

Anlage 1 - Erläuterungsbericht

Inhaltsverzeichnis

1. Vorgeschichte der Planung	2
2. Bestandssituation	3
3. Darstellung des Vorhabens	3
4. Verkehrliche und raumordnerische Bedeutung des Vorhabens	4
5. Technische Gestaltung der Baumaßnahme	4
6. Leitungen	6
7. Baugrund/Erdarbeiten	6
8. Grunderwerb	6
9. Rettungswegekonzept	7
10. Angaben zu den Umweltauswirkungen	7
10.1 Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit	7
10.2 Natur und Landschaft	7
10.3 Kulturgüter und sonstige Sachgüter	7
10.4 Artenschutz	7
10.5 Ergebnis der UVP-Vorprüfung	8
11. Kosten	8
12. Durchführung der Baumaßnahme	8
13. Abkürzungsverzeichnis	8

1. Vorgeschichte der Planung

Die HEAG mobilo GmbH hat beschlossen bis zum Jahr 2022 insgesamt 14 (+ Optionen) neue Straßenbahnfahrzeuge zu beschaffen. Davon sind 4 Fahrzeuge zusätzlich als Verstärkung für die derzeit bestehende Fahrzeugflotte von 48 Fahrzeugen vorgesehen.

Damit kommen nach vollständiger Auslieferung der neuen Straßenbahnfahrzeuge auf dem Streckennetz gemeinsam mit den schon vorhandenen 38 Fahrzeugen der Serie ST13 und ST14 in Summe 52 moderne und leistungsfähige Straßenbahnfahrzeuge zum Einsatz, die dann alle alten hochflurigen Fahrzeugtypen ersetzt haben.

Ziel dieser Maßnahmen ist es, die prognostizierte Steigerung der Fahrgastzahlen (bedingt durch die steigende Bevölkerungszahl im Oberzentrum Darmstadt) mit einem entsprechenden Angebot des schienengebundenen öffentlichen Personennahverkehrs bedienen zu können.

Schon in den vergangenen Jahren ist die Zahl der beförderten Fahrgäste stetig angestiegen. Dies führt aktuell dazu, dass in den Spitzenzeiten die Kapazitäten zu gering sind, um das notwendige Beförderungsvolumen abdecken zu können. Immer öfter sind in den Spitzenzeiten die Fahrzeuge verschiedener Linien voll besetzt, sodass Fahrgäste auf die nächste Bahn warten müssen. Um die Spitzen abdecken zu können, werden zusätzliche Bahnen bzw. Taktverdichtungen in den Hauptverkehrszeiten notwendig.

Außerdem sollen mit dieser Maßnahme die vorhandene Leistung (Beschleunigung) der neuen Fahrzeuge ausgenutzt werden können und Komfortverbesserungen für die Fahrgäste in Form einer leistungsfähigen Klimatisierung der Fahrzeuge sichergestellt werden. Bislang ist die maximale Leistungsaufnahme der Fahrzeugserien ST13 und ST14 um 20-30% gedrosselt. Sowohl die vorhandenen als auch die neu zum Einsatz kommenden Fahrzeugtypen haben eine höhere Gesamtleistung und einen deutlich höheren Strombedarf gegenüber den älteren, bereits ersetzten Fahrzeugtypen. Die Fahrzeuge der ST13- und ST14-Serie haben ungedrosselt in der Spitze einen max. Strombedarf von 1100 A gegenüber 800 A bei den älteren Fahrzeugtypen. Neue und noch längere Fahrzeuge, die in der Beschaffung vorgesehen sind, haben einen Spitzenstrombedarf von bis zu 1300 A. Die Leistung der Nebenbetriebe mit Klimaanlage bzw. Speicherheizungen ist bei den neuen Fahrzeugtypen fast doppelt so hoch als bei den alten Fahrzeugen. Dadurch ergeben sich je nach Taktdichte auf den Strecken erheblich höhere Belastungen für die vorhandenen Fahrstromversorgungsanlagen, verbunden mit hohen Spannungsabfällen im bestehenden Fahrstromversorgungsnetz.

2. Bestandssituation

Der zu erneuernde Streckenabschnitt befindet sich im Bereich Karlstraße, Bessunger Straße, Ludwigshöhstraße, zwischen Nieder-Ramstädter Straße und Landskronstraße.

Die Straßenbahngleise befinden sich in Mittellage. Die vorhandene Einfachfahrleitung besteht aus 1 x Fahrdraht mit einem Querschnitt von 100 mm² (Ri 100) je Gleis und Fahrtrichtung. Die Fahrdrahtaufhängungen erfolgen mittels Seilgleitenaufhängungen an Querverspannungen. Die vorhandenen Masttypen sind abgesetzte Stahlrundmaste, konisch-runde Stahlmaste und konische Achtkantmaste. Die Fahrleitungsmaste befinden sich im Geh- und Radwegbereich oder im Grünstreifen beidseitig der Strecke. Die Fahrleitungsmaste sind als kombinierte Fahrleitungs- und Beleuchtungsmaste ausgelegt und dienen zur Aufnahme der Verspannungen für die Aufhängung der Beleuchtungsanlage.

3. Darstellung des Vorhabens

Die bestehende Anlage ist nicht in der Lage die Fahrstromversorgung für den zukünftigen Betrieb mit der Anzahl der Fahrzeuge und den zusätzlichen neuen Fahrzeugen aufrecht zu erhalten. Insbesondere dieser Streckenabschnitt, welcher mit einer Einfachfahrleitung ausgerüstet ist, kann den Fahrstrombedarf im Regelbetrieb in den Spitzenzeiten nicht mehr abdecken.

In einer schon früher durchgeführten Untersuchung des Bestandsnetzes der Fahrstromversorgungsanlagen wurden bei vollen Einsatz der neuen Fahrzeugtypen auf dem gesamten Streckennetz bereits erhebliche Schwachstellen aufgezeigt. Die Ergebnisse dieser Netzuntersuchung wurden in der Praxis bestätigt. Mit zunehmendem Einsatz der neuen ST13 und ST14 kam es mit steigender Tendenz zur Häufung von kurzfristigen, automatischen Abschaltungen in den Unterwerken der Fahrleitungsanlage wegen Überlastung. Aufgrund dessen wurde von der HEAG mobilo GmbH als erste Maßnahme eine Drosselung der max. zulässigen Stromaufnahme der neuen Fahrzeuge von 1100 A auf 800 A beschlossen und ausgeführt. Damit konnte die Anzahl der Notabschaltungen wegen Überlastung wieder gesenkt werden, allerdings um den Preis des Verlustes der Fahrdynamik (Beschleunigung) mit entsprechenden Auswirkungen auf die Pünktlichkeit sowie längeren Umlaufzeiten. Derzeit sind 38 Fahrzeuge der Typen ST13 und ST14 im Einsatz. Im Zuge der weiteren Auslieferung der 14 neuen Wagen ist aber, trotz einer Drosselung, wieder mit weiter ansteigenden und zusätzlichen Schwierigkeiten in der bestehenden Fahrstromversorgung zu rechnen.

Die Schalterfälle in den Gleichrichterstationen (Notabschalten der Fahrleitung wegen Überlastung) und die Drosselung der Fahrzeugströme haben folgende Auswirkungen, die eine Einhaltung des Fahrplanes erheblich beeinträchtigen:

Bei Abschaltung wegen Überlastung eines Streckenabschnittes in einer Gleichrichterstation werden alle Fahrzeuge im Streckenabschnitt automatisch bis zum Stillstand abgebremst. Ein Weiterfahren ist erst nach Wiederschaltung der Fahrleitungsspannung (Betätigung Schalter in Gleichrichterstation) und der zeitaufwändigen Wiederherstellung der Fahrbereitschaft (Aufrüstung) des Fahrzeuges möglich. Dies bedeutet bei jeder Notabschaltung einen erheblichen Zeitverlust. Damit verbunden sind Verspätungen und nicht mehr erreichbare Anschlüsse mit erheblichen Nachteilen für die Fahrgäste.

Die Drosselung der Fahrzeuge hat zur Folge, dass es durch die geringere Beschleunigung insbesondere bei voller Belastung (Triebfahrzeuge mit Beiwagen) zu erheblichen Zeitverlusten führt.

Um diesen Auswirkungen und den damit resultierenden Nachteilen für den Fahrgast entgegenzuwirken, müssen die Fahrstromversorgungsanlagen den höheren Anforderungen der neuen Fahrzeuge entsprechend umgebaut und verstärkt werden.

Wesentlicher Bestandteil der Neustrukturierung des Fahrstromversorgungsnetzes ist die Verstärkung der Fahrleitungsanlagen.

Der vorliegende Antrag auf Planfeststellung wird vom Vorhabenträger, der HEAG mobilo GmbH, eingereicht.

4. Verkehrliche und raumordnerische Bedeutung des Vorhabens

Die vorhandene Gleisanlage (straßenbündiger Bahnkörper) und der Straßenverkehrsraum sind von dieser Maßnahme nicht betroffen.

5. Technische Gestaltung der Baumaßnahme

Um die Stromversorgung auf dem Speiseabschnitt der Linie 3 für den zukünftig geplanten Fahrbetrieb mit den neuen bzw. zusätzlichen Fahrzeugen sicherzustellen, ist eine Verstärkung der vorhandenen Fahrleitungsanlage, im Abschnitt Nieder-Ramstädter Straße bis Endhaltestelle Lichtenbergschule, erforderlich.

Die Streckenlänge beläuft sich auf ca. 2.300 m (ein- und zweigleisig).

Der derzeitige Fahrleitungsquerschnitt in diesem Streckenabschnitt (Einfachfahrleitung mit 1 x Fahrdraht Ri 100 mm² je Gleis) ist für die Energieübertragung bei dem vorgesehenen Betrieb nicht ausreichend. Die Spannungshaltung und damit auch die Übertragung des erforderlichen Streckenstromes sind jetzt schon an der Leistungsgrenze. Um dies wieder sicherzustellen, soll die Fahrleitung als Seilgleiterfahrleitung mit einem Fahrdraht RiS 120 mm² je Gleis und 1-2 Verstärkungsseilen Cu 150 mm² (je nach Bedarf, Umsetzbarkeit) ausgerüstet werden.

Zur Verwendung kommen wegen der gegenüber den herkömmlichen Kupferfahrdrähten (Ri 100 mm²) höheren mechanischen und elektrischen Belastbarkeit silberlegierte Fahrdrähte (RiS 120 mm²). Diese vorgesehenen Leitungsquerschnitte und Fahrleitungsbauarten wurden auch bei den bisher durchgeführten Umbau- und Verstärkungsmaßnahmen in Darmstadt standardmäßig eingesetzt.

Durch die Verwendung gleichartiger Bauteile, Seile und Fahrdrähte in den Fahrleitungsanlagen ist auch eine rationelle Ersatzteilversorgung und Wartungsdurchführung möglich.

Gleichzeitig mit der Verstärkung der Fahrleitung wird auch ein besserer Übertragungswirkungsgrad durch geringere Spannungsabfälle und eine Verbesserung der Nutzung der von Fahrzeugen ins Netz gespeisten Bremsenergie erreicht.

Durch die stärkeren Fahrdrähte bzw. Verstärkungsseile ergeben sich größere statische Belastungen an den Aufhängepunkten der Fahrleitung, weshalb zum Großteil eine neue Feldaufteilung mit stärkeren Fahrleitungsstützpunkten erforderlich ist. Infolgedessen sind auch neue Maste zu setzen.

Als Masttyp kommen aus Gründen der statischen Belastbarkeit (Maststellung ist unabhängig von der Richtung der angreifenden Kraft) runde Stahlmasten zum Einsatz. Als Standardmast werden im Streckennetz der HEAG mobilo konisch-runde Stahlmaste verwendet.

Die Mastgründungen werden grundsätzlich als Bohrrohrfundamente, welche im kombinierten Bohr-Eindrehverfahren eingebracht werden, hergestellt. Die Bohrrohre haben je nach Lastfall einen Außendurchmesser von 508 mm bis 711 mm. Die Fundamenttiefen betragen von 5,50 m bis 7,50 m. Diese platzsparende Gründungsart ist aufgrund der im Stadtgebiet vorhandenen Dichte an Versorgungsleitungen der Verwendung von Beton- bzw. Blockfundamenten vorzuziehen. Das Gründungsrohr endet ca. 0,7 m unter der Schienen- bzw. Geländeoberkante (e-Maß), sodass für nachträgliche Leitungsverlegungen nur geringe Hindernisse entstehen.

Aufgrund von vorhandenen Trassenlagen ist es teilweise notwendig, die Bohrrohrfundamente versetzt zu den eigentlichen Fahrleitungsmaststandorten im Erdreich einzubringen. Zum Ausgleich dieses Versatzes müssen Knickkonstruktionen zwischen Bohrrohrfundament und Fahrleitungsmast eingebaut werden. Dies ist an den 23 Maststandorten B1060, B1110, B1200, B1300, B1370, B1430, B1450, B1470, B1500, B1520, B1680, B1720, B1840, B1850, B1860, B1910, B2200, B2250, B2260, B2290, B2300, B2310, B2320 notwendig. Anschaulich ist der Einsatz der Knickkonstruktionen in den Systemquerschnitten Anlage 3-2.3 und 3-2.4 mit variablen Längen und Drehrichtungen zum Gehweg und zur Straße hin, dargestellt.

In Einzelfällen können auch Blockfundamente zum Einsatz kommen.

Die Fahrleitung wird mittels einer Nachspannkraft von jeweils 7,5 kN (Fahrdraht und Verstärkungsseil) an den Nachspannmasten abgespannt. Es wird ein Nachspannsystem für Fahrdraht- und Verstärkungsseil eingebaut.

Die Streckentrenner und zugehörigen Einspeisungen werden auf die neuen Maste übernommen.

Im Bereich am „Orangeriebogen“ von Höhe Bessunger Straße Nr. 42 bis zur Ludwigshöhstraße Nr. 7 (Maste Nr. M3026, M3027, M3028, M3029, M3030, M3031, M3032, M3033, M3034, M3035, M3036) ist die Fahrleitungsanlage schon hergestellt. Es ist in diesem Bereich lediglich die statisch bereits berücksichtigte Verstärkungsleitung zu montieren.

Für den Neubau der Fahrleitungsanlage werden 41 Stück bestehende Maste zurück gebaut und 105 Stück Maste neu gebaut. Ebenfalls werden 130 Stück Wandanker zurück gebaut, 2 Stück Wandanker bleibt erhalten und 2 Stück Wandanker werden neu gebaut.

Die neuen Fahrleitungsmasten sind teilweise zur Aufnahme für die Straßenbeleuchtung (Seilleuchten und Aufsatzleuchten) vorgesehen.

Das Leuchtenkonzept der Stadt Darmstadt sieht ein Rastermaß zwischen den einzelnen Seilleuchten von 30,00 m (+/- 2,00 m) vor. Die max. Mastabstände von ca. 30 m bei der geplanten Seilgleiterfahrleitung decken sich mit dem Rastermaß der Stadtbeleuchtung.

Die vorhandenen Beschilderungen an den Bestandsmasten (Verkehrszeichen, Vorwegweiser, Hinweisschilder, Straßennahmen, etc.) werden auf die neuen Masten übernommen und gegebenenfalls angepasst. Die Vorgaben der DIN EN 50119 (VDE 0115-601) „Oberleitungen für den elektrischen Zugbetrieb“ sowie die Schriften der VDV 550 ff. „Oberleitungsanlagen“ sind Bestandteil der Planung.

6. Leitungen

Die neuen Maststandorte wurden unter Berücksichtigung der Trassenpläne und bereits durchgeführter Suchschachtungen bestimmt. Bei der Bauausführung müssen Handschachtungen aufgrund der unmittelbar angrenzenden Trassenlagen bis zu einer Tiefe von 1,2 m ausgeführt werden.

7. Baugrund/Erdarbeiten

Die Dimensionierung der Bohrrohrfundamente erfolgte unter der Annahme einer ungünstigen Bodenbeschaffenheit. Im Zuge der Bauausführung ist an allen Gründungsstandorten die tatsächliche Bodenbeschaffenheit zu ermitteln. Aufgrund der Ergebnisse werden die einzelnen Fundamentabmessungen überprüft und gegebenenfalls angepasst.

8. Grunderwerb

Die neuen Maststandorte befinden sich überwiegend im öffentlichen Raum. Grundstückseigentümer der betroffenen Flächen ist die Stadt Darmstadt und somit kein Grunderwerb erforderlich. In einigen Fällen befinden sich Maststandorte/ Wandbefestigungen auf Privatgrundstücken bzw. an Privathäusern. Die Eigentümer haben ihre Zustimmung zum Aufstellen der Maste bzw. zur Anbringung der Wandbefestigungen erteilt. Gestattungsverträge zwischen den Eigentümern und der HEAG mobilo GmbH werden hierzu abgeschlossen.

Im Einzelnen sind dies:

1. Mast-Nr. B1040 – Karlstraße 15
2. Mast-Nr. B1360 – Heinrichstraße 63A
3. Mast-Nr. B1380 – Karlstraße 56
4. Mast-Nr. B1390 – Karlstraße 56
5. Mast-Nr. B1410 – Karlstraße 60
6. Mast-Nr. B1720 – Karlstraße 103/105
7. Mast-Nr. B1840 – Hermannstraße 10a-c (gegenüber Bessunger Straße 6)
8. Mast-Nr. B1850 – Hermannstraße 10a-c (gegenüber Bessunger Straße 10)
9. Mast-Nr. B1860 – Hermannstraße 10a-c (gegenüber Bessunger Straße 14)
10. Wandanker WE1310 – Heinrichstraße 44
11. Wandanker WE1530 – Karlstraße 76

9. Rettungswegekzept

Die Fahrleitungsanlage befindet sich in Mittellage zwischen den einzelnen Richtungsfahrbahnen des Individualverkehrs. Die Abspannungen der Fahrleitung an den Masten gehen in Richtung Gleis. Die Neuplanung orientiert sich an den bisher durchgeführten Vorgaben/Bauweisen. Eine Abstimmung mit der Feuerwehr läuft zurzeit.

10. Angaben zu den Umweltauswirkungen

10.1 Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit

Die Maßnahme hat keine negativen Auswirkungen auf den Menschen.

Es wird sichergestellt, dass

- während der Bauzeit die Vorgaben der AVV Baulärm und der 32. BImSchV (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung) beachtet und eingehalten werden,
- Baumaßnahmen nicht in der Nachtzeit durchgeführt werden,
- nur Baumaschinen und –verfahren eingesetzt werden, die die Mindestanforderungen nach dem Stand der Technik erfüllen,
- es sich um temporäre, sehr kurzfristige, Einwirkungen durch die Baustelle handelt, und auf Grund dessen kein Baulärmgutachten benötigt wird.

10.2 Natur und Landschaft

Durch die Maßnahme müssen keine zusätzlichen Flächen versiegelt werden. Der Baumbestand bleibt erhalten und wird durch die Maßnahme nicht beeinträchtigt. Die geplanten Maststandorte befinden sich in urbanem Raum.

Es werden keine Oberflächengewässer betroffen.

Durch den Bau und Betrieb der Fahrleitungsanlage kommt es zu keinen zusätzlichen Beeinträchtigungen des Ortsbildes.

Durch die Maßnahme werden die Schutzgüter Boden, Klima/Luft und das Landschaftsbild nicht betroffen. Grundsätzlich binden die Mastfundamente nicht in das Grundwasser ein. Bei unerwarteter Erschließung von Grundwasser wird dies nach § 49 Abs. 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) angezeigt.

10.3 Kulturgüter und sonstige Sachgüter

Das Schutzgut Kultur und sonstige Sachgüter wird durch das geplante Vorhaben nicht betroffen.

10.4 Artenschutz

Durch das geplante Vorhaben sind keine Auswirkungen auf das Schutzgut Arten und Lebensgemeinschaften zu erwarten.

10.5 Ergebnis der UVP-Vorprüfung

Die „Allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls gemäß § 5 Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG)“ wurde durchgeführt. Die allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls lt. dem Schreiben des RP Darmstadt vom 09.04.2019 ergab, dass keine Verpflichtung besteht, eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen und diese Entscheidung auch im Staatsanzeiger für das Land Hessen bekanntgemacht wird.

11. Kosten

Für die Umbaumaßnahme der Fahrleitungsanlage wurde eine Kostenberechnung, basierend auf gerundeten durchschnittlichen Einheitspreisen, die in den beiden letzten Jahren bei vergleichbaren Baumaßnahmen erzielt wurden, durchgeführt.

Demnach betragen die Netto-Gesamtkosten der Baumaßnahme 3.561.000 €.

12. Durchführung der Baumaßnahme

Die Durchführung der Baumaßnahme ist in den Jahren von 2020 bis 2022 geplant.

Parallel zu dieser Baumaßnahme wird die Haltestelle Ludwigshöhstraße grunderneuert. Hierzu wird eine separate Planfeststellung durchgeführt. In diesem Planfeststellungsverfahren „Niederflurgerechter Ausbau der Haltestelle Ludwigshöhstraße und der Fahrstromverstärkung Linie 3 (Abschnitt Süd) sind die 27 Maste B2330, B2340, B2350, B2360, B2370, 2380, B2390, B2400, B2410, B2420, B2430, B2440, B2450, B2460, B2470, B2480, B2490, B2500, B2510, B2520, B2530, B2540, B2550, B2560, B2570, B2580, B2590 von Landskronstraße bis Wendeschleife Lichtenbergschule beinhaltet und werden hier nur nachrichtlich dargestellt.

Ebenfalls ist der Neubau der Fahrleitungsanlage mit dem Projekt zur teilweise grundhaften Erneuerung der Linie 3 abgestimmt (Haltestellen Ludwigshöhstraße, Heinrichstraße-, und Goethestraße, sowie der Abschnitte in der Ludwigshöhstraße, Bessunger Str.- und Karlstraße).

Die Arbeiten für die neue Fahrleitungsanlage sollen zeitgleich ausgeführt werden.

Die Arbeiten können auch unter Aufrechterhaltung des Straßenbahnbetriebes erfolgen. Um den Individualverkehr so wenig wie möglich einzuschränken, werden die Gründungsarbeiten der Fahrleitungsmaste abschnittsweise hergestellt.

Die neuen Maststandorte müssen vor der Baudurchführung auf Kampfmittelfreiheit überprüft werden. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten müssen einige neue Maste am gleichen Standort der Bestandsmasten gegründet werden. Hierfür werden provisorische Maste und Fundamente verwendet. Die Dauer der einzelnen Provisorien beträgt ca. 1-2 Wochen.

13. Abkürzungsverzeichnis

<u>Abkürzung:</u>	<u>Erläuterung:</u>
e-Maß	Abstand der Fundamentoberkante (FOK) zur tiefer liegenden Schienenoberkante (SO) Plus, wenn FOK unter SO und Minus, wenn FOK über SO
Ri 100 mm ²	Rillenfahrdrabt mit 100 mm ² Kupferquerschnitt
RiS 120 mm ²	silberlegierter Rillenfahrdrabt mit 120 mm ² Kupferquerschnitt
Cu 150 mm ²	Kupferseil mit 150 mm ² Kupferquerschnitt
7,5 kN	Nachspannkraft von 7,5 Kilonewton (entspricht 7500 Newton)
ST13, ST14	HEAG mobilo GmbH interne Bezeichnung der Straßenbahnserien
DIN EN 50119	Europäische Norm: Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückleitung, Teil 1: Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag
VDV	Verband deutscher Verkehrsbetriebe
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
AVV Baulärm	Allgemeinen Verwaltungsvorschrift Baulärm
32. BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
M9012	Beispiel einer Mastnummernbezeichnung (Bezeichnung für Bestand)
B1000	Beispiel einer Mastnummernbezeichnung (Bezeichnung für Neubau)
WA13, WE3200	Beispiel einer Wandankerbezeichnung WA (früher „Wandeseisen“ WE)