



Frank Schröter

Elektromobilität – aktuelle Herausforderungen für die Stadt- und Verkehrsplanung



Bei Elektromobilität denken die meisten sofort an E-Autos für den privaten Gebrauch, also den motorisierten Individualverkehr (MIV). Aber das ist zu kurz gegriffen: E-Mobilität umfasst alle Bereiche der Mobilität, von Wirtschaftsverkehr über ÖPNV und Radverkehr bis zum Fußverkehr. So nutzt beispielsweise die Post nicht nur seit mehreren Jahren E-Transporter für die Paketzustellung, sondern hat auch im letzten Jahr bekanntgegeben, ihren E-Transporter „Streetscooter“ in Serie zu produzieren und damit anderen Dienstleistern zur Verfügung zu stellen. Im ÖPNV ist E-Mobilität für Stadtbahnen normal, aber auch im Busbetrieb werden mittlerweile elektrische Antriebe getestet und im praktischen Betrieb eingesetzt.

So fährt beispielsweise in der Stadt Braunschweig seit 2015 der E-Bus „Emil“ (Elektromobilität mittels induktiver Ladung) im normalen Linienverkehr (Linie 419) den Innenstadtring entlang. Fast nicht mehr zu erwähnen braucht man den rasanten Anstieg der Elektrofahräder. So stieg der Anteil der Haushalte, die mindestens ein E-Bike besitzen, von 3,4% im Jahr 2014 auf 5,1% im Jahr 2016 (Statistisches Bundesamt 2017). Aber auch im Fußverkehr führt die E-Mobilität zu Veränderungen. Am bekanntesten dürfte der Segway sein, aber auch E-Wave-Scooter und E-Einrad nutzen elektrische Antriebe, um Geschwindigkeiten von 10 bis 18 km/h zu erreichen, wobei sie mit ca. 10 kg Eigengewicht noch tragbar sind. Aber was bedeutet dieser „Trend“ zur E-Mobilität für die Stadt- und Verkehrsplanung? Da ist sicher zunächst die Hoffnung, dass durch E-Mobilität die Umweltwirkungen des Verkehrs reduziert oder ganz beseitigt werden. Darüber hinaus ist es aber auch erforderlich, sich mit den stadtgestalterischen und planerischen Aspekten der E-Mobilität zu beschäftigen.

Umweltwirkungen des Verkehrs und ihre Lösung durch E-Mobilität

Vielfach wird die E-Mobilität als Lösung für die Probleme des MIV in unseren Städten angesehen. Aber stimmt das wirklich? Wesentliche Umweltprobleme, die durch den MIV hervorgerufen werden, sind: Lärm, Luftverunreinigungen, Unfälle, Energieverbrauch (CO₂-Emissionen), Trennwirkungen und Flächenverbrauch. Welche dieser Probleme löst die E-Mobilität?
Lärm: nur bedingt, bei langsamen Geschwindigkeiten. Ab Tempo 30 wird das Rollgeräusch zur dominanten Lärmquelle, nur bei geringeren Geschwindigkeiten ist E-Mobilität lautlos.
Luftverunreinigungen: Hier kann E-Mobilität wirklich eine Lösung sein, wenn die Energie aus regenerativen Energiequellen gewonnen wird. Ansonsten werden die Emissionen nur

an anderer Stelle (Kraftwerke) konzentriert. **Unfälle:** Hier ist keine Lösung zu erwarten, da der Antrieb für das Unfallrisiko unerheblich ist. Beim **Energieverbrauch** gilt das Gleiche wie bei der Luftverunreinigung. Hier ist die Energiegewinnung aus regenerativen Energiequellen erforderlich. Die **Trennwirkung** wird durch hohe Verkehrsbelastungen hervorgerufen, so dass man Straßen nicht oder nur mit Zeitverlust queren kann. Auch hierfür ist der Antrieb unerheblich, entscheidend ist nur die Anzahl der Fahrzeuge. Ähnliches gilt für den **Flächenverbrauch**, sei es durch den Bau neuer Straßen aufgrund gesteigerter Verkehrsbelastung oder auch für den ruhenden Verkehr. In beiden Fällen bleibt der Flächenbedarf konstant, wenn sich der Antrieb ändert.



