

Hinweispapier für Straßeninfrastrukturbetreiber

Betrachtungszeitraum: 07.2022 – 12.2024



Bild: Die Autobahn GmbH des Bundes (2023)

eLISA

In dem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE) geförderten Forschungsprojekt ELISA („Elektrischer, innovativer Schwerverkehr auf Autobahnen“) wurde zwischen Mai 2019 und Dezember 2024 im Realbetrieb eine Pilotstrecke für die oberleitungsbundene Energieversorgung von elektrisch angetriebenen Nutzfahrzeugen im öffentlichen Straßenraum erprobt. Der Realbetrieb des sogenannten eHighway-Systems wurde von einer wissenschaftlichen Evaluation begleitet. Die Forschung im Rahmen des Projekts ELISA zeichnet sich durch einen ganzheitlichen und interdisziplinären Evaluationsansatz aus, der das eHighway-System im Zusammenspiel mit seiner Systemumwelt analysiert. Wichtige Erkenntnisse aus der ersten Projektphase (Mai 2019 bis Juni 2022) wurden bereits in den Hinweispapieren zur ersten Phase veröffentlicht. Das aktuelle Hinweispapier berücksichtigt nun insbesondere die Ergebnisse der zweiten Projektphase (Juli 2022 bis Dezember 2024).

Dieses Papier richtet sich an Betreiber von Straßeninfrastruktur und behandelt die Auswirkungen der Errichtung, des Betriebs sowie der Erweiterung der ELISA-Oberleitungsanlage auf den Verkehr im betreffenden Abschnitt der Bundesautobahn 5. Es werden die mit der Elektrifizierung der Straße per Oberleitung verbundenen Aufwände dargestellt und deren Bedeutung für die Planung weiterer Oberleitungsabschnitte erläutert. Dabei fließen Erfahrungen aus dem ELISA-Streckenabschnitt ein, insbesondere im Hinblick auf bauliche Sonderanforderungen einzelner Teilbereiche. Zudem wird die Abstimmung zwischen Straßeninfrastruktur und Oberleitungsbetrieb betrachtet. Hierbei finden sowohl die originären Aufgaben des Straßenbetriebs als auch die spezifischen Anforderungen Berücksichtigung, die sich aus der Integration der Oberleitungsinfrastruktur in das bestehende Straßenumfeld ergeben.

1. Stand der Technik

Das eHighway-System ermöglicht das dynamische Laden von hybriden sowie rein batterieelektrischen Lastkraftwagen (Lkw) während der Fahrt über einen am Fahrzeug montierten Pantographen. Die sogenannten Oberleitungs-Lkw (O-Lkw) beziehen dabei Strom aus einer über dem rechten Fahrstreifen installierten Oberleitungsinfrastruktur. Der entnommene Strom dient gleichzeitig dem elektrischen Antrieb des Fahrzeugs und dem Laden der Fahrzeughalterie. Verlässt der O-Lkw den mit Oberleitungen ausgestatteten Streckenabschnitt oder muss ein langsameres Fahrzeug überholt werden, wird der Pantograph abgesenkt. In diesen

Fällen erfolgt die Weiterfahrt mit Energie aus der zuvor geladenen Batterie.

In der ersten Projektphase wurden zwischen März und November 2018 die ersten zehn Kilometer der Bundesautobahn A5 mit zwei jeweils fünf Kilometer langen, parallel verlaufenden Oberleitungsteilstrecken ausgestattet – eine in Fahrtrichtung Darmstadt, die andere in Fahrtrichtung Frankfurt. Dabei konnten unter anderem zwei kreuzende Brückenbauwerke sowie der Bereich entlang der Rastanlage Gräfenhausen unterbrechungsfrei elektrifiziert werden.

Im Rahmen der Erweiterung des Projekts ELISA III wurde die Oberleitungsstrecke um weitere

Abschnitte ergänzt. Dazu zählen unter anderem ein Bereich entlang einer Lärmschutzwand sowie die Anschlussstelle Langen/Mörfelden, die ebenfalls unterbrechungsfrei elektrifiziert werden konnten. Damit wurde die prinzipielle Ausbaufähigkeit der Technologie erfolgreich demonstriert.

Parallel zur Erweiterung der Teststrecke wurden die fünf O-Lkw der ersten Generation, die seit 2019 im Einsatz waren, kontinuierlich bis Juni 2024 weiter betrieben. Ergänzend dazu gingen fünf Fahrzeuge der zweiten Generation in Betrieb, die über eine deutlich leistungsstärkere elektrische Maschine sowie eine größere Batterie verfügen. Diese wurden sowohl von bestehenden als auch von neuen Transportunternehmen eingesetzt. Darüber hinaus kam ein rein batterieelektrischer O-Lkw (O-BEV) für mehrere Monate zum Einsatz. Dieser wurde von einem Transportunternehmen sowohl im regulären Betrieb als auch für Forschungsfahrten auf der Teststrecke genutzt.

