nutzerprofile“, „Energienetz“, „Kommunikationsnetz“ und „öffentlicher Raum“ besteht.

Zur Umsetzung der Projektziele wurde im ersten Schritt und in Zusammenarbeit mit dem Beratungsunternehmen Z\_punkt The Foresight Company ein methodisch kontrollierter Szenarioprozess durchgeführt. Die daraus hervorgegangenen und hier vorgestellten Regionalszenarien „e-mobility 2025 – Szenarien für die Region Berlin“ dienen der Langfristabschätzung der

Auswirkungen der Elektromobilität. Sie ermöglichen erstmals einen Blick in alternative Zukünfte der Elektromobilität im Ballungsraum Berlin.

Szenarien zur Mobilität und Verkehrsentwicklung haben bereits Einzug in verkehrsplanerische Aktivitäten gehalten. Szenarioprozesse generieren Zukunftsbilder und ermöglichen nicht nur bildhafte Vorstellungen möglicher Zukünfte, sondern schaffen auch Grundlagen für die strategische Entscheidungsfindung. In politischen, technologischen und wirtschaftlich komplexen und kontingenten Umwelten stellen sie ein hilfreiches Werkzeug zur Komplexitätsreduktion und zum Aufdecken von Handlungsoptionen dar. Unerwartete und zuvor nicht bedachte Aspekte und Zusammenhänge werden deutlich und Impulse für neue Ideen entstehen – sowohl im Szenarioprozess selbst als auch in der anschließenden Auseinandersetzung mit den Szenarien.

Die hier vorgestellten Szenarien haben im Gesamtkontext unterschiedliche Funktionen. Die Analysefunktion bestand zunächst in der Entwicklung alternativer Zukunftsbilder für die Region Berlin. Dabei wurden die zentralen Einflussfaktoren und Entwicklungen der Zukunft der Elektromobilität bestimmt. Untersucht wurde, wie sich das System „Elektromobilität“ unter spezifischen Bedingungen der Wirtschaft, Politik, Technologie, Gesellschaft und Umwelt sowie dem Einfluss relevanter Akteursgruppen entwickeln könnte. Ziel der Analyse war die Ableitung robuster Strategien für die Durchsetzung zukunftsfähiger und markttauglicher e-mobility-Konzepte. Auf dieser analytischen Grundlage erfüllen die Szenarien eine Anregungsfunktion für die Diskussion über die Zukunft der Elektromobilität in Berlin.

Szenarien als Prozesse strukturierter Kommunikation sind auf Interdisziplina-

rität und Intersubjektivität angewiesen. Daher war an diesem Szenarioprozess eine Vielzahl von Experten beteiligt, die sowohl in den Workshops als auch durch individuelle Begutachtung ihre Expertisen und Kompetenzen in den Prozess eingebracht haben. Im Namen der ganzen Projektgruppe möchte ich mich bei jedem Experten noch einmal für die intensive Mitarbeit und Begleitung recht herzlich bedanken.

**Univ. Prof. Dr.-Ing. Christine Ahrend**  
Fachgebietsleitung  
Technische Universität Berlin  
Fakultät Verkehrs- und  
Maschinensysteme  
Institut für Land- und Seeverkehr  
Fachgebiet Integrierte Verkehrsplanung

# SZENARIO 01

## IT-CAR-ELEKTRO- MOBILITÄT



## KERNIDEE DES SZENARIOS

Elektromobilität bleibt in der Nische, beschränkt auf das Premiumsegment. Zwar bieten die Hersteller meist verschiedene Modelle von Elektrofahrzeugen an, doch aufgrund weiterhin sehr hoher Batteriepreise haben Kfz mit Verbrennungsmotor immer noch einen entscheidenden Kostenvorteil. Batterieelektrisch betriebene Pkws gelten daher (noch) als Statussymbol für umweltbewusste Technikpioniere mit höherem Einkommen. Für den Verkehr im urbanen Raum und speziell im Ballungsraum Berlins spielen sie nur eine marginale Rolle. Für die Medien versinnbildlichen sie aber nach wie vor die automobiler Zukunft.

## WICHTIGSTE PRÄMISSEN

- Batterietechnologie: nur inkrementelle Verbesserungen (max. Faktor 2)
- Optimierung des Verbrennungsmotors
- Keine Ausweitung der Förderung/Regulierung pro Elektromobilität
- Weiterhin klaffende TCO-Lücke zwischen Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor und Elektromotor
- Kein grundsätzlicher Wandel im Verkehrsverhalten

## ZUKUNFTSBILD 2025

Im Vergleich zu 2010 hat sich im Jahr 2025 nicht allzuviel im Straßenbild Berlins verändert, und diese Veränderungen sind im Grunde nur quantitativer Art. In manchen Hauptverkehrsadern hat die Verkehrsdichte noch ein wenig zugenommen, anderswo ist eine weitere verkehrsberuhigte Zone ausgewiesen worden, und generell sieht man mehr Kleinwagen, – wobei manche Berliner boshaft behaupten, dass man aufgrund des schlechten Straßenzustands in den Außenbezirken eigentlich einen SUV brauchen würde. Neu sind allerdings die Elektrosporthwagen, die Elektrocabrios und die Elektrolimousinen, die sich ab und zu in die Rudel der „Verbrenner“ mischen und immer noch eine Menge Aufsehen erregen. Fast ausnahmslos handelt es sich um hochpreisige, gut ausgestattete und schick designte Fahrzeuge, deren rasantes Anfahren durch die schnittige Gestaltung noch



unterstrichen wird. Der Volksmund redet gern von den „Teslas“, obwohl es sich in der Regel um Premiumprodukte einheimischer Hersteller wie den e-tron von Audi, den BlueZero von Daimler oder den eRuf von Porsche handelt und in Berlin in all den Jahren allenfalls ein halbes Dutzend wirkliche Tesla Roadsters angemeldet war.

Elektroflitzer sind vielleicht nicht mehr ganz so „cool“ wie 2015, als es noch als eine Pionierleistung gelten durfte, sich ein entsprechendes Gefährt anzuschaffen. Doch wer auffallen will, umweltbewusst ist und über das nötige Kleingeld verfügt, leistet sich 2025 ein Elektroauto – und sei es als Zweitwagen. Für die Medien sind die E-Cars gleich welcher Leistungsklasse mit schöner Regelmäßigkeit ein Thema, einerseits, weil in ihnen die Öko-Prominenz fährt, und andererseits, weil sie vom ganzen Design her nach wie vor das Versprechen einer idealen Mobilität der Zukunft

verkörpern. Gern lässt sich daher auch die Berliner Film- und Medienschickeria in futuristischen E-Modellen mit nach oben aufklappbaren Türen oder einer chamäleonhaft changierenden Farbgebung sehen.

Hauptgrund für das beschränkte Luxurdasein der Elektromobilität sind die nach wie vor sehr hohen Batteriepreise. Zwar gibt es Modellrechnungen über Lebenszykluskosten, nach denen manches batterieelektrische Modell mit seinem Verbrenner-Gegenstück gleichziehen könnte – aber nur bei hoher innerstädtischer Fahrleistung, noch erhöhtem Benzinpreis, konstanten Strompreisen und relativ geringen Wartungskosten. Lediglich einige wenige Taxiunternehmen haben sich von dieser Argumentation überzeugen lassen und sich ein oder zwei VW Milanos angeschafft – und dann vergebens auf Steuererleichterungen für E-Taxis gewartet.