Abb. 1: Infrastruktur für Elektromobilität im ÖPNV – hier: Oberleitungen für O-Busse in Schanghai (Foto: Jost)

Es wird deutlich, dass alleine die Änderung des Antriebs nur wenig bewirkt. Um die Umweltprobleme wirksam zu lösen, muss die Verkehrsbelastung gesenkt werden. Hierfür bietet die E-Mobilität nur den Ansatz der Verkehrsverlagerung, vom

MIV auf das E-Bike. Durch die Vorteile des E-Bikes (verringerte Kraftanstrengung, größere Reichweite, höhere Geschwindigkeit, leichter Transport schwerer Güter) wird das Fahrrad bzw. Lastenrad auch für Nutzergruppen interessant, für die es bisher keine Alternative darstellte. Hier sind insbesondere zu nennen: ältere Menschen, Gewerbetreibende und Menschen in topografisch anspruchsvollen Regionen.

Das E-Bike kann dazu führen, dass das Fahrrad auch in Städten/Regionen, in denen es traditionell (aufgrund der topografischen Gegebenheiten) eher eine untergeordnete Rolle beim Modal Split spielte, nun eine größere Bedeutung bekommt. Auch könnte ein Teil des innerstädtischen Wirtschaftsverkehrs über E-Lastenräder abgewickelt werden. Schließlich erhöht sich die Reichweite des Radverkehrs von ca. 5 km auf 10 – 15 km, so dass bei den täglichen Wegen auch für Ziele in diesen Entfernungen das E-Bike als Mobilitätsoption mit berücksichtigt werden kann. Insgesamt kann so eine Reduzierung des MIV und damit eine Reduktion der Umweltwirkungen erreicht werden. Diese mögliche Entlastung wird jedoch in den Städten/Regionen unterschiedlich stark ausfallen, je nach bisheriger Bedeutung des Fahrrads (Anteil des Radverkehrs am Modal Split).

Neue Anforderungen an die Stadt- und Verkehrsplanung durch E-Mobilität

Hier sind insbesondere zu nennen:

- Platzbedarf zur Verkehrsabwicklung,
- Anforderungen des ruhenden Verkehrs,
- Stadtgestalt,
- Verknüpfung zwischen E-Mobilität und Gebäuden.

Neue Flächenbedarfe für den fließenden Verkehr ergeben sich insbesondere beim E-Radverkehr und evtl. auch beim E-Fußverkehr. Will man beispielsweise die größere Reichweite der E-Bikes ausnutzen, so muss man sich mit Radschnellwegen beschäftigen, auf denen der schnelle Radverkehr ohne Störungen sein Ziel erreicht. Hier lassen sich die größeren Geschwindigkeiten des E-Bikes nutzen und auch die langsameren Pedelecs haben durch den störungsfreien Verkehrsfluss Vorteile. Für die „normale“ Radverkehrsführung (Radweg, Radfahrstreifen bzw. Schutzstreifen) bedeuten diese neuen, schnelleren Verkehrsmittel, dass man Mindestbreiten überdenken und ggf. erhöhen muss, damit ein sicheres Überholen möglich ist. Ähnliches gilt für den E-Fußverkehr, auch hier müssen für schnellere Fortbewegungsmittel breitere Fußwege zur Verfügung stehen, die ein Überholen möglich machen. Alternativ müssen die neuen Verkehrsmittel auf den Radweg verbannt werden. Voraussetzung ist jedoch, dass die entsprechenden rechtlichen Voraussetzungen geschaffen werden, da bisher in Deutschland die Nutzung von E-Wave-Scooter und E-Einrad auf öffentlichen Rad- und Fußwegen nicht erlaubt ist.