2. Hinweise für Straßeninfrastrukturbetreiber

2.1. Verkehrsablauf

Die Aufrechterhaltung und Sicherstellung eines reibungslosen Verkehrsablaufs zählt zu den zentralen Aufgaben von Straßeninfrastrukturbetreibern. Mit der Errichtung der Oberleitungsteststrecke auf der A5 im Rahmen des Feldversuchs ELISA wurde anhand der Auswertung der Verkehrsdaten nachgewiesen, dass trotz der zusätzlichen Infrastruktur über dem rechten Fahrstreifen und im Seitenraum der Fahrbahn sowie dem Betrieb von O-Lkw keine Veränderungen im Verkehrsablauf auftreten.

Im Rahmen der ersten Projektphase wurde eine umfangreiche Analyse des Verkehrsablaufs durchgeführt, um mögliche Einflüsse des eHighway-Systems auf das Verhalten der Verkehrs-

teilnehmenden zu untersuchen. Die zusammengefassten Ergebnisse zeigen, dass die Oberleitungsinfrastruktur – als zentrale Komponente des eHighway-Systems – im regulären Betrieb keinen messbaren Einfluss auf den Verkehrsablauf hatte (Wauri, 2024). Im Rahmen der zweiten Projektphase, in der die Oberleitungsanlage in südlicher Fahrtrichtung um sieben Kilometer erweitert wurde, wurde die Analyse des Verkehrsablaufs fortgeführt. Dabei kamen zwei Kennzahlen zur Anwendung: die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) und die mittlere lokale Geschwindigkeit. Grundlage der Auswertung waren Verkehrsdaten zweier Messquerschnitte (siehe Abbildung 1).

Der erste betrachtete Messquerschnitt befindet sich innerhalb des bereits in der ersten Projektphase elektrifizierten Streckenabschnitts. Die Analyse der dort erhobenen Daten zeigt, dass die Fahrstreifen sowohl vom Schwer- als auch vom Leichtverkehr über die Jahre hinweg – vor, während und nach Inbetriebnahme der Oberleitungsanlage – mit nur geringfügigen Schwankungen gleichbleibend genutzt wurden. Aus den Ergebnissen lässt sich ableiten, dass sich die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke auf dem nun durchgehend mit Oberleitungsinfrastruktur ausgestatteten, zwölf Kilometer langen Streckenabschnitt nicht wesentlich verändert hat. Ferner ergab die Analyse der Verkehrsdaten des Messquerschnitts innerhalb der Oberleitungsanlage der ersten Projektphase, dass eine Reduktion der mittleren lokalen Geschwindigkeit lediglich während der Bauphasen der ersten sowie der verlängerten Oberleitungsanlage aufgrund der vorgeschriebenen Geschwindigkeitsbegrenzungen auftrat. Während des Regelbetriebs lagen die mittleren lokalen Geschwindigkeiten in einem vergleichbaren Bereich wie vor der Errichtung der Oberleitungsanlage.

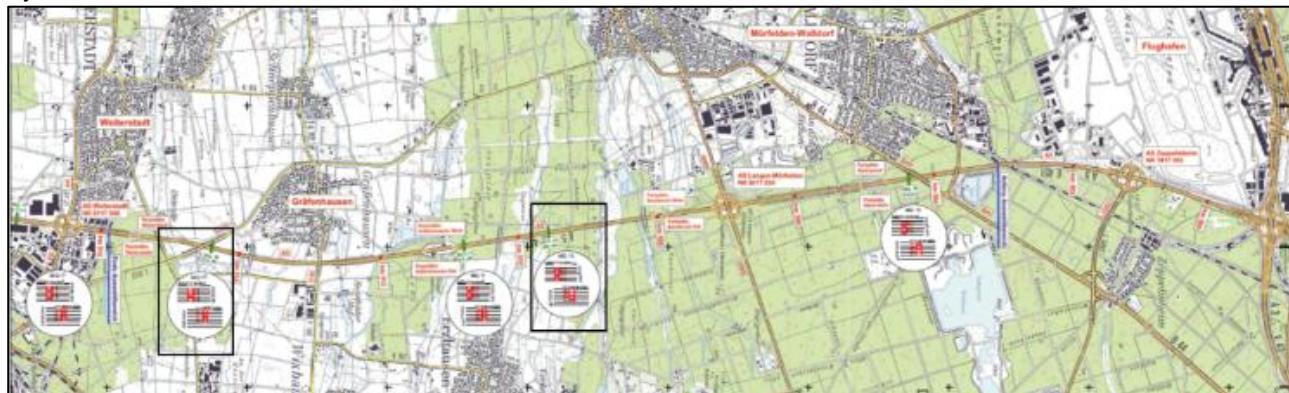


Abbildung 1: Messquerschnitte im Bereich der Oberleitungsanlage (schwarz umrandet die analysierten Messquerschnitte) (IVV 2025)

Ähnliche Ergebnisse ergeben sich ebenfalls für den Messquerschnitt innerhalb der verlängerten Oberleitungsanlage (Abbildung 2). Die Analyse der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) auf den einzelnen Fahrstreifen verdeutlicht, dass sich der Schwerverkehr während der Bauphase der Oberleitungsinfrastruktur deutlich auf die zweite Fahrspur verlagerte (Abbildung 3). Nach Abschluss der Bauarbeiten und im anschließenden Regelbetrieb wurde die rechte Fahrspur wieder überwiegend genutzt.

