Elektrifizierter, innovativer Schwerverkehr auf Autobahnen

Die Autobahn

# ELISA - Elektrifizierter, innovativer Schwerverkehr auf Autobahnen

## Schlussbericht Teilprojekt ELISA III

### Die Autobahn GmbH des Bundes

| | |
|---|---|
| Laufzeit des Vorhabens: | 01.07.2020 – 31.12.2024 |
| Förderkennzeichen: | 16EM4018-1 |
| Erstellungsdatum | 30.04.2025 |

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

# DOKUMENTENINFORMATION

## AUTOREN

Dr. Achim Reußwig (ORCID ID: 0009-0005-1136-0671)
Susanne Schulz (ORCID ID: 0009-0004-3799-8596)
Dominik Gurske (ORCID ID: 0009-0008-5465-5965)
Dr. Özgür Öztürk (ORCID ID: 0000-0002-0916-0161)
Bianca Martin (ORCID ID: 0009-0002-7225-2795)

*Die Autobahn GmbH des Bundes*

## KONTAKT

Bianca Martin
Die Autobahn GmbH des Bundes
Verkehrszentrale Deutschland

Bessie-Coleman-Straße 7 | 60549 Frankfurt am Main
Tel.: + 49 172 2399051
E-Mail: Bianca.Martin@autobahn.de

# INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG UND ZIELSTELLUNG ..... 5
2. PLANUNG UND ABLAUF ..... 7
2.1 Projektstruktur ..... 7
2.2 Zeitplan und Ablauf ..... 8
3. ERZIELTE ERGEBNISSE ..... 10
3.1 AP 100 - Planung und Genehmigung ..... 10
3.1.1 UAP 110 – Feststellung des Handlungsrahmens / Abwägung der Erweiterungsoptionen ..... 10
3.1.2 UAP 120 – Konzept Rettungshubschrauber ..... 11
3.2 AP 200 – Vorbereitung der Beauftragung der Streckenerweiterung ..... 12
3.2.1 UAP 210 – Vorbereitung des Leistungsabrufs ..... 12
3.2.2 UAP 220 – Erörterungen zur technischen Optimierung der Erweiterung ..... 13
3.2.3 UAP 230 – Sonderlösungen in Bezug auf die Forschungsfragestellungen ..... 14
3.3 AP 300 – Planung und Durchführung ergänzender Maßnahmen ..... 17
3.3.1 UAP 310 – Passive Schutzeinrichtungen ..... 17
3.3.2 UAP 320 – Erweiterung des Kamerasystems ..... 19
3.3.3 UAP 330 – Einbindung in das V2X-Netzwerk ..... 19
3.4 AP 400 – Baudurchführung ..... 21
3.4.1 UAP 410 – Errichtung der Infrastruktur ..... 21
3.4.2 UAP 420 – Bauüberwachung ..... 24
3.5 AP 500 – Projektmanagement ..... 25
3.5.1 Projektleiter ..... 25
3.5.2 Berichtswesen ..... 28
3.5.3 Medien zum Austausch und zur Kommunikation von Inhalten und Dokumenten ..... 28
3.5.4 Öffentlichkeitsarbeit ..... 28
4. DARSTELLUNG WESENTLICHER ABWEICHUNGEN ZUM ARBEITSPLAN ..... 30
4.1 AP 100 - Planung und Genehmigung ..... 30
4.2 AP 200 – Vorbereitung der Beauftragung der Streckenerweiterung ..... 30
4.3 AP 300 – Planung und Durchführung ergänzender Maßnahmen ..... 30
4.4 AP 400 – Baudurchführung ..... 30
4.5 AP 500 – Projektmanagement ..... 30

5. VERGLEICH DER PROJEKTERGEBNISSE ZUM INTERNATIONALEN STANDARD DER TECHNIK ..... 31

6. ZUKUNFTSAUSSICHTEN UND WEITERER F&E-BEDARF ..... 32

7. BEITRAG ZU DEN FÖRDERPOLITISCHEN ZIELEN DES BUNDESMINISTERIUMS FÜR WIRTSCHAFT UND KLIMASCHUTZ (BMWK) ..... 33

8. DARSTELLUNG DER ERFOLGTEN UND GEPLANTEN VERÖFFENTLICHUNGEN DES ERGEBNISSES ..... 34

ABBILDUNGSVERZEICHNIS ..... 34

TABELLENVERZEICHNIS ..... 36

ANLAGEN ..... 37

# 1. EINLEITUNG UND ZIELSTELLUNG

In dem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) geförderte Forschungsprojekt Elektrischer, Innovativer Schwerverkehr auf Autobahnen (ELISA) wurde die Errichtung und Erprobung einer Pilotstrecke mit oberleitungsgebundener Energieversorgung elektrisch angetriebener Nutzfahrzeuge im öffentlichen Straßenraum realisiert. Dabei handelte es sich um einen Feldversuch.

Vor dem Hintergrund der notwendigen Reduktion der Kohlenstoffdioxidemissionen im Straßengüterverkehr einerseits, sowie des fortgeschrittenen technologischen Reifegrades des Oberleitungssystems für Autobahnen (eHighway-System) andererseits wurden im Feldversuch ELISA im Zeitraum von 2017 bis Ende 2024 die notwendigen Voraussetzungen für die Aufnahme eines realitätsnahen Betriebs von Oberleitungs-Hybrid-Lkw (OH-Lkw) geschaffen.

Das Projektkonsortium ELISA bestand aus den vier Partnern mit folgenden Aufgaben:

Tabelle 1: Partner und Aufgabenverteilung

| Name | Aufgabe |
|---|---|
| Autobahn GmbH des Bundes | ▪ Konsortialführung<br>▪ Sicherstellung Betrieb der Anlage |
| Technische Universität Darmstadt | ▪ Begleitforschung, Betreuung der Spediteure |
| Siemens Mobility | ▪ Bau und Erweiterung der Anlage auf der Bundesautobahn A5, südlich Frankfurter Kreuz |
| eNetz Südhessen | ▪ Betreiber des Mittelspannungsnetzes<br>▪ Evaluation aus Sicht der Energieversorgungsunternehmen |

*Quelle: Die Autobahn GmbH des Bundes, 2025*

Strukturell war ELISA in die Teilprojekte ELISA I, ELISA II (A und B) und ELISA III gegliedert, welche sich zeitlich überlagerten. Im ersten Projektabschnitt ELISA I realisierte das Land Hessen mit einem Konsortium unter Leitung von Hessen Mobil und unter Mitwirkung der Technischen Universität Darmstadt innerhalb von zwei Jahren die Pilotanlage auf rund 10 km der Bundesautobahn A5. In der zweiten Phase des Projektes ELISA (ELISA II) wurde das eHighway-System sowohl fahrzeug- als auch infrastrukturseitig über vier Jahre hinweg (bis Ende 2024) erprobt und alle relevanten verkehrs- und energietechnischen sowie ökologischen und ökonomischen Aspekte, die für einen möglichen Ausbau des Systems relevant sein könnten, gemeinsam mit Wissenschafts- und Logistikpartnern evaluiert. Dazu wurden dem Feldversuch zunächst fünf OH-Lkw zur Verfügung gestellt, die von den Logistikpartnern im Realbetrieb eingesetzt wurden.

Aufbauend auf diesen Erfahrungen, den Erörterungen mit und Rückmeldungen von allen beteiligten Projektpartnern aus dem Teilprojekt ELISA II wurde festgestellt, dass durch einen Ausbau der vorhandenen ELISA-Pilotanlage weiterführende wissenschaftliche Fragestellungen zur Evaluation der eHighway Technologie untersucht werden sollten.

Demzufolge war das Ziel des Teilprojekts ELISA III die Erweiterung der vorhandenen und im Rahmen des Teilprojekts ELISA II bereits betriebenen und genutzten Versuchsanlage auf der Bundesautobahn A5. Die Antragstellung und Durchführung dieses ELISA-Teilprojektes erfolgten durch die Autobahn GmbH. Die Partner aus ELISA I und ELISA II wurden beratend eingebunden. Die Siemens Mobility GmbH war Unterauftragnehmer.

Durch den einseitigen Ausbau der Oberleitungsinfrastruktur in Fahrtrichtung Darmstadt sollten 6,75 Kilometer zusätzlicher elektrifizierter Strecke entstehen. Nach deren Fertigstellung und Inbetriebnahmen konnten somit zwei unterschiedlich lange Teilabschnittsstrecken betrieben werden (Abbildung 1).

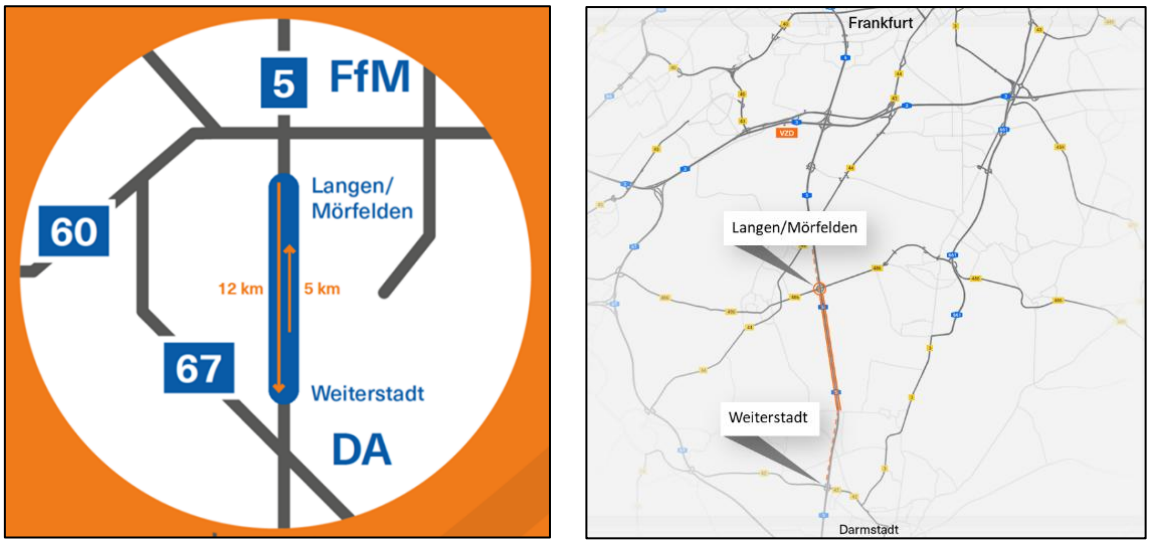


Abbildung 1: Erweiterung der Teststrecke
*Quelle: Die Autobahn GmbH des Bundes, 2025 und Google Maps, 2025*

Der Fahrzeugbetrieb im Kontext unterschiedlich langer Ladestrecken wurde untersucht und wertvolle Erkenntnisse zum Beispiel die Ausbaufähigkeit der Oberleitungstechnologie im laufenden Betrieb wurden im Rahmen der Evaluation berücksichtigt.

Neben den Arbeiten zur Erweiterung der Oberleitungsanlage wurde in ELISA III auch ein Konzept zum Umgang mit Rettungstransporthubschraubern im Bereich von Oberleitungen auf Autobahnen erstellt. Die Anzahl der fahrenden OH-Lkw im Projekt wurde im Rahmen von ELISA III auf 12 erhöht.

# 2. PLANUNG UND ABLAUF

## 2.1 Projektstruktur

Voraussetzung für den Betrieb des eHighway-Systems im Feldversuch war zunächst die Errichtung einer Anlage im öffentlichen Straßenraum auf der Bundesautobahn A5 südliches des Frankfurt Kreuzes in Richtung Darmstadt. Die Anlage ist somit Zubehör einer Bundesfernstraße.

Die entsprechenden Planungs- und Genehmigungsprozesse erforderten eine präzise Vorbereitung, welchen eine enge Abstimmung allen beteiligten Behörden, Unternehmen und sonstigen Organisationen einschloss. Es konnte ein beispielhafter und vor allem effizienter Genehmigungsprozess umgesetzt werden.

Nach erfolgreicher Entwurfs- und Genehmigungsplanung der Versuchsanlage wurden die Bauleistungen ausgeschrieben. Abschließend wurde die infrastrukturseitige Komponente der Versuchsanlage errichtet.

Die nachfolgende Abbildung 2 zeigt den zeitlichen Rahmen des Feldversuchs von ELISA mit den Teilprojekten ELISA I, ELISA II und ELISA III und wie diese aufeinander aufbauen.

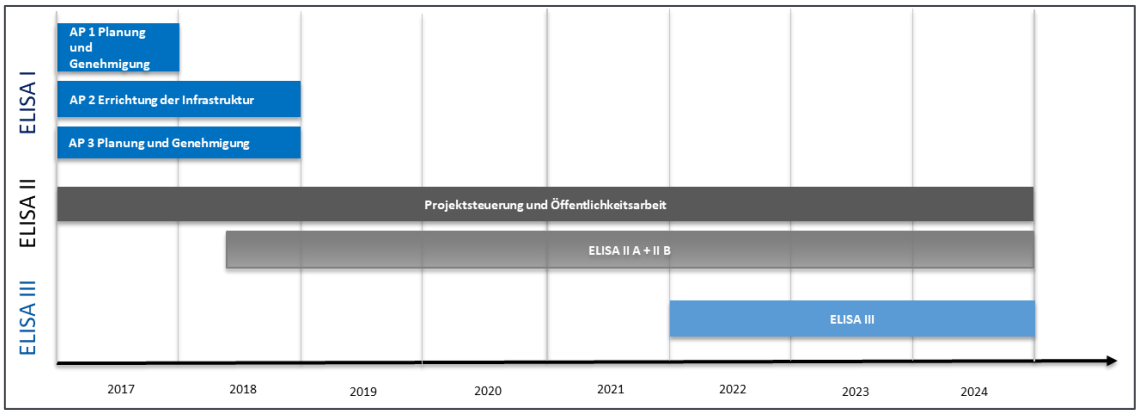


Abbildung 2: Struktur ELISA Projekt
*Quelle: Die Autobahn GmbH des Bundes, 2025*

## 2.2 Zeitplan und Ablauf

Das Teilprojekt ELISA III startete am 1. Juli 2020 und endete 31.12.2024. Für die Erweiterung der Versuchsstrecke von der Planung bis zu der vollständigen Abnahme und Integration in den Versuchsbetrieb war jedoch ursprünglich ein Bearbeitungszeitraum von 30 Monaten vorgesehen.

Die erste Projektverlängerung wurde mit dem Projektträger im Juni 2022 abgestimmt. Die Gründe dafür werden nachfolgend im Kapitel 3.1. ausführlich dargelegt.

Im Zuge der Erweiterung des Teilprojektes ELISA II wurde das Teilprojekt ELISA III ebenfalls bis zum 31.12.2024 verlängert.

Ein mit dem Fördermittelgeber und dem Projektkonsortium abgestimmter Zeitplan wurde in Form eines Meilensteinplans erstellt und im gesamten Berichtszeitraum zu Dokumentationszwecken genutzt. Die Projektsteuerung koordinierte alle im Meilensteinplan festgeschrieben Aktivitäten und aktualisierte das Dokument bei Bedarf. In diesem Zusammenhang wurde der initiale Meilensteinplan (Abbildung 3Abbildung 3) angepasst. Details dazu können den Zwischenberichten ELISA III entnommen werden.

Als Meilensteine (MS) wurden festgelegt:

Tabelle 2: Meilensteine des Projektes ELISA III

| Nr. | Meilenstein |
|---|---|
| MS 1 | Umfang, örtliche Lage und technische Parameter der Erweiterung der Versuchsstrecke festgelegt, planungsrechtliche Zulässigkeit festgestellt und Beauftragungsreife gegeben |
| MS 2 | Abschluss der Errichtungsarbeiten und Anzeige der Betriebsbereitschaft zur Abnahme |
| MS 3 | Gesamtabnahme |

*Quelle: Die Autobahn GmbH des Bundes, 2025*

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass der Projektstart ELSIA III zur Hauptzeit der Coronapandemie mit allen verbundenen Herausforderungen erfolgte – vor allem auch in der Baubranche verbunden war. Die konkreten Auswirkungen auf den Projektverlauf werden ebenfalls im Kapitel 3.1 erläutert.

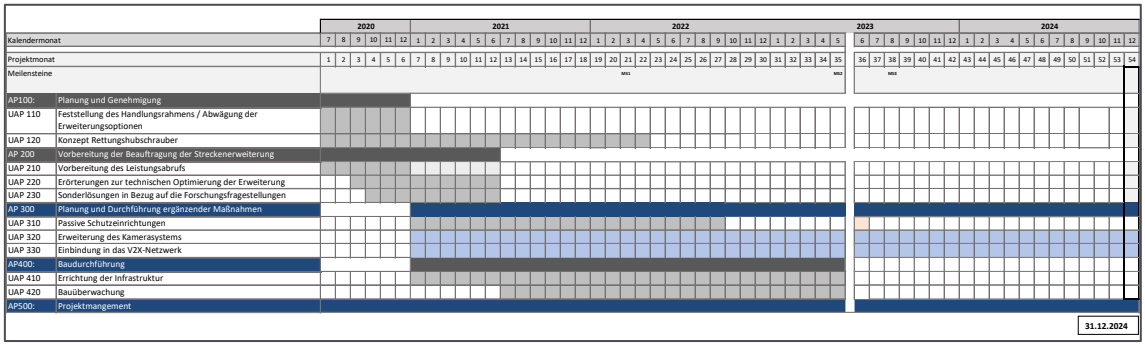


Abbildung 3: Finaler Meilensteinplan Version 10
*Quelle: Die Autobahn GmbH des Bundes, 2025*

Im Rahmen der Bewilligung und Durchführung sind nachfolgend die konkreten Arbeitspakte mit den jeweiligen Kerninhalte aufgeführt:

Tabelle 3: Arbeitspakete

| Arbeitspaket | Kerninhalte |
|---|---|
| AP 100<br>Planung und Genehmigung | ▪ Feststellung des durch die Baugenehmigung umfassten Handlungsrahmens und Abwägung der Erweiterungsoptionen<br>▪ Konzept Rettungshubschrauber |
| AP 200<br>Vorbereitung der Beauftragung der Streckenerweiterung | ▪ Rechtliche Bewertung des bestehenden Vertragsverhältnisses<br>▪ Erörterungen mit dem Auftragnehmer zur technischen Optimierung der Erweiterung<br>▪ Sonderlösungen in Bezug auf die Forschungsfragestellungen |
| AP 300<br>Planung und Durchführung ergänzender Maßnahmen | ▪ Passive Schutzeinrichtungen<br>▪ Erweiterung des Kamerasystems<br>▪ Einbindung in das V2X-Netzwerk |
| AP 400<br>Baudurchführung | ▪ Errichtung der Infrastruktur<br>▪ Beauftragung Vermessung<br>▪ Querschläge<br>▪ Beauftragung technischer Berater<br>▪ Abnahme (inkl. Hauptprüfung, Gutachten etc.)<br>▪ Beauftragung der Bauüberwachung |
| AP 500<br>Projektmanagement | ▪ Steuerung, Berichte, Öffentlichkeitsarbeit |

*Quelle: Die Autobahn GmbH des Bundes, 2025*

Die Struktur der Arbeitspakte und das gegenseitige Ineinandergreifen wird in der folgenden Abbildung 4 dargestellt:

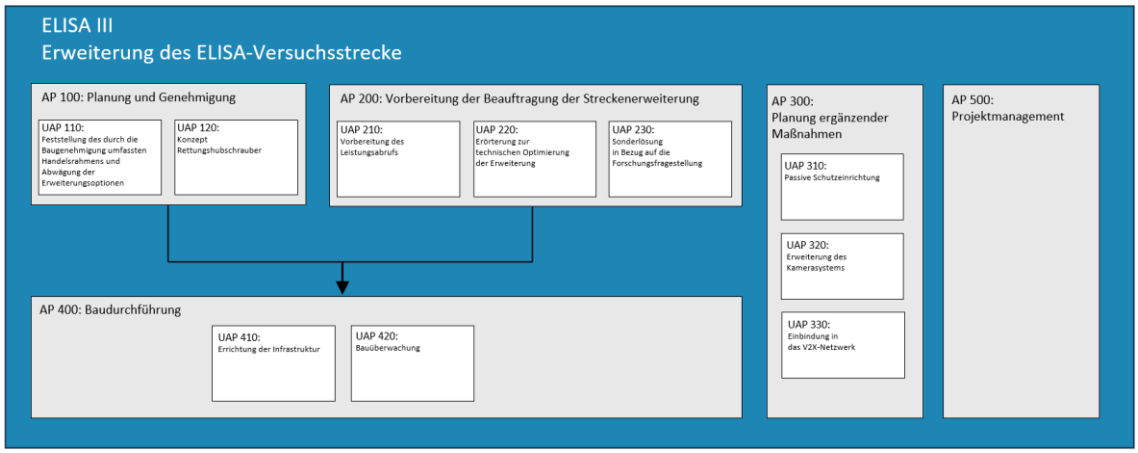


Abbildung 4: Struktur der Arbeitspakete
*Quelle: Die Autobahn GmbH des Bundes, 2025*

# 3. ERZIELTE ERGEBNISSE

## 3.1 AP 100 - Planung und Genehmigung

### 3.1.1 UAP 110 – Feststellung des Handlungsrahmens / Abwägung der Erweiterungsoptionen

Ziel des UAP 110 war es, analog zu den für ELISA I geschaffenen planungsrechtlichen Rahmenbedingungen die Möglichkeit des Entfalls der Planfeststellung auch für den ELISA-III-Streckenabschnitt zu erörtern und ggfs. zu erreichen [1].

Am 27.08.2020 fand unter Beteiligung des Fachbereichs PL15 von Hessen Mobil ein Gespräch zwischen dem Regierungspräsidium Darmstadt, der Planungsgesellschaft Natur und Umwelt mbH und dem ELISA-Team von Hessen Mobil statt, um die notwendigen Rahmenbedingungen für die Herstellung aller rechtlichen Voraussetzungen für den Ausbau der Oberleitungsanlage zu erörtern. Ergebnis des Gesprächs war, dass aus Sicht des Regierungspräsidiums der landschaftspflegerische Begleitplan aus ELISA I weiterhin Bestand hat und die natur- und wasserschutzrechtlichen Freigaben aus ELISA I an den Stand in ELISA III angepasst und neu erteilt werden. Dieses verkürzte Verfahren war möglich, da einerseits die für diese Freigaben notwendigen Gespräche und Untersuchungen im Rahmen von ELISA I bereits auch für den Streckenabschnitt durchgeführt wurden, der in ELISA III elektrifiziert werden sollte, und andererseits die Fahrtrichtung Darmstadt zur Elektrifizierung gewählt wurde, um keine Ausschlusszone (FFH-, Avifauna-, Wasserschutzzonen) zu berühren.

Im Oktober 2020 begann die Beteiligung der Trassenbetreiber und übrigen Träger öffentlicher Belange. Diese wurden von Hessen Mobil angeschrieben mit der Bitte um Zustimmung zum Entfall der Planfeststellung. Außerdem wurde um eine Betroffenheitsanzeige gebeten, sollten eigene Trassen durch die Maßnahme tangiert werden, sowie um Zusendung von Planunterlagen, aus denen der Ort dieser Trassen hervorgeht. Am 04.12.2020 folgte eine Webkonferenz mit Vertretern der Trassenbetreiber, in der letzte Fragen zur Baudurchführung vor Verkündung des Entfalls der Planfeststellung geklärt wurden, so dass dieser nichts mehr im Wege stand.

Abgeschlossen wurde dieses Arbeitspaket mit Verkündung des Entfalls der Planfeststellung am 21.12.2020.

**Ergebnisse**

- Entfall der Planfeststellung auch für ELISA III
- Durchgängige Erweiterung der Fahrtrichtung DA auf rund 12 Kilometer, bei Nicht-Berührung von Ausschlusszonen

### 3.1.2 UAP 120 – Konzept Rettungshubschrauber

Nach erfolgreicher Vergabe der Erstellung einer Studie zu Einsatzmöglichkeiten von Rettungstransporthubschraubern im Bereich von Oberleitungen auf Autobahnen am 06.09.2021 konnte am 21.09.2021 ein Kick-off-Meeting mit dem Konsortialführer, dem Institut für Klimaschutz, Energie und Mobilität (IKEM), durchgeführt werden. Weiterhin besteht das beauftragte Projektkonsortium aus Prof. Dr.-Ing. Carsten Kühnel von der FH Erfurt sowie dem Deutschen Zentrum für Luft und Raumfahrt (DR). Am 02.12.2021 fand ein erster Workshop unter Beteiligung von insgesamt 25 Teilnehmern aus den Bereichen Katastrophenschutz/Feuerwehr, Administration, Begleitforschung, Luftrettung, Rettung allgemein, Stromnetzbetreiber und Autobahnpolizei statt. Ziel des Workshops war es, typische Einsatzfelder und Einsatzgrenzen von Rettungshubschraubern im Zusammenhang mit Rettungseinsätzen an Autobahnabschnitten mit einer Oberleitung genauer zu beleuchten. 24 von 25 Teilnehmern sahen dabei die Einsatzmöglichkeit von Rettungstransporthubschraubern im Bereich von Oberleitungen auf Autobahnen als unter bestimmten Bedingungen grundsätzlich gegeben an. Die gleiche Zahl von Teilnehmern hält etwaige Probleme im Zusammenhang mit Rettungstransporthubschraubereinsätzen in diesem Kontext für lösbar.

Im weiteren Verlauf der Studie wurden Experteninterviews durchgeführt und am 06.05.2022 ein Abschlussworkshop abgehalten.

**Ergebnisse**

- Aufgrund von länderspezifischen Unterschieden im Bereich Gefahrenabwehr sowie regionaler Unterschiede in der Bedeutung der Luftrettung muss im Zuge der Errichtung einer Oberleitungsanlage auf der Autobahn immer der konkrete Einzelfall unter Einbindung zuständiger Gefahrenabwehrbehörden und Luftrettungsorganisationen betrachtet werden.
- Von den zahlreichen jährlichen Luftrettungseinsätzen entfällt nur ein geringer einstelliger Prozentsatz auf Einsätze auf der Autobahn. Hierbei ist zu beachten, dass es starke regionale Unterschiede geben kann. Zudem lassen sich signifikante lokale Abweichungen in der allgemeinen Unfallhäufigkeit und bei Unfällen mit Luftrettungsbeteiligung an bestimmten Abschnitten der Autobahnen feststellen. Der Anteil an Rettungshubschraubereinsätzen bei Schwerverletzten ist überdurchschnittlich hoch, weshalb dem Rettungshubschraubereinsatz besonders bei schweren Unfällen Bedeutung zukommt.
- Ausgehend von den Proportionen der typischen Hubschrauber und den variablen Einsatzbedingungen (Wind, Witterung, Lichtverhältnisse) ist davon auszugehen, dass eine Landung auch auf sechsstreifigen Autobahnen mit elektrifiziertem Hauptfahrstreifen nahezu unmöglich und auf achtstreifigen Autobahnen mit elektrifiziertem Hauptfahrstreifen nur unter optimalen Bedingungen möglich ist. Aufgrund dessen sollte der Einsatz von Rettungshubschraubern entlang elektrifizierter Autobahnen fokussiert im Hinblick auf alternative Landemöglichkeiten neben den Fahrbahnen oder auf der Fahrbahn mit Unterbrechung der Oberleitung betrachtet werden, falls ein Rettungshubschraubereinsatz entlang der Strecke notwendig erscheint. Im Bericht wird eine Vielzahl solcher alternativer Landemöglichkeiten erörtert.
- Wie schon bei Autobahntunneln, für die bereits jetzt lokal individuelle Rettungskonzepte und eine Einbindung in die Autobahnleitstellen vorgeschrieben sind, bietet sich laut der Studie für die Elektrifizierung von Autobahnabschnitten eine frühzeitige, systematische Berücksichtigung der Rettungsaspekte z. B. durch ein abschnittsgenaues Rettungskonzept an. Für die Erstellung und Detaillierung eines solchen Rettungskonzeptes wurde eine Vorgehensweise inklusive Grundlagenermittlung und Detailplanung erarbeitet [2].

## 3.2 AP 200 – Vorbereitung der Beauftragung der Streckenerweiterung

### 3.2.1 UAP 210 – Vorbereitung des Leistungsabrufs

Die Erweiterung der Oberleitungsanlage war bereits als Option in dem Vertrag über die Errichtung der Bestandsanlage festgehalten. Unter diesem Umstand war es vergaberechtlich möglich und sogar erforderlich, die Leistung ohne ein neues Vergabeverfahren direkt beim Anlagenerrichter Siemens abzurufen. Zu diesem Zweck fand am 01.10.2020 ein erstes erörterndes Gespräch mit Siemens und der Rechtsanwaltskanzlei Kehr-Ritz Bock König Rechtsanwälte Part GmbH (kbk) statt, um die Konditionen des Abrufs und die nötigen Anpassungen an Leistungsbeschreibung und Vertrag auf den Weg zu bringen. Dabei wurde seitens Hessen Mobil die Vorstellungen bezüglich der zu elektrifizierenden Strecke und des Finanzrahmens kommuniziert und von Siemens auf die nötigen Anpassungen in der Ausführung einiger Anlagenbestandteile im Bereich der Anschlussstelle Langen/Mörfelden sowie am elektrischen Schaltkonzept hingewiesen. In einem weiteren Gespräch am 06.11.2020 wurden ein grober Zeitplan diskutiert, wobei sich darauf geeinigt wurde, eine gleichzeitige Errichtung des nördlichen und des südlichen hinzukommenden Streckenabschnitts durchzuführen, um die Abschaltzeiten, die durch den Anschluss der neuen Strecke an die bestehende notwendig wird, möglichst gering zu halten. Es folgten im Verlauf von November und Dezember mehrere Verhandlungstermine zwischen Siemens und Hessen Mobil, in deren Verlauf man sich auf eine unterbrechungsfreie Erweiterung der Strecke zwischen den Betriebskilometern 504,25 und 516 verständigte. Damit ergab sich eine Verlängerung der Anlage um neun halbe Nachspannlängen. Der fest vereinbarte Einheitspreis dieser Leistung betrug laut Preisblatt – inklusive einer vertraglich vereinbarten Preisanpassung – 1.034.624,76 € (netto) pro halber Nachspannlänge. Zusammen mit den im Zuge der Verhandlungen ebenfalls vereinbarten zusätzlichen Leistungen ergab sich für neun halbe Nachspannlängen, zwei Unterwerke inklusive Umzäunung, Pflasterflächen und Anschluss an die Fahrleitung, den unterbrechungsfreien Anschluss der zusätzlichen Strecke an die Bestandsstrecke, Sonderausführungen der Masttragkonstruktionen im Bereich der Anschlussstelle Langen/Mörfelden und Planungsleistungen zum Ausbau des elektrischen Systemkonzepts auf die neu zu schaffende Infrastruktur ein Gesamtpreis von 12.433.420,33 € für die Bauleistungen in ELISA III.

Am 28.12.2020 erfolgte der Abruf der Erweiterung der Anlage im Rahmen von ELISA III, wodurch dieses Arbeitspaket abgeschlossen werden konnte.

**Ergebnisse**

- Leistungsabruf über den unterbrechungsfreien Ausbau der Versuchsstrecke in Fahrtrichtung Darmstadt auf 11,75 km Gesamtstrecke

### 3.2.2 UAP 220 – Erörterungen zur technischen Optimierung der Erweiterung

Wöchentliche Bauanlaufgespräche zwischen der Autobahn GmbH und der Siemens Mobility GmbH, in denen die Details der Ausführung besprochen wurden, begannen Anfang des Jahres 2021. Die dabei erarbeiteten Ergebnisse hinsichtlich der technischen Optimierung sind:

- Neue Enteisungsschaltung

Die Enteisungsschaltung der bestehenden ELISA-I-Anlage musste durch den Ausbau grundlegend überarbeitet werden. Dies wurde im Zuge der Fertigstellung der Ausführungsplanung Ende 2021 eingeplant und bei Errichtung ausgeführt.

- Integriertes Kamerasystem in Oberleitungsinfrastruktur

Ein von Siemens ausgearbeitetes Konzept zur Erstellung eines integrierten Kamerasystems im Zuge der Errichtung der hinzukommenden Oberleitungsinfrastruktur konnte die technischen Anforderungen der Experten für die Kamerabeobachtung in der Verkehrszentrale Deutschland zunächst nicht erfüllen. Im Zuge der Projektdurchführung wurde von der weiteren Verfolgung einer solchen Lösung abgesehen, nachdem Siemens gegenüber der Autobahn GmbH und den übrigen Projektpartnern mit Schreiben vom 09.11.2023 mitgeteilt hatte, dass „Engagement (im Bereich eHighway) auf unbestimmte Zeit auszusetzen“. In der Zukunft ist eine integrierte Lösung aber weiterhin denkbar und aufgrund der Synergie bei Planung und Errichtung beider Systeme als Einheit zu bevorzugen.

- Unterirdische Führung von Erd- und Versorgungskabeln

Ein von der Siemens Mobility GmbH erstelltes Nachtragsangebot über die unterirdische Verlegung von Erd- und Versorgungskabeln entlang der hinzukommenden Oberleitungsinfrastruktur wurde aus Gründen der Wirtschaftlichkeit abgelehnt. Aus Gründen der Praktikabilität ist dies aber die für die Zukunft zu bevorzugende Variante, um Umwelteinflüsse auf die Erd- und Versorgungskabel als Fehlerquelle ausschließen zu können und um die Behinderungen bei der Gehölzpflege für den Betriebsdienst so gering wie möglich zu halten.

- Problematik der rostenden Isolatoren

Im Berichtszeitraum wurden die Spezifikationen der an der Oberleitungsanlage anzuwendenden Isolatoren durch die Siemens Mobility GmbH an die Gegebenheiten im Umfeld Autobahn und Winterdienst angepasst. Der neue Isolatorentyp wurde im Bereich der bestehenden ELISA-I-Infrastruktur nachgerüstet und war für die Anwendung im neu hinzukommenden ELISA-III-Abschnitt vorgesehen. Vier Jahre nach Austausch der Isolatoren war eine vergleichbare Problematik nicht mehr aufgetaucht.

**Ergebnisse**

- Alle Arbeiten an der Ausführungsplanung - inklusive Sonderlösungen und Optimierungen - zur Erweiterung der Oberleitungsanlage wurden im Rahmen von ELISA III 2021 fertiggestellt.

### 3.2.3 UAP 230 – Sonderlösungen in Bezug auf die Forschungsfragestellungen

Mit der Fertigstellung der Ausführungsplanung war auch die Vorbereitung der Ausführung von Sonderlösungen abgeschlossen. Diese waren:

Sonderausführung der Masten im Bereich der Anschlussstelle Langen/Mörfelden

Die Platzverhältnisse im Bereich der Anschlussstelle Langen/Mörfelden sind beengt, mit nur etwa 4 Metern Streifen zwischen Haupt- und Parallelfahrbahn, in dem die Masten platziert werden mussten. Zudem befindet sich im selben Bereich ein Entwässerungskanal, der von Rammrohrgründungen getroffen worden wäre, wenn sie – wie konventionell – zentral unter den Masten durchgeführt worden wären. Die Mindestabstände zur Fahrbahnkante von 1,30 m ließen eine seitliche Verschiebung des Maststandorts jedoch nicht zu (Abbildung 5). Daher sah die gefundene Lösung vor, zwei Rammrohrgründungen – je eine links und rechts des Kanals – durchzuführen und diese mittels Fundamentplatte zu verbinden (Abbildung 6).

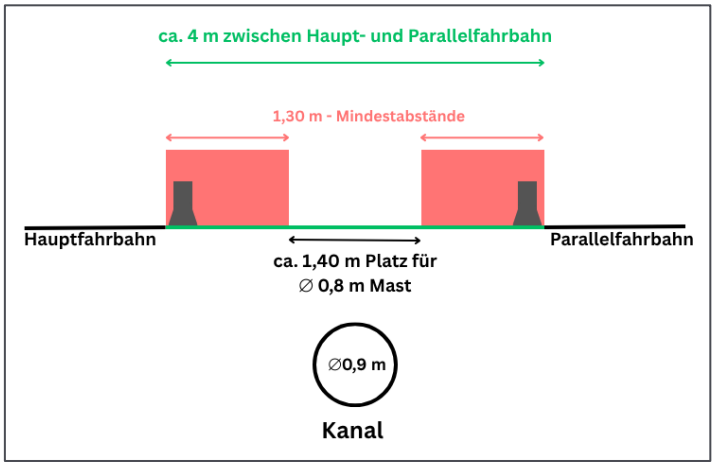


Abbildung 5: Platzverhältnisse zwischen Haupt- und Parallelfahrbahn AS Langen/Mörfelden
*Quelle: Autobahn GmbH, 2025*

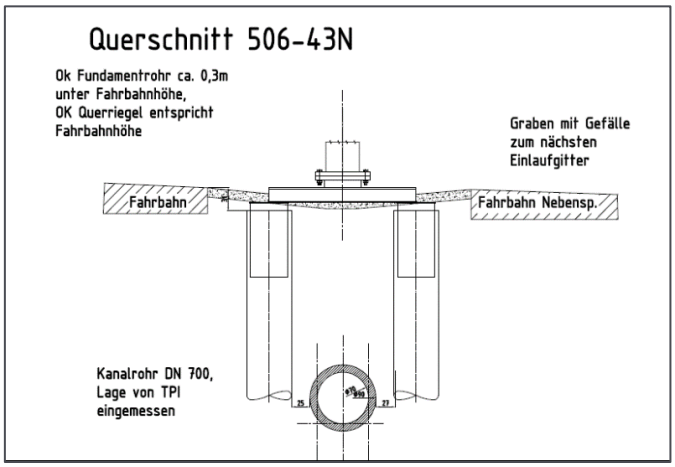


Abbildung 6: Sonderlösung Masten im Bereich der Anschlussstelle Langen/Mörfelden
Quelle: Siemens, 2021

Ausführung im Bereich der Lärmschutzwand bei Anschlussstelle Weiterstadt

Im Bereich der Lärmschutzwand in der Nähe der Anschlussstelle Weiterstadt mussten zwei Masten hinter der Wand errichtet werden, um den Mindestabstand zur Fahrbahnkante von 1,30 m zu gewährleisten. Dies führte zu zwei Problemen:

1. Der Bereich hinter der Wand ist aufgrund einer stark abfallenden Böschung nicht von der fahrbahnabgewandten Seite aus erreichbar. Um Arbeiten von der Fahrbahn aus zu gewährleisten, musste die Wand an den entsprechenden Stellen geöffnet werden.
2. Die Wand ist unterteilt in fünf Meter breite Segmente, die jeweils aus einem 3,60 Meter und einem 2 Meter hohen Teilsegment bestehen, die übereinander auf einem 0,40 Meter hohen Sockel stehen (Abbildung 7). Die Ausleger der ELISA-Masten befinden sich planmäßig in einer Höhe von 1,18m über der Wand. Wenn zukünftig Teilsegmente ausgetauscht werden müssen, wären sie also zu hoch, um unter dem Ausleger entnommen zu werden

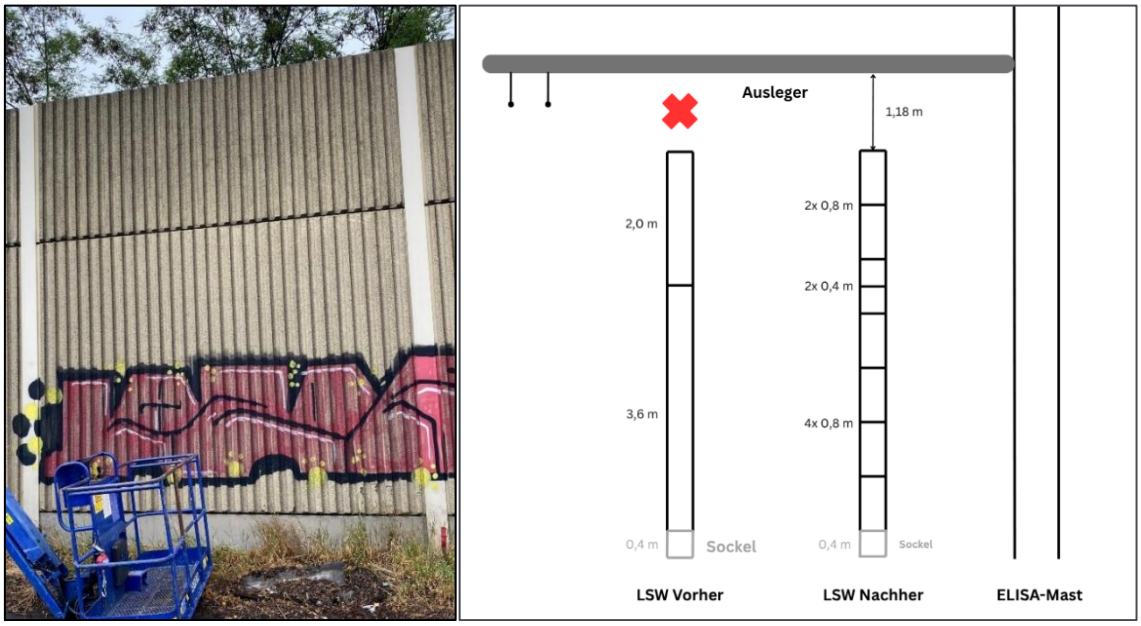


Abbildung 7: Lärmschutzwandsegment Vorher und Vergleich Segmente Lärmschutzwand (LSW) vorher/nachher
*Quelle: Die Autobahn GmbH des Bundes, 2025*

Zudem erfolgte die Errichtung der Masten auf der fahrbahnabgewandten Seite der Lärmschutzwand mittig hinter den Segmenten erfolgt, um größtmöglichen Sicherheitsabstand der Fundamente von Mast und Lärmschutzwand zu gewährleisten.

Die Durchführung des oben beschriebenen Vorgehens zur Errichtung von Masten im Bereich der Lärmschutzwand wurde durch den Anlagenerrichter Siemens im Rahmen eines Nachtrags veranlasst. Auf Seiten des Straßeninfrastrukturbetreibers erforderte dies eine Abstimmung, in der die Auflage hinsichtlich der Maximalhöhe der Wandelemente mitgeteilt und eine Freigabe der geplanten Ausführung erteilt wurde. Im Zusammenhang mit der Sonderausführung zweier Masten hinter der Lärmschutzwand musste seitens der Planprüfung der Autobahn GmbH die entsprechende Prüfstatik freigegeben werden. Für die Öffnung der Wand war eine sechsstündige Sperrung des Seitenstreifens notwendig. Das Einsetzen der neuen Segmente erfolgte im Rahmen der ELISA III-Baustelle.

Anbringung von Anlagenbestandteilen an Brücken

Im Rahmen der Freigabe der Pläne bezüglich der Anbringung von Anlagenbestandteilen an Brückenbauwerken (einschließlich der Anschlussstelle) wurden Gespräche mit der Außenstelle Wiesbaden geführt. Diese hat nach Überstellung durch Siemens die Prüfstatiken zur Kenntnis genommen und die Ausführung der Arbeiten freigegeben.

**Ergebnisse**

- Alle Arbeiten an der Ausführungsplanung - inklusive Sonderlösungen und Optimierungen - zur Erweiterung der Oberleitungsanlage wurden im Rahmen von ELISA III 2021 fertiggestellt.

## 3.3 AP 300 – Planung und Durchführung ergänzender Maßnahmen

### 3.3.1 UAP 310 – Passive Schutzeinrichtungen

Im Januar 2023 wurden die Ausschreibungen zur Vergabe der Errichtung der passiven Schutzeinrichtungen veröffentlicht. Nach Untersuchung der Streckenabschnitte wurde festgestellt, dass die Begebenheiten im südlichen Abschnitt der auszubauenden Strecke ungeeignet für eine Betonausführung waren, da sich hier über den gesamten Abschnitt Entwässerungskanäle in dem Bereich befinden, in dem die Fundamente für solche Wände platziert werden müssten. Ferner sind die Bankette stellenweise nicht breit genug für ein Fundament für Betonwände. Daher wurde entschieden, hier ein Stahlsystem und im nördlichen Abschnitt Betonfertigbauteile zu verwenden. Auf diese Weise entstand auf der erweiterten ELISA-Strecke eine Umgebung, in der drei verschiedene Fahrzeugrückhaltesystemtypen unmittelbar miteinander verglichen werden konnten (Abbildungen 8 bis 10):

ELISA I – Abschnitt

Abbildung 8: Ortsbetonwand 1,10 m hoch, Entwässerungsschlitze [H4b]
*Quelle: LineTech*

ELISA III – nördlicher Neubauabschnitt

Abbildung 9: Betonfertigbauteile 0,93 m hoch, Eserntwäsungsschlitze [H2]
*Quelle: Hermann Spengler GmbH*

ELISA III – südlicher Neubauabschnitt

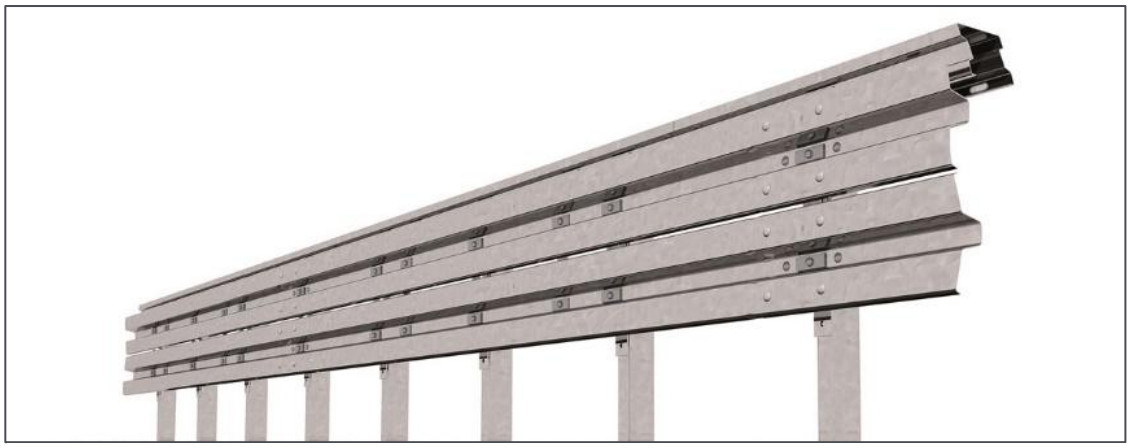

Abbildung 10: Stahlsystem, 1,10 m [H2]
*Quelle: SafeRoad RRS*

**Ergebnisse**

- Erfolgreiche Vergabe der Errichtung der passiven Schutzeinrichtungen in zwei Losen
- Erfolgreiche Durchführung der Arbeiten

### 3.3.2 UAP 320 – Erweiterung des Kamerasystems

Aufgrund von übergeordneten Entwicklungen im Projektumfeld bezüglich der strategischen Entscheidung von Siemens zum weiteren Umgang mit der Oberleitungstechnologie wurde von einer Beauftragung einer integrierten Lösung eines Kamerasystems innerhalb der eHighway-Infrastruktur abgesehen (vgl. 3.2.2). Nachteilige Auswirkungen auf den Betrieb der ELISA-Anlage in der verbleibenden Laufzeit des Projekts waren nicht zu erwarten und sind nicht aufgetreten. Die dadurch übergebliebenen Mittel waren nötig, um anderweitig entstandene Verteuerungen der Errichtung der zusätzlichen Oberleitungsinfrastruktur auszugleichen (Anlage 1: Vermerk Nachträge ELISA III Hauptauftrag).

### 3.3.3 UAP 330 – Einbindung in das V2X-Netzwerk

Zur Vorbereitung der praktischen Erprobung von V2X-Anwendungen im eHighway-Umfeld wurde die Siemens Mobility AG aufgefordert, ein Angebot abzugeben, das die Einrichtung einer dafür notwendigen Schnittstelle in der SCADA-Betriebssoftware vorsieht. Aufgrund der zuvor genannten Positionierung von Siemens und der damit verbundenen Entscheidung, keine weiteren fördermittelfinanzierten Aufträge mehr an Siemens zu vergeben, wurde von einer praktischen Umsetzung einer V2X-Schnittstelle abgesehen. Im Folgenden soll aber basierend auf dem von Siemens abgegebenen Angebot zur Einrichtung einer V2X-Schnittstelle im Betriebssystem SCADA erläutert werden, wie mögliche Anwendungen der Technologie im Falle von Oberleitungsanlagen auf Autobahnen aussehen könnten (Abbildung 11):

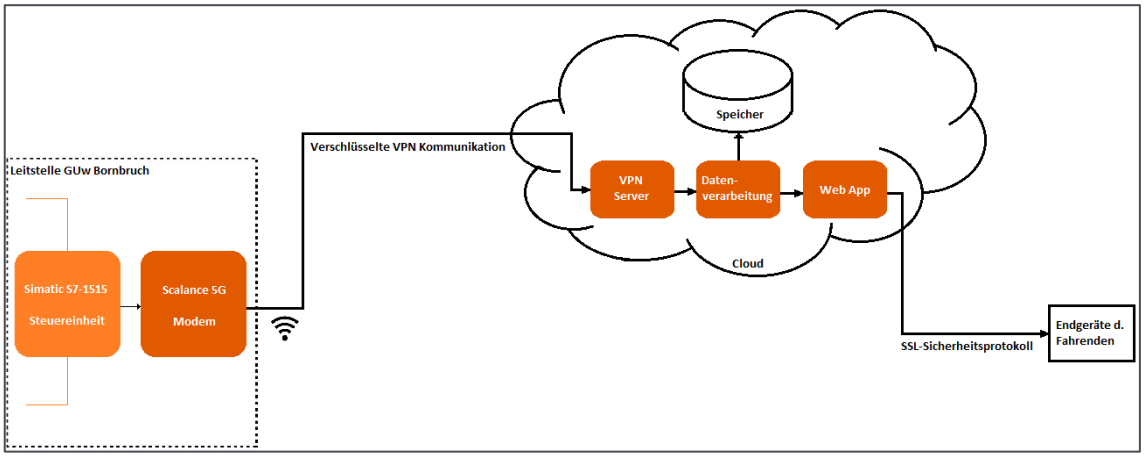


Abbildung 11: Einrichtung einer Schnittstelle im Leitstellenrechner Bornbruch
*Quelle: Die Autobahn GmbH des Bundes, 2025*

Ein Stationssteuerungsgerät (hier beispielhaft ELISA-Leitstelle Bornbruch: S7-1515) sendet die Daten über ein 5G-Modem in die Cloud. Es wird eine verschlüsselte VPN-Verbindung verwendet, um eine End-to-End-Kommunikation sicherzustellen. Die Nutzer der Oberleitung bekommen die Informationen entweder per App oder per Webzugriff zur Verfügung gestellt (Abbildung 12).

Abbildung 12: Beispielhafte Darstellung der Anzeige einer möglichen App zur Mittelung des Anlagenzustands an die Nutzer der Oberleitung
*Quelle: Die Autobahn GmbH des Bundes, 2025*

Je nach Rollout-Status der Oberleitungstechnologie werden zunächst einfache Anwendungsmöglichkeiten auf einzelnen Strecken implementiert. Perspektivisch kann die Information über den Zustand verschiedener Oberleitungsabschnitte bei entsprechend weitgehender Verbreitung der Infrastruktur zum Beispiel auch zur Routenplanung bei optimierter Ladenutzung verwendet werden.

Anwendungsbeispiele:

**Erste Anwendungsmöglichkeiten**

- Anlagenzustand: Fahrtrichtung EIN/AUS
- Wenn AUS: Hinweis auf Enteisung/Wartungsarbeiten/Entstörungsarbeiten ggfs. mit voraussichtlichem Wiedereinschaltungszeitpunkt

**Perspektivische Anwendungsmöglichkeiten**

- Routenplanung nach Verfügbarkeit von Oberleitungsinfrastruktur
- Information über Schaltzustand einzelner Segmente innerhalb eines Oberleitungsabschnitts

## 3.4 AP 400 – Baudurchführung

### 3.4.1 UAP 410 – Errichtung der Infrastruktur

**2021**

Die bauvorbereitenden Arbeiten begannen im Jahr 2021. Diese waren:

Festlegung der Maststandorte

Es wurden alle Maststandorte final festgelegt. Entsprechende Lagepläne sind Teil der Ausführungsplanung und wurden innerhalb der Autobahn GmbH an relevante Stellen verteilt. Wo Sonderausführungen nötig sind (Anschlussstelle, Lärmschutzwand), wurden diese festgelegt und in den vorherigen Kapiteln besprochen.

Baugrunduntersuchungen

An den geplanten Maststandorten wurden Baugrunduntersuchungen durchgeführt. Diese ergaben ein den Verhältnissen in ELISA I vergleichbares Bild, so dass die Ausführung wie geplant durchgeführt werden konnte. Zudem wurden Kampfmittelsondierungen an den Standorten durchgeführt, die vom Regierungspräsidium Darmstadt als potenziell kampfmittelbelastet angezeigt wurden. Es wurden keine Kampfmittel gefunden.

Festlegung der Unterwerkstandorte

Darüber hinaus wurden die Standorte der Gleichrichterunterwerke festgelegt. Auf dem Parkplatz Steingrund erfolgte die Aufstellung etwas abseits der Pkw-Parkfläche hinter der Stahlschutzeinrichtung zum Grünstreifen hin. Auf dem Parkplatz Brühlgraben erfolgte die Aufstellung am Waldrand abseits der Auffahrt auf den Parkplatz.

Vorbereitung des Grünstreifens

Der Grünstreifen in den für Masten vorgesehenen Bereichen wurde gerodet.

Erstellung von Verkehrszeichenplänen

In Gesprächen mit Siemens und der Niederlassung West wurden alle für die Aufstellung der Verkehrszeichenpläne für die Baustellenverkehrsführung relevanten Informationen erörtert. Die Verkehrsführung sollte dabei wie schon bei ELISA I mit vierstreifigem Verkehr bei Wegnahme des Seitenstreifens erfolgen und damit mit minimalem Einfluss der Bauarbeiten auf den Verkehrsfluss.

**2022**

Am 22.04.2022 wurde der Auftrag zur Einrichtung des Baufeldes an die Firma Wallstop vergeben. Im Zuge dieser Vergabe kam es zu auftraggeberseitigen Verzögerungen, die einen im Vergleich zur ursprünglichen Planung verzögerten Baustart im Juni statt wie zunächst vorgesehen im März zur Folge hatten (Anlage 1: Vermerk Nachträge ELISA III Hauptauftrag). Im Laufe des Jahres 2022 wurden sämtliche Tiefbauarbeiten, das Errichten der 181 Masten (Abbildung 13) mit Auslegern sowie das Einziehen von 6,75 km Kettenwerk in 6 Nachspannlängen (3 im Norden, 3 im Süden) erfolgreich abgeschlossen. Die Aufstellflächen der zwei

neuen Unterwerke wurden vorbereitet: eine im Bereich des Parkplatz Steingrund im nördlichen Abschnitt, eine im Bereich des Parkplatz Brühlgraben im südlichen Abschnitt (Abbildung 14).

Abbildung 13: Oberleitung im Bereich der Anschlussstelle Langen/Mörfelden
*Quelle: Die Autobahn GmbH des Bundes, 2025*

Abbildung 14: Vorbereitete Aufstellfläche für Unterwerk Brühlgraben
*Quelle: Die Autobahn GmbH des Bundes, 2025*

**2023/24**

Im Februar und März 2023 wurden die neuen Unterwerke Steingrund und Weiterstadt auf die vorbereiteten Stellflächen gesetzt (Abbildung 15). Im Anschluss an die Aufstellung der Unterwerke wurden diese an Dieselgeneratoren angeschlossen, um die Eigenversorgung bis zum Anschluss an die Mittelspannung zu gewährleisten. Andernfalls hätten die winterlichen Temperaturen bei nicht betreibbarer Heizung zu Schäden an Bauteilen in den Unterwerken führen können. Im Februar 2023 hatte die e-netz Südhessen AG als Betreiber des Mittelspannungsnetzes erklärt, dass man die Betriebsführung der Unterwerke nicht übernehmen würde, da Siemens nicht alle Auflagen umgesetzt hatte. Daraufhin kam es zu Gesprächen zwischen Siemens, e-netz und der Autobahn GmbH, in denen eine abzuarbeitende Mängelliste angefertigt wurde, nach deren Abarbeitung durch Siemens e-netz diese Bereitschaft erklären würde.

Abbildung 15: Einheben des Unterwerks Weiterstadt am 15.02.2024
*Quelle: Die Autobahn GmbH des Bundes, 2025*

Am 12.04.2023 wurde gegenüber der e-netz Südhessen AG die Abarbeitung aller Mängel erklärt. Um eine schnellstmögliche Betriebsbereitschaft der Anlage zu gewährleisten, wurde der Vertrag über die Mittelspannungsbetriebsführung provisorisch zwischen e-netz und Siemens geschlossen. Rechtzeitig zur Abnahme der Oberleitungsanlage gemäß VOB (Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen) bestand dann ein Vertrag über die Mittelspannungsbetriebsführung zwischen e-netz und der Autobahn GmbH.

Am 15.05.2023 fand die VOB-Abnahme zwischen Autobahn GmbH, Siemens Mobility AG und Bauüberwacher wpm-ICL statt. Die Abnahme wurde unter bestimmten Vorbehalten (Anlage 2: „Abnahmeprotokoll“) erklärt.

Der erste Versuch der Abnahme der Betriebssoftware scheiterte am 09. Juni zunächst aufgrund eines fehlerhaften Erdungsschalters am Mast 507-06 (ein Schalter, der bereits im Zuge der Errichtung der ursprünglichen 10 km im Jahr 2018 in Betrieb genommen wurde). Nach provisorischer Instandsetzung wurde am 30. Juni ein Stromzuleitungskabel des Unterwerks Weiterstadt durch Bohrarbeiten eines unbeteiligten

Drittunternehmens beschädigt. Die Wiederaufnahme des Betriebs wurde aufgrund langer Lieferzeiten bei dem für die Instandsetzung benötigten Kabel erst im August 2023 möglich. Da sich der Schalter am Mast 507-06 im Betrieb besonders fehleranfällig war, stand er im Fokus der Wartungsarbeiten im Dezember 2023. Dennoch musste ab dem 22.12.2023 der Betrieb der Fahrtrichtung Frankfurt eingestellt werden, da der Fehler inzwischen häufiger und unvorhersehbar auftrat und ein sicherer 24/7-Betrieb nicht mehr gewährleistet war. Erst ab 01.03.2024 war der Fehler vollständig behoben und die Anlage wieder im vollumfänglichen Betrieb. Den Rest des Jahres lief die Anlage problemlos und es erfolgte die Abmeldung aller Vorbehalte der Abnahme. Ab dem 15.08.2024 kam es zudem bis zur planmäßigen Außerbetriebnahme der Anlage am 30.12.2024 zu keinerlei Betriebsunterbrechung - weder aus verkehrlichen, technischen oder wartungsbedingen Gründen. Dies war somit der längste unterbrechungsfreie Betriebszeitraum des gesamten ELISA-Betriebsphase ab Mai 2018.

**Ergebnisse**

Erfolgreiche Elektrifizierung von 6,75 km in Fahrtrichtung Darmstadt auch im Bereich von Streckenabschnitten mit baulichen Sonderanforderungen wie der Anschlussstelle Langen/Mörfelden oder dem Bereich entlang der Lärmschutzwand bei Weiterstadt. Anpassung von Schaltkonzept und Betriebssoftware zur Integration der neuen, verlängerten Strecke in den bewährten Oberleitungsbetrieb.

### 3.4.2 UAP 420 – Bauüberwachung

Die Leistung Bauüberwachung wurde am 25.02.2022 erfolgreich vergeben. Seither verlief die Leistung planmäßig. Die Firma wpm ICL unterstützte die Autobahn GmbH in der Errichtung der ELISA-III-Infrastruktur als Bauüberwacher. Am 15.05.2023 wurde die VOB-Abnahme zusammen mit dem Bauüberwacher durchgeführt.

**Ergebnisse**

- Leistungserbringung zur vollsten Zufriedenheit

## 3.5 AP 500 – Projektmanagement

### 3.5.1 Projektleiter

Das Projektteam bestand aus Projektingenieuren, einer Projektkoordination, sowie kontinuierlicher personeller Unterstützung aus dem Projektcontrolling und der zentralen Unternehmenskommunikation der Autobahn GmbH des Bundes.

**Strategisches und operatives Projektmanagement**

Über den Projektzeitraum des ELSIA III Teilprojektes waren sowohl der Steuerkreis als auch Projektmanagementmeetings die Instrumente der Projektkoordination. Darüber hinaus fanden, wenn notwendig weitere Managementmeeting zur fachlichen Abstimmung zwischen den beteiligten Akteuren statt.

Der Steuerkreis stellte die politisch strategische Ebene im Vorhaben dar. Der Projektträger wurde im Rahmen des Steuerkreises von der Projektsteuerung über den Gesamtstatus des Projekts informiert. Durch halbjährlich stattfindende Steuerkreismeetings wurde das Projekt überwacht und eine Fortschrittkontrolle durchgeführt. Der Steuerkreis stellte die höchste Eskalationsebene bei unvorhersehbaren Themen mit Auswirkungen auf den finanziellen organisatorischen und terminlichen Rahmen dar. Außerdem unterstützte der Steuerkreis das ELISA-Team bei Fachthemen und diente dem Networking. Der Steuerkreis setzte sich aus Vertretern der Autobahn GmbH, des Projektträgers sowie des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen (HMWEVW) zusammen.

**Aufgaben**

- Vorgaben und Entscheidungen insbesondere zum strategischen Rahmen des Projekts
- Vertretung des Projekts im übergeordneten (politischen) Rahmen
- Kontrolle der Projektzielerreichung
- Festlegung von Schwerpunkten der gemeinsamen Öffentlichkeitsarbeit sowie Abstimmung des Rahmens für die Öffentlichkeitsarbeit der einzelnen Projektpartner
- Konfliktlösung für Themen, die aus dem Projektmanagementteam an den Steuerkreis eskaliert wurden

**Sitzungsmodus**

Der Steuerkreis (Tabelle 4) während der Projektdurchführung trat zweimal im Jahr zusammen. Die Projektsteuerung bereitete die Sitzung vor und war ebenfalls im Steuerkreis vertreten. Der Vollständigkeit halber sind in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** alle Steuerkreissitzung aufgeführt. D ie Projektlaufzeit ELISA III beginnt ab Steuerkreissitzung 3.

Tabelle 4: Übersicht der Steuerkreissitzungen

| Datum | Ort | Art des Treffens |
|---|---|---|
| 20.02.2019 | Frankfurt am Main | 1. Steuerkreissitzung |
| 24.10.2019 | Frankfurt am Main | 2. Steuerkreissitzung |
| 04.03.2020 | Frankfurt am Main | 3. Steuerkreissitzung |
| 23.09.2020 | Frankfurt am Main | 4. Steuerkreissitzung |
| 25.03.2021 | Frankfurt am Main | 5. Steuerkreissitzung |
| 23.09.2021 | Frankfurt am Main | 6. Steuerkreissitzung |
| 23.03.2022 | Frankfurt am Main | 7. Steuerkreissitzung |
| 13.10.2022 | Frankfurt am Main | 8. Steuerkreissitzung |
| 28.03.2023 | Frankfurt am Main | 9. Steuerkreissitzung |
| 10.12.2023 | Frankfurt am Main | 10. Steuerkreissitzung |
| 19.03.2024 | Frankfurt am Main | 11. Steuerkreissitzung |
| 31.10.2024 | Frankfurt am Main | 12. Steuerkreissitzung |
| 24.06.2025 | Frankfurt am Main | 13. Steuerkreissitzung |

*Quelle: Die Autobahn GmbH des Bundes, 2025*

**Projektmanagementteam**

Das Projektmanagementteam (PMT) von ELISA III wurde aus organisatorischen und fachlichen Gründen in das PMT von ELISA II-B integriert. Es unterstützte den Projektleiter bei der Gesamtleitung des Projektes und bestand aus dem Projektleiter und den Vertretern aller Verbundpartner von ELISA II-B sowie der Projektsteuerung.

**Aufgaben**

- Unterstützung des Projektleiters bei der kontinuierlichen inhaltlichen und zeitlichen Planung des Projektes
- Erörterung von Projektzwischenergebnissen sowie von inhaltlichen Fragen, soweit diese mehrere Arbeitspakete oder Projektpartner betrafen und/oder für den weiteren Fortschritt des Projekts von Bedeutung waren
- Entgegennahme von Berichten aus den Arbeitspaketen zum Arbeitsstand und Unterstützung der Projektleitung bei der Einschätzung des Projektfortschritts
- Vor- und Nachbereitung von Unterlagen/Entscheidungen für den Steuerkreis

**Sitzungsmodus:**
Zu Beginn der Projektlaufzeit fanden die Projektmanagement-Meeting in regelmäßigen Turnus statt. Mit Fortschreiten des Projektes benötiget das Team jedoch nur noch eine jährliche Sitzung. Gründe hierfür waren, dass sich die Oberleitungsinfrastruktur zuverlässiger funktionierte und Abstimmungsprozesse zwischen den einzelnen Akteuren sehr gut etabliert waren.
In der folgenden Tabelle 5 sind der Vollständigkeit halber alle Projektmanagement-Meetings aufgeführt. Die Themen von ELISA III wurde in die Sitzung von ELISA IIB integriert und besprochen, da diese inhaltlich und organisatorisch eng miteinander verknüpft waren.

Tabelle 5: Übersicht der Projektmanagement-Meetings

| Datum | Ort | Art des Treffens |
|---|---|---|
| 24.06.2019 | Frankfurt am Main | 1. PMT-Meeting |
| 04.11.2019 | Frankfurt am Main | 2. PMT-Meeting |
| 19.03.2020 | Frankfurt am Main | 3. PMT-Meeting |
| 16.06.2020 | Frankfurt am Main | 4. PMT-Meeting |
| 08.09.2020 | Frankfurt am Main | 5. PMT-Meeting |
| 01.12.2020 | Frankfurt am Main | 6. PMT-Meeting |
| 02.02.2021 | Frankfurt am Main | 7. PMT-Meeting |
| 20.04.2021 | Frankfurt am Main | 8. PMT-Meeting |
| 13.07.2021 | Frankfurt am Main | 9. PMT-Meeting |
| 26.10.2021 | Frankfurt am Main | 10. PMT-Meeting |
| 22.02.2022 | Frankfurt am Main | 11. PMT-Meeting |
| 07.09.2022 | Frankfurt am Main | 12. PMT-Meeting |
| 06.12.2022 | Frankfurt am Main | 13. PMT-Meeting, das 14. wurde abgesagt |
| 05.12.2023 | Frankfurt am Main | 15. PMT-Meeting |
| 14.05.2024 | Frankfurt am Main | 16. PMT-Meeting |
| 13.02.2025 | Frankfurt am Main | 17. PMT-Meeting |

Quelle: Die Autobahn GmbH des Bundes, 2025

**Projektsteuerung**

Der Autobahn GmbH oblag die Projektsteuerung im Teilprojekt ELISA III. Zu Beginn des Projekts wurden Methoden, Prozesse und Werkzeuge definiert und erarbeitet, die für die Organisation des Projektes notwendig waren. Diese Instrumente waren zum Beispiel der Meilensteinplan oder quartalsweise Statusberichte, die dem Projektträger vorgelegt wurden. Hauptaufgabe der Projektsteuerung in diesem Zusammenhang war die Unterstützung des Projektleiters, Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung der Steuerkreise und Projektmanagementmeetings sowie die Steuerung von Dienstleistern. Nachfolgend sind weitere Details zu den Aufgaben zusammengefasst:

**Aufgaben**

- Entwicklung und Koordination des Projektplans (Meilensteinplan) für das Gesamtprojekt: Abfrage, Überwachung und Bewertung des Arbeitsfortschritts der einzelnen Arbeitspakete gemeinsam mit dem Projektteam.
- Erstellung des Gesamtstatusberichts: Sicherstellung der Kommunikation innerhalb des Projektes, Organisation und Koordination sowie Vor- und Nachbereitung (inkl. Protokollierung) von Projekttreffen des Steuerkreises, des Projektmanagementteams und des Fördermittelgebers.
- Erstellen und Pflege des Dokumentenservers (Sharepoint der Autobahn GmbH): Bereitstellung eines Informationsaustauschs sowie Sicherstellen eines Dokumentenmanagements innerhalb des Autobahn Projektteams.

Zudem organisierte, moderierte und protokollierte der Projektsteuerung den Informationsaustausch auf Gesamtprojektebene. Dies schließt neben den Gremien des Projektmanagementteams und des Steuerkreises auch die Gesamtheit der ELISA-Mitarbeiter mit ein.

### 3.5.2 Berichtswesen

Im Projekt ELISA III wurden zwei Arten von Berichten erstellt, die den Status sowie die durchgeführten Aktivitäten darstellten.

**Statusberichte**

Neben den seitens des Fördergebers definierten Ergebnis- und Fortschrittsberichten wurde von der Projektsteuerung in Abstimmung mit dem Projektmanagementteam ein weiteres Berichtsformat definiert – der Gesamtprojektstatusbericht. Neben der über die Projektlaufzeit hinweg kontinuierlichen Ergebnissicherung diente dieser der Überwachung, Dokumentation und Bewertung des Projektfortschritts intern und gegenüber dem Fördergeber.

Der Projektstatus wurde arbeitspaketspezifisch quartalsweise durch die Projektsteuerung abgefragt und in einem Gesamtprojektstatus konsolidiert, der schließlich als Fortschrittsbericht dem Steuerkreis übergeben wurde. Ein entsprechendes Template für die Abfrage der Teilstatusberichte wurde von der Projektsteuerung erstellt.

**Zwischenberichte**

Die Zwischenberichte beinhalteten die wichtigsten wissenschaftlich-technischen Ergebnisse, die in der Berichtsperiode erzielt wurden. Ebenfalls aufgeführt wurden andere wesentliche Ereignisse, die einen Einfluss auf den Projektverlauf hatten. Darüber hinaus präsentierte er einen Vergleich zwischen der Arbeits-, Zeit- und Kostenplanung sowie Aussichten für die Erreichung der Ziele innerhalb des Vorhabenzeitraums.

Insgesamt wurden vier Zwischenberichte jährlich erstellt und dem Projektträger fristgerecht zugesendet.

### 3.5.3 Medien zum Austausch und zur Kommunikation von Inhalten und Dokumenten

Für die Projektkommunikation innerhalb des Gesamtprojekts ELISA III wurde bis 2023 das Projektmanagementtool „Projektplace“ verwendet, das über ein Dokumentmanagementsystem verfügt. Das Tool diente zum Austausch der Dokumentation mit dem Anlagenerrichter. Die Ausführungsunterlagen wurden über das Tool geprüft und freigegeben.

Zum Ende des Jahres 2023 wurden alle Dokumente und Zugangsberechtigungen auf einen neuen Autobahn-Sharepoint umgezogen. Die Zugangsberechtigungen blieben erhalten.

### 3.5.4 Öffentlichkeitsarbeit

**Presse- und Öffentlichkeitsarbeit**

Speziell zur Erweiterung der eHighway-Teststrecke auf der A5 (ELISA III) wurden zwei Pressemitteilungen herausgegeben (Tabelle 6):

Tabelle 6: Übersicht Pressemitteilungen eHighway-Testrecke

| Datum | Thema | Absender der Pressemitteilung |
|---|---|---|
| 29.10.2020 | Verlängerung der Teststrecke eHighway Hessen | Hessen Mobil |
| 28.10.2024 | Inbetriebnahme der erweiterten eHighway-Teststrecke | Autobahn GmbH |

*Quelle: Die Autobahn GmbH des Bundes, 2025*

Im Rahmen allgemeiner Medienanfragen zu ELISA beantwortete die Autobahn GmbH außerdem gezielte Fragen zur Erweiterung der Teststrecke.

Mit Blick auf die eHighway-Technologie vertritt die Autobahn GmbH als Infrastrukturbetreiber hinsichtlich der externen Kommunikation und der damit stetig wiederkehrenden Fragen nach der Zukunft der eHighway-Technologie den Standpunkt, dass sie keine verkehrspolitischen Entscheidungen trifft. Eine grundlegende Entscheidung, wie es mit der Oberleitungsinfrastruktur in Deutschland nach Ende der Förderung beider Oberleitungsprojekten auf den Autobahnen A1 und A5 weitergeht, muss, so die Autobahn GmbH, auf ministerialer Ebene getroffen werden. Auf Anfragen verweist die Autobahn GmbH - auch im Sinne des Projektkonsortiums - auf die positiven Forschungsergebnisse der Wissenschaft. Danach ist der Betrieb einer Oberleitungsanlage an der Autobahn technisch machbar, hat keinerlei negativen Einfluss auf die Verkehrsteilnehmenden und kann einen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele im Transportsektor leisten.

Darüber hinaus wurde die Erweiterung der eHighway-Teststrecke von der Autobahn GmbH im Rahmen der allgemeinen Öffentlichkeitsarbeit auf der Homepage (Projekt-Detail | Die Autobahn GmbH des Bundes) sowie im ELISA-Showroom dargestellt und auf den Bildschirmen in den Raststätten Gräfenhausen-Ost und -West thematisiert.

Weitere Informationen zur Presse- und Öffentlichkeitsarbeit von ELISA III sind den veröffentlichten Zwischenberichten zu ELISA II-B zu entnehmen.

# 4. DARSTELLUNG WESENTLICHER ABWEICHUNGEN ZUM ARBEITSPLAN

## 4.1 AP 100 - Planung und Genehmigung

Die Arbeiten in diesem Arbeitspaket erfolgten entsprechend dem Arbeitsplan.

## 4.2 AP 200 – Vorbereitung der Beauftragung der Streckenerweiterung

Die Arbeiten in diesem Arbeitspaket erfolgten entsprechend dem Arbeitsplan.

## 4.3 AP 300 – Planung und Durchführung ergänzender Maßnahmen

Aus den in den entsprechenden Kapiteln 3.3.2 und 3.3.3 genannten Gründen zur Entscheidung von Siemens, die Oberleitungsthematik konzernintern zurückzustellen, wurden die geplanten Aufträge zur Erstellung eines in die Oberleitungsanlage integrierten Kamerasystems sowie einer Schnittstelle zur Nutzung von Anlagenzustandsdaten für die V2X-Kommunikation nicht vergeben und die damit verbundenen Projektinhalte nicht weiterverfolgt.

## 4.4 AP 400 – Baudurchführung

Entgegen der ursprünglichen Planung gab es bei der Errichtung der Anlage Verzögerungen und Verteuerungen aus unterschiedlichen Gründen. Zunächst verzögerte sich der Baubeginn aus Gründen, die im angehängten Vermerk zum verzögerten Baubeginn (Anlage 1) beschrieben werden. Während der Baudurchführung ergaben sich Verzögerungen aufgrund von Uneinigkeit zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer über die Baustellenverkehrsführung, die zur vorübergehenden Arbeitsniederlegung seitens des baudurchführenden Unternehmens führten und durch einen Kompromiss hinsichtlich der folgenden Baustellenverkehrsführung gelöst wurde (Anlage 3: Emailverkehr).

Sämtliche im Zusammenhang mit der Anlagenerrichtung stehenden Nachträge, die zu einer Verteuerung im Vergleich zur Planung geführt haben, sind dem angehängten Vermerk zu entnehmen (Anlage 1).

## 4.5 AP 500 – Projektmanagement

Die Arbeiten in diesem Arbeitspaket erfolgten entsprechend dem Arbeitsplan.

# 5. VERGLEICH DER PROJEKTERGEBNISSE ZUM INTERNATIONALEN STANDARD DER TECHNIK

Im Schlussbericht ELISA I wurde an dieser Stelle das Konzept der Technologie-Reifegrade (engl.: Technology Readiness Level, TRL) vorgestellt. Das TRL-Modell verdeutlicht, welche Entwicklungsstufen zu durchlaufen sind, um von der ersten Idee hinsichtlich eines Funktionsprinzips und eines Einsatzgebiets (TRL 1) hin zu einem qualifizierten, sicheren und breit akzeptierten System zu gelangen, das nachweislich erfolgreich im geplanten Einsatzgebiet funktioniert (TRL 9). Die allgemein beschriebenen Merkmale der einzelnen TRL-Stufen nach [DIN ISO 16290:2013] sowie eine Zuordnung des bisher erreichten TRL-Niveaus für die eHighway-Technologie stellt **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dar.

Abbildung 16: Merkmale der TRL-Stufen nach [DIN ISO 16290:2013] und Einordnung der eHighway-Technologie
*Quelle: DIN, 2014*

Durch die Einbindung der Versuchsfahrzeuge in alltägliche Tourenmuster der verschiedenen beteiligten Logistikpartner sowie die Errichtung und den Betrieb im öffentlichen Verkehrsraum stellt das ELISA-Projekt erstmalig ein vollumfängliches Abbild der späteren Einsatzbereichs des Systems dar. Die Ergebnisse aus ELISA III ergänzen dies dabei um den erfolgreichen erstmaligen Ausbau einer bestehenden Anlage und schaffen in Zusammenhang mit den eingangs beschriebener positiver vorläufiger Ergebnisse des Betriebs und seiner Evaluation die Voraussetzungen zur Erfüllung der Kriterien der TRL 8 und 9.
ELISA I hat gezeigt, dass es möglich ist, ein solches System - ohne Wegnahme eines Fahrstreifens und der damit verbundenen Belastung der Verkehrsteilnehmer - erfolgreich auf einem der meist befahrensten Autobahnabschnitte in Deutschland zu errichten.

ELISA II-A hat gezeigt, dass es möglich ist, eine solche Anlage im öffentlichen Verkehrsraum sicher und zuverlässig zu betreiben.

Und ELISA III hat gezeigt, dass es möglich ist, eine bestehende Anlage auszubauen und dabei auch Streckenabschnitte mit besonderen baulichen Anforderungen wie Anschlussstellen oder Streckenabschnitte mit Lärmschutzwand zu elektrifizieren.

# 6. ZUKUNFTSAUSSICHTEN UND WEITERER F&E-BEDARF

Die Funktionalität der Technologie ist erwiesen. Für Pilotstrecken in der Größenordnung der drei deutschen Feldversuche in Hessen, Schleswig-Holstein und Baden-Württemberg besteht kein weiterer Evaluationsbedarf.

# 7. BEITRAG ZU DEN FÖRDERPOLITISCHEN ZIELEN DES BUNDESMINISTERIUMS FÜR WIRTSCHAFT UND KLIMASCHUTZ (BMWK)

Wie in Kapitel 6 beschrieben, ist die Technologie mit Abschluss der Feldversuche erwiesenermaßen einsatzbereit. Mit der Oberleitungstechnologie steht ein bewährter Baustein zur Dekarbonisierung des Schwerlastverkehrs zur Verfügung.

# 8. DARSTELLUNG DER ERFOLGTEN UND GEPLANTEN VERÖFFENTLICHUNGEN DES ERGEBNISSES

Seitens der Autobahn GmbH sind derzeit keine über die ELISA-Projektergebnisse hinausgehenden weiteren Veröffentlichungen hinsichtlich der in diesem Bericht beschriebenen Ergebnisse geplant.

# ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Erweiterung der Teststrecke ..... 6
Abbildung 2: Struktur ELISA Projekt ..... 7
Abbildung 3: Finaler Meilensteinplan Version 10 ..... 8
Abbildung 4: Struktur der Arbeitspakete ..... 9
Abbildung 5: Platzverhältnisse zwischen Haupt- und Parallelfahrbahn AS Langen/Mörfelden ..... 14
Abbildung 6: Sonderlösung Masten im Bereich der Anschlussstelle Langen/Mörfelden ..... 14
Abbildung 7: Lärmschutzwandsegment Vorher und Vergleich Segmente Lärmschutzwand (LSW) vorher/nachher ..... 15
Abbildung 8: Ortsbetonwand 1,10 m hoch, Entwässerungsschlitze [H4b] ..... 17
Abbildung 9: Betonfertigbauteile 0,93 m hoch, Eserntwäsungsschlitze [H2] ..... 18
Abbildung 10: Stahlsystem, 1,10 m [H2] ..... 18
Abbildung 11: Einrichtung einer Schnittstelle im Leitstellenrechner Bornbruch ..... 19
Abbildung 12: Beispielhafte Darstellung der Anzeige einer möglichen App zur Mittelung des Anlagenzustands ..... 20
Abbildung 13: Oberleitung im Bereich der Anschlussstelle Langen/Mörfelden ..... 22
Abbildung 14: Vorbereitete Aufstellfläche für Unterwerk Brühlgraben ..... 22
Abbildung 15: Einheben des Unterwerks Weiterstadt am 15.02.2024 ..... 23
Abbildung 16: Merkmale der TRL-Stufen nach [DIN ISO 16290:2013] und Einordnung der eHighway-Technologie ..... 31

# TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Partner und Aufgabenverteilung ..... 5
Tabelle 2: Meilensteine des Projektes ELISA III ..... 8
Tabelle 3: Arbeitspakete ..... 9
Tabelle 4: Übersicht der Steuerkreissitzungen ..... 26
Tabelle 5: Übersicht der Projektmanagement-Meetings ..... 27
Tabelle 6: Übersicht Pressemitteilungen eHighway-Testrecke ..... 29

# LITERATURVERZEICHNIS

[1] Gerd Riegelhuth, Prof. Dr.-Ing. Manfred Boltze, Dr. Achim Reußwig, Igor Rudgartser, Danny Wauri, Dominik Gurske, Adriana Bedoya Zapata, Dr. Dietmar Hönig. „Schlussbericht Teilprojekt ELISA I, Planung, Genehmigung und Errichtung der Infrastruktur“, Hessen Mobil – Straßen und Verkehrsmanagement, 2020.

[2] Benjamin Grosse, Fynn Claes, Prof. Michael Lehmann, Prof. Carsten Kühnel und Joachim Götz Malte-Jörn Maibach, Tanja Martini, Christian Vollrath. „Einsatz von Rettungshubschraubern im Bereich von eHighways“, Institut für Klimaschutz, Energie und Mobilität (IKEM), Studie im Auftrag der Autobahn GmbH, 2022

[3] Deutsches Institut für Normung (DIN):
Raumfahrtsysteme - Definition des Technologie-Reifegrades (TRL) und der Beurteilungskriterien. Norm-Entwurf (ISO 16290:2013). Berlin, 2014.

# ANLAGEN

Anlage 1 - Vermerk über Nachträge im Hauptauftrag ELISA III

Anlage 2 - Abnahmeprotokoll ELISA III

Anlage 3 - Emailverkehr zu Baustellenverkehrsführung