Weiterer Platzbedarf kann sich ergeben, wenn man E-Mobilität durch Sonderrechte bzw. Sonderflächen fördern will. Hier wären beispielsweise Sonderspuren für E-Pkw zu nennen. Die platzsparende Alternative, die Mitbenutzung von vorhandenen Busspuren, ist verkehrsplanerisch nicht sinnvoll, da das Verhältnis der Reisezeiten zwischen ÖV und MIV zu Ungunsten des ÖV verändert wird, weil die Busse hinter den (nicht bevorrechtigten) E-Pkw an den Lichtsignalanlagen warten müssen.



Abb. 2: Segway nutzt Fahrradstellplatz. (Fotos: Frank Schröter)

Ruhender Verkehr

Bei den Anforderungen des ruhenden E-Verkehrs ist zu unterscheiden zwischen neuem Platzbedarf und „nur“ veränderten Anforderungen. Der erste Aspekt betrifft fast ausschließlich den Fußverkehr und hierfür möglicherweise eingesetzte Verkehrsmittel. Will man Segway, E-Wave-Scooter und E-Einrad nicht ständig tragen, wenn man ein Gebäude (z.B. zum Einkaufen) betritt, so müssen Flächen/Einrichtungen zum Parken/Aufbewahren geschaffen werden: ein Bedarf, der so für Fußgänger bisher nicht besteht. Die anderen E-Verkehrsmittel ersetzen im Wesentlichen bestehende, gleichartige Verkehrsmittel und benötigen hierfür nicht mehr Fläche als bisher.

Die veränderten Anforderungen des ruhenden Verkehrs betreffen die Bereitstellung von Lademöglichkeiten und damit verbundene Sonderrechte für E-Fahrzeuge. Welche Bedeutung diese Anforderungen für die Stadt entfalten, hängt ganz wesentlich von der Ausgestaltung der Ladekonzepte ab. Hier geht es um die Fragen, wie viele Lademöglichkeiten werden benötigt und wie viele davon sollen im halböffentlichen und öffentlichen Raum bereitgestellt werden? Eine aktuelle Studie vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) und dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT) geht von 33.000 halböffentlichen und öffentlichen Ladepunkten für 1 Mio. E-Fahrzeuge im Jahr 2020 aus (DLR/KIT 2017). Zusätzlich sollten 4.000 Schnellladestationen bereitgestellt werden. Umgerechnet würden sich jeweils 30 E-Fahrzeuge einen Ladepunkt teilen, bzw. 250 E-Fahrzeuge einen Schnellladepunkt. Die Nationale Plattform E-Mobilität (2017) geht dagegen von mehr als



doppelt so vielen öffentlichen Ladepunkten aus (70.000 bzw. 7.100). Entscheidend wird sein, wie groß der Anteil der Ladeinfrastruktur im privaten Bereich sein wird und welcher Restbedarf durch öffentliche Ladepunkte gedeckt werden muss.

Diese Zahlen können jedoch nur als grobe Anhaltspunkte gesehen werden. In den Städten und Kommunen wird es darum gehen, wie der Ladevorgang gestaltet wird, d.h. wie lange der eigentliche Ladevorgang dauert (abhängig von der elektrischen Leistung) und wie lange die Ladestation blockiert werden darf. Außerdem wird die Erreichbarkeit der Ladepunkte, d.h. die dem Nutzer zugemutete Entfernung zwischen Wohnung und Ladepunkt, eine wesentliche Rolle für die notwendige Anzahl von Ladepunkten spielen.

Favorisiert man beispielsweise eine gleichmäßige Verteilung der Ladesäulen in einem Quartier, kann dies, je nach Verteilung der Wohnorte der Besitzer der E-Fahrzeuge, auch zu mehr Park- bzw. Ladesuchverkehr führen und damit zur vermehrten Belästigung der Anwohner. Eine Alternative könnte hier die Konzentration von Ladesäulen darstellen, z.B. auf öffentlichen Parkplätzen. Dies würde aber für die Nutzer längere Zugangswege bedeuten und damit zu einer geringeren Akzeptanz führen. Bauordnungsrechtlich werden z.B. 300 m Entfernung noch als „in der Nähe“ bezeichnet und als zumutbar angesehen. Bei größeren Entfernungen gehen die Rechtsmeinungen auseinander. Hier dürften sicher 500 m, wie auch bei Haltestellen des öffentlichen Personennahverkehrs, als maximale Entfernung anzusehen sein.

