

Möglichkeiten und Grenzen der Elektromobilität an Bahnhöfen in Sachsen-Anhalt

Elektromobilität als Beitrag zum Klimaschutz?

Seitdem es Autos und Fahrräder gibt, kann das Bedürfnis nach freier, individueller, spontaner, größere Distanzen überwindender und unabhängiger Mobilität als gegeben angesehen werden. Es gibt bisher noch kein, zum fossil betriebenen motorisierten Individualverkehr entsprechendes nicht-fossiles individuelles Verkehrsmittel mit ähnlichen Eigenschaften, wie Kosten, Reichweite, Unabhängigkeit und Flexibilität. Individuelle E-Mobilität, wie E-Fahrräder und E-Autos es ermöglichen, kann eine Alternative darstellen, weiterhin eine freie, individuelle, spontane und unabhängige Ortsveränderung durchführen zu können. Allerdings sind Defizite in der Anwendung und Umsetzung notwendiger Maßnahmen erkennbar. Zur Lösung der globalen Probleme sind die erneuerbaren Energien und die damit verknüpften neuen, „grünen“ Technologien zukunftsweisend. Um die Problematik hinsichtlich der Kosten, Reichweite, Unabhängigkeit und Flexibilität zu entschärfen, können Bahnhöfe als Mobilitätsschnittstellen zwischen den verschiedenen öffentlichen Verkehrsträgern und der E-Mobilität fungieren.

In Zukunftsvisionen werden E-Fahrräder einen erheblichen Anteil am Verkehrsaufkommen haben, E-Autos tendenziell in Carsharing-Modellen genutzt und Haltepunkte des Schienenpersonenverkehrs (SPV) eine Funktion als multimodale Schnittstelle bekommen.¹ Erfahrungswerten in den Niederlanden lässt sich entnehmen, dass sich durch E-Mobilität der Modal-Split dahingehend verändert, dass der MIV 0,5 - 1,5 % Prozentpunkte abnimmt und der Fahrradverkehr 1 – 5 % zunimmt. Das Mobilitätsverhalten wird sich demnach durch das Angebot von E-Mobilität ändern.²

Durch diese Entwicklung würde sich die Aufenthaltsqualität in Städten steigern, Emissionen wie Lärm und CO₂ verringern und der Einsatz erneuerbarer Energien für die gesamte Mobilität nutzbar gemacht werden. Eine freie, individuelle, spontane, größere Distanzen überwindende und unabhängige Mobilität wäre weiterhin möglich. Eine Besonderheit der Diskussion über E-Mobilität ist, dass sie im aktuellen wissenschaftlichen Diskurs im Zusammenhang mit dem ÖPNV gedacht wird.

Zentrale Fragen sind, welche Effekte sowie Potenziale und Grenzen E-Mobilität an Bahnhöfen in Sachsen-Anhalt hat bzw. haben wird, und in welchem Umfang die E-Mobilität mit dieser Verknüpfung einen Beitrag zum Klima- bzw. Ressourcenschutz darstellen kann? Es wurden hierzu folgende Thesen untersucht:

- Mobilitätszentralen insbesondere an Bahnhöfen des SPNV werden durch die organisatorischen Verknüpfungsmöglichkeiten zwischen E-Mobilität, ÖPNV und Informationstechnologien weiter an Bedeutung gewinnen;
- Wenn in der Verkehrsplanung die Optimierung der Standortbedingungen für die Mobilität mit E-Fahrrädern effektiv, konstruktiv und leidenschaftlich durchgeführt wird, entsteht eine andere, eine nachhaltigere Mobilitätsstruktur.

Das Vorgehen in dieser Arbeit war im ersten Schritt die **Umweltwirkung des Verkehrs** allgemein darzustellen. Der CO₂-Ausstoss muss Bundesweit beim Verkehr bis 2050 erheblich gesenkt werden. Im Ergebnis des Kapitels zeigte sich, dass es großen Handlungsbedarf für alternative Antriebsformen und Fortbewegungsmittel gibt. Eine Möglichkeit ist die Umrüstung des MIV auf E-Motoren und eine Veränderung des Mobilitätsverhaltens. Indem der ÖPNV und der Fahrradverkehr einen höheren Anteil und der MIV einen geringeren Anteil am gesamten Verkehrsaufkommen haben wird, wird dies auf den CO₂-Ausstoss erheblich Einfluss nehmen.

