

Hinweispapier für Straßenbetriebsdienste

Bearbeitungszeitraum 05.2019 – 06.2022



In dem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) geförderten Forschungsprojekt „Elektrischer, innovativer Schwerverkehr auf Autobahnen“ (ELISA II-B) wird der Realbetrieb einer Pilotstrecke mit oberleitungsgebundener Energieversorgung und der Nutzung durch elektrisch angetriebene Nutzfahrzeuge im öffentlichen Straßenraum erprobt. ELISA zeichnet sich unter anderem durch einen ganzheitlichen, interdisziplinären Evaluationsansatz des eHighway-Systems im Zusammenwirken mit seiner Systemumwelt aus. Das notwendige Fundament hierfür bildet der Feldversuch, für den ein Teilabschnitt der Bundesautobahn BAB 5 zwischen Frankfurt am Main und Darmstadt beidseitig mit einer Oberleitung über je fünf Kilometer Länge ausgestattet wurde. Über den Untersuchungszeitraum zwischen Mai 2019 und Juni 2022 wurde das eHighway-System fahrzeug- und infrastrukturseitig getestet und eine Vielzahl relevanter verkehrs- und energietechnischer, ökologischer, ökonomischer und akteurspezifischer Aspekte, die für einen möglichen Ausbau des Systems relevant sein können, gemeinsam mit Wissenschafts- und Industriepartnern evaluiert.

Dieses Hinweispapier richtet sich an den Straßenbetriebsdienst. Relevante Kernergebnisse aus dem Projekt ELISA werden aufgezeigt. Insbesondere werden Einflüsse auf Unterhaltungsmaßnahmen zusammengetragen. Weiterhin werden wesentliche Erkenntnisse zu Aufwandsänderungen des Straßenbetriebsdienstes dargelegt.

1. Inhaltsverzeichnis

1. Inhaltsverzeichnis	1
2. Systembeschreibung eHighway	1
3. Hinweise für Straßenbetriebsdienste	3
4. Schlussfolgerungen und Ausblick	6
5. Schrifttum und weiterführende Literatur	7
6. Autorinnen und Autoren des Hinweispapiers ..	7
7. Kontakt	7

2. Systembeschreibung eHighway

Der fortwährende Klimawandel erfordert zügiges Handeln. Zukunftsfähige Lösungen werden benötigt. Hiervon betroffen ist vor allem der Verkehrssektor, im Speziellen der Transportsektor. Viele Lösungsansätze werden diskutiert und derzeit erprobt. Als besonders interessant zeigt sich die Elektrifizierung des Straßengüterverkehrs mittels Oberleitungen. Die

Kombination der Effizienz der Schiene mit der Flexibilität der Straße nutzt das als „eHighway“ bezeichnete System zur kontinuierlichen Stromversorgung von Lastkraftwagen während der Fahrt geschickt aus: Sogenannte Oberleitungs-Hybrid-Lastkraftwagen (OH-Lkw) werden neben ihrem traditionellen Verbrennungsmotor um eine elektrische Maschine, eine Batterie sowie einen Stromabnehmer – den sogenannten Pantographen – ergänzt. Straßenseitig wird eine Oberleitungsinfrastruktur errichtet. Sobald ein Streckenabschnitt mit verfügbarer Oberleitungsinfrastruktur von einem OH-Lkw erreicht wird, wird durch den Pantographen eine kraftschlüssige Verbindung zwischen OH-Lkw und Oberleitung hergestellt – das Fahrzeug bezieht nun Strom aus der Oberleitung und fährt elektrisch. Zeitgleich wird die im Fahrzeug verbaute Batterie geladen. Endet der mit dem eHighway-System ausgestattete Streckenabschnitt oder soll ein vorausfahrendes, langsames Fahrzeug überholt werden, wird der Pantograph abgesenkt. Der OH-Lkw bezieht seine Energie nun aus

der aufgeladenen Batterie. Aufgrund der Feldversuchscharakteristik ermöglicht derzeit noch ein Verbrennungsmotor die Überwindung auch größerer Entfernungen – perspektivisch wird dieser an Bedeutung verlieren und später nicht mehr notwendig sein. Eine Dekarbonisierung des aktuell noch immer durch den Verbrennungsmotor geprägten Straßengüterverkehrs rückt durch einen effizienten Ausbau des eHighway-Systems in greifbare Nähe [Lehmann et al. 2021].

