



Anbindung Ludwigshöhviertel

Straßenbahnanbindung Ludwigshöhviertel (Anteil ÖV) und äußere Erschließung inkl. Neu- und Umbau Cooperstraße am Knotenpunkt Heidelberger Straße / Cooperstraße (Anteil IV)

Anlage C3.1: UVP-Bericht zur Genehmigungsplanung

Vorhabenträger:
HEAG mobilo GmbH
Klappacher Straße 172
64285 Darmstadt

Stadt Darmstadt - Mobilitätsamt
Bessunger Straße 125
64295 Darmstadt

Planerische Bearbeitung:
Planungsgemeinschaft LHV-IV-ÖV-Erschließung
c/o Schübler-Plan Ingenieurgesellschaft mbH
Lindleystraße 11
60314 Frankfurt am Main

Prüf- und Freigabezeichnung für die aktuell gültige Version

	Erstellt	Fachgeprüft	Qualitätsgeprüft	Fachlich freigegeben
Ort, Datum	Frankfurt / Main, August 2022	Frankfurt / Main, August 2022	Frankfurt / Main, August 2022	Frankfurt / Main, August 2022
Name	J. Schroth	S. Weimer	S. Weimer	S. Weimer
Organisation / Funktion	Umwelt- & Geo- Services / Projektingenieur Umweltplanung	Umwelt- & Geo- Services / Team- / Projekt- leiterin Umwelt- planung	Umwelt- & Geo- Services / Team- / Projekt- leiterin Umwelt- planung	Umwelt- & Geo- Services / Team- / Projekt- leiterin Umwelt- planung

Versionen

Version	Datum	Autor	Änderungen
1	11/2022	J. Schroth	Ausgangsfassung

1	Projektziel	11
1.1	Verkehrliche Bedeutung des Vorhabens	11
1.1.1	Straßenbahn.....	11
1.1.2	Cooperstraße	12
1.1.3	Ludwigshöhstraße.....	12
1.1.4	Nahmobilität.....	12
1.2	Aufgabenstellung	12
2	Variantenvergleich.....	13
2.1	Variantenentscheidung Straßenbahn.....	16
2.2	Variantenentscheidung Cooperstraße	16
2.3	Beschreibung der planfestzustellenden Variante.....	17
3	Ziele, Vorgaben und Schnittstellen übergeordneter/andere Pläne und Programme	19
3.1	Flächennutzungsplan	19
3.2	Landschaftsplan Darmstadt.....	21
3.3	Bebauungsplan S 26.....	25
3.4	Bebauungsplan S 12/ S 13	27
3.5	Runder Tisch Wald	28
3.6	Planung Dritter.....	30
3.6.1	Innere Erschließung (Bebauungsplan S 26)	30
3.6.2	Planstraße A.....	31
3.6.3	Haltestelle „Ludwigshöhstraße“	31
3.7	Kumulierende Vorhaben (§ 10 UVPG)	31
3.8	Rechtliche Grundlagen.....	31
4	Charakterisierung und Abgrenzung des Untersuchungsraums	34
4.1	Naturräumliche Gliederung.....	34
4.2	Schutzgebietsausweisungen	34
4.3	Räumliche Abgrenzung des Untersuchungsraums	35
5	Raum- und Wirkungsanalyse.....	38

5.1	Gesamtwirkungsabschätzung	38
5.2	Wechselwirkungen	38
5.3	Schutzgut Mensch (menschliche Gesundheit)	40
5.3.1	Bestand und Bewertung.....	40
5.3.2	Zu erwartende Beeinträchtigungen	41
5.4	Schutzgut Pflanzen/Biotope/Biotopverbund und Tiere (biolog. Vielfalt).....	49
5.4.1	Bestand und Bewertung.....	49
5.4.2	Zu erwartende Beeinträchtigungen	52
5.5	Schutzgut Fläche	63
5.5.1	Bestand und Bewertung.....	63
5.5.2	Zu erwartende Beeinträchtigungen	64
5.6	Schutzgut Boden	65
5.6.1	Bestand und Bewertung.....	65
5.6.2	Zu erwartende Beeinträchtigungen	69
5.7	Schutzgut Wasser.....	72
5.7.1	Bestand und Bewertung.....	72
5.7.2	Zu erwartende Beeinträchtigungen	75
5.8	Schutzgut Klima / Luft.....	76
5.8.1	Bestand und Bewertung.....	76
5.8.2	Zu erwartende Beeinträchtigungen	78
5.9	Schutzgut Landschaft und Erholung.....	79
5.9.1	Bestand und Bewertung.....	80
5.9.2	Zu erwartenden Beeinträchtigungen.....	81
5.10	Schutzgut Kultur- sonstige Sachgüter	83
5.10.1	Bestand und Bewertung.....	83
5.10.2	Zu erwartende Beeinträchtigungen	85
5.11	Synopse der zu erwartenden Beeinträchtigungen	86
5.11.1	Erhebliche Beeinträchtigungen durch den Straßenbahnneubau (ÖV).....	87
5.11.2	Erhebliche Beeinträchtigungen durch die Verlegung der Cooperstraße (IV).....	88