Für den typischen Elektromobilbesitzer sind die Steuern so wenig ein Problem wie die geringe Anzahl von Ladestationen im Stadtbild. Er oder sie „tankt“ so wieso fast nur zu Hause Strom. Wirkliche Öko-Technik-Avantgardisten haben sich sogar ein SunCarport aufstellen lassen: Sie nutzen die Sonnenenergie aus der eigenen Photovoltaikanlage. Andere laden die Batterie auf dem reservierten Parkplatz auf dem eigenen Firmengelände. Zwei der großen Stromversorger haben darüber hinaus mit einzelnen Kunden Vehicle-to-Grid-Verträge geschlossen, so dass die Wagen als Pufferspeicher für Elektrizität genutzt werden. Allerdings ist die Anzahl der Elektrofahrzeuge viel zu gering, um überhaupt messbare Effekte im Stromnetz zu bringen, und weder Stromversorger noch V2G-Kunden haben davon einen nennenswerten materiellen Vorteil. Aber V2G passt hervorragend zur Selbstinszenierung der Öko-Hightech-Avantgarde, die sich mit viel Tamtam für die Nutzung erneuerbarer

Energien einsetzt. Doch es handelt sich schon um etwas mehr als eine reine PR-Maßnahme. Die Stromversorger haben die Chance, mit unterschiedlichen Geschäftsmodellen für V2G zu experimentieren: Welche Abrechnungsmodelle und welche Lastgänge werden in einem vermuteten künftigen Massenmarkt sinnvoll sein? Welche Anforderungen an die Netze und an die Batterien werden sich ergeben? Als bereits gescheitert darf man dagegen das Experiment mit Batteriewechselstationen (nach dem Vorbild von Betterplace) ansehen: Zu wenige Elektrofahrzeuge, zu unterschiedliche Modelle und ein zu geringes Interesse an geliehenen Batterien haben verhindert, dass sie die Zone der Wirtschaftlichkeit erreichten.

Großer Beliebtheit erfreuen sich hingegen die „Elektro-Boliden“ bzw. die großen Oberklasse-Elektrofahrzeuge mit Range-Extender. Diese „Reichweitenverlängerer“, entweder ein

Stromgenerator auf Diesebasis oder seit kurzem auch eine Wasserstoff-Brennstoffzelle, sind zwar recht schwer und kosten daher im Stadtverkehr bei reinem Batteriebetrieb unnötig Energie und in der Konsequenz sogar Reichweite. Aber im Urlaub oder wenn es am Wochenende spontan in die Schorfheide gehen soll, kann man höchstens an Autobahntankstellen eine Ladestation erwarten, und nur sehr wenige Hoteliers haben schon begriffen, dass sie bestimmte, gut zahlungskräftige Kunden mit der Option, Strom zu zapfen, in die eigene Parkgarage locken können. Da ist man also schon auf zusätzliche Reichweite angewiesen. Die Berliner kommentieren die Range-Extender gern leicht ironisch: „Das ist auch hybrid, nur links herum.“

Von der Stadt selbst, mit ihrer notorisch schlechten Finanzsituation und den eingeschränkten Handlungsspielräumen, gehen kaum Impulse für Elektromobilität aus. Die Festlegung von Sonderparkzonen für

Elektroautos scheiterte an der kritischen Haltung der Bezirke, die keinen öffentlichen Raum zur Verfügung stellen wollten und auf die geringe Nachfrage durch die wenigen Elektromobilisten verweisen konnten. Bisweilen schwang auch eine soziale Argumentation mit: Weshalb sollte man gerade den ohnehin Bessergestellten noch zusätzliche Privilegien einräumen? Die Kampagne „Elektromobil durch Berlin“ blieb ebenfalls eine halbherzige Werbemaßnahme: Die angesprochenen Touristen sollten selbst den Aufpreis für eine elektromobile Stadtrundfahrt zahlen.

In der Summe hat Berlin im Jahr 2025 seine Probleme mit der Instandhaltung der Verkehrsinfrastrukturen, mit Parkraum, Lärm und Feinstaub bestenfalls ansatzweise gelöst. Obwohl die geringen Fortschritte bei Elektromobilität kein hausgemachtes Berliner Problem sind, passen sie doch gut ins Bild.

## DIE ENTWICKLUNG IM RÜCKBLICK

Um 2010 war die Euphorie über Elektromobilität groß. Analysten versuchten sich mit immer höheren Prognosen gegenseitig zu übertrumpfen, und die Medien stiegen bereitwillig auf die Vision einer postfossilen, klimaneutralen, menschen- und umweltfreundlichen elektrischen Zukunft der Mobilität ein. Bisweilen verbreiteten sie den Eindruck, dass „eMob“ das Automobil retten würde: Sind erst einmal Verbrennungsmotor und Tank durch Elektromotor und Batterie ersetzt, kann mit gutem Gewissen weiter gefahren werden wie bisher.

Zwischen 2010 und 2013 warfen dann zahlreiche Hersteller diverse Modelle von Elektrofahrzeugen auf den Markt. Wie es dem klassischen „Hype Cycle“, dem Auf und Ab von Euphorie und Ernüchterung, entspricht, folgte bald die Enttäuschung. Die Grenzen der Elektro-Pkws wurden nur zu deutlich

sichtbar: stark beschränkte Reichweiten (vor allem im Winter, zumal bei zugschalteter Heizung), lange Ladezeiten, dazu die für neue Technologien üblichen Kinderkrankheiten, speziell bei den Batterien. Ausschlaggebend für den viel zu geringen Absatz von Elektrofahrzeugen war aber der hohe Preis: zehn- bis zwanzigtausend Euro mehr als bei einem vergleichbaren Benziner – und das bei den genannten Einschränkungen! Ohne eine entsprechend hohe „Elektro-umstiegsprämie“, die in Analogie zur Abwrackprämie immer wieder gefordert wurde, hatten die Elektrofahrzeuge nur bei ausgesprochen statusorientierten Käufern eine Chance.

Um 2015 wurden mangels Verkaufserfolg einige Serien wieder eingestellt, andere Modelle blieben bloßes Concept Car. Die Medien suchten nach Schuldigen. Sie schoben den mangelnden Erfolg der Elektrofahrzeuge auf zu geringe Anstrengungen der Automobilherstel-

ler. Diese hätten es vorgezogen, den Verbrennungsmotor bis zum Letzten auszureizen und die Elektromobile sozusagen nur widerwillig, schleppend und in einer viel zu engen Modellpalette auf den Markt zu bringen. Tatsächlich gelang es den Ingenieuren, das Automobil mit Verbrennungsmotor so weit zu optimieren, dass die CO<sub>2</sub>-Grenzwerte, die die EU im 2007 beschlossenen Klima- und Energiepaket „20-20-20 by 2020“ festgelegt hatte, eingehalten werden konnten. Extremer Leichtbau mit neuen Materialien, ein erhöhter Wirkungsgrad der Aggregate und verbesserte Aerodynamik trugen dazu bei, dass der CO<sub>2</sub>-Emissionsgrenzwert von 95 g/km wie gefordert im Jahr 2020 erreicht werden konnte. Die Leistungen der Industrie konnten sich also sehen lassen. Und auf eine weitere Verschärfung der Grenzwerte verzichtete die EU nach jahrelangem Streit aus globalen industriepolitischen Gründen.

Es verwundert nicht, dass in dieser Situation oft behauptet wurde, dass einheimische wie ausländische Autobauer ja überhaupt kein Interesse an einer postfossilen Zukunft haben könnten, da sie in dieser nur noch eine nachgeordnete Rolle spielen und die Batteriehersteller oder die Service-Integratoren den Ton angeben würden. Auch die staatliche Förderung von Elektromobilität zog nun viel Kritik auf sich: Halbherzig sei sie gewesen und entsprechend wirkungslos, vor allem hätte der Staat die nötige Verschärfung der Regulierung unterlassen, woran aber wiederum die sehr effektive Automobillobby schuld sein sollte. Und die Modelle, die doch auf den Markt kamen? – Ein Feigenblatt!

Im Ergebnis, so die Kritiker, unter anderem aus dem Bund der Steuerzahler, wären die nicht unbeträchtlichen staatlichen Subventionen, die in die Forschung und die diversen Pilotprojekte mit öffentlichen Ladestationen geflos-

sen sind, mehr oder weniger wirkungslos verpufft. Profitiert hätten lediglich die Großindustrie und die wenigen kleineren und mittleren Unternehmen, die subventionierte Elektromobile geleast und dann auch noch steuerlich abgesetzt hatten.

Tatsächlich aber gibt es viel banalere Gründe für das Steckenbleiben der Elektromobilität. Auch bei beliebig hohen Forschungsaufwendungen lässt sich manches nicht erzwingen. Physik und Chemie bestimmen die Leistungsfähigkeit der Batterien, und trotz hohem Entwicklungsaufwand gelingt bis 2025 kein Durchbruch von der nötigen Dimension. Allerdings befinden sich auch 2025 noch zahlreiche innovative Ansätze in der Entwicklungspipeline – manche davon auf nanotechnologischer Basis –, so dass weiter gehofft werden darf.