Das eHighway-System wird zum gegenwärtigen Zeitpunkt in Deutschland auf drei Teststrecken untersucht. Vor allem die hessische Teststrecke („ELISA“) nimmt eine Vorreiterrolle ein: Als erste seiner Art wird hier das eHighway-System im realen Straßenverkehr umfassend evaluiert.



Bild 1: ELISA-eHighway-Teststrecke BAB 5 zwischen Frankfurt am Main und Darmstadt

Die auf der ELISA-Teststrecke errichtete Oberleitungsinfrastruktur bezieht elektrische Energie aus zwei Gleichrichterunterwerken, welche an das Mittelspannungsnetz angeschlossen sind. Die eigentliche Oberleitungsanlage setzt sich u.a. zusammen aus Masten, Ausleger, Tragseil und Fahrdrabt. Insgesamt sind etwa fünf Kilometer Autobahnstrecke je Fahrtrichtung zwischen der Anschlussstelle Langen/Mörfelden und der Anschlussstelle Weiterstadt mittels Fahrdrabt elektrifiziert. Hierzu wurden in einem Abstand von bis zu 57 Metern insgesamt 223 Masten parallel zum äußeren Fahrbahnrand und 6 Masten im Bereich der Tank- und Rastanlage Gräfenhausen in Mittellage errichtet [Giebel, Hahn 2021]. Eine einseitige Erweiterung der ELISA-Teststrecke in Fahrtrichtung Süden um etwa 7 Kilometer wird bis Mitte 2023 realisiert.

Zwischen Mai 2019 sind schrittweise fünf OH-Lkw der ersten Generation in den Realbetrieb bei fünf Transportunternehmen gestartet. Bei den OH-Lkw der ersten Generation handelt es sich um

Sattelzugmaschinen der Scania Baureihe R450 A4x2NB R17N. Diese sind mit einem parallelen Hybridantrieb ausgestattet. Im Wesentlichen besteht die in den Lkw verbaute Technik aus einem 450 PS starken Verbrennungsmotor, einer 130 kW starken E-Maschine, einer 18,5 kWh-Batterie und dem Pantographen.

Bezeichnung	OH-Lkw-Konfiguration
Generation	Generation 1.1 und 1.2
Fahrzeugtyp	Scania R450 A4x2NB
Fahrerkabine	R17N (nur Notliege)
Antrieb	Parallelhybrid
Leistung des Verbrennungsmotors (Diesel)	450 PS (Tankgröße: 300 dm ³)
Leistung der E-Maschine	130 kW
Batterie	18,5 kWh
Abmessung	Gesamtlänge inkl. Sattelauf- lieger: 16,85 m Höhe: 3,95 m Länge: 6,1 m Breite: 2,55 m
Leergewicht der Sattelzugmaschine	9,1 - 9,2 t
Zulässiges Gesamtgewicht des Sattelzugs	41,786 t (KV: 44 t)

Tabelle 1: Technische Informationen der ersten OH-Lkw-Generation

3. Hinweise für Straßenbetriebsdienste

3.1. Einflüsse auf Erhaltungsmaßnahmen aus arbeitstechnischer Sicht

Änderungen für den Straßenbetriebsdienst bei Änderungen der Infrastruktur – wie hier im Rahmen des eHighways – können grundsätzlich einerseits durch neu entstandene Erhaltungsmaßnahmen bzw. andererseits durch Änderungen in der Arbeitsweise von bestehenden Erhaltungsmaßnahmen entstehen.

Das Ausmaß der konkret neu entstandenen Erhaltungsmaßnahmen ist minimal, da lediglich eine monatliche Befahrung des eHighway zur Feststellung von möglichen Schäden am eHighway-System als neue Erhaltungsmaßnahme durchgeführt werden muss. In diesem Zusammenhang wird einmal pro Monat die ELISA-Versuchsanlage einer Sichtprüfung durch den Straßenbetriebsdienst unterzogen. Hierbei werden, während der Befahrung des Seitenstreifens, die Elemente der ELISA-Versuchsanlage unter Zuhilfenahme einer Checkliste in Augenschein genommen und dokumentiert, um etwaige Unregelmäßigkeiten und Schäden an der Anlage festzustellen. Die dazugehörige Checkliste umfasst Prüfkriterien der Kategorien „Schäden / Unregelmäßigkeiten“ (z.B. Schäden an Fahrleitung, Auslegern, Unterwerken etc.) und „Witterungsabhängiger Zustand“ (z. B. Fahrdrahtdurchhang bei heißem Wetter, Eisbildung an den Fahrdrähten).

