
Kurzfassung der Masterarbeit

Name: Jonas Zwipf
Thema: Entwicklung von Störfallmanagement-Strategien für den Betrieb von
Oberleitungsladestationen an Fernstraßen
Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Manfred Boltze
M.Sc. Danny Wauri

Schwere Nutzfahrzeuge verursachen eine erhebliche Belastung für den Straßenverkehr. Sowohl das hohe Verkehrsaufkommen, als auch die damit einhergehende Schadstoffbelastung (Feinstaub, NO_x, CO₂-Emissionen), werden sich durch die Zunahme des Güterverkehrs in Zukunft weiter erhöhen. Die Marktanteile der verschiedenen Transportarten (Wasser, Schiene, Straße) werden sich im Wesentlichen nicht verändern. Die Suche nach alternativen Antriebstechnologien für den Straßenverkehr wird daher immer wichtiger.

Die neue emissionsarme Antriebstechnologie der Oberleitungsladestationen an Fernstraßen soll dabei ihren Anteil an einem umweltfreundlicheren Güterverkehr beitragen. Diese Neuerungen an den Autobahnen, stellen den gesamten Straßenverkehr vor neue Herausforderungen.

In dieser Arbeit sollen Störfälle und Maßnahmen im Zusammenhang mit der Elektrifizierung des Schwerverkehrs auf Autobahnen dargestellt, die beteiligten Akteure und Zuständigkeiten definiert und mit Hilfe der gewonnenen Erkenntnissen ein Strategiekatalog entworfen werden. Dieser soll die möglichen Ursachen, Auswirkungen, Präventivmaßnahmen und Maßnahmen, beteiligte Akteure und Meldekettten beschreiben und bewerten. Das Ergebnis soll einen Überblick über die neue Situation geben und Möglichkeiten aufzeigen, die bei der Bewältigung der verschiedenen Störfälle helfen können.

Zu Beginn der Arbeit werden die Grundlagen der neuen Technologie beschrieben. Der Fokus liegt dabei auf dem Systemaufbau und den Wechselwirkungen zwischen der elektrischen Infrastruktur und der neuen Fahrzeugtechnik. Zusätzlich werden die Grundlagen des Verkehrsmanagements allgemein, die speziellen Vernetzungsformen und die Strategieentwicklung und –umsetzung dargestellt.

Im Bereich der neuen Technologie fallen sofort die Parallelen zum Notfallmanagement der Bahn auf. Im Umgang mit den Oberleitungen sind dort jahrzehntelang Erfahrungen gemacht worden, von denen einige auch auf die Straße übertragbar sind. Insbesondere die Arbeit des Notfallmanagers, als verantwortlicher Akteur für Sicherheit und Organisation bei Störfällen, ist ein bedeutender Aspekt. Er ist in einer ähnlichen Funktion auch für das Straßenwesen als Anlagenverantwortlicher zu integrieren. Er ist Ansprechpartner für alle Belange der elektrischen Anlagen und bei Bedarf vor Ort zugegen. Ohne seine Freigabe darf der Sicherheitsabstand zu den Oberleitungen nicht unterschritten werden und er ist derjenige, der das Wiedereinschalten der Stromzufuhr nach der Notfallabschaltung

anordnet. Der Anlagenverantwortliche muss als neuer Akteur eingeführt werden. Dabei ist es wichtig, ihn in die vorhandenen Kommunikationsstrukturen und in die Meldekettensysteme einzubinden. Auch die Leitpläne, die im Bahnwesen für die Polizei und Rettungskräfte erarbeitet wurden, können als Vorlage für den Umgang mit elektrischen Anlagen im Straßenverkehr genutzt werden. Sie müssen dabei an die veränderten Umstände angepasst werden. Die Spannungen der Oberleitungen sind wesentlich geringer als jene im Bahnverkehr. Die Erdung kann über die Oberleitungs-Erdungsautomatik erfolgen. Wie im Bahnwesen wird das Ausbilden und Schulen der Polizei und der Rettungskräfte in Bezug auf die Oberleitungen ein wichtiger Bestandteil des Störfallmanagements.

Zur Einordnung des aktuellen Störfallmanagements, werden im nächsten Schritt die beteiligten Akteure genauer analysiert und in Zusammenhang mit den neuen Anforderungen gestellt.

Im Bundesland Hessen spielt Hessen Mobil, als obere Verwaltungsbehörde, die für alle Straßen in der Baulast des Bundes zuständig ist, eine bedeutende Rolle. Sie ist verantwortlich für Planung, Bau, Betrieb und Verkehr. Sie übernimmt die Verkehrsbeobachtungen in ihrer Verkehrsrechnerzentrale und koordiniert alle Aufgaben der Autobahnmeistereien wie z.B. den Winterdienst. Zusätzlich unterstützt sie, wenn nötig, die Polizei und die Rettungskräfte bei ihren Einsätzen. Diese werden durch die elektrische Infrastruktur zusätzlich erschwert, da die unter Spannung stehenden Komponenten ein erhöhtes Gefahrenpotential bergen können. Das betrifft insbesondere die Luftrettung und das Bergen von Fahrzeugen aus der Böschung.