5.11.3	Gesamtbetrachtung der erheblichen Beeinträchtigungen durch das Vorhaben „Anbindung Ludwigshöhviertel“	89
5.12	Kumulierende Vorhaben	90
5.13	Wechselwirkungen	90
5.14	Wald.....	91
5.14.1	Bestand und Bewertung.....	92
5.14.2	Zu erwartende Beeinträchtigungen	94
6	Anfälligkeit des Vorhabens für Risiken von schweren Unfällen und Katastrophen	96
7	Anfälligkeit des Vorhabens in Bezug auf den Klimawandel	96
8	Verträglichkeit des Vorhabens mit den Entwicklungszielen der Natura 2000-Schutzgebiete	97
9	Status-Quo-Prognose.....	97
10	Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung sowie zur Kompensation der Eingriffe.....	98
10.1	Schutzgut Mensch	98
10.2	Schutzgut Pflanzen/Biotope/Biotopverbund und Tiere (biolog. Vielfalt).....	99
10.2.1	Prüfung auf Verpflanzbarkeit von Einzelbäumen	100
10.2.2	Baumschutz	101
10.3	Schutzgut Boden und Wasser	110
10.4	Schutzgut Klima / Luft.....	110
10.5	Schutzgut Landschaft und Erholung.....	110
10.6	Schutzgut kulturelles Erbe- und sonstige Sachgüter	110
11	Allgemeinverständliche Zusammenfassung nach § 16 (1) Nr. 7 UVPG	111
11.1	Einleitung	111
11.2	Beschreibung der Wirkfaktoren des Vorhabens auf die Umwelt.....	111
11.2.1	Baubedingte Auswirkungen.....	111
11.2.2	Anlagebedingte Auswirkungen.....	112
11.2.3	Betriebsbedingte Auswirkungen	113
11.3	Beschreibung des Untersuchungsrahmens	113
11.3.1	Räumliche und inhaltliche Abgrenzung	113

11.3.2	Angewandte Untersuchungsmethoden.....	114
11.4	Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile (Schutzgüter)	115
11.4.1	Schutzgut Mensch (menschliche Gesundheit)	115
11.4.2	Schutzgut Pflanzen/Biotope/Biotopverbund und Tiere (biolog. Vielfalt).....	115
11.4.3	Schutzgut Fläche	117
11.4.4	Schutzgut Boden	117
11.4.5	Schutzgut Wasser.....	118
11.4.6	Schutzgut Klima /Luft.....	118
11.4.7	Schutzgut Landschaft und Erholung.....	119
11.4.8	Schutzgut Kultur – und sonstige Sachgüter	119
11.4.9	Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern.....	119
11.5	Beschreibung der erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens	120
11.5.1	Erhebliche Beeinträchtigungen durch den Straßenbahneubau (ÖV).....	120
11.5.2	Erhebliche Beeinträchtigungen durch die Verlegung der Cooperstraße (IV).....	120
11.5.3	Artenschutz.....	121
11.5.4	Maßnahmen.....	123
12	Fazit	124
13	Quellenverzeichnis	125

Anhang 1

Übersicht über die zu erhaltenden und zu entnehmenden Bäume

Tabellen	Seite
Tabelle 1: Abgrenzung des Untersuchungsraums.....	35
Tabelle 2: Übersicht: Bewertung der möglichen Auswirkungen auf Schutzgüter nach UVPG für ÖV und IV gesamthaft betrachtet.....	38
Tabelle 3: Prüfmatrix zu möglichen projektspezifischen Wechselwirkungen....	39
Tabelle 4: Übersicht alle zu fällender Einzelbäume im Untersuchungsraum....	60
Tabelle 5: Übersicht der Erhaltungswürdigkeit der zu entnehmenden Einzelbäume durch das Vorhaben ÖV und IV (PF-Verfahren)	62
Tabelle 6: Übersicht der Flächeninanspruchnahme durch das Vorhaben zum Straßenbahnbau (ÖV)	64
Tabelle 7: Übersicht der Flächeninanspruchnahme durch das Vorhaben zum Umbau der Cooperstraße (IV)	65
Tabelle 8: Zuordnung der Konflikte zu den Beeinträchtigungen die durch den Bau, die Anlage und den Betrieb der Straßenbahn (ÖV) entstehen.	86
Tabelle 9: Zuordnung der Konflikte zu den Beeinträchtigungen die durch den Bau, die Anlage und den Betrieb der Cooperstraße (IV) entstehen.	87
Tabelle 10: Potentielle bauzeitliche Konflikte im Zusammenhang mit dem Bauvorhaben (nachrichtliche Information).....	87
Tabelle 11: Vermeidungsmaßnahmen.....	101
Tabelle 12: Übersichtstabelle zur Anzahl der untersuchten Bäume und der Handlungsempfehlungen.....	128
Tabelle 13: Detailtabelle der untersuchten Bäume	129