Die Analyse der mittleren lokalen Geschwindigkeit am Messquerschnitt innerhalb der verlängerten Oberleitungsanlage zeigt ebenfalls die temporären Auswirkungen der während der Bauphase geltenden Geschwindigkeitsbegrenzungen. Im anschließenden Regelbetrieb stellte sich die mittlere Geschwindigkeit wieder auf das Niveau vor Errichtung der Oberleitungsinfrastruktur ein. Insgesamt lässt sich

feststellen, dass sich die mittlere Geschwindigkeit auf dem zwölf Kilometer langen Abschnitt mit Oberleitungsinfrastruktur nicht wesentlich verändert hat.

Aus den bisherigen Ergebnissen lässt sich ableiten, dass der Einsatz von Oberleitungsinfrastruktur auf Autobahnen keine wesentlichen Auswirkungen auf den Verkehrsablauf hat. Auch bei einem großflächigen Ausbau des eHighway-Systems sind weder Kapazitätsbeschränkungen noch Veränderungen im Fahrverhalten zu erwarten. Künftige Planungen können daher ohne zusätzliche verkehrsbedingte Einschränkungen erfolgen, was die Integration der Technologie in bestehende Autobahnnetze erleichtert. Empfehlenswert ist es, den Fokus bei der Umsetzung verstärkt auf baulogistische Aspekte sowie auf die Minimierung von Beeinträchtigungen während der Bauphase zu legen.

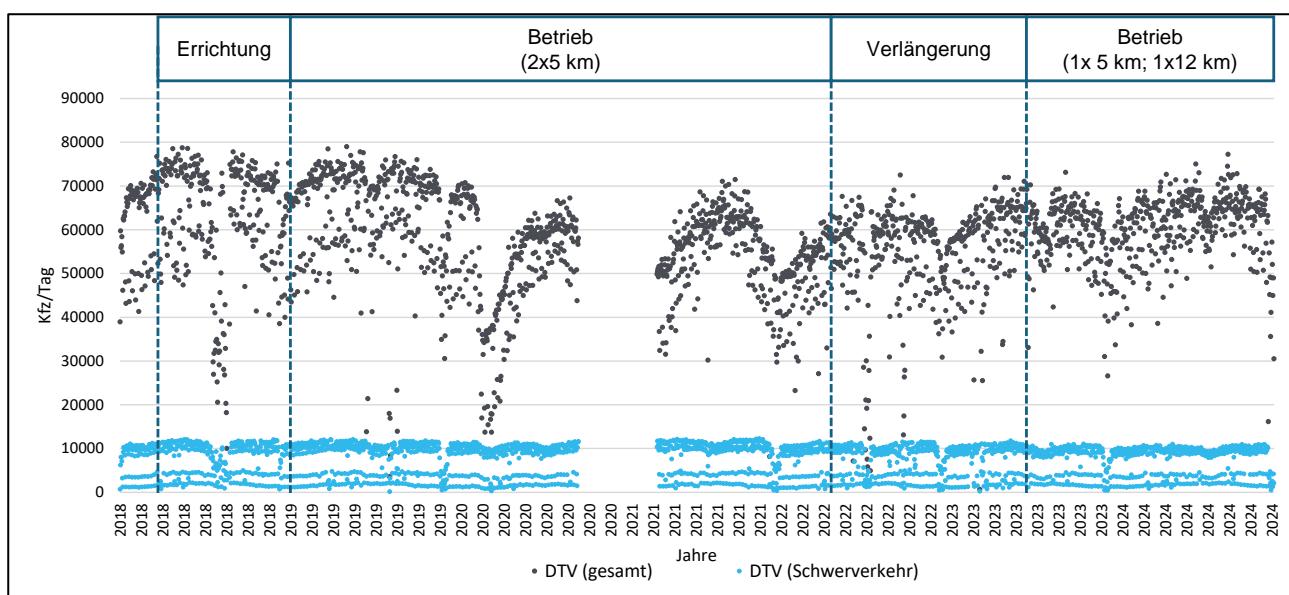


Abbildung 2: Entwicklung der täglichen Verkehrsstärke am MQ16 in Fahrtrichtung Süden (IVV 2025)