Für die Sichtprüfung werden zwei Beschäftigte (Fahrende und Sichtprüfende) eingesetzt, die mit geringer Geschwindigkeit fahren und gleichzeitig die Elemente der ELISA-Versuchsanlage betrachten. An jedem Mast muss zur Beobachtung von Mast, Ausleger, Nachspanneinrichtungen und Erdungskabel die Geschwindigkeit weiter reduziert werden. Zur Prüfung der einzelnen Elemente muss der Sichtprüfende den Kopf und Oberkörper verdrehen, um die Elemente aus dem Fahrerhaus besser zu erkennen (z. B. Seitenansicht der Masten entgegen der Fahrtrichtung). Ist keine freie Sicht (z. B. auf den Fuß des Masts) vorhanden, wird angehalten und über das Fahrzeugrückhaltesystem gestiegen, um den Mast aus der Nähe zu betrachten. Wegen der durchgehenden hohen Schutzeinrichtung tritt dieser Fall relativ häufig auf. Analog zu anderen Wartungs- und Kontrolltätigkeiten ist auch diese Sichtprüfung wegen des Vorhandenseins eines Seitenstreifens ohne die Sperrung von Fahrstreifen möglich.

Die Sichtprüfung ist nicht in andere Tätigkeiten integriert, führt allerdings auch nicht zu einer komplexeren Arbeitsweise wie es bspw. bei der Grünpflege der

Fall ist. Die Sichtprüfung wird als eine weitere Kontrollaufgabe einmal pro Monat im Umfang weniger Stunden durchgeführt, sodass diese Erhaltungsmaßnahme nicht als sehr umfangreich betrachtet wird, aber dennoch als zusätzliche Erhaltungsmaßnahme zu berücksichtigen ist.

Andere, bereits bestehende Erhaltungsmaßnahmen werden hingegen durch das eHighway-System beeinflusst. Hierbei findet bei fachgerechter Ausführung der Tätigkeiten keine Beeinflussung durch die stromführende Oberleitung statt; Hingegen gibt es eine Beeinflussung durch nicht stromführende bauliche Einrichtungen sowie durch die infrastrukturellen Randbedingungen.

Eine elektrische Gefährdung ist als gering einzustufen, da die Erdungskabel zwischen den Masten und die Masten selbst keinen Strom führen. Der Kontakt zu diesen Einrichtungen kommt sehr selten und sehr kurz vor (z. B. beim Freischneiden der Masten mit Freischneidern). Wie in Bild 2 zu erkennen ist, verläuft das Erdungskabel direkt zwischen den Masten außerhalb des Verkehrsbereichs, während die eigentliche Oberleitung mittig oberhalb des 1. Fahrstreifens verläuft.

Bäume sind im Straßenrandbereich je nach Lage und Funktion der Straße in unterschiedlicher Intensität zu pflegen – sogenannte Gehölzpflege (Siehe Bild 2). Gehölze, z. B. Äste von Bäumen als auch hochwachsende verholzende Sträucher, wachsen zu den Masten und Erdungskabeln hin und könnten diese z. B. in Sturmereignissen schädigen. Daher sollten diese regelmäßig von den Gehölzen befreit werden.



Bild 2: Gehölzpflege auf der ELISA-eHighway-Teststrecke

Bei dieser relativ seltenen Tätigkeit der Gehölzpflege stellen die Masten und die Erdungskabel Hindernisse dar. Bei der Verwendung der Arbeitsmittel muss demnach darauf geachtet werden, dass weder die

Beschäftigten noch die Masten und Erdungskabel bei der Gehölzpflege Schaden nehmen. Hierbei ist wegen der Nutzung eines Hubsteigers und der dabei erforderlichen seitlichen Abstützung in der Regel die Sperrung des rechten Fahrstreifens erforderlich.