Abbildungen	Seite
Abbildung 1: Unterteilung des Untersuchungsgebietes in vier Abschnitte.	13
Abbildung 2: Linienführungsvarianten im Abschnitt 1 (links: Variante 1, rechts: Variante 2).....	14
Abbildung 3: Linienführungsvarianten im Abschnitt 2 (links: Kreisverkehr, rechts: Kreuzung)	15
Abbildung 4: Linienführungsvarianten im Abschnitt 4 (links: Variante 1, rechts: Variante 2).....	15
Abbildung 5: Ausschnitt Flächennutzungsplan der Wissenschaftsstadt Darmstadt 2006 mit Änderungsbereich der 15. Änderung des Flächennutzungsplans (schwarz gestrichelt) (Wissenschaftsstadt Darmstadt 2020).....	20
Abbildung 6: Auszug Legende aus Gesamtplan der 15. Änderung des FNP - Ludwigshöhviertel (Wissenschaftsstadt Darmstadt 2020).	21
Abbildung 7: Ausschnitt aus der Entwicklungskarte Süd des Landschaftsplans (Wissenschaftsstadt Darmstadt, 2003)	22
Abbildung 8: Ausschnitt aus der Entwicklungskarte Mitte des Landschaftsplans (Wissenschaftsstadt Darmstadt, 2003).	22
Abbildung 9: Ausschnitt aus der Leitbildkarte zum Landschaftsplan Darmstadt (Wissenschaftsstadt Darmstadt, 2004) im Bereich des Untersuchungsraums (rot).	24
Abbildung 10: Auszug Legende der Leitbildkarte zum Landschaftsplan (Wissenschaftsstadt Darmstadt, 2004)	24
Abbildung 11: Ausschnitt aus Karte 9 Grünzüge und Grünverbindungen des Landschaftsplans (Wissenschaftsstadt Darmstadt, 1997).....	25
Abbildung 12: Ausschnitt des Bebauungsplan S26 mit vorgesehener Freihaltezone für die Straßenbahn (rot) sowie des Abschnitts der Cooperstraße bis zur Alten Bogenschneise (orange) (ohne Maßstab) (Wissenschaftsstadt Darmstadt, 2020).....	26
Abbildung 13: Ausschnitt des Bebauungsplan S 12 mit festgesetzter öffentlicher Verkehrsfläche im Bereich der Ludwigshöhstraße (ohne Maßstab) (Stadt Darmstadt, 1975).....	27
Abbildung 14: Ausschnitt des Bebauungsplan S 13 mit festgesetzter öffentlicher Straßenverkehrsfläche im Bereich der Ludwigshöhstraße sowie festgesetzter öffentlicher Grünfläche im Bereich der Wendeschleife der Straßenbahnlinie 3(ohne Maßstab) (Stadt Darmstadt, 1979).	28

Abbildung 15: Untersuchungsraum.....	36
Abbildung 16: Links: Bodenhauptgruppen im Untersuchungsraum. Rechts: Ertragspotenzial der Böden im Untersuchungsraum (Bodenvierer Hessen, 2022).	67
Abbildung 17: Links: Nutzbare Feldkapazität im 1. Meter. Rechts: Nitratrückhaltevermögen (Bodenvierer Hessen, 2022).	67
Abbildung 18: Grundwasserkörper im Bezugsraum (braune Linie) (Gruschu- Hessen, 2022).	73
Abbildung 19: Auszug aus der Klimafunktionskarte 2016 der Wissenschaftsstadt Darmstadt (Untersuchungsraum in rot).	77
Abbildung 20: Legende der Klimafunktionskarte.	77
Abbildung 21: Ausschnitt der Bau- und Flächendenkmäler im Untersuchungsraum mit der Villenkolonie im Süden (gelb) und der Gesamtanlage der Cabrai-Fritsch-Kaserne (blau) innerhalb des neuen Ludwigshöhviertels. (Quelle: Denkmalschutzbehörde Wissenschaftsstadt Darmstadt 2021)	84
Abbildung 22: Standort des Bodendenkmals (rot). (Quelle: Geoportal Hessen, 2021)	85

Abkürzungsverzeichnis	
Abb.	Abbildung
AVV	Allgemeiner Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm
BFU	Bundesamt für Umwelt
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
B-Plan	Bebauungsplan
FFH	Flora-Fauna-Habitat
FNP	Flächennutzungsplan
HLNUG	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
HMUCLV	Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
HWALDG	Hessisches Waldgesetz
IV	Individualverkehr
LHV	Ludwigshöhviertel
NHN	Normalhöhennull
ÖV	Öffentlicher Personennahverkehr
RP	Regierungspräsidium
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie

1 Projektziel

Das Projekt „Anbindung Ludwigshöhviertel“ beinhaltet die äußere Erschließung des neuen Wohnquartiers Ludwigshöhviertel (nachfolgend: LHV) für den Individualverkehr (IV) sowie durch den öffentlichen Personennahverkehr (ÖV). Ziel der IV- und ÖV-Planung ist die optimale Anbindung des LHV an die bestehende Verkehrsinfrastruktur Darmstadts mit dem Schwerpunkt der Förderung der Verkehrsmittel des Umweltverbunds (ÖV, Rad- und Fußverkehr).