Ein weiterer Hemmfaktor darf auch darin gesehen werden, dass versucht wurde, das Konzept der Elektromobilität

sozusagen 1:1 nach dem der fossilen Automobilität mit seinem vorherrschenden Leitbild der „Rennreiselimousine“ zu gestalten.

Im Jahr 2025 bewegt sich der Hype Cycle allerdings schon wieder auf die nächste Euphorie-Spitze zu: Vielleicht geht die nächste Runde an Wasserstoff und Brennstoffzelle! Und Berlin wird Pilotmarkt für die Wasserstoffmobile!



# SZENARIO 02

# E-MIKROMOBILITÄT



STOP

20

RENT A  
e-CAR

P+R+C

Be mobile!  
Mobility-Card  
4 Berlin

e mobility  
start  
ticket

## KERNIDEE DES SZENARIOS

Elektromobilität setzt sich durch: Aber nicht, indem einfach Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor durch batterieelektrisch betriebene Fahrzeuge ersetzt werden. Der Wandel im Verkehr geht viel tiefer. Individuelle Mobilität ist nach wie vor ein hohes Gut, doch sie findet fast ausschließlich im Kontext von Multi- und Intermodalität, auf der Basis eines ausgedehnten Spektrums von Mobilitätsdienstleistungen und eines veränderten Mobilitätsverhaltens statt. Im urbanen Raum und speziell im Ballungsraum Berlins spielen elektrische Klein- und Kleinstfahrzeuge eine herausragende Rolle. Dank einer intelligenten, IT-gestützten Vernetzung von Verkehrsträgern und Verkehrsmitteln kommen die ökologischen und wirtschaftlichen Vorzüge von Elektromobilität im Individualverkehr voll zum Tragen.

## WICHTIGSTE PRÄMISSEN

- Batterietechnologie: Rascher Fortschritt (ca. Faktor 3,5)
- Veränderte Mobilitätspräferenzen (Mikromobilität und Multimodalität)
- Integrierte und systemische Förderung von Elektromobilität
- Signifikante Verringerung der TCO-Lücke zwischen Fahrzeugen mit Verbrennungs- und Elektromotor

## ZUKUNFTSBILD 2025

Berlin ist im Jahr 2025 nach wie vor eine brodelnde Stadt. Doch hat sich seit 2010 einiges im Straßenbild verändert: Nach wie vor bestimmen zwar Pkws mit Verbrennungsmotor das Verkehrsgeschehen in der Innenstadt, aber zunehmend mischen sich kleine und wendige Elektrofahrzeuge unterschiedlichster Bauart in das Bild, angefangen von Pedelecs und E-Bikes über diverse Elektroroller, E-Scooter und Segway-Varianten bis hin zu kleinen Elektro-Pkws („E-Cars“) und kleinen elektrisch getriebenen Lieferfahrzeugen. Natürlich begegnet man vereinzelt auch den Tesla-Nachfolgern, Elektro-Boliden. Diese können aber nicht einmal auf der Stadtautobahn „ausgefahren“ werden.

Ablesbar ist die Veränderung auch an der Infrastruktur: An die Stelle der Fahrradwege sind breitere Spuren für den „Langsamverkehr“ – Zweiräder und



kleine Elektrofahrzeuge – getreten. Wo immer dies möglich war, ist bei größeren Straßen die rechte Spur neben Bussen und Taxis nun CO<sub>2</sub>-freien Verkehrsmitteln vorbehalten, kenntlich an den inzwischen bundeseinheitlich eingeführten Blauen Plaketten, die jedes Elektrofahrzeug trägt. Der Begriff „Ladezone“, einst für das Be- und Entladen im Gütertransport genutzt, hat eine neue Bedeutung erlangt: Vor allem an S-Bahnhöfen, aber auch an einzelnen U-Bahnstationen und selbst an einigen Bushaltestellen sind Parkbereiche ausgewiesen, auf denen man sein E-Bike oder auch sein E-Car abstellen und an einer der europaweit standardisierten Ladesäulen aufladen kann. P&R&C für „Park, Ride, and Charge“ hat sich in der Realität, jedoch nicht als Begriff durchgesetzt. Ladezonen findet man ebenfalls vor Supermärkten und Kaufhäusern, wo meist nach dem Prinzip „die erste Stunde kostenlos“ verfahren wird. Dass der Strom in den folgenden Stunden dann erheblich teurer ist als

am S-Bahnhof oder an einer Säule des eigenen Stromversorgers steht meist nur im Kleingedruckten. Einige Discounter und Baumärkte haben sich zudem in Kooperation mit einem Stromversorger zu einem „Verbund für berührungsloses Laden“ zusammengeschlossen. Die Technik dazu – mit Induktionsschleifen im Parkplatz und im Fahrzeugboden – befindet sich jedoch noch in der Phase der Markteinführung.

Obwohl ein E-Scooter mehr kostet als ein herkömmliches Motorrad und ein Elektro-Kleinwagen trotz gesunkenem Batteriepreis in der Anschaffung immer noch teurer ist als ein „Verbrenner“, hat in den letzten Jahren Elektromobilität sichtlich Einzug in den Verkehrsträgermix der Stadt Berlin gehalten. Gewiss hat auch der hohe und stark schwankende Benzinpreis potentielle Autokäufer verunsichert – die Kosten gelten schon auf mittlere Sicht als unkalkulierbar. Wichtiger scheint ein anderer Faktor zu

sein: Elektromobilität gilt nicht nur als (öko-)schick und modern, sondern auch als flexibler und schneller. Einen Parkplatz für einen E-Scooter oder ein kleines E-Car findet man fast überall, und zudem können Fahrzeuge mit Blauer Plakette auf vielen Parkflächen gebührenfrei oder zu reduzierten Preisen abgestellt werden.

Vor allem jüngere Berliner in der Innenstadt ziehen es vor, sich gar nicht erst mit einem eigenen Auto zu „belasten“. Sie wollen allzeit mobil und flexibel sein, und daher sind die wendigen Elektro-Kleinstervehiikel gerade richtig für sie. Außerdem sind Mobilitätsdienstleistungen und die Kombination unterschiedlicher Verkehrsmittel für sie einfach zu einer Selbstverständlichkeit geworden. Benötigen sie doch einmal ein Auto, nehmen sie die Dienste eines E-Car-Verleihers in Anspruch – wenn sie nicht ohnehin Mitglied in einem E-Car-Sharing-Verein sind. Vor allem

bei kürzeren Strecken hat man mit den neuen IT-gestützten Car-Sharing-Formen schneller und bequemer Zugriff auf einen fahrbaren (elektrischen) Untersatz.

Smartphone und eine Mobilitätskarte erleichtern die Verkehrsmittelwahl und das Bezahlen. Insbesondere fungiert die Mobilitätskarte auch als „Schlüssel“ für die diversen Leasing- und Sharing-Angebote. Der versierte Berliner Verkehrsteilnehmer entscheidet von Fall zu Fall je nach Situation, Wegezweck und auch Stimmung, welche Verkehrsmittel er benutzt. Die Anbieter sprechen von „Mobility on Demand“ und davon, dass sie für jede Nachfrage ein komfortables und preislich passendes Konzept im Paket haben. Auch Touristen profitieren von den vielseitigen Angeboten. „Elektromobil durch Berlin“ trägt zum Image der Stadt als kreative und innovative Metropole bei. Zahlreiche kleine Firmen wetteifern unter diesem Slogan mit