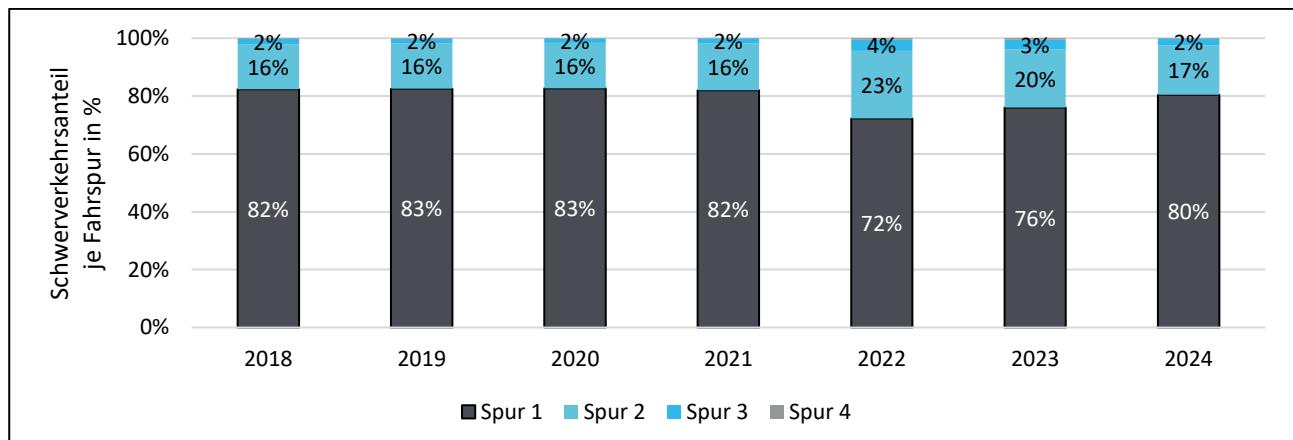


Abbildung 3: Verteilung des Schwerverkehrs je Fahrspur am MQ16 in Fahrtrichtung Süden (IVV 2025)

2.2. Durchführung von Großraumtransporten

Im Zuge der Errichtung der Oberleitungsanlage und der damit verbundenen Höhenbegrenzung über dem ersten Fahrstreifen wurde nach Fertigstellung der ersten zehn Kilometer im Jahr 2018 durch die zuständige Verkehrsbehörde zunächst eine pauschale Sperrung des rechten Fahrstreifens für Fahrzeuge mit einer Höhe ab vier Metern veranlasst. Großraumtransporte, die bereits vor dem Anlagenbereich auf die Autobahn auffuhren, konnten auf den zweiten Fahrstreifen ausweichen. Fahrzeuge, die im Bereich der Versuchsanlage auf die Autobahn auffuhren, müssten hingegen den ersten Fahrstreifen kreuzen und konnten der höhenbegrenzenden Infrastruktur nicht ausweichen.

Vor diesem Hintergrund wurde im Rahmen des Projekts ELISA III im Jahr 2023 die Vorgehensweise zur Freigabe der elektrifizierten Strecke für Großraumtransporte angepasst. Maßgeblich war hierbei die Ermittlung der minimalen Fahrdröhnhöhe unter einer Brücke mit einer Durchfahrtshöhe von 4,57 Metern. Da die Spannung der Oberleitung unter 1 kV lag und somit kein elektrischer Schutzbereich für nichtelektrotechnische Arbeiten erforderlich war, ergaben sich keine zusätzlichen Einschränkungen hinsichtlich der maximalen Fahrzeughöhe unter der Oberleitung. Es wurde daher dieselbe Regelung wie bei Brückenbauwerken mit geringer Höhe angewandt.

Nach der geänderten Vorgehensweise ergibt sich – analog zu anderen höhenbegrenzenden Bauwerken – ein Mindestabstand von 15 cm zur Oberleitung. Bei der Regelfahrdröhnhöhe von 5,10 Metern hat dies für den ELISA-Streckenabschnitt keine Auswirkungen auf die Freigabe für Großraumtransporte, da die Begrenzung durch die Brückenbauwerke mit Durchfahrtshöhen ab 4,60 Metern maßgeblich ist.

Folglich galt lediglich bei der Unterquerung von Brücken und ausschließlich auf dem ersten Fahrstreifen eine Einschränkung für Großraumtransporte. Die maximal zulässige Fahrzeughöhe für die Unterquerung der Brücken auf dem ersten Fahrstreifen im Bereich der Oberleitung beträgt seit Oktober 2023 4,35 Meter.

Im Gespräch mit den Mitarbeitern des Teams Großraum- und Schwerlasttransporte (GST) der Abteilung Verkehr der Autobahn GmbH wurde im Rahmen der Evaluierung festgestellt, dass die vorgenommene Anpassung als sinnvoll und bewährt angesehen wird. Während eineinhalb Jahren Regelbetrieb unter den neuen Rahmenbedingungen traten keinerlei negative Auswirkungen auf den

Betrieb der Oberleitungsanlage oder die Straßeninfrastruktur auf.