1.1 Verkehrliche Bedeutung des Vorhabens

Das Projekt „Anbindung des Ludwigshöhviertels“ ist eine von mehreren Maßnahmen zur Umsetzung eines übergreifenden Mobilitätskonzepts für das Ludwigshöhviertel.

Das LHV soll analog zur Lincoln-Siedlung als autoarmes Quartier gekennzeichnet werden. Neben dem Klimaschutz und der höheren Aufenthaltsqualität ist dies auch verkehrlich notwendig, da die anliegenden Hauptverkehrsstraßen Heidelberger Straße und Landskronstraße im Bereich des Ludwigshöhviertels hoch belastet sind und die Knotenpunkte mit ihren Lichtsignalanlagen zu den Hauptverkehrszeiten die Leistungsfähigkeitsgrenze erreichen. Zusätzliche Verkehrsbelastungen können im angrenzenden Straßennetz trotz geplantem Neubau der Planstraße südlich der Lincoln-Siedlung und geplantem Ausbau der Rüdeshheimer Straße nur noch eingeschränkt aufgenommen werden. Daher sollen die Verkehrsmittel des Umweltverbunds gefördert werden.

Die verkehrliche Anbindung ist durch den Bebauungsplan S26 (derzeit im Verfahren nach der zweiten Offenlage befindlich) vorgegeben. Aus Richtung Norden wird das Quartier sowohl für den IV als auch für den ÖV entlang der Ludwigshöhstraße erfolgen, die an die Landskronstraße anschließt. Die Ludwigshöhstraße ist für eine Geschwindigkeit von 30 km/h ausgelegt. Aus Richtung Süden erfolgt die Anbindung von der Heidelberger Straße aus entlang der Cooperstraße. Diese soll für 50 km/h ausgelegt werden. Eine Anbindung in bzw. aus Richtung Süden über die Heinrich-Delp-Straße ist nur für den Fuß- und Radverkehr vorgesehen.

Nähere Ausführungen zur verkehrlichen Bedeutung sind Kapitel 1 des Erläuterungsberichts zur Entwurfsplanung zu entnehmen.

Die Umweltverträglichkeitsprüfung wird für die in Kapitel 2.3 aufgeführte planfestzustellende Variante durchgeführt.

1.1.1 Straßenbahn (ÖV)

Durch das Vorhaben „Anbindung Ludwigshöhviertel“ wird die neue Linienführung der Straßenbahn als Ringlinie sowie eine Verbindung der Stadtmitte Darmstadt mit Eberstadt über Bessungen ermöglicht. Durch das Vorhaben ergeben sich im Vergleich zum Bestand zudem zahlreiche bahnbetriebliche Vorteile im Hinblick auf Betriebsstörungen.

1.1.2 Cooperstraße (IV)

Im Rahmen der Gesamtmaßnahme ist ein Versatz der Cooperstraße nach Süden vorgesehen.

Vorab durchgeführte Verkehrsgutachten haben aufgezeigt, dass die Entwicklung der Konversionsflächen in der beabsichtigten Größenordnung nur mit Realisierung der sogenannten „Planstraße A“ zwischen der B3 und der Heidelberger Straße südlich der Lincoln-Siedlung erfolgen kann, womit sich durch den entsprechenden Versatz der Cooperstraße im Rahmen der vorliegenden Maßnahme ein vierarmiger Knotenpunkt ergibt.

1.1.3 Ludwigshöhstraße

Im Rahmen der Gesamtmaßnahme ist eine Umgestaltung des Straßenquerschnitts der Ludwigshöhstraße vorgesehen, um die Anbindung des LHV durch Individualverkehr, öffentlichen Personennahverkehr sowie für die Nahmobilität (Rad- und Fußverkehr) optimal zu erschließen.

1.1.4 Nahmobilität

Hinsichtlich des Fuß- und Radverkehrs werden die Planungscharakteristiken der anschließenden Drittplanungen fortgeführt. So bestehen Planungen Dritter zum Ausbau eines Radschnellwegs parallel zur Heidelberger Straße, diese sind hinsichtlich des Anschlusses und der Ausgestaltung der im Rahmen der im LHV geplanten Radwege berücksichtigt. Innerhalb des Planungsgebiets wird der Fuß- und Radverkehr durch ein attraktives Angebot an ausreichend breiten Gehwegen und Radverkehrsanlagen und Beachtung möglichst kurzer Wege gefördert.