Auch bei der Grünpflege – die Pflege von Rasenflächen in Banketten, Mulden etc. – sind die Masten arbeitsbehindernde Hindernisse: durch den geringen Abstand zwischen Masten und Fahrzeugrückhaltesystem müssen die Mähausleger an Mehrzweckgeräteträgern eingeklappert werden. Dieses Vorgehen ist auch bei anderen Hindernissen, wie z. B. Schilderbrücken oder Schildermasten, notwendig, jedoch sorgt der durchschnittliche Mastabstand von 50 bis 70 m für eine deutliche Häufung dieser Hindernisse und entsprechend für einen deutlich erhöhten Aufwand bei der Grünpflege. Hieraus ergibt sich eine Umstellung dahingehend, dass der Mehrzweckgeräteträger zwischen zwei Masten hin und her pendelt und dementsprechend die Bankette in vier Bahnen mäht, bevor am nächsten Mast vorbeigefahren wird.



Bild 3: Grünpflege auf der ELISA-eHighway-Teststrecke

Zeitlich versetzt sind durch Beschäftigte mit Freischneidern die Masten und die Ränder des Fahrzeugrückhaltesystems durchgehend von nicht gemähtem Gras zu befreien.

Der testweise Einsatz eines ferngesteuerten Mähroboters reduziert den erhöhten Aufwand durch das Einklappen des Mähauslegers am Mehrzweckgeräteträger, der Einsatz der Freischneider durch Beschäftigte bleibt gleich. Der Einsatz eines Mähroboters wird als zielführend erachtet, zudem kann dieser auch in Bereichen außerhalb des eHighways eingesetzt werden. Insgesamt ist ein ferngesteuerter Mähroboter dem Mehrzweckgeräteträger durch die geringere Zahl an Schwenk-, Anhebe- und Absenkvorgängen vorzuziehen, so dass bei entsprechenden

Leistungsstunden von einer höheren Wirtschaftlichkeit des Mähroboters in den genannten Bereichen auszugehen ist.

Umfassender werden die Unterhaltungsmaßnahmen durch die infrastrukturellen Randbedingungen – vor allem durch das Fahrzeugrückhaltesystem – beeinflusst.



Bild 4: H4b-Fahrzeugrückhaltesystem entlang der ELISA-eHighway-Teststrecke (Foto: LineTech)

Das Fahrzeugrückhaltesystem besteht aus einer Kette kraftschlüssig verbundener 3 m langer und im Querschnitt leicht trapezförmiger Betonelemente, die eine Höhe von 1,10 m und eine maximale Breite am Fuß von 0,6 m aufweisen. Beim Bau der Strecke wurde dieses System gewählt, um die damalige Anforderung der Aufhaltestufe H4b einzuhalten. An jedem Element sind am unteren Rand zu Beginn und zum Ende des Elements Öffnungen mit jeweils 0,15 m Länge ausgelassen. Zusammengesetzt befinden sich im Fahrzeugrückhaltesystem nach jeweils 2,7 m Aufstandsfläche eine Öffnung von 0,30 m, durch die der gesamte Wasserabfluss aufgrund der durchgängig nach außen gerichteten Querneigung der A5 in die Bankette erfolgt. Durch ein Versickern eines Teils des Abwassers in den Banketten lagern sich Sedimente in den Durchflussöffnungen ab, außerdem besteht die Gefahr von Verstopfungen der Öffnungen. Um eine ausreichende Entwässerung der Fahrbahn zu gewährleisten, müssen die Öffnungen in regelmäßigen Intervallen gereinigt werden.



Bild 5: Zusedimentierte Öffnung am Fuß der Betonschutzwand mit angewachsenem Bankett (Blickrichtung von Seitenstreifen aus) (ISE, 2020)

Beschäftigte müssen die Bankette während der Unterhaltungsmaßnahmen betreten, sodass sie das Fahrzeugrückhaltesystem – in diesem Fall die Betonschutzwand - übersteigen müssen.

Dies stellt für Beschäftigte – sowohl im Sinne von Einschränkungen durch mitgeführte Geräte bzw. Arbeitsmaterialien – eine Herausforderung dar. Hieraus ergeben sich eventuelle Gefährdungen (z. B. Umknicken), die zu Verletzungen und Arbeitsausfällen führen können. Es kann zukünftig Abhilfe geschaffen werden, indem bei der Verwendung von Betonschutzwänden dieser Ausmaße - auch im Zusammenhang mit anderen Maßnahmen- integrierte oder nachgerüstete Übersteighilfen angebracht werden, wie sie bei durchgängiger Anwendung von Betonschutzwänden am äußeren Fahrbahnrand von Autobahnen z. B. in Wasserschutzgebieten angewendet und Verkehrsteilnehmende - auch mit einer Fluchtwegkennung zur Anwendung kommen.