2.3. Einfluss baulicher Sonderanforderungen auf Aufwände der Straßeninfrastrukturbetreiber

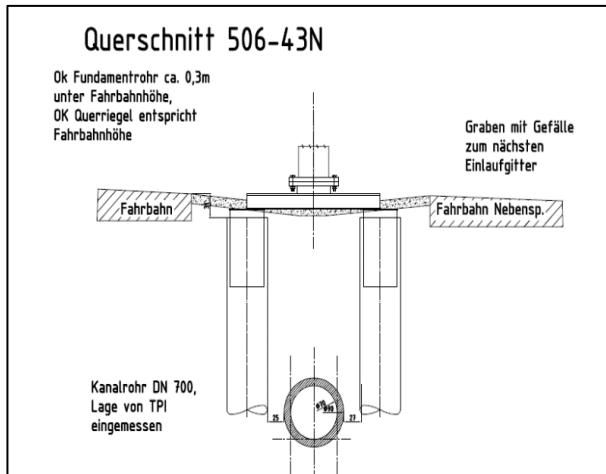
Der im Rahmen der ELISA-Projekte hinsichtlich seiner Elektrifizierbarkeit und der damit verbundenen Aufwände untersuchte Streckenabschnitt wies verschiedene bauliche Sonderanforderungen auf:

Anschlussstelle Langen/Mörfelden

Die Masten an dieser Anschlussstelle wurden zwischen der Haupt- und Nebenfahrbahn platziert. Aufgrund der begrenzten örtlichen Gegebenheiten bestand kein Spielraum für eine Verschiebung der Maststandorte in Richtung einer der beiden Fahrbahnen. Im Bereich eines Kanalrohrs zwischen Haupt- und Nebenfahrbahn mussten daher teilweise doppelte Rammrohrgründungen durchgeführt werden, um den Kanal unberührt zu lassen (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Diese bauliche Sonderlösung musste zusätzlich geprüft und freigegeben werden. Mit der Elektrifizierung der Anschlussstelle Langen/Mörfelden wurde eine beispielhafte Lösung für die Elektrifizierung von Anschlussstellen aufgezeigt. Die Kernelemente dieser Lösung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- die Errichtung der Masten im Grünstreifen zwischen Haupt- und Parallelfahrbahn unter Beachtung der Sonderlösung beim Bau der Fundamente
- die Errichtung einer passiven Schutzeinrichtung zwischen den Masten und der jeweiligen Fahrbahn (Haupt- und Parallelfahrbahn)
- die Montage der Anlagenbestandteile zur Aufhängung des Kettenwerks bei überführenden Brücken
- die Nutzung von Auslegern mit Sonderlänge im Bereich der Ein- und Ausfahrten.

Es sei darauf hingewiesen, dass der bauliche Aufwand für die Elektrifizierung einer Anschlussstelle stark von den örtlichen Gegebenheiten abhängt. Anschlussstellen ohne Brückenbauwerke und ohne Parallelfahrbahn sind mit deutlich geringerem Aufwand zu elektrifizieren als die Anschlussstelle Langen/Mörfelden auf der A5.



Lärmschutzwand bei der Anschlussstelle Weiterstadt

Im Bereich der Anschlussstelle Weiterstadt mussten zur Errichtung zweier Masten zunächst Elemente der bestehenden Lärmschutzwand entfernt werden. Nach der Mastmontage wurden die entnommenen Wandteile durch modifizierte Ausführungen ersetzt. Um sicherzustellen, dass diese Elemente auch im Rahmen künftiger Instandhaltungsmaßnahmen trotz der Nähe zu den Mastauslegern ausgetauscht werden können, kamen mehrere kurze Wandsegmente zum Einsatz (siehe Abbildung 5).

Tank- und Rastanlage Gräfenhausen

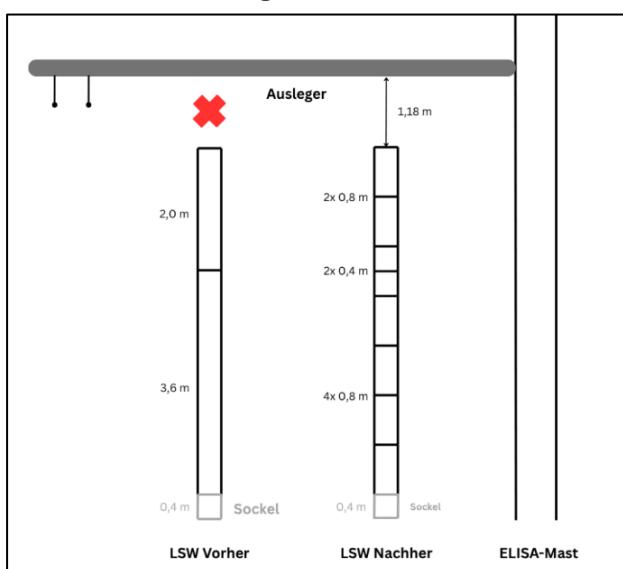


Abbildung 4: Vergleich Segmente Lärmschutzwand (LSW) vorher/nachher (Autobahn GmbH, 2025)