hochspezialisierten Dienstleistungen um die Gunst der Berlinbesucher. Nur noch wenige Pendler fahren mit dem eigenen Pkw bis in die Innenstadt. Immer mehr von ihnen ziehen es vor, mit dem (elektrischen) Rad oder dem kleinen E-Car bis zur nächsten ÖPNV-Haltestelle – in der Regel einen S-Bahnhof – zu fahren, ihr Gefährt auf der dortigen Ladezone abzustellen und dann auf den ÖPNV umzusteigen. Und selbst manche Brandenburger, die mit einem traditionellen Mittelklassewagen bis an die S-Bahn heran fahren, nutzen dann in der Innenstadt ein E-Bike. Die Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) und die S-Bahn haben in den letzten Jahren trotz stagnierender Zuschüsse einiges investiert, Frequenzen und Anschlüsse und allgemein die „Service-Qualität“ verbessert. Vor allem aber haben sie ihre Geschäftsmodelle ausgeweitet und individuelle Elektromobilität integriert. Viele der E-Bikes, E-Scooter und E-Cars, die tagsüber in der Ladezone abgestellt

sind, tragen das Logo des Verkehrsverbunds oder eines anderen Mobilitätsdienstleistungsanbieters. Meist lässt sie der Pendler über Nacht in der eigenen Garage, dem eigenen Carport stehen. Auch einige Wohnungsgesellschaften sind auf den neuen Trend eingestiegen. Vor allem in großen Wohnanlagen am Rand der Stadt haben sie für ihre Mieter einen Elektromobilfuhrpark zur gemeinsamen Nutzung eingerichtet. Nur die großen Anbieter wie Deutsche Bahn, BVG oder „E-Car-Sharing Deutschland“ haben ihre Flotten in Vehicle-to-Grid-Konzepte integriert. Noch macht es die Masse: Passende Geschäftsmodelle für kleine Fuhrparks und Privatpersonen befinden sich erst in der Entwicklung bzw. Erprobung. Insgesamt gesehen ist Elektromobilität ein Experimentierfeld für innovative Startups, sei es in der Entwicklung neuartiger Mini-Kabinenroller, bei der Wartung von E-Fahrzeugen aller Art, in der Nachnutzung von Batterien, bei neuen Ladekonzepten, selbst in der

Batterieentwicklung. Vom „Cluster Elektromobilität“ gehen inzwischen deutliche Impulse für die Berliner Wirtschaft aus.

Trotz all dieser Veränderungen dominieren noch immer die konventionellen Kraftfahrzeuge mit Verbrennungsmotor, im Berliner Speckgürtel wie auch in anderen suburbanen Räumen. Noch möchten vor allem ältere Menschen auf das eigene Auto nicht verzichten, wiewohl sie es weniger nutzen, zumeist auf längeren Strecken, und eine Neuanschaffung immer wieder hinausschieben: „Bis die Elektros weniger kosten.“ Ganz anders sieht die Situation bei Zweitwagen aus: Die Haushalte, die sich überhaupt ein zweites Auto leisten, haben häufig auf einen der kleinen batterieelektrischen Wagen gesetzt. Vielleicht liegt das auch daran, dass immer noch Zweitwagen vorwiegend von Frauen genutzt werden – und diese sich bekanntlich in punkto Mobilität rationaler verhalten als

Männer? Wie dem auch sei, im statistischen Durchschnitt hat der Autobesitz stark an Bedeutung verloren. Allenfalls ein Elektroturbolifter in der Art der diversen Tesla-Nachfolger gilt bei den gut betuchten Temposüchtigen noch als Statussymbol.

Insgesamt ist es in Berlin dank der Hinwendung zur Elektromobilität sauberer und leiser geworden, obwohl der Feinstaub aus dem Reifenabrieb nach wie vor ein Problem darstellt und obwohl manche E-Car-Besitzer definitiv zu viel dafür investiert haben, dass ihr Elektromobil eine individuelle Geräuschkulisse erzeugt.

## DIE ENTWICKLUNG IM RÜCKBLICK

Ansatzpunkte für den Durchbruch der Elektromobilität im Bereich der Mikromobilität gab es bereits um 2010. Vor allem in Großstädten wie Berlin wuchs der Anteil der „Metromobilen“, also der Menschen, die die Verkehrsmittel je

nach Anlass wählen. Während gerade in Berlin die Anzahl der Radfahrer stieg, wurde das Autofahren aufgrund von überlasteten Straßen und aufwändiger Parkplatzsuche immer mehr als Belastung empfunden, so dass in der Folge der Motorisierungsgrad sank. Wer sich dennoch ein eigenes Auto anschaffte, nahm immer häufiger einen Klein- oder Kleinstwagen – eine Präferenz, die sich auch in wirtschaftlich guten Jahren nicht umkehrte. Allmählich kamen auch Car-Sharing und Leasing aus der Nische der modernen Mobilitätsponiere heraus. Nicht zuletzt spielten bei den privaten Mobilitätsentscheidungen auch zunehmend Nachhaltigkeits- und Gesundheitsgesichtspunkte eine Rolle.

Starke Impulse gingen von der Regulierung auf Bundes- und europäischer Ebene aus. Vor allem wurden die Regularien zur Verbesserung der Umwelt- und Lebensqualität kontinuierlich fortgeschrieben: So wurden die

Grenzwerte für CO<sub>2</sub>-Emissionen von Fahrzeugflotten von 130 g/km im Jahr 2015 über 95 g/km in 2020 auf 75g/km in 2024 herabgesetzt, der Emissionshandel für den Transportsektor eingeführt, die Grenzwerte für Feinstaub und für Lärmimmissionen herabgesetzt. Auch wurden in unterschiedlichen Regulierungsbereichen die Schadstoffgrenzen verschärft. Zur Förderung der Urbanität und Aufwertung der Innenstadt wurde in vielen großen Städten – darunter auch in Berlin – eine City-Maut eingeführt. Die Einnahmen fließen zweckgebunden in die Refinanzierung der Infrastruktur. Oder wie der Berliner sagt: „Mit den Euros werden die Schlaglöcher gestopft.“ Fahrzeuge mit Blauer Plakette sind von der Maut ausgenommen.

Indirekt förderte das Land Berlin die Umorientierung auf öffentlichen Verkehr und Elektromobilität mit einer integrierten Politik pro nachhaltiger Mobilität – vom „Stadtentwicklungskonzept Berlin

2020“ aus den Jahren 2004 bis 2006 und seiner Fortschreibung im „Stadtentwicklungsplan Verkehr“ von 2010, die bereits eine Entlastung der Stadträume innerhalb des S-Bahn-Ringes vom Pkw-Verkehr vorsahen, bis hin zum „Masterplan Fahrradmobilität“ und der 2015 gestarteten „Vernetzungsinitiative ÖPNV-MIV“. Intelligente Mobilitätskonzepte – Vorreiter war die Deutsche Bahn mit ihrem BeMobility-Konzept – konnten sich so in der Stadt etablieren. Etwa zur selben Zeit wurden auch die öffentlichen Räume neu verhandelt: Parkraumprivilegien für Fahrzeuge mit Blauer Plakette, Spuren für den CO<sub>2</sub>-emissionsfreien Verkehr, Begegnungsräume, in denen Fußgänger auch die Fahrbahn benutzen dürfen. Elektrofahrzeuge wurden generell als CO<sub>2</sub>-emissionsfrei eingestuft. Problematisch war dies nur für einen Teil der privaten Nutzer: Öffentliche und gewerbliche Ladestationen liefern per Vertrag nur regenerativ erzeugten Strom.

Berlin mauserte sich Mitte der zweiten Dekade zu einer Pionierregion nicht nur für Elektromobilität, sondern für neue Mobilitätskonzepte überhaupt. Ein Meilenstein dabei war die Einführung der sogenannten Mobilitätskarte, die es ihren Besitzern ermöglichte, unterschiedliche Verkehrsmittel flexibel zu kombinieren: ÖPNV und Car- bzw. Bike-Sharing, Ruf-taxen und andere. Nicht zuletzt trugen verbesserte Angebote und Nutzungsbedingungen dazu bei, dass sich BVG und S-Bahn eines wachsenden Zuspruchs erfreuen konnten.