1.2 Aufgabenstellung

Bei der Straßenbahnanbindung (ÖV) und der Verlegung der Cooperstraße (IV) handelt es sich planrechtlich um zwei getrennte, eigenständige Bauvorhaben. Um die erheblichen Auswirkungen beider Vorhaben auf die Schutzgüter nach UVPG zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten, wird gemäß § 3 UVPG eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt. Gemäß § 7 (3) UVPG wurde für beide Vorhaben auf eine allgemeine Vorprüfung verzichtet, da die zuständige Behörde des Regierungspräsidiums Darmstadt die Durchführung einer UVP bereits empfohlen.

Die sich aus beiden Vorhaben ergebenden Auswirkungen und Konflikte werden im Rahmen dieser Umweltverträglichkeitsprüfung getrennt voneinander aufgeführt. Aufgrund der räumlichen Überschneidung werden der Untersuchungsraum und die Bestandsituation jedoch zusammengefasst dargestellt. Abschließend erfolgt eine Gesamtbewertung beider Vorhaben.

2 Variantenvergleich

Für die Ermittlung der planfestzustellenden Vorzugsvariante wurde das Plangebiet im Rahmen der Vorplanung in 4 Abschnitte unterteilt (siehe Abbildung 1). Abschnitt 1 beinhaltet den Bereich des Knotenpunktes Cooperstraße/Heidelberger Straße mit Anschluss der neuen Straßenbahnlinie an den Bestand in der Heidelberger Straße. Abschnitt 2 umfasst die Cooperstraße mit dem künftigen Knotenpunkt Cooperstraße / Heinrich-Delp-Straße. In Abschnitt 3 wird der Verlauf der Straßenbahn innerhalb des geplanten neuen Ludwigshöhviertels betrachtet. Der Bereich der Ludwigshöhstraße mit der bestehenden Wendeschleife der Linie 3 an der Lichtenbergschule liegt in Abschnitt 4.

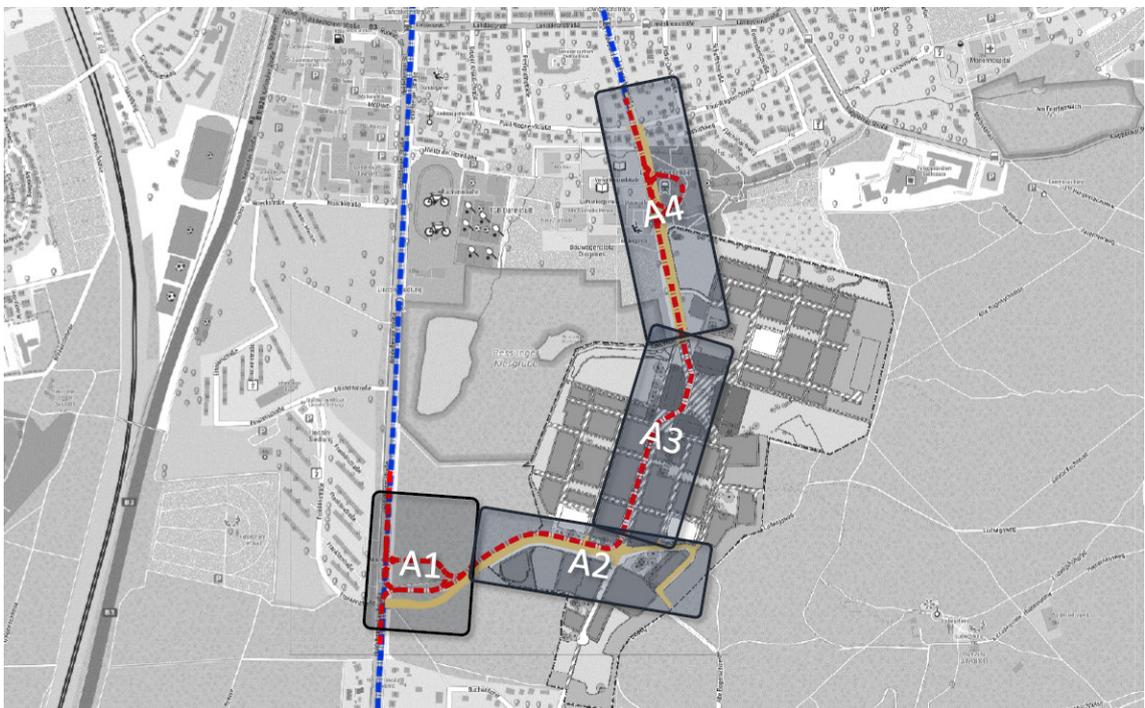


Abbildung 1: Unterteilung des Untersuchungsgebietes in vier Abschnitte.