Im Bereich der Tank- und Rastanlage Gräfenhausen führten die begrenzten Platzverhältnisse im Seitenstreifen dazu, dass dort keine Seitenmasten

errichtet werden konnten. Stattdessen wurden Masten im Mittelstreifen installiert, die mit verlängerten Auslegern ein- oder beidseitig die Fahrbahn bis zum ersten Fahrstreifen überspannen. Jede der sechs Mittelmasten stellt ein eigenständiges Bauwerk dar, während die Gesamtheit der Seitenmasten als ein Bauwerk zusammengefasst wird. Ein Teil dieser Bauwerke konnte im Rahmen nächtlicher, kurzzeitiger Vollsperrungen errichtet werden (siehe Abbildung 6).



Abbildung 5: Mittelmasten im Bereich Tank- und Rast Gräfenhausen (Hessen Mobil, 2019)

Im Rahmen der ELISA-Projekte konnte die bauliche Machbarkeit der Elektrifizierung auch unter besonderen örtlichen Bedingungen nachgewiesen werden. Dabei zeigte sich, dass der Arbeitsaufwand für Straßeninfrastrukturbetreiber bei der Mitwirkung in Planung und Planfreigabe – insbesondere bei Streckenabschnitten mit baulichen Sonderanforderungen – in unterschiedlichem Maße erhöht ist. Ein Beispiel hierfür ist die Errichtung von Mittelmasten, die koordinierte Vollsperrungen und Ausnahmegenehmigungen erfordern.

Die Elektrifizierung von Anschlussstellen und Brückenbauwerken stellt eine besondere Herausforderung dar. Auch die Elektrifizierung von Anschlussstellen und Brückenbauwerken stellt eine besondere Herausforderung dar. Häufig müssen Masten im engen Raum zwischen Haupt- und Nebenfahrbahn platziert werden, was spezielle Fundamentlösungen notwendig macht. Diese bedürfen zusätzlicher Prüfungen und behördlicher Freigaben, was den Aufwand für die Straßeninfrastrukturbetreiber weiter erhöht.

Darüber hinaus kommt es während der Bauphasen zu temporären Einschränkungen für den Verkehr, da betroffene Anschlussstellen teilweise oder vollständig gesperrt werden müssen. Insgesamt zeigt sich, dass jede bauliche Sonderanforderung eine präzise Planung, enge Abstimmung mit den zuständigen Behörden und eine sorgfältige Koordination der baulichen Maßnahmen erfordert.

Die Elektrifizierung von Autobahnen mittels Oberleitungsinfrastruktur sollte stets im Spannungsfeld zwischen dem Ziel möglichst langer, unterbrechungsfreier Oberleitungsabschnitte und dem damit verbundenen Mehraufwand für Straßeninfrastrukturbetreiber betrachtet werden. Aus den bisherigen Betriebserfahrungen (siehe Band 1) ergibt sich, dass für die Elektrifizierung einer gegebenen Strecke etwa ein Drittel des Gesamtwegs mit Oberleitungsinfrastruktur ausgestattet sein muss, um einen wirtschaftlichen und funktionalen Betrieb zu ermöglichen.

Vor diesem Hintergrund empfiehlt es sich, potenzielle Routen zunächst hinsichtlich ihres Schwerlastverkehrsaufkommens sowie der auf ihnen vorkommenden Streckenabschnitte mit baulichen Sonderanforderungen zu analysieren. Je größer die durchschnittliche Distanz zwischen zwei Anschlussstellen und je höher das Aufkommen an Schwerlastverkehr, desto wirtschaftlicher ist die Elektrifizierung des jeweiligen Abschnitts.

Dabei sollten unterbrechungsfrei elektrifizierte Abschnitte bevorzugt über Anschlussstellen geführt werden, die baulich einfacher zu elektrifizieren sind. Anschlussstellen, die aufgrund ihrer Größe oder aufgrund vorhandener Brückenbauwerke mit erhöhtem baulichen Aufwand verbunden sind, sollten nach Möglichkeit ausgespart werden. Maßgeblich ist die Einteilung der Gesamtstrecke in etwa ein Drittel Oberleitungsstrecke und zwei Drittel nicht elektrifizierte Strecke. So kann sichergestellt werden, dass der Mehraufwand durch bauliche Sonderanforderungen durch den Nutzen einer abschnittsweise durchgängigen Elektrifizierung ausgeglichen wird.