Stadtgestalt

Neben der Erreichbarkeit müssen bei der Umsetzung von Ladekonzepten im öffentlichen Raum die optische Wirkung und der Platzbedarf beachtet werden. Ladevorgänge im halböffentlichen und öffentlichen Raum bedeuten:

- Die Anzahl der Ladesäulen muss ausreichend sein, wobei sich im günstigsten Fall zwei Fahrzeuge eine Ladesäule teilen können.
- Um die Ladesäule ist ein „Bedienraum“ notwendig, der es ermöglicht, die Ladesäule zu bedienen (vergleichbar mit einem Parkautomaten).
- Ein Kabel führt vom Fahrzeug zur Ladestation, hierdurch ist der Platz zwischen Ladesäule und Fahrzeug nur noch eingeschränkt nutzbar.
- Der Parkplatz an der Ladestation steht für eine andere Nutzung nicht zur Verfügung und muss für E-Fahrzeuge reserviert werden.
- Durch die Vielzahl der Ladesäulen verändert sich der optische Eindruck des Straßenraums.
- Form und Farbe der Ladesäulen bestimmen den optischen Eindruck mit.
- Die (leichte) Erreichbarkeit der Ladesäulen für die Nutzer muss gewährleistet werden.



Abb. 3: Ladesäulen benötigen zusätzliche Fläche.

Der Aufbau einer Ladeinfrastruktur bedeutet, dass Parkplätze für E-Autos reserviert werden und ggf. der Parkdruck für normale Pkw erhöht wird. Zusätzlich geht ca. ein Quadratmeter Gehweg für die Ladesäule (und das zusätzliche Verkehrsschild) verloren. Dieser zusätzliche Platzbedarf kollidiert mit anderen (veränderten) Anforderungen, die zukünftig an den Straßenraum gestellt werden: Die Berücksichtigung des zusätzlichen Platzbedarfs für altengerechte Hilfsmittel (z.B. Rollator) und Ruhemöglichkeiten (z.B. Bänke) im Rahmen des demografischen Wandels. Induktives Laden stellt hier nur bedingt eine Alternative dar, da auch hier entsprechende Bedienmöglichkeiten (Zugangsberechtigung, Abrechnung) vorzusehen sind. Eine Alternative zur Ladesäule könnte die Integration der Ladetechnik in vorhandenes Straßenraummobiliar sein, wie beispielsweise Laternenmasten. Hier gibt es bereits erste Produkte, die eine „schonende Integration in das Stadtbild“ versprechen.

Neben den stadtgestalterischen und räumlichen Problemen bei der Entwicklung eines Ladekonzeptes müssen auch noch die rechtlichen Rahmenbedingungen beachtet werden. Rechtlich sind Ladesäulen als Warenautomaten oder Gewerbeanlagen (ggf. Werbeanlagen) einzuordnen. Daher sind sie in reinen Wohngebieten i.d.R. nicht zulässig und in allgemeinen Wohngebieten und Kerngebieten nur ausnahmsweise (Hanke 2010, S. 10). Vor diesem Hintergrund wird sich in Einfamilienhausgebieten wohl das Laden im privaten Raum durchsetzen, mit der eigenen Steckdose. Der Aufbau einer Ladesäulen-Infrastruktur wird sich auf den Mietwohnungsbereich beschränken. Bauordnungsrechtlich ist weiterhin zu beachten, dass Ladesäulen die Umgebung nicht durch Häufung verunstalten dürfen, was wiederum eher für eine gleichmäßige, dezentrale Verteilung der Ladesäulen spricht.

Verknüpfung zwischen E-Mobilität und Gebäuden

Insbesondere bei den E-Pkw muss im Rahmen der Stadtplanung auch die zunehmende Verknüpfung zwischen E-Mobilität und Gebäuden beachtet werden. Die Notwendigkeit,



Abb. 4: Flächenbedarf für Ladesäule reduziert Parkplätze.