Finanzielle Engpässe verhinderten zudem einen weiteren Ausbau des automobilen Infrastrukturnetzes. Allerdings griff der Senat nicht alle verkehrspolitischen Vorschläge auf. Beispielsweise wurde in den Medien unter dem Schlagwort „Umweltzone – nur noch elektrisch!“ die Sperrung großer Innenstadtbereiche für Pkw mit Verbrennungsmotoren diskutiert. Dies

erwies sich aber im Gegensatz zu einer restriktiven Parkraumbewirtschaftung und zur Einführung der City-Maut weder als sinnvoll noch als durchsetzungs-fähig. Für Car-Sharing-Elektromobile wurden spezielle Parkflächen ausgewiesen, Batteriefahrzeuge (unterhalb einer bestimmten Leistungsgrenze) erhielten die Blaue Plakette und kamen so in den Genuss von Vorteilen bei City-Maut, Parkgebühren und Spurnutzung. Trotz dieser Voraussetzungen kam Elektromobilität in Berlin wie anderswo nur schwer in Gang. Die Modelle, die die Hersteller kurz nach 2010 auf den Markt brachten, wurden allgemein als zu teuer und zu beschränkt in ihrer Leistungs-fähigkeit empfunden. Die finanziellen Kaufanreize, die in Deutschland geringer ausfielen als in den wenigen Pionier-ländern der Elektromobilität, genügten nicht. Immerhin setzte der Senat 2013 ein deutliches Zeichen, als er die schritt-weise Umstellung der öffentlichen Flotten auf Elektrofahrzeuge ankündig-

te. Die ersten Politessen-Segways im Straßenbild ließen jedoch befürchten, dass sich der Senat auf gut sichtbare, symbolische Maßnahmen beschränken würde. Ab 2017 rollten jedoch die ersten „Senats-Elektros“ durch die Berliner Straßen.

Mit dem rasanten Anstieg der Ölpreise in der Mitte der 2010er Jahre und den Elektrofahrzeugen „next generation“ – mit der breiten Palette vom Pedelec bis zu den „E-Cars 2.0“ mit verbesserten Batterien – schlug die Stimmung um. Verleiher und Sharing-Vereine mussten ihre „Verbrenner“ schrittweise aus. Der Anteil der Elektroautos an den Neuwagen-Zulassungen stieg ab 2016/17 kontinuierlich. Die personenbe-zogenen Dienstleister, deren Flotten im Stadtverkehr auf kleinen Strecken viele Starts und Stopps zu bewältigen haben, zogen nun auch allmählich nach. Etwa ab 2020 folgten Gewerbebetriebe mit kleinen Lieferfahrzeugen.

Im Jahr 2025 hat nach manchen Verzöge-rungen die Umstellung auf Elektromo-bilität wirklich begonnen. Noch geben die optimierten „Verbrenner“ den Ton an, aber an den weit ausdifferenzierten Angeboten an Elektrofahrzeugen, die alle Hersteller im Programm haben, lässt sich ablesen, in welche Richtung die Entwicklung geht.



# SZENARIO 03

## KATALYSATOR WIRTSCHAFTSVERKEHR



## KERNIDEE DES SZENARIOS

Elektromobilität setzt sich in diesem Szenario über den Wirtschaftsverkehr durch. Die rasche Ausweitung des Anteils an batteriebetriebenen Fahrzeugen in diesem Bereich ist vor allem das Resultat einer gezielten Angebots- und Nachfrageförderung seitens der öffentlichen Hand, die der Elektromobilität nicht nur durch finanzielle Anreize, sondern auch durch die systematische Elektrifizierung ihrer eigenen Fuhrparks einen Schub verpasst. Begünstigt wird die Elektromobilität darüber hinaus durch eine Stadtentwicklungspolitik, die konsequent auf die Zurückdrängung des schweren Güterverkehrs mit seinen Umweltbelastungen und seinen Gefahrenpotenzialen aus dem Innenstadtbereich ausgerichtet ist. Stimuliert durch den Personenwirtschaftsverkehr, der in der Dienstleistungsmetropole Berlin eine immens wichtige Rolle spielt, fasst die Elektromobilität schließlich auch im privaten Individualverkehr Fuß.

## WICHTIGSTE PRÄMISSEN

- Batterietechnologie: Rascher Fortschritt (ca. Faktor 3,5)
- Staat als Nachfragemotor
- Gezielte Angebots- und Nachfrageförderung
- Signifikante Verringerung der TCO-Lücke zwischen Fahrzeugen mit Verbrennungs- und Elektromotor
- Nachhaltigkeitsorientierte Innenstadtentwicklung (u.a. Zurückdrängung des Lkw-Verkehrs)

## ZUKUNFTSBILD 2025

Wer 2025 nach längerer Zeit einmal wieder nach Berlin kommt, dem fällt sofort auf: Die oft besungene „Berliner Luft“ ist irgendwie frischer als früher, und es ist leiser geworden in der Stadt. Noch vor 15 Jahren sah man morgens Ströme von Pendlern und Lkws sich in dichten Kolonnen in die Stadt hinein und abends wieder hinaus an den Stadtrand und ins Umland quälen, und auch nachts ebte das Brausen der Motoren kaum ab. Heute ist Berlin zwar ein Stück leiser geworden, aber keineswegs in Untätigkeit und Stillstand verfallen – im Gegenteil. Auf den Straßen sieht man neben den althergebrachten Automobilen mit Verbrennungsmotor eine bunte Vielfalt an Fahrzeugen vom klassischen Mittelklasse-Pkw mit Hybridantrieb über kleine Elektroflitzer aller Art bis hin zum Kleinlaster mit Brennstoffzellen-Antrieb. Selbst die Autos mit Verbrennungsmotor sind weniger zu riechen, zu sehen und



zu hören, weil ihre Motoren inzwischen deutlich umweltfreundlicher geworden sind. Die auffälligste Neuerung jedoch ist die breite Palette von batteriebetriebenen Nutzfahrzeugen, die emsig Menschen, Waren und Pakete hin und her bewegen: Kleine Transporter mit Kasten- oder Pritschenaufbau, Kiplader und Pick-ups, zweiseitige Dreiräder, offene oder geschlossene Taxis mit Ladebox für Gepäck bis hin zu Pedelecs mit Anhänger.

Auch in den letzten eineinhalb Jahrzehnten hat Berlin nichts an seiner quirligen Aktivität und Attraktivität für junge Leute und kreative Köpfe aus aller Welt eingebüßt. Um Führungskräfte und kluge Köpfe an den Wissenschafts- und Kreativstandort Berlin dauerhaft zu binden, brauchte es indes etwas mehr als nur interessante Jobs und die Ausrufung neuer Forschungs- und Technologiecluster – zu denen auch die Elektromobilität zählt. Investiert werden musste auch in

eine innerstädtische Lebensqualität, die nicht nur Durchreisenden, sondern auch Familien mit Kindern und dem Bedürfnis nach Sesshaftigkeit etwas zu bieten hat. Auch die große Gruppe der mittlerweile ins Rentenalter gekommenen „Baby-boomer“ meldete Ansprüche an eine nachhaltigkeitsorientierte und damit zugleich seniorengerechtere Stadt- und Verkehrsplanung an.

Gegenüber 2010 haben sich daher sowohl das Stadtbild als auch der Verkehrsraum sichtbar verändert: Verschwunden sind die langen Kühlregal-Sattelzüge aus Holland, die in der zweiten Reihe stehend, zehn Parkbuchten gleichzeitig blockierten, um ein einziges kleines Blumengeschäft zu beliefern. Deutlich weniger geworden sind auch die vielen Kleinlast- und Transporter, deren Fahrer in der drangvollen Enge des Straßenraums ihre Ladezone auf die Fahrbahn oder die Fußgängerfurt verlegten oder Parkraum gleich als

Lagerraum für Gemüseboxen oder Baustoffe zweckentfremdeten. Abgesehen davon, dass Güterverkehr innerhalb des Innenstadtrings mit Fahrzeugen über einem zulässigen Gesamtgewicht von 7,5 Tonnen heute nur noch mit streng reglementierten Einzelgenehmigungen (z.B. bei unvermeidlichen Schwertransporten im Baustellenverkehr) erlaubt ist, wäre so ein Verkehrsverhalten in den meisten Fällen auch gar nicht mehr möglich. Denn nicht nur die Tempo 30-Zonen und verkehrsberuhigten Bereiche haben sich in den letzten 15 Jahren deutlich ausgeweitet. Es wurden auch die vormals vorhandenen Parkflächen in großem Umfang entwidmet und der Querschnitt vieler Straßen – auch Hauptstraßen – verengt oder zugunsten von Fußgängern, Fahrradfahrern, Sammeltaxen und Bussen umgebaut. Eine City-Maut besteht schon seit zehn Jahren. Die Tarife werden jedes Jahr erhöht und sind je nach Fahrzeug- und Emissionsklasse sowie Tageszeit und Aufenthaltsdauer

innerhalb des Stadtrings unterschiedlich hoch. Für Teilbereiche der Innenstadt und in vielen Bezirken gelten strikte Einfahrverbote. Dort dürfen nur Fahrzeuge für bestimmte Zwecke wie Lieferungen, Kranken- und Pflegedienste fahren – und auch nur mit „Zero-Emission-Plakette“. Die wichtigsten innerstädtischen Verkehrsachsen verfügen mittlerweile über eine Vorrangspur für Fahrräder und emissionsfreie Klein- und Kleinstfahrzeuge mit einem Gesamtgewicht von maximal 1,5 Tonnen inklusive Ladung.