Im Zuge der Vorplanung wurden die verschiedenen Variantenentwürfe der Straßenbahn-Linienführung für die vier Planungsraumabschnitte jeweils unter verschiedenen Kriterien geprüft und unter anderem mit den zuständigen Umwelt- und Naturschutzämtern (Grünflächenamt und Umweltamt der Stadt Darmstadt sowie Obere Naturschutzbehörde des RP Darmstadts) abgestimmt.

Dabei wurden verschiedene Varianten für die Abschnitte 1, 2 und 4 des Plangebiets betrachtet und bewertet. Abschnitt 3 wurde aufgrund des im Bebauungsplan S 26 bereits vorgegebenen Verkehrskorridors für die Straßenbahnlinie und der sich daraus ergebenden geringen Variationsmöglichkeit in der Variantenprüfung nicht weiter berücksichtigt.

Im Wesentlichen bestand der Unterschied zwischen den zu betrachtenden Varianten in der Lage der erforderlichen Wendeschleife im Waldbereich an der Einmündung der

Anbindung Ludwigshöhviertel Straßenbahnanbindung Ludwigshöhviertel (Anteil ÖV) und äußere Erschließung inkl. Neu- und Umbau Cooperstraße am Knotenpunkt Heidelberger Straße / Cooperstraße (Anteil IV)

Cooperstraße in die Heidelberger Straße (Variante 1) und an der bereits bestehenden Wendeschleife in der Ludwigshöhstraße (Variante 2). Darüber hinaus wurde zwischen der Ausbildung des Knotenpunktes Cooperstraße/Heinrich-Delp-Straße als Kreisverkehr (Untervariante 2) oder als Kreuzung (Untervariante 3) unterschieden. Die zur Diskussion stehenden Varianten sind in den Abbildungen 2 bis 4 dargestellt.

Bei den nachfolgend aufgeführten Varianten bzw. Untervarianten handelt es sich bereits um die Ergebnisse einer mit den Behörden abgestimmten Vorauswahl. Insgesamt wurden neben hier genannten noch weiteren Varianten betrachtet, die jedoch aus verschiedenen Gründen schon im Vorhinein ausgeschlossen und daher nicht weiterverfolgt wurden. Eine Übersicht aller Varianten und Ausschlussgründe ist dem Bericht zur Vorplanung zu entnehmen.

Eine Weiterführung der Linie 3 ins Ludwigshöhviertel mit Wendemöglichkeit innerhalb des Ludwigshöhviertels und damit eine reine Erweiterung der bestehenden Pendellinie war nicht Gegenstand der Aufgabenstellung und wurde nicht weiter betrachtet.

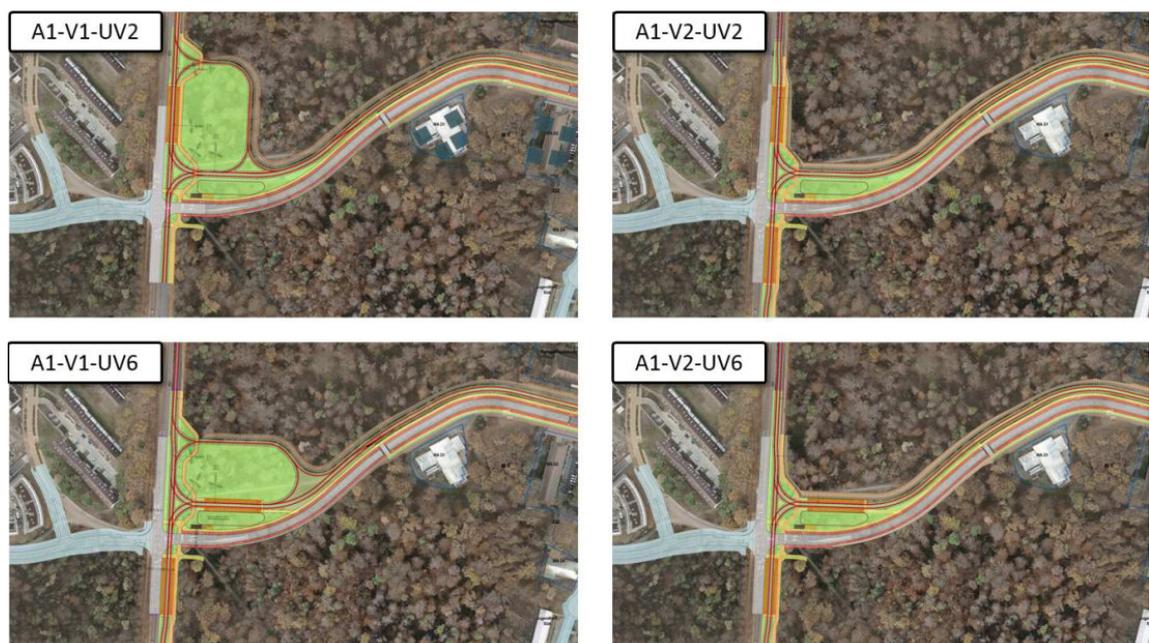


Abbildung 2: Linienführungsvarianten im Abschnitt 1 (links: Variante 1, rechts: Variante 2)