Lademöglichkeiten im privaten Bereich vorzusehen, wurde bereits thematisiert. Eine entsprechende EU-Verordnung, die spätestens im Jahr 2023 eine Steckdosenpflicht für Neubauten vorsieht, liegt bereits als Entwurf vor. Ein weiterer Aspekt ist die Nutzung der Batterien der E-Pkw als Energiewechsel-speicher, z.B. für private Fotovoltaikanlagen oder im größeren Verbund als Teil des gesamten Stromnetzes. Planerische Aspekte, die hierdurch berührt werden und der weiteren Klärung bedürfen, sind die Anbindung von neuen Siedlungen an die technische Infrastruktur und die räumliche Zuordnung privater Stellplätze zu den Gebäuden.

Chancen durch E-Mobilität für die Stadt- und Verkehrsplanung

Wie aufgezeigt wurde, ist die E-Mobilität mit einigen neuen Herausforderungen für die Stadt- und Verkehrsplanung verbunden, aber wo liegen die Chancen der E-Mobilität? Hier ist zunächst die Stärkung der Nahmobilität anzuführen, d.h. der individuellen Mobilität im näheren persönlichen Umfeld, aus „eigener Kraft“, also insbesondere zu Fuß gehen und Fahrradfahren. Dies kann zu einer Verkehrsverlagerung führen, den Anteil des MIV am Modal Split reduzieren und somit die negativen Umweltwirkungen des MIV. Unter der Voraussetzung einer regenerativen Energiegewinnung führt E-Mobilität auch zu einer Reduktion der CO₂- und NO₂-Emissionen, verbessert also die Luftqualität in den Städten und kann helfen, Restriktionen für den MIV zum Luft- und Klimaschutz zu vermeiden; so beispielsweise die derzeit diskutierte Zufahrtbeschränkung für Dieselfahrzeuge.

Fazit

Als Fazit können fünf Thesen aufgestellt werden:

- Neue (elektrische) Mobilitätsformen erfordern neuen Platz im Straßenraum!

- Der nichtmotorisierte Verkehr motorisiert sich und benötigt mehr Fläche!
- Eine flächendeckende Versorgung mit öffentlichen Ladesäulen ist nicht möglich!
- Lademöglichkeiten müssen individuell (Wohnung, Arbeitsplatz, Einkaufsmarkt etc.) organisiert werden!
- E-Mobilität löst nicht die Umweltprobleme des Verkehrs!

Die Lösung für die Stadt 2.0 liegt also nicht in der E-Mobilität, sondern nach wie vor in der „Stadt der kurzen Wege“ und der Nahmobilität!

Dr. Frank Schröter,
wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Verkehr und
Stadtbauwesen der TU Braunschweig und Lehrbeauftragter
für „Nachhaltigkeit in der Verkehrs- und Stadtplanung“ an
der Universität Kassel

Quellen:

DLR/KIT (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt/Karlsruher Institut für Technologie) (2017): „Elektromobilität: Wie viele Ladepunkte benötigt Deutschland im Jahr 2020?“, im Internet: http://www.dlr.de/dlr/desktopdefault.aspx/tabid-10081/151_read-21027/#/gallery/25766, Stand: 21.02.2017, Abruf: 07.03.2017.

Hanke, S./Deutsches Institut für Urbanistik GmbH (difu) 2010: „Elektromobilität und Recht“, Vortrag im Rahmen der Konferenz „Elektromobilität in Kommunen“, am 07. Oktober 2010 in Düsseldorf, im Internet: <http://www.emobil-nrw.de/wp-content/plugins/download-monitor/download.php?id=14>, Abruf: 12.07.2012.

Nationale Plattform E-Mobilität (2017): „Ladeinfrastruktur“, im Internet: <http://nationale-plattform-elektromobilitaet.de/themen/ladeinfrastruktur/#tabs>, Abruf: 07.03.2017.

Statistisches Bundesamt (2017): „Ausstattung mit Gebrauchsgütern“, im Internet: https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/EinkommenKonsum-Lebensbedingungen/AusstattungGebrauchsguetern/Tabellen/A_Fahrzeuge_D_LWR.html, Abruf: 06.03.2017.