Für notwendige Fahrten existiert ein umfassendes und effizient funktionierendes Car-Sharing und Car-Pooling-System, das nicht mehr nur eine Spielart des privaten Individualverkehrs ist, sondern auch stark nachgefragte Lösungen für eine effektive City-Logistik bietet. Im Bereich des Güterverkehrs konnte Berlin, das bereits 2010 über drei Güterverkehrszentren unmittelbar vor den Toren der Stadt verfügte, seine Stärken weiter

ausbauen. Güter aller Art werden dort routen- und mengenoptimiert gebündelt und auf stadttaugliche Elektrotransporter, im Falle von größerem Stückgut auch auf Brennstoffzellen-Lkws und Gütertransporter mit Hybridantrieb, umgeladen und in die Stadt weiter transportiert. Insbesondere das innerstädtische Logistikzentrum des GVZ Westhafen konnte vom Boom der Elektromobilität im Güterverkehr profitieren. Die Handelsfilialen in den großen Einkaufszentren der Innenstadt sind von hier aus auf kurzem Wege zu erreichen und damit auch von kleineren Elektroautos und mit häufigeren Lieferfrequenzen effizient zu bedienen. Allerdings fragen sich sowohl Verkehrsplaner als auch Wirtschaftsverbände, ob es wirklich immer so eine gute Idee ist, in viel befahrene Innenstadtareale zehn kleine Lieferwagen statt zwei große Lkw zu schicken. Die Logistiker führen dagegen die Fortschritte bei der intelligenten Bündelung von Verkehren ins Feld.

Durch anhaltende Zuwächse im Internet-Versandhandel konnten auch Kurier-Express- und Paketdienste deutlich zulegen. Da die kleinteilige Belieferung von Haushalten – in Berlin häufig Ein-Personen-Haushalte – letztlich nicht mehr wirtschaftlich zu bewältigen war, gibt es für die sogenannte „letzte Meile“ zum Kunden inzwischen ein dichtes Netz von rund um die Uhr zugänglichen Quartiersanlieferboxen, die von den Empfängern zu Fuß oder per E-Bike leicht zu erreichen sind. Wer trotzdem auf Lieferung bis zur Haustür besteht, muss einen Aufpreis zahlen.

Der wesentlich größere Impuls für die Elektrifizierung des Wirtschaftsverkehrs geht jedoch nicht vom Güter-, sondern dem Personenwirtschaftsverkehr aus. Wie bereits 2010 dominieren Pkw und Lieferwagen auch 2025 den Berliner Wirtschaftsverkehr mit fast 90%. Knapp zwei Drittel an der Verkehrsleistung im Wirtschaftsverkehr gehen dabei auf das

Konto von Personenfahrzeugen – was angesichts der überragenden Bedeutung des Dienstleistungssektors in Berlin kaum verwunderlich ist. Private Handwerksbetriebe mit nur geringem Materialtransport, Wartungs- und Reparaturdienste der kommunalen Wohnungsbauunternehmen, die Berliner Stadtreinigung, die Grünflächenämter, Bäderbetriebe und viele andere, insbesondere landeseigene Unternehmen, sind heute mit einem signifikanten Anteil von reinen E-Vehikeln im Stadtgebiet unterwegs. Hinzu kommen die Ärzte und Pflegedienste, der Geschäftsverkehr der Vertreter, Berater und Behörden und der ganze Bereich der Schutz- und Hilfsdienste, Krankentransporte und Ordnungskräfte. Dass Polizeistreifen und private Wachschützer inzwischen überall auf Selbstbalance-Rollern, den sogenannten Segways, durch die Parkanlagen und Shopping-Malls gleiten, erregt in der Öffentlichkeit keine besondere Aufmerksamkeit mehr.

Vom E-Roller bis zum batteriebetriebenen Kleintransporter: Nutzer von gewerblichen wie privaten E-Fahrzeugen schätzen nicht nur die Privilegien, die sie bei der Inanspruchnahme von Parkplätzen für emissionsfreie Fahrzeuge und Vorrangfahrspuren genießen, sondern auch die wirtschaftlichen Vorteile der Elektromobilität: Es hat sich inzwischen herumgesprochen, dass E-Autos nicht nur steuerlich begünstigt sind, sondern auch in punkto Energie-, Wartungs- und Versicherungskosten deutlich wirtschaftlicher sind als „Verbrenner“. Die Kritik an den vor 15 Jahren noch erheblichen Anschaffungskosten, der geringen Reichweite und den langen Batterieladezeiten ist inzwischen verstummt. Warenlieferungen und Kundendienstleistungen werden in der Regel im Voraus geplant und erfolgen innerhalb regulärer Arbeitszeiten und einem begrenzten Einsatzgebiet. Über Nacht, wenn die Fahrzeuge in ihre Betriebshöfe und auf ihre Firmengelände zurückge-

kehrt sind, werden sie bei gleichmäßiger Netzauslastung wieder aufgeladen. Die Möglichkeit des konzentrierten Ladens und Entladens ganzer gewerblicher Flotten hat auch für die Energieversorger erhebliche Vorteile, können sie doch jetzt die Fahrzeugbatterien als „Pufferspeicher“ für Verbrauchsspitzen im Stromnetz nutzen. Unternehmen, die einen „Vehicle-to-Grid“-Tarif mit einem Energieversorger abschließen, zahlen dafür pro kWh einen günstigeren Preis. Tagsüber kommen im City-Verkehr die Vorteile der Rekuperation, der Energie-rückgewinnung aus dem Bremsvorgang, zum Tragen.

Auch sonst bietet der Flottenbetrieb etliche ökonomische Vorteile gegenüber dem Unterhalt einzelner E-Fahrzeuge. Bedingt durch Preisreduktionen bei den Batterien, mehr aber noch durch hohe Kraftstoffpreise ist der Kostenvorteil von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor gegenüber batterieelektrischen Fahr-

zeugen zwar erheblich geschrumpft, aber immer noch nicht ganz verschwunden. Flottenmanagern, die scharf rechnen, ist indes nicht entgangen, dass bezogen auf die Lebenszykluskosten eines Elektrofahrzeugs das Elektroauto in der Kostenbilanz gegenüber dem „Verbrenner“ so schlecht nicht dasteht. Grund sind vor allem die deutlich geringeren Energiekosten – Strom ist nun einmal billiger als Benzin –, aber auch die Wartungskosten (kein Ölwechsel, keine Abgassonderuntersuchung etc.). Die immer noch recht hohen Batteriepreise, die sich in den Anschaffungskosten der Fahrzeuge niederschlagen, kompensiert das zwar nicht ganz, aber im Flottenbetrieb, in dem deutlich mehr Kilometer zusammenkommen als im Privatverkehr, stellen die Energiekosten den relevanteren Kostenfaktor dar. Was dem Wirtschaftsverkehr endgültig über die zwar nur noch kleine, aber immer noch vorhandene „TCO-Lücke“ hinweg hilft, geht auf staatliche Einflussnahme zu-

rück: Seit Zero-Emissionsfahrzeuge von Maut-Gebühren und Kfz-Steuer befreit sind, zugleich die Kraftstoffsteuern für Benzin angehoben und die Abschreibungsmöglichkeiten für „Stromer“ verbessert wurden, ist das Pendel eindeutig zugunsten des E-Antriebs umgeschlagen – ganz abgesehen von Privilegien wie Vorrangparkflächen für CO<sub>2</sub>-freie Vehikel und anderen Annehmlichkeiten.