Die Luftrettung wird auf Autobahnen mit elektrischer Anlage, unabhängig von der Fahrstreifenanzahl, nicht mehr möglich sein. Die Oberleitungen stellen ein zu hohes Risiko für die Rotoren der Hubschrauber dar. Da die Luftrettung lediglich eine Ergänzungsfunktion hinsichtlich des bodengebundenen Rettungsdienstes hat, ist dieser Umstand jedoch zu relativieren. Landeplätze außerhalb der Autobahn sind weiterhin nutzbar. Auch ist die Anzahl von Luftrettungseinsätzen auf der Autobahn, im Vergleich zu Außerortsstraßen, gering.

Bei der Bergung von Fahrzeugen aus der Böschung kann es, insbesondere bei Beteiligung von LKW, zu Problemen kommen. Die bisher genutzten Bergungskräne können aufgrund der Oberleitungen nicht mehr verwendet werden. Hier gibt es entweder die Möglichkeit mit den aus den Tunneln bekannten Bergungsgeräten zu arbeiten oder für die Bergung die elektrische Anlage rückzubauen.

Die Polizeiarbeit wird voraussichtlich nur wenig beeinflusst bzw. eingeschränkt. Bei einer Beschädigung der Oberleitungen kann jedoch eine Einschränkung der Rettungsmaßnahmen der Feuerwehr und des Rettungsdienstes durch die elektrische Anlage die Folge sein.

Es ist dringend notwendig, die elektrische Anlage im Notfall schnellstmöglich abschalten zu können. Daher sind eine Abschaltautomatik und eine manuelle Einrichtung an der Strecke notwendig, an denen die Stromzufuhr mit sofortiger Wirkung abgeschaltet werden kann. Falls keine Abschaltung für den Rettungseinsatz erforderlich ist, sind die entsprechenden Schutzabstände der DIN-Normen einzuhalten.

Weiterführend sollen die verschiedenen Störfälle im Zuge des Betriebs elektrischer Oberleitungen auf Fernstraßen herausgearbeitet werden.

Bei der Untersuchung der Entstehung von Störfällen, werden zunächst die maßgeblichen Ursachen aufgelistet. Um diese besser unterscheiden zu können, werden sie dabei in die Kategorien *vorhersehbar* und *unvorhersehbar* sortiert. Im Anschluss werden die möglichen Störfälle, gegliedert in *infrastrukturell bedingte*, *betrieblich bedingte* und *extern bedingte*, aufgezählt. Die Ursachen und Störfälle ergeben eine Tabelle, in der aus jeder Ursache ein oder mehrere Störfälle resultieren. Anschließend werden Maßnahmen, die den Auswirkungen der Störfälle entgegenwirken, genannt. Diese können sowohl präventiv, als auch als Reaktion auf einen Störfall eingesetzt werden.

Auf Grundlage dieser Recherchen, wird schließlich ein Strategiekatalog entwickelt, der die Zusammenhänge von Ursachen bis hin zu den Maßnahmen herstellt.

Um einzelne Strategien entwickeln zu können, werden zunächst die Störfälle und Maßnahmen zusammengefasst. Abschließend entstehen folgende Ausgangssituationen: *Verkehrsbehinderung*, *Stau*, *Unfall*, *Stromausfall* und *Beschädigung der Oberleitung*. Diese werden im Zusammenhang mit einer beispielhaften Ursache dargestellt. In den einzelnen Szenarien werden dann die möglichen Auswirkungen und die zugehörigen Präventivmaßnahmen und Maßnahmen ermittelt. Die Umsetzung erfordert die Beteiligung verschiedener Akteure. Zusätzlich werden die möglichen Versionen der Meldekette dargestellt.

Zur Umsetzung dieser Szenarien, ist eine Überarbeitung der aktuellen Störfallpläne notwendig. Eine Benennung von Anlagenbetreibern bzw. –verantwortlichen und deren Zuständigkeitsgebieten ist erforderlich. Die Meldeketten sind anzupassen und die Kommunikationsstrukturen zwischen den beteiligten Akteuren zusammenzufügen. Die elektrische Infrastruktur muss in die Leitfäden sowie die Ausbildung und Schulung der Polizei und Rettungskräfte integriert werden. Außerdem ist die Entwicklung neuer Störfallpläne für ausschließlich die elektrische Infrastruktur betreffende Szenarien notwendig. Die Kommunikationsstrukturen sollten verbessert werden, um die Koordination der Maßnahmen auf diese Weise weiter zu optimieren.

Abschließend ist festzustellen, dass mit Hilfe einer personellen und technischen Erweiterung sowie Schulungen beteiligter Akteure die elektrischen Anlagen ohne bedeutende Probleme in den regulären Betrieb und in das Störfallmanagement auf Autobahnen integriert werden können.