Im Zuge der Streckenerweiterung des eHighway wurde eine Neubewertung der Abkommenswahrscheinlichkeit und der daraus resultierenden Gefährdungen für das Fahrzeugrückhaltesystem vorgenommen, so dass für diese Bereiche nunmehr eine Aufhaltestufe H2 als ausreichend festgelegt wurde. Somit sind nun sowohl Stahlschutzeinrichtungen als auch niedrigere Betonschutzwände für die Erweiterungen vorgesehen. Deren Auswirkungen auf die Arbeitsweisen des Betriebsdienstes sind als ein sehr wesentlicher Punkt der weiteren Begleitung anzusehen.

Die größten Umstellungen in den Arbeitsweisen resultieren aus den infrastrukturellen Randbedingungen des eHighway. Das Fahrzeugrückhaltesystem stellt ein Hindernis für bestehende Tätigkeiten dar und sorgt durch seinen Aufbau für zusätzlichen Unterhaltungsmaßnahmen. Inwiefern dieser Umstand

auch für künftige Regelanwendungen Bestand behält, ist ein wesentliches Ziel einer weiteren Begleitung. Die bisherigen Anpassungen der Ausführung im Rahmen des Ausbaus in ELISA III deuten darauf hin, dass die Fahrzeugrückhaltesysteme auf zukünftigen eHighway-Strecken zu geringeren Auswirkungen auf die Arbeitsweisen führen als im gegebenen Streckenabschnitt.

3.2. Aufwandsänderung Straßenbetriebsdienst

Mit Hilfe von Baustellenmanagementdaten zur Planung bzw. Dokumentation von Arbeitsstellenpositionen, Fahrzeugbuchungs-Daten und Leistungsberichtsdaten wurden Aufwandsänderungen durch das eHighway-System untersucht. Dabei lassen die Datensätze keine Verschneidung zu, da sie keine durchgängig referenzierten Datenwerte hinsichtlich des Ortes und des Datums enthalten, sodass nur für jeden Datensatz eine Abschätzung der Aufwandsänderung durchgeführt wird.

Die Tätigkeiten im Straßenbetriebsdienst sind im „Leistungsheft für den Straßenbetriebsdienst“ in Leistungsbereiche unterschieden, um ihnen z.B. Turni und Leistungsmengen zuzuordnen sowie Vergleiche ziehen zu können. Bei der Auswertung der Betriebsdienstdaten ergeben sich nur bei 2 der 46 Leistungsbereiche Daten (siehe Tabelle 2), die sowohl örtlich innerhalb (gekennzeichnet durch „iE“) und außerhalb (gekennzeichnet durch „aE“) der ELISA-Anlage als auch zeitlich vor dem Bau (gekennzeichnet durch „vE“) und nach der Inbetriebnahme (gekennzeichnet durch „nE“) Daten aufweisen, die einen Vergleich ermöglichen.

Es ist erkennbar, dass „Kehren von Rinnen, Radwege und Standstreifen“ im Bereich der ELISA-Versuchsanlage nach Inbetriebnahme den größten Mehraufwand aufweist (2,3 ggü. 0,4). Da der vorher-Wert im ELISA_Bereich mit 0,4 deutlich niedriger liegt als der vorher-Wert außerhalb der ELISA-Anlage (1,8), ist der tatsächliche Mehraufwand möglicherweise etwas geringer, aber in jedem Fall erkennbar. Demgegenüber liegen in allen anderen Segmenten zum Teil deutlich niedrigere relative Arbeitsaufwände vor. Auch dieser Aspekt ist im Weiteren dahingehend zu prüfen, inwiefern der erkennbare Mehraufwand ebenfalls vor allem durch das Fahrzeugrückhaltesystem bedingt ist, insbesondere wegen der Anzahl und Gestaltung der Wasserabflussöffnungen im Fuß der Betonschutzwand.

Kommentiert [SSE1]: Sollte man das nicht verallgemeinern und Baustellenmanagementdaten sagen? Denn beide Systeme sind bereits abgelöst oder werden es zeitnah.