Ohnehin ist es inzwischen populärer, Fahrzeuge oder auch nur die (auch 2025 in ihrer Lebensdauer noch begrenzten) Batterien zu leasen statt zu kaufen. Die führenden Automobilhersteller bieten dafür mittlerweile eine Vielzahl von abgestuften Leasing-Modellen an: Abrechnung nach Restwert oder Kilometern, mit oder ohne integriertem Autostrompaket, angepassten Pflege-, Wartungs- und Software-Dienstleistungen, Fahrerschulungen und vielen anderen optionalen Services mehr. Je größer die Flotte, desto günstigere

Bedingungen kann der Flottenmanager mit dem Automobilhersteller, der in der Regel auch gleich alle Leistungsmodule seiner Partner (Energieversorger, Software-Anbieter etc.) aus einer Hand mit anbietet, aushandeln.

2025 ist der elektrifizierte Wirtschaftsverkehr in der Region Berlin in breiter Entwicklung begriffen. Insbesondere das Land Berlin, das inzwischen einen größeren Teil des Fuhrparks seiner Verwaltung, Eigenbetriebe und Tochtergesellschaften mit E-Fahrzeugen ausgestattet hat, profitiert von den damit verbundenen Betriebskostenvorteilen. Die erheblichen Anfangsinvestitionen waren zwar umstritten, aber letztlich wollte man mit eigenen E-Flotten auch ein Signal setzen und mit gutem Beispiel vorangehen. Busse und Lkws fahren dagegen zunehmend mit Hybrid- oder Wasserstoff-Brennstoffzelle-Antrieben.

Auch im privaten Personenverkehr, der sich – vom deutlich sichtbaren Erfolg der Elektromobilität im Wirtschaftsverkehr stimuliert – ebenfalls zunehmend „elektrifiziert“, ist individuelle Mobilität im Jahr 2025 wichtiger denn je. Das private Auto, das jederzeit verfügbar vor der Tür steht, wird weiterhin von den meisten Menschen als optimales Mobilitätsvehikel angesehen. Dabei hat sich der schon länger zu beobachtende Trend zum Klein- und Kleinstwagen weiter durchgesetzt. Der gesellschaftliche Diskurs über einen sparsamen Umgang mit Energieressourcen und eine hohe Lebensqualität in der Stadt hat zwar nicht zu einem grundsätzlich veränderten Fahrverhalten geführt. Er hat aber immerhin dazu beigetragen, dass große, leistungsstarke Autos nicht mehr in allen Käuferschichten als Statussymbole angesehen werden.

## DIE ENTWICKLUNG IM RÜCKBLICK

Nach langen Jahren der Pilotversuche und Prototypen erreichte um 2012/2013 eine erste kleinere Welle von E-Fahrzeugen den Markt, von der auch Nutzfahrzeuge nicht ausgenommen waren. Der Umfang der bisherigen Förderung von Elektromobilität, bisher ausschließlich F&E-Förderung sowie der befristete Wegfall der KfZ-Steuer, erwiesen sich jedoch als zu schwache Instrumente, um eine auch nur annähernd hinreichende Marktdurchdringung mit E-Fahrzeugen zu erreichen. Angesichts der zurückhaltenden Nachfrage nach den in Anschaffung und Unterhalt vergleichsweise teuren E-Fahrzeugen während der Markteinführungsphase sahen sich Bund und Länder daher veranlasst, aktiv in die Marktentwicklung einzugreifen. Der Staat sorgte für den notwendigen Absatz von E-Fahrzeugen und damit die Schaffung einer kritischen Masse, indem er selbst als zentraler Nachfrager in die

Bresche sprang. Dies war die einzige Chance, der Elektromobilität über die Schwelle zu helfen und sie ökonomisch wettbewerbsfähig zu machen. Viel wurde zuvor diskutiert, welche Form der Förderung die Beste ist: Subventionierung des Kaufs durch eine E-Fahrzeugprämie, wie sie in vielen anderen Ländern praktiziert wird? Noch mehr Steuernachlass und Abschreibungsmöglichkeiten? Das alles kostet den klammen Staat viele Milliarden. Um die Marktdurchdringung der Elektromobilität zu fördern, zugleich aber Mitnahmeeffekte bei Subventionen und Steuervergünstigungen zu vermeiden, entschloss sich die Bundesregierung, mit der Umstellung der eigenen Flotten voranzugehen.

Die europäischen Fahrzeughersteller konnten sich freuen, wurde der Wettbewerb dadurch doch gleichzeitig auf Produkte der einheimischen Fahrzeugindustrie begrenzt. In Berlin war es der Senat, der durch eine entsprechende

Beschaffungsverordnung für den öffentlichen Dienst und die Eigenbetriebe des Landes dafür sorgte, dass die landes- und bezirkseigenen Fuhrparks nach und nach mit Elektrofahrzeugen ausgestattet wurden.

Im Rahmen des Nationalen Entwicklungsplanes Elektromobilität in Deutschland wurden die Weichen für eine Förderung der E-Mobilität im Jahr 2011 gestellt. Bei einer kostendeckenden Preisgestaltung der Fahrzeuge durch die großen Hersteller konnte von keiner ausreichenden Nachfrage ausgegangen werden. Die Angebots- und Nachfrageförderung wurde so zum wichtigsten Stellhebel bei der Einführung und Etablierung der Elektromobilität. Koordiniert über die „Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität“ (GGEMO) wurde ein „Kunden-Incentivierungsprogramm“ aufgelegt, das verschiedene Fördermaßnahmen und Subventionen bündelte. So wurden zu

Beginn der Markteinführung Prämien für den Kauf eines E-Fahrzeugs durch den Staat gezahlt – allerdings zeitlich begrenzt. In entsprechenden Programmen wurde die Entwicklung effizienter und kostengünstiger Batterietechnologien weiter gefördert.

Auch der Auf- und Ausbau einer Ladeinfrastruktur wurde unterstützt, wengleich sich bald herausstellte, dass der Wirtschaftsverkehr in Berlin – ausgenommen vielleicht Dienstleister wie Steuerberater und Pharmavertreter – zum größten Teil auf öffentliche Ladestationen überhaupt nicht angewiesen ist, weil die öffentlichen und gewerblichen Fuhrparks über Nacht auf den firmeneigenen Betriebshöfen aufgeladen werden. Darüber hinaus wurden für Gewerbetreibende Anreize geschaffen, um die Integration von E-Fahrzeugen in den eigenen Fuhrpark zu unterstützen: Die Kfz-Steuer für E-Fahrzeuge wurde nunmehr unbefristet erlassen, die Pri-

vatnutzung von Dienstwagen steuerlich freigestellt und die steuerlichen Abschreibungsmöglichkeiten verbessert. Neben diesen ökonomischen Impulsen trug auch eine schärfere Umweltregulierung auf EU- und Bundesebene dazu bei, bisherige Skeptiker zum Umsteuern Richtung Elektromobilität zu bewegen. Stufenweise wurden die Grenzwerte für die Emission von Fahrzeugflotten drastisch verringert – von 130 g/km im Jahr 2015 über 95 g/km in 2020 auf 75 g/km in 2024. 2016 wurde darüber hinaus deutschlandweit eine Pkw-Maut eingeführt, von der emissionsfreie Fahrzeuge ausdrücklich ausgenommen sind.

Die Berliner Stadtentwicklungspolitik hatte schon zu Beginn des 21. Jahrhunderts eine Entwicklung eingeleitet, den motorisierten Autoverkehr auf fossiler Basis durch Einführung der Umweltzone, eine restriktive Parkraumbewirtschaftung sowie die Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung sukzessive zurück-

zudrängen. Die Anstrengungen zur nachhaltigen Entwicklung der Innenstadt wurden noch einmal intensiviert. Berlin hatte sich schon vor Jahren der weltweiten Initiative „Clean Cities International“ angeschlossen. Seither arbeitet die Stadt an der Umsetzung eines Verkehrskonzeptes, das auf die Verhinderung von Verkehrszuwächsen und die Umstellung auf alternative Energien im Transportbereich ausgelegt ist.