Abbildung 3: Linienführungsvarianten im Abschnitt 2 (links: Kreisverkehr, rechts: Kreuzung)

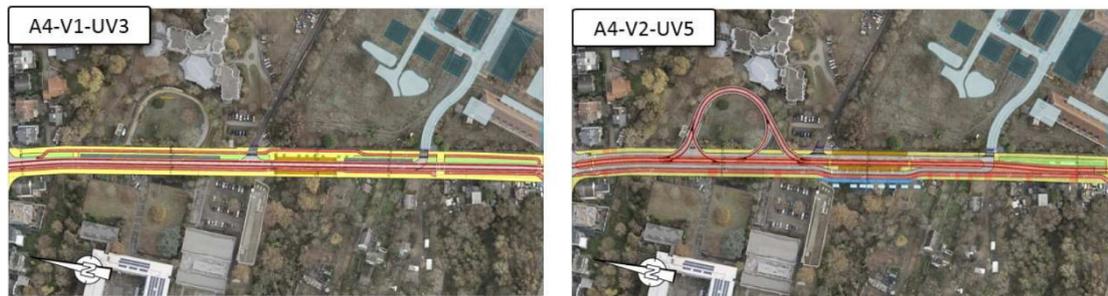


Abbildung 4: Linienführungsvarianten im Abschnitt 4 (links: Variante 1, rechts: Variante 2)

Zusätzlich zur Betrachtung der Linienführungsvarianten wurden im Rahmen der Vor- und Entwurfsplanung weitere Varianten in Hinblick auf die Vermeidung und/oder Verminderung möglicher Eingriffe in den Naturhaushalt und den Wald betrachtet und geprüft:

- Umverlegung des geplanten Fahrradwegs, der Haltestelle und der Zuwegungen zu Grundstücken an der Westseite der Ludwigshöhstraße zur Umfahrung und zum Erhalt einer Eiche.
- Prüfung der Umsetzungsmöglichkeiten für ein sogenanntes „begrüntes Gleis“ (Sedum- oder Rasengleis) unter Berücksichtigung von Vorgaben der Verkehrssicherheit.
- Vergleich von straßenbündigem und besonderem Bahnkörper in der Ludwigshöhstraße zum weitestmöglichen Erhalt einer Baumreihe auf der Ostseite der Ludwigshöhstraße.
- Anpassung der Radwegführung an der Heidelberger Straße zum Erhalt von alten Einzelbäumen am angrenzenden Waldrand.
- Anpassung der Linienführung an der Bogenschneise zum Erhalt einer Eiche.
- Prüfung und Einschätzung auf Verpflanzbarkeit von betroffenen Einzelbäumen durch einen Baumgutachter im gesamten Untersuchungsraum.
- Anpassung des Unterbaus der Straßenbahntrasse zur Minimierung des Eingriffs in Wurzelbereiche angrenzender Baumbestände.

Die Ergebnisse dieser Prüfung fanden Eingang in die weitere Planung und konnten hierbei zur Vermeidung bzw. zur Verminderung von Konflikten mit verschiedenen Schutzgütern des UVPG beitragen.

2.1 Variantenentscheidung Straßenbahn

Insgesamt ergab die in der Vorplanung durchgeführte Bewertung, dass die Linienführungsvarianten 1 und 2 unter Berücksichtigung der Kriterien Umwelt, Stadtentwicklung, Herstellkosten, Betrieb und Nahmobilität rechnerisch gleichwertig sind.

Variante 2 ist aus umweltfachlicher Sicht und auch bei Betrachtung der Nahmobilität im direkten Vergleich als vorteilhaft einzustufen, wohingegen Linienführungsvariante 1 große betriebliche Vorteile mitbringt.

Unter Berücksichtigung der aufgeführten Risiken aus den umweltfachlichen und rechtlichen Aspekten, die bei Linienführungsvariante 1 höher eingestuft wurden als bei Linienführungsvariante 2, erwies sich gesamthaft die Linienführungsvariante 2 (Wendeanlage Lichtenbergschule) als empfehlenswert. Somit ist die Vorzugsvariante Umwelt für den Bau der Straßenbahnanbindung aus der Vorplanung auch die in dieser UVP zu prüfende Vorzugsvariante für die Straßenbahn.

2.2 Variantenentscheidung Cooperstraße

Neben der Verlängerung der Straßenbahnlinie ist in einem eigenständigen Planrechtsverfahren ein Umbau der Cooperstraße zwischen „Heidelberger Straße“ und „Alte Bogenschneise“ vorgesehen.

Hierbei handelt es sich um ein eigenständiges straßenrechtliches Planrechtsverfahren, das aufgrund der starken räumlichen Überschneidung mit der Straßenbahnplanung ebenfalls in diesem UVP-Bericht betrachtet und bewertet wird.