Leistungsbereich	Auswertevariante	Stunden/km iE_nE	Stunden/km aE_nE	Stunden/km iE_vE	Stunden/km aE_vE
Kehren Rinnen, Radwege und Standstreifen	Kilometrierung	2,3	1,6	0,4	1,8
Verkehrsfährdende Verschmutzungen	Punkt	2,5	2,2	2,7	2,1

Tabelle 2: Aufwände der Leistungsbereiche je bearbeitetem Kilometer

Die Leistung „Verkehrsfährdende Verschmutzungen“ weist im Bereich der ELISA Anlage sowohl vor dem Bau (2,7) als auch nach Inbetriebnahme (2,5) auf vergleichbarem Niveau etwas höhere Aufwandswerte aus als im restlichen Untersuchungsbereich (2,1 bzw. 2,2). Daher ist davon auszugehen, dass sich dieser Unterschied eher aus anderen Streckenparametern ergibt als direkt durch die Einrichtung der OH-Anlage.

Auffällig ist, dass Grünpflege als einer der üblicherweise häufigsten Leistungsbereiche nicht in diesen Datensätzen auftritt und auswertbar ist. Allerdings wurden zum einen 2019 die Intensivflächen nach der Inbetriebnahme kaum gemäht. Zum anderen wurden die Aufwandswerte der Grünpflege nie allein innerhalb oder außerhalb der ELISA Anlage dokumentiert, sondern immer mit Teilen der Bearbeitung außerhalb und innerhalb.

Die Ortungsdaten aus dem Baustellenmanagementsystem beinhalten als einzige der genannten Datenquellen Informationen, die sowohl örtlich als auch zeitlich eine eindeutige Zuordnung erlauben. Allerdings fehlen wegen der benannten geringen Zuordnungsquote die Informationen, für welche Tätigkeiten die Fahrstreifen- bzw. Seitenstreifensperrungen vorgenommen worden sind. Die Auswertung der Sperrungsstunden je Kilometer auf den verschiedenen Fahrstreifen (Seitenstreifen, rechter bzw. linker Fahrstreifen) wurde für die beiden Fahrrichtungen und die Konstellationen räumlich bzw. zeitlich innerhalb bzw. außerhalb der ELISA-Strecke analysiert.

Mögliche Auswirkungen der ELISA-Versuchsanlage auf die Sperrung von Straßenbereichen sollten sich am ehesten bei der Sperrung von Seitenstreifen zeigen, da diese immer dann vorgenommen werden müssen, wenn Arbeitsfahrzeuge für Tätigkeiten auf bzw. neben dem Seitenstreifen abgesichert werden

4. Schlussfolgerungen und Ausblick

Das eHighway-System beeinflusst viele Maßnahmen des Straßenbetriebsdienstes, wobei die Änderungen der infrastrukturellen Randbedingungen, maßgeblich das aktuell verwendete Fahrzeugrückhaltesystem, die stärksten Beeinflussungen mit sich bringen. Die Einflüsse auf die Aufwandsänderungen aus ökonomischer Sicht und in Bezug auf die Auslastung und den Arbeitsstundenaufwand zeigen ähnliche Ergebnisse, wobei sie vor allem für die Tätigkeit „Kehren von (...) Standstreifen“ nachweisbar sind bzw. allgemein durch deutlich mehr in den Ortungsdaten dokumentierte Sperrungsstunden auf dem Seitenstreifen. Für einen Ausbau des

müssen. Demgegenüber sind Arbeitsstellen kürzerer Dauer (AkD) auf dem linken Fahrstreifen für Arbeiten am Mittelstreifen erforderlich, auf dem bzw. den rechten Fahrstreifen in der Regel für Erhaltungsmaßnahmen auf den jeweiligen Fahrstreifen. Hierzu gehören im ELISA-Anlagenbereich auch Arbeiten an der Fahrleitung, diese werden jedoch ausdrücklich nicht durch die Betriebsdienste durchgeführt, jedoch durch diese abgesichert.