In der Anfangsphase stießen diese Bemühungen jedoch erst einmal auf den offenen Widerstand von Wirtschaftsverbänden und Gewerbetreibenden. Die IHK, der ADAC und andere Interessenvereinigungen machten Stimmung gegen den „Zwang“ zur Flottenumstellung – in der Boulevardpresse fiel sogar der längst vergessen geglaubte Kampfbegriff von der „Öko-Diktatur“ – und unterstützten Initiativen und Klagen von Geschäftsleuten gegen die Einschränkung des innerstädtischen Lieferverkehrs. In dem Maße

aber, wie sich die City-Logistik durch effiziente und unternehmensübergreifende Lösungen – Routenoptimierung nach dem Prinzip der Bündelung von Warenströmen – weiter verbesserte und sich die Aufenthaltsqualität für Kunden und Touristen in den Einkaufsstraßen erhöhte, zeigten sich auch die kleinen Ladenbesitzer zusehends überzeugter. In der Siedlungspolitik gelten inzwischen eindeutige Auflagen für Investoren und Planer. Für Bauprojekte ab einer bestimmten Größe muss eine Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge vorgehalten werden. Viele Wohnungsgesellschaften sind dabei zu entdecken, dass es sich lohnen kann, den Mietern auch die Mitgliedschaft in einem E-Car-Sharing-Verein anzubieten. Die Straße wurde als Begegnungsraum wiederentdeckt und motorisierter Verkehr – gleich ob Wirtschafts- oder Privatverkehr – insgesamt leicht zurückgedrängt. Im Jahr 2025 hat Elektromobilität in Berlin ihren Exotenstatus endgültig

verloren. Sie befindet sich dank massiver öffentlicher Unterstützung und dank eines allmählichen Bewusstseinswandels am Anfang einer dynamischen Entwicklungsphase. Skaleneffekte und die deutliche Sichtbarkeit der Elektromobilität im Wirtschaftsverkehr haben dazu wesentlich beigetragen.



# VERGLEICH DER SZENARIEN

---

MOBILITÄTSVERHALTEN

---

FAHRZEUGE

---

LADESTATIONEN-  
INFRASTRUKTUR

---

DOMINIERENDE MARKTAKTEURE  
UND GESCHÄFTSMODELLE

---

FÖRDERUNG UND  
REGULIERUNG



**SZENARIO 01:  
IT-CAR-ELEKTROMOBILITÄT**

- Unveränderte Präferenz des MIV
- Vermehrt auch anlassbezogene Wahl des Verkehrsträgers
- E-Cars als Statussymbole der „Öko-Prominenz“

- Anhaltende Dominanz (optimierter) Verbrenner-Fahrzeuge
- E-Sportwagen und E-Limousinen mit Range-Extender
- E-Pkw als Zweitwagen

- Laden zu Hause oder auf dem reservierten Firmenparkplatz
- Vereinzelt Ladestationen im öffentlichen Raum

- Automobilhersteller als Marktintegratoren
- E-Mobilität fast ausschließlich im Premiumsegment

- Keine Ausweitung der Förderung der Elektromobilität gegenüber heute
- Fortschreibung der Umweltregulierung
- Keine Parkraum- und andere Privilegien für CO<sub>2</sub>-freie Fahrzeuge

**SZENARIO 02:  
E-MIKROMOBILITÄT**

- Inter- und multimodale Mobilität
- Nutzung vielfältiger Mobilitätsdienstleistungen

- Große Vielfalt an Klein- und Kleinstfahrzeugen mit Batterieantrieb: vom Pedelec bis zum E-Car
- Kombination von E-Vehikeln + ÖPNV
- Neben (optimierten) Verbrennern auch immer mehr Hybrid-Fahrzeuge

- Ladezonen im öffentlichen Raum: „Park, Ride & Charge“ an Bahnhöfen, Einkaufszentren etc.
- An öffentlichen und gewerblichen Ladestationen ausschließlich regenerativ erzeugter Strom

- Kooperationen von Automobilherstellern, Energieversorgern und IT-Dienstleistern
- Extensivierung der Wertschöpfung durch neue Mobilitätsdienstleistungen

- Integrierte und systemische Förderung
- Verschärfung der Umweltregulierung
- Privilegien für CO<sub>2</sub>-freie Fahrzeuge in Bezug auf Parkraum, City-Maut und Vorrangspuren

**SZENARIO 03: KATALYSATOR  
WIRTSCHAFTSVERKEHR**

- Wirtschaftsverkehr als Vorreiter der E-Mobilität
- Dienstleistungsmetropole Berlin: signifikanter Anteil des Personenwirtschaftsverkehrs

- Breite Palette von E-Nutzfahrzeugen: von Segways für Ordnungskräfte bis zu Kleintransportern
- Privatverkehr: Trend zum Klein- und Kleinstwagen
- Busse und Lkw mit Hybrid- oder H<sub>2</sub>-Brennstoffzellen-Antrieb

- Laden überwiegend nachts auf Betriebshöfen und Firmengeländen
- Vehicle-2-Grid-Tarife für gewerbliche Flotten

- Automobilhersteller als Marktintegratoren
- Leasing-Modelle mit integriertem Strompaket und einer Vielzahl an optionalen Services

- Staat als Nachfragemotor: Elektrifizierung öffentlicher Fuhrparks
- Verschärfung der Umweltregulierung und Auflagen in der Siedlungspolitik
- Privilegien für CO<sub>2</sub>-freie Fahrzeuge in Bezug auf Parkraum, City-Maut und Vorrangspuren und Besteuerung

# IMPRESSUM

Die vorliegende Veröffentlichung stellt ein Teilergebnis des Verbundprojektes „e-mobility – IKT-basierte Integration der Elektromobilität in die Netzsysteme der Zukunft“ dar. Dieses wurde vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie im Rahmen des Konjunkturpaketes II aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert (Projekträger DLR, Förderkennzeichen: 01ME09013). Die Szenarien wurden in Zusammenarbeit mit dem Beratungsunternehmen Z\_punkt GmbH The Foresight Company, Köln und Berlin, erstellt.

Informationen zum Projekt sowie weitere Ergebnisberichte sind abrufbar unter: [www.verkehrsplanung.tu-berlin.de/menue/forschung/aktuelle\\_forschungsprojekte/e-mobility/](http://www.verkehrsplanung.tu-berlin.de/menue/forschung/aktuelle_forschungsprojekte/e-mobility/)

## HERAUSGEBERIN

**Prof. Dr.-Ing. Christine Ahrend**

Technische Universität Berlin  
Fakultät Verkehrs- und  
Maschinensysteme

Institut für Land- und Seeverkehr  
Fachgebiet Integrierte Verkehrsplanung

Sekr. SG 4, Salzufer 17 – 19  
D – 10587 Berlin

Telefon: +49 (0)30 314-78772  
Sekretariat: +49 (0)30 314-25145  
Fax: +49 (0)30 314-27875

[www.verkehrsplanung.tu-berlin.de](http://www.verkehrsplanung.tu-berlin.de)

## AUTOREN

**Ingo Kollosche**

Technische Universität Berlin

**Beate Schulz-Montag**

Z\_punkt The Foresight Company

**Dr. Karlheinz Steinmüller**

Z\_punkt The Foresight Company

## GESTALTUNG UND ILLUSTRATION

**großgestalten**

Kommunikationsdesign, Köln

## DRUCK UND PRODUKTION

**PPP**

Pre Print Partner GmbH & Co. KG, Köln

**Berlin, September 2010**

## COPYRIGHT

© 2010 Technische Universität Berlin

Alle Rechte vorbehalten

EIN PROJEKT VON



Institut für Land- und Seeverkehr  
Fachgebiet Integrierte Verkehrsplanung  
Prof.-Dr.-Ing. Christine Ahrend

IN ZUSAMMENARBEIT MIT



IM RAHMEN DES  
VERBUNDPROJEKTES



GEFÖRDERT DURCH



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

2

8

2

5