2.4. Verkehrsrechtliche Anordnungen im Bereich von Oberleitungsanlagen

Durch die Harmonisierung der Prozesse zwischen Straßeninfrastrukturbetreibern und Oberleitungsinfrastrukturbetreibern bei der Anordnung von Arbeitsstellen können erhebliche Synergiepotenziale erschlossen werden. Insbesondere bei der Einrichtung von Arbeitsstellen kürzerer oder längerer Dauer auf mit Oberleitungsinfrastruktur ausgestatteten Streckenabschnitten sollten Prozesse etabliert werden, die eine automatisierte Einbindung der jeweils zuständigen Oberleitungsverantwortlichen ermöglichen.

Ein Beispiel für eine digitale Lösung bietet das Management- und Informationssystem für Arbeitsstellen (MIA) der Autobahn GmbH. Dieses System soll künftig die bundesweite Erfassung und Bearbeitung aller Arbeitsstellen zentral ermöglichen.

Innerhalb des Freigabeprozesses können spezifische Rollen definiert werden – etwa für die Betriebsverantwortlichen der Oberleitungsabschnitte. Diese würden bei der Anordnung einer Arbeitsstelle in ihrem Zuständigkeitsbereich automatisch informiert und könnten die Auswirkungen der geplanten Maßnahme auf den Betrieb der Oberleitung bewerten.

Ein Beispiel für digitale Lösungen dafür bietet hier das Management- und Informationssystem für Arbeitsstellen (MIA) der Autobahn GmbH, mit dem in Zukunft die Erfassung aller Arbeitsstellen kürzerer und längerer Dauer bundesweit über ein System abgewickelt werden soll. Hier besteht die Möglichkeit „Rollen“ im Freigabeprozess von Arbeitsstellen anzulegen. Eine solche Rolle könnten die Betriebsverantwortlichen der Oberleitungsabschnitte auf Autobahnen sein, die dann bei Anordnung einer Baustelle auf ihrem Zuständigkeitsbereich automatisch informiert würden und die Auswirkungen der geplanten Arbeiten auf den Oberleitungsbetrieb bewerten können.

2.5. Oberleitungsinfrastruktur im Bereich von Verkehrsbeeinflussungsanlagen

Die bisherigen Erfahrungen aus Errichtung und Ausbau der ELISA-Anlage zeigen, dass die Elektrifizierung von Streckenabschnitten mit vorhandenen Verkehrsbeeinflussungsanlagen grundsätzlich möglich ist. Die einschlägigen Richtlinien zur Ausführung solcher Anlagen führen zu keinen zusätzlichen Einschränkungen über die bereits im Bereich der ELISA-Anlage berücksichtigten Anforderungen hinaus (siehe Abbildung 7).

(1) Die seitliche Begrenzung des Schildes für die durchgehende Richtung soll nicht über den Verkehrsraum hinausgeführt werden.

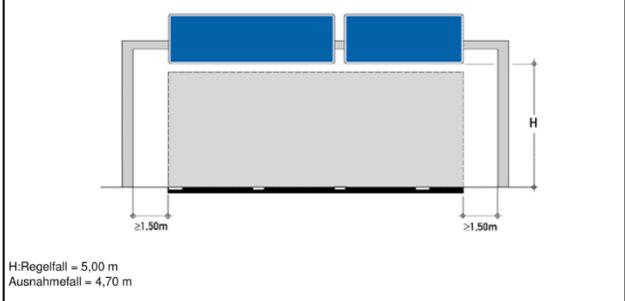


Abbildung 6: Regelung zu Verkehrszeichenbrücken im Allgemeinen nach RWBA (Regelfall 5 m lichte Höhe) (RWBA, 2023)

Besondere Aufmerksamkeit ist der Isolierung des Fahrdrchts gegenüber den Bauwerken zu widmen – vergleichbar mit der Vorgehensweise bei Brückenbauwerken. Dadurch entstehen keine

negativen Auswirkungen auf die Begehbarkeit der Bauwerke durch Straßeninfrastrukturbetreiber.

Bei der Verwendung von Hubsteigern auf dem ersten Fahrstreifen, wie sie beispielsweise im Rahmen von Hauptuntersuchungen erforderlich sind, ist eine temporäre Abschaltung des betroffenen Oberleitungssegments notwendig.

Streckenabschnitte mit temporärer Seitenstreifenfreigabe stellen erhöhte Anforderungen an die Elektrifizierbarkeit. Insbesondere ergeben sich Zielkonflikte zwischen der Nutzung der Oberleitungsinfrastruktur und dem Rechtsfahrgebot gemäß Straßenverkehrsordnung (StVO). Zusätzlich würden die für die Elektrifizierung erforderlichen

Masten auf diesen Abschnitten potenziell den zukünftigen Ausbau der Autobahn behindern, da laut allgemeinem Rundschreiben Straßenbau Nr. 20/2002 solche Strecken im Bedarfsplan für einen Ausbau vorgesehen sind.