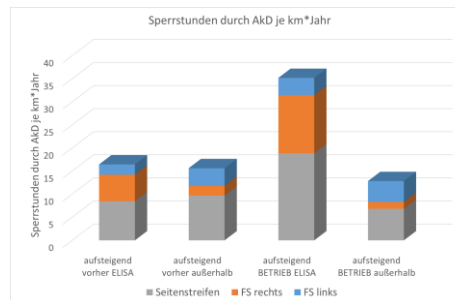


Bild 6 Sperrstunden durch AkD je km*Jahr

Bild 6 zeigt die Auswertungen der Sperrstunden aus den Ortungsdaten aus dem Baustellenmanagementsystem in aufsteigender Stationierungsrichtung. Darin ist erkennbar, dass die Sperrzeiten im ELISA-Bereich nach Inbetriebnahme in Summe rund doppelt so hoch sind wie zuvor und auch wie im gleichen Zeitraum außerhalb der Anlage. Sowohl die Werte für den 1. Fahrstreifen als auch den Seitenstreifen nehmen deutlich zu. Somit ist davon auszugehen, dass im Zusammenhang mit der ELISA-Anlage ein höherer Aufwand für den Straßenbetriebsdienst entsteht, auch wenn nicht ableitbar ist, ob die Beeinflussung direkt oder indirekt erfolgt.

Kommentiert [SSE2]: dito

eHighway-Systems ist es unumgänglich, den Straßenbetriebsdienst frühzeitig mit einzubeziehen, um mögliche Mehraufwände und zu ändernde Arbeitsweisen zu identifizieren. So sollte, wenn möglich, bei der Wahl des Fahrzeugrückhaltesystems sowohl die Übersteigbarkeit bzw. Durchlässigkeit für Beschäftigte gewährleistet sein, sowie die Entwässerung in die Bankette ausreichend dimensioniert werden. Zudem sind vor allem für Gehölz- und Grünpflege, aufgrund der in regelmäßigen Abständen aufgestellten Masten, Arbeitsweisen zu entwickeln und weitere Randbedingungen (technisch, organisatorisch, baulich) anzustreben, um die Mehraufwände auf ein Minimum zu reduzieren. Dabei sollten auch bislang im Straßenbetriebsdienst nicht systematisch eingesetzte Techniken wie die Nutzung von ferngesteuerten Mährobotern in Betracht gezogen werden. Die in den beiden Erweiterungsabschnitten der OH-Anlage eingesetzten anderen Fahrzeugrückhaltesysteme sollten zum Anlass genommen werden, während der weiteren Begleitung gezielt Auswirkungen der drei unterschiedlichen Fahrzeugrückhaltesysteme auf den Straßenbetriebsdienst herauszuarbeiten.

5. Schrifttum und weiterführende Literatur

Giebel, S.; Hahn, G. (2021): B.4 Technische Gestaltung. In: Elektrifizierung von Autobahnen für den Schwerverkehr. Umsetzung des Systems eHighway. M. Boltze, M. Lehmann, G. Riegelhuth, H. Sommer, D. Wauri (Hrsg.), Kirschbaum Verlag, Bonn (2021), 150-153.

Lehmann, M.; Wauri, D.; Sommer, H.; Boltze, M. (2021): A.1 Systemdefinition und Systemüberblick zum eHighway. In: Elektrifizierung von Autobahnen für den Schwerverkehr.

Umsetzung des Systems eHighway. M. Boltze, M. Lehmann, G. Riegelhuth, H. Sommer, D. Wauri (Hrsg.), Kirschbaum Verlag, Bonn (2021), 150-153.

Schöpp, F.; Öztürk, Ö.; Linke, R.; Wilke, J.; Boltze, M. (2021): Elektrifizierung des Straßengüterverkehrs. Kraftstoff- und Stromverbrauchsanalyse von Oberleitungs-Hybrid-Lastkraftwagen. In: Internationales Verkehrswesen, Ausgabe 3 | 2021.

6. Autorinnen und Autoren des Hinweispapiers

Henrik Koch, Die Autobahn GmbH des Bundes

Dr. Matthias Zimmermann, Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen des Karlsruher Instituts für Technologie

Philipp Riemer, Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen des Karlsruher Instituts für Technologie

7. Kontakt

Die Autobahn GmbH des Bundes

Geschäftsbereich Verkehrsmanagement,
Verkehr und Betrieb
Abteilung Verkehrsmanagement –
Verkehrszentrale Deutschland
Bessie-Colemann-Straße 7
60549 Frankfurt am Main

Siemens Mobility GmbH

Siemenspromenade 6
91052 Erlangen

Technische Universität Darmstadt

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

e-netz Süd Hessen AG

Forschung & Entwicklung
Frankfurter Straße 110
64293 Darmstadt