Im zweiten Schritt der Arbeit wurde die **Bestandsaufnahme** zur E-Mobilität formuliert. Sie zeigte insgesamt ein noch unbearbeitetes Themenfeld. E-Mobilität wurde im europäischen und nationalen Kontext bezüglich der politischen, planerischen und rechtlichen Grundlagen betrachtet. Diese wurden in Ansätzen in den letzten fünf Jahren erst formuliert. Insbesondere Bahnhöfe können eine

wesentliche Rolle spielen. Die Betrachtung der technischen Rahmenbedingungen zeigt insgesamt, dass es zwei neue Segmente bei den Verkehrsmitteln gibt: E-Autos und E-Fahrräder. Sie weisen beide andere Eigenschaften und Erfordernisse als ihre konventionellen Pendanten auf. E-Autos benötigen z. B. ein Netz öffentlicher Ladesäulen, um eine Versorgungssicherheit mit Strom zu garantieren. E-Fahrräder haben hingegen in einer begrenzten Zeit größere Reichweiten als konventionelle Fahrräder und ändern somit die Erreichbarkeit. Sie können Wege des MIV substituieren. E-Fahrräder benötigen auch aufgrund ihres hohen Anschaffungswertes sichere Abstellanlagen. Insgesamt stellen Bahnhöfe eine wichtige Rolle beim Laden von E-Autos sowie E-Fahrrädern dar und besitzen gute Standortvoraussetzungen, um E-Mobilität in einer Region zu realisieren. Durch die Betrachtung der Umweltwirkungen der E-Mobilität sind Grenzen deutlich geworden. E-Autos sind nur umweltfreundlicher als konventionelle Fahrzeuge, wenn sie Strom aus erneuerbaren Energien nutzen. Bei E-Fahrrädern ist es z. B. entscheidend inwieweit sie Pkws substituieren. Insgesamt ergab die Bestandsaufnahme, dass E-Mobilität viele Potenziale an Bahnhöfen besitzt und dass diese Bahnhöfe sinnvolle Anlaufstellen für E-Fahrzeuge bieten, und damit E-Mobilität und deren Anwendung förderlich wären.

Bei der Analyse der **rechtlichen Rahmenbedingungen** wurde die noch junge Rechtslage hinsichtlich der Genehmigungssituation für Ladesäulen deutlich. Die Rechtslage an Bahnhöfen bzw. auf gewidmeten Bahnflächen ermöglicht eine einfachere Genehmigungspraxis. Für E-Fahrräder sind sicheren Abstellanlagen relevant. Die rechtliche Situation für E-Mobilität ist standortbezogen zu prüfen. Anhand genannter Praxisbeispiele zeigte sich, dass in Sachsen-Anhalt viele anwendbare Ideen für E-Mobilität an Bahnhöfen bestehen. Mit den Beispielen wurde ein Eindruck bezüglich der Bedingungen für E-Fahrräder und E-Autos in verschiedenen Regionen vermittelt. Die Umsetzung der Ideen wird m. E. nicht ohne staatliche Hilfe und Unterstützung zu lösen sein.

Im dritten Schritt wurden die **Grundlagen der Arbeit** erarbeitet. Die Strecke zwischen den Lutherstädten Wittenberg und Eisleben stellt das zu untersuchende Plangebiet dar. Die für dieses Plangebiet relevanten Pläne und Programme wurden beschrieben und nach ihrem Bezug zu E-Mobilität, Ladesäulen, sicheren Fahrradabstellanlagen überprüft. Anschließend wurde die SWOT-Analyse erläutert und die dafür genutzte Methode beschrieben. Verwendete Parameter der durchgeführten Berechnungen wurden erklärt. Die Fahrgastzahlen stellen die Bezugsgröße der Potenzialberechnung dar und ein Koeffizient konnte nationale Zahlenwerte für Sachsen-Anhalt umrechnen.