Grundsätzlich sind diese Abschnitte nicht von der Elektrifizierung ausgeschlossen, erfordern jedoch eine sorgfältige Abwägung. Eine mögliche Lösung könnte darin bestehen, durch geeignete Verkehrszeichen darauf hinzuweisen, dass bei freigegebenem Seitenstreifen das Rechtsfahrgebot Vorrang vor dem Ladevorgang hat.

3. Schlussfolgerungen und Zukunftsaussichten

In der ersten Projektphase wurde nachgewiesen, dass das eHighway-System keinen wesentlichen Einfluss auf das Verkehrsverhalten sowie den Verkehrsablauf hat. Es wurden keine signifikanten Unterschiede in mittleren Geschwindigkeiten, Reisezeiten oder Weglücken identifiziert. Das spezifische Fahrverhalten der Verkehrsteilnehmenden zeigt, dass Anpassungen weitgehend unabhängig vom Vorhandensein der Oberleitungsinfrastruktur erfolgen und primär durch die jeweilige Verkehrssituation bestimmt werden.

Die Evaluation in der zweiten Projektphase, mit Fokus auf Verkehrsstärke und mittlerer Geschwindigkeit, bestätigte diese Erkenntnisse. Auch eine durchgehend zwölf Kilometer lange Oberleitungsanlage zeigte im Regelbetrieb keine nachteiligen Auswirkungen auf den Verkehrsablauf. Daraus lässt sich ableiten, dass auch ein großflächiger Ausbau des eHighway-Systems voraussichtlich keine wesentlichen Veränderungen im Fahrverhalten oder Verkehrsfluss mit sich bringt. Die mit der Einrichtung von Oberleitungsinfrastruktur verbundenen Arbeitsaufwände auf Seiten der Straßeninfrastrukturbetreiber lassen sich anhand der Erfahrungen aus ELISA I und III abschätzen. Dazu zählen unter anderem die Freigabe geprüfter Planunterlagen, die Mitwirkung bei der Errichtung von Masten im Bereich neben der Fahrbahn, die Erteilung verkehrsrechtlicher Anordnungen für Arbeitsstellen kürzerer Dauer sowie die Organisation von Baustellenverkehrsführungen während der Errichtung der Oberleitung. Gleichzeitig zeigen die Projekterfahrungen, dass auch technisch anspruchsvolle Streckencharakteristika kein Ausschlusskriterium für die Elektrifizierung darstellen. Für nahezu jede Herausforderung konnte eine geeignete Lösung gefunden werden.

Auch die Elektrifizierung von Streckenabschnitten mit Verkehrsbeeinflussungsanlagen ist grundsätzlich möglich. Die geltenden Richtlinien zur Ausführung solcher Anlagen schreiben lichte Höhen vor, die teilweise über denen liegen, die bei der erfolgreichen Elektrifizierung des ELISA-Streckenabschnitts realisiert wurden. Gleichzeitig zeigen die Erfahrungen aus ELISA ebenfalls, dass auch äußerst anspruchsvolle Streckencharakteristika kein Ausschlusskriterium hinsichtlich der Elektrifizierung eines Streckenabschnitts mit Oberleitung darstellen und prinzipiell für jede technische Herausforderung eine Lösung gefunden werden kann.

4. Schrifttum und weiterführende Literatur

BMVBW (2002): Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 20/2002 Sachgebiet 07: Straßenverkehrstechnik und Straßenverkehrsausstattung Technische Fragen der StVO Verkehrsbeeinflussung

FGSV (2023): FGSV-Nr.: 329/2 - „Richtlinien für die wegweisende Beschilderung auf Autobahnen“

Wauri, D. (2024): Verkehrsverhalten und Verkehrsablauf auf Fernstraßen mit eHighway-System (Dissertation). Technische

Universität Darmstadt, Darmstadt. Abgerufen von <https://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/26899/>

5. Autorinnen und Autoren des Hinweispapiers

Dr. Achim Reußwig, Die Autobahn GmbH des Bundes

Susanne Schulz, Die Autobahn GmbH des Bundes

Dominik Gurske, Die Autobahn GmbH des Bundes

Dr. Özgür Öztürk, Die Autobahn GmbH des Bundes

Dr.-Ing. Regina Linke, Technische Universität Darmstadt, Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik

Laurenz Bremer, Technische Universität Darmstadt, Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik

Prof. Eva Kaßens-Noor, Ph.D. MIT, Technische Universität Darmstadt, Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik

6. Beteiligte Institutionen

Die Autobahn GmbH des Bundes

Geschäftsbereich Verkehrsmanagement,
Betrieb und Verkehr
Abteilung Verkehrsmanagement
Bessie-Coleman-Straße 7
60549 Frankfurt am Main

Technische Universität Darmstadt

Institut für Verkehrsplanung und
Verkehrstechnik (IVV)
Otto-Berndt-Straße 2
64287 Darmstadt

Siemens Mobility GmbH

Krauss-Maffei-Straße 2
80997 München

e-netz Südhessen AG

Forschung & Entwicklung
Dornheimer Weg 24
64293 Darmstadt