Der Abschnitt der Cooperstraße im Bereich ‚Bogenschneise‘ wurde bereits im B-Plan S26 berücksichtigt. Hierfür wurde eine Untervariante mit Kreisverkehr und eine ohne untersucht (vgl. Abb. 3). Als Ergebnis der Variantenuntersuchung wurde die Untervariante mit Ausbildung eines Kreisverkehrs beschlossen. Anpassungen der Detailplanung zur Vermeidung und/oder Verminderung von naturschutzfachlichen, artenschutzrechtlichen oder forstrechtlichen Eingriffen sind hiervon jedoch nicht ausgenommen und werden im Rahmen der Entwurfs- und Genehmigungsplanung berücksichtigt.

Für den Umbau des westlichen Abschnitts der Cooperstraße (außerhalb des B-Plans S26) wurde im Vorfeld keine Variantenbetrachtung durchgeführt, da es sich um eine Planungsvorgabe handelt. Grundlage der geplanten Linienführung der Cooperstraße ist die Verkehrsuntersuchung zur Entwicklung der Konversionsflächen (Lincoln/ Ludwigshöhviertel) im Zusammenhang mit der Planstraße A.

2.3 Beschreibung der planfestzustellenden Variante

Mit der Entscheidung im Variantenvergleich im Zuge der Vorplanung wurde die planfestzustellende Variante im Wesentlichen festgelegt, kleinere Untervarianten zur Optimierung der Vorzugsvariante – vor allem in Hinblick auf einen möglichen Erhalt von Straßenbäumen und auf eine Erhöhung der Verkehrssicherheit – wurden im Zuge der weiteren Entwurfsplanung ebenfalls planerisch untersucht und festgelegt.

Straßenbahn (ÖV)

Aus Richtung Norden kommend wird die aktuelle Linie 3 der Straßenbahn durch die Ludwigshöhstraße in Richtung Süden verlängert. Die bestehende Wendeschleife an der Akademie für Tonkunst wird zurückgebaut und durch eine neue, zweigleisige Wendeschleife ersetzt. Innerhalb dieser Wendeschleife wird eine Ersatzhaltestelle angeordnet.

In der Ludwigshöhstraße ist eine straßenbündige Führung der Straßenbahnschienen vorgesehen, da diese Variante im Vergleich zum besonderen Bahnkörper oder einer Kombinationsvariante den geringsten Eingriff in die angrenzende Baumreihe verursacht.

Südlich des Kindergartens educare wird die neue Haltestelle Lichtenbergschule platziert. Auf Höhe dieser Haltestelle auf der Westseite der Ludwigshöhstraße wird der Radweg aus Gründen des Gehölzschutzes westlich um eine alte Eiche herumgeführt.

Im weiteren Verlauf in Richtung Süden wird die Straßenbahntrasse durch die denkmalgeschützten Torhäuschen der ehemaligen Cambrai-Fritsch-Kaserne hindurch bis zum Karl-Plagge-Platz geführt, auf dessen Westseite eine weitere Haltestelle (Ludwigshöhviertel) errichtet wird.

Nach Verlassen des Karl-Plagge-Platzes verschwenkt die Straßenbahntrasse innerhalb des im Bebauungsplan vorgesehenen Korridors in einer Rechts-Links-Kurve auf die geplante Sternentallee im Ludwigshöhviertel. An dessen Ende beschreibt die Trasse eine fast rechtwinklige Kurve nach Westen, um nördlich des geplanten Kreisverkehrsplatzes entlang der heutigen Cooperstraße geführt zu werden. Die Trasse folgt dem Verlauf der heutigen Cooperstraße nach Westen und weist damit ein erhebliches Gefälle auf, um sich an den Geländeverlauf anzupassen. Um das für Straßenbahnen maximal zulässige Gefälle bzw. die zulässige Steigung einzuhalten, werden die Trasse der Cooperstraße und der Straßenbahn in diesem Bereich eingetieft.

Im Knotenpunkt mit der Heidelberger Straße bindet die Straßenbahntrasse in einem Gleisdreieck in die dort vorhandene Trasse ein. Dies ermöglicht sowohl Fahrbeziehungen in Richtung Süden (Eberstadt) als auch in Richtung Norden (Darmstadt Zentrum) und erhöht die Flexibilität des Straßenbahnverkehrs erheblich.

Zusätzlich ist eine Erweiterung des Fuß- und Radwegenetzes entlang der geplanten Trasse vorgesehen.

Cooperstraße (IV)

Die bestehende Cooperstraße wird ab dem neu zu errichtenden Kreisverkehrsplatz am Knotenpunkt mit der Heinrich-Delp-Straße gemäß den Vorgaben des Bebauungsplans 26 in Richtung Süden auf das Gelände der bisherigen Jefferson-Siedlung verschoben, die im Zuge der Entwicklung des Ludwigshöhviertels vollständig umgebaut wird. Sie folgt dem