Es waren insgesamt neun verschiedene Bahnhöfe der Städte Wittenberg, Bitterfeld-Wolfen, Landsberg, Halle und Eisleben, die mit der SWOT-Analyse anhand von drei Szenarien und anhand von Einzugsbereichen untersucht wurden. Die Bahnhöfe wurden dabei in die Bahnhofskategorien 2 – 6 gegliedert, um sie besser zusammenzufassen. Von großer Bedeutung war die durchgeführte **Potenzialberechnung**, um verwertbare Aussagen bezüglich der E-Mobilität zu treffen. Durch das Trend-, Ziel- bzw. ökologische Szenario wurden Prognosen für die E-Mobilität bezüglich der Anzahl von E-Fahrzeugen in einem bestimmten Einzugsbereich sowie bezüglich der SPNV-Pendlerzahlen mit genutzten E-Fahrzeugen an Bahnhöfen erarbeitet. Diese Potenzialberechnung war für Bewertungen der Ist- bzw. zukünftigen Situation vor Ort hilfreich. Es wurden Prognosen über die Anzahl der E-Autos und E-Fahrräder in dem bestimmten Einzugsbereich für das Jahr 2013 und 2020 errechnet. Damit konnte gezeigt werden, dass es in den Beispielstädten zurzeit viele E-Fahrräder gibt und, dass im Jahr 2020 deutlich mehr geben wird. Nach der Berechnung gab es z. B. im Umkreis von 10 km eines Bahnhofes 127 E-Fahrräder am Hpt. Landsberg und 983 am S-Bf. Halle-Silberhöhe. Im Jahr 2020 wird es zwischen 258 bzw. 918 am Bf. Landsberg und 2.053 bzw. 7.290 am S-Bf. Halle-Silberhöhe geben. Im Einzugsbereich zwischen 5 und 10 km ist es für E-Fahrräder besonders interessant, da es dort Vorteile gegenüber dem konventionellen Fahrrad als auch gegenüber dem MIV geben wird. Bei E-Autos verhält es sich bei der Potenzialberechnung anders. Die gegenwärtige Anzahl ist sehr gering: 2013 gab es nach der Potenzialberechnung 8 E-Autos in Halle und 1 E-Auto in Landsberg. Für 2020 sind in Abhängigkeit des Szenarios zwischen 12 bzw. 77 E-Autos in Landsberg und 178 bzw. 1.185 E-Autos in Halle prognostiziert.

Es wurden auch **Prognosen über die Anzahl der Pendler** ermittelt, die mit dem SPNV und einem der beiden E-Fahrzeuge reisen. Für E-Fahrräder war die Berechnung dahingehend relevant, um die erforderliche Anzahl an sicheren Fahrradstellplätzen angegeben zu können. Die Anzahl der Pendler, die mit einem E-Fahrrad zum Bahnhof reisen, liegt z. B. aufgerundet zwischen 1 am Hpt. Greppin und 7 am Hbf. Halle. Im Jahr 2020 wird sich diese Zahl für Greppin nicht erhöhen. Am Hbf. Halle werden voraussichtlich zwischen 7 (Trendszenario) und 35 Nutzer (ökologisches Szenario) mit einem E-Fahrrad anreisen, um mit dem SPNV weiter zu fahren. Bei E-Autos hingegen gibt es gegenwärtig keinen Bedarf an Stellplätzen mit Ladeinfrastruktur an Bahnhöfen. Bei einem Marktanteil von zurzeit 0,01 % ergab die Potenzialberechnung für jeden Haltepunkt 0 E-Autos. Für das Jahr 2020 hat sich der Wert nur geringfügig erhöht. Für den Hbf. Halle sind 1-3 E-Autos prognostiziert.

Mit diesen Zahlen können insgesamt Aussagen zum Bedarf an notwendiger Infrastruktur gemacht und konkrete Standortvor- und -nachteile benannt werden. Bisher ist noch kein Bahnhof mit Ladesäulen ausgestattet. Die Zahl der P+R-Stellplätze an Bahnhöfen ist am Hbf. Wittenberg, Bf. Bitterfeld, Bf. Wolfen, Bf. Landsberg, Hbf. Halle, Bf. Halle-Silberhöhe geringer als die in der Potenzialberechnung ermittelte Zahl an Pendlern, die mit einem MIV zum Bahnhof fahren. Mehr als ein Stellplatz für E-Autos wird benötigt auf dem Bf. Bitterfeld, Bf. Wittenberg und Hbf. Halle im ökologischen Szenario. Im Trendszenario hingegen benötigt kein Bahnhof mehr als einen Stellplatz mit Ladestation. Der Bedarf im Jahr 2020 ist gering.

Das Regierungsprogramm Elektromobilität (RPE) benennt 150.000 in Deutschland zu errichtende Ladesäulen. Mittels des Koeffizienten wurden für die Gesamtstädte relativ höhere Werte errechnet: Halle 178, Wittenberg 33, Bitterfeld 32, Eisleben 17 und Landsberg 11 Ladesäulen. Die Bahnhöfe haben somit ein großes Potenzial für das Angebot von Ladesäulen. Insgesamt wurde aus der Bestandsaufnahme am Bahnhof und der Potenzialberechnung für E-Mobilität deutlich, dass das Vorhandensein einer Auflademöglichkeit von hoher Bedeutung ist. Nutzer von E-Autos und E-Fahrrädern benötigen unbedingt das Vertrauen und die Gewissheit, dass sie ihre Fahrzeuge aufladen können, wenn es notwendig ist. Ladestationen an Bahnhöfen spielen somit eine wichtige Rolle und werden sinnvoll.

Mit einer SWOT-Analyse sind die Bahnhöfe, deren Umfeld und weitere relevanten Einzugsbereiche untersucht und anhand von Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken bewertet worden. Damit wurde die Ist-Situation von Bahnhöfen in Sachsen-Anhalt im Bereich der Beispielstädte aufgezeigt. Insgesamt zeigt sich unabhängig vom Szenario durch die Analyse, dass die Anzahl vorhandener E-Fahrzeuge im Umkreis eines Bahnhofs sehr hoch sein kann. Voraussichtlich wird ein Großteil der Nutzer von E-Autos bzw. E-Fahrrädern ihre Fahrzeuge zu Hause aufladen. Lademöglichkeiten am Bahnhof werden wahrscheinlich nur in geringem Maße genutzt. Es deutet sich aber m. E. ein Erfordernis an, sich dem Thema öffentlich zugänglicher Lademöglichkeiten für E-Fahrzeuge zu widmen. Bahnhöfe sollten als Standort einen Vorrang beim Angebot von Infrastruktur hinsichtlich E-Mobilität erhalten.

Ein konkreter Handlungsbedarf konnte für das Land Sachsen-Anhalt abschließend mit **Handlungsempfehlungen** aufgezeigt werden. Sie wurden entsprechend der einzelnen Bahnhofskategorien aufgeschlüsselt. Für das Land Sachsen-Anhalt ist das Zusammenspiel der Kommunen mit der Landesebene von Bedeutung. Es wurden konkrete Handlungsempfehlungen für die einzelnen untersuchten Bahnhöfe entworfen. Damit soll deutlich werden, dass der Handlungsbedarf und die entsprechenden Empfehlungen standortbezogen sind. Die Relevanz von E-Mobilität an den jeweiligen Bahnhöfen ist insgesamt unterschiedlich. Durch die Potenzialberechnung konnte jedoch gezeigt werden, dass es für E-Autos im Jahr 2020 mindestens 2.000 Fahrgäste an einem Haltepunkt geben muss. Für E-Fahrräder ist die Fahrgastzahl weniger von Bedeutung. Ab ca. 400 Fahrgästen werden sichere Fahrradabstellmöglichkeiten wichtig. Die betrachteten neun Bahnhöfe der Kategorie 2 - 6 zeigen sehr unterschiedliche Ergebnisse und Erfordernisse. Außerdem besitzen die Haltepunkte Handlungsmehrbedarf über die E-Mobilität hinaus. Das betrifft den Bahnhof, dessen Umgebung oder dessen Verknüpfung mit der Stadt.

Insgesamt bedeutet E-Mobilität für das Plangebiet einen **Beitrag zum Klimaschutz**. Im letzten Schritt wurde deshalb eine CO₂-Bilanz für die jeweiligen Szenarien entwickelt. Es wurden die Einspareffekte durch die E-Mobilität in den untersuchten Städten ermittelt. Dabei zeigte sich, dass die Einsparungen

durch die vorhandenen und prognostizierten E-Fahrzeuge nur gering sein werden. Die Hauptgründe für eine erhebliche Senkung der CO₂-Emissionen werden durch den Bevölkerungsrückgang und die verbesserten Technologien bei den konventionellen Pkws bzw. Nahverkehrsmitteln erreicht.

Die Anforderungen der E-Mobilität an den ÖPNV betreffen auch das **Car- und Bikesharing**. Dieses Mobilitätsangebot stellt zunehmend eine wichtige Rolle dar. Im Bereich der Beispielstrecke werden bis zum Jahr 2020 großstädtische Gebiete eine größere Relevanz haben. Bei der Untersuchung der Bahnhöfe zeigte sich dann, dass es noch keine Car- und Bikesharing-Angebote im direkten Zusammenhang mit dem Bahnhof und/oder dem ÖPNV gibt.

Die These, dass Mobilitätszentralen an Bahnhöfen des SPNV durch die Verknüpfung von E-Mobilität, ÖPNV und Informationstechnologien weiter an Bedeutung gewinnen werden, konnte bewiesen werden. Der Handlungsbedarf an den einzelnen Bahnhöfen ist noch relativ hoch. Potenziale bezüglich der E-Mobilität und Handlungsempfehlungen deuteten an, welche Aufgaben an Bahnhöfen entstehen und welche Funktion sie in Zukunft erhalten können.

Ob individuelle E-Mobilität ein wichtiger Bestandteil der zukünftigen Mobilität in Sachsen-Anhalt sein wird, zeigt sich bei den Wachstumsraten der E-Fahrräder in Deutschland. Bisher gibt es keine wissenschaftlichen Untersuchungen inwieweit sich der Modal-Split verändern wird. Bis 2020 werden E-Autos den konventionellen Pkw nicht ersetzen. Ob die E-Mobilität die Technik der Zukunft sein wird, ist wissenschaftlich noch nicht geklärt. Die Anzahl der verkauften E-Autos im Jahr 2013 und die Prognosen der einzelnen Szenarien zeigten zu geringe Werte, um von einem Trend zu sprechen. Es gibt zu hohe Kosten und Nachteile für die Nutzer. E-Fahrräder werden jedoch ein zentraleres und bedeutenderes Verkehrsmittel als heute darstellen, da die Verkaufszahlen weiterhin dynamisch wachsen. Bisher gibt es keine Anzeichen über ein gemindertem Wachstum. Mit der Erhöhung des E-Fahrrad-Bestandes ergeben sich dann neue Erfordernisse. Um das Potenzial der E-Fahrräder voll zu nutzen bedarf es Radschnellwege und sicherere Abstellanlagen.

E-Mobilität an Bahnhöfen verknüpft insgesamt zwei Dinge miteinander: 1. den für nachhaltige Mobilität so wichtigen SPV und 2. eine nicht durch fossile Brennstoffe betriebene Antriebstechnologie individueller Verkehrsmittel. Mit E-Motoren betriebene Fahrzeuge werden in Zukunft mehr an Bedeutung gewinnen. Unabhängig vom Thema E-Mobilität werden Bahnhöfe dabei zunehmend zu „Mobilitätsschnittstellen“ ausgebaut. Der Ausbau entspricht noch nicht der Nachfrage und den Möglichkeiten, die durch multimodale Mobilität möglich ist. E-Autos erfordern Ladesäulen und E-Fahrräder sichere Abstellanlagen und eine gute Weginfrastruktur zum Bahnhof. Die Grenzen liegen gegenwärtig noch in den politischen Entscheidungen, die widersprechend zur gegenwärtigen Entwicklung stehen. E-Autos werden bis 2020 nur geringfügig eine entscheidende Rolle in den Kommunen und somit an Bahnhöfen spielen. Handlungserfordernisse bezüglich Ladesäulen bestehen trotzdem. Zentrales Ziel muss es sein, die Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen bei der Mobilität zu senken und CO₂-Emissionen erheblich zu reduzieren. Beim notwendigen MIV ist daher die Förderung der E-Mobilität unausweichlich. Öffentliche Ladesäulen sind unabhängig der Nachfrage unentbehrlich. E-Fahrräder haben bereits eine große Bedeutung. Diese wird sich bis 2020 noch weiter erhöhen. Radschnellwege oder Fahrradparkhäuser an Bahnhöfen gibt es nicht der Nachfrage entsprechend. E-Fahrräder haben die Möglichkeiten Fahrten mit dem MIV zu substituieren und somit ökologischer zu sein. Es ist daher ein integriertes, verkehrsübergreifendes Verkehrskonzept wichtig, das auch dem gewünschten Anteil eines jeden Verkehrsmittels am Modal-Split Rechnung trägt. Die Umsetzung der daraus resultierenden Maßnahmen ist dementsprechend zu forcieren.

¹ Thiemann-Linden, Jörg (2013): *Pendeln und Pedelecs. Neue Chance zur Substituierung von Pkw-Fahrten?*In: Klaus J. Beckmann, Anne Klein-Hitpaß (2013): *Nicht weniger unterwegs, sondern intelligenter?*

² vgl. www.nationaler-radverkehrsplan.de/neuigkeiten/news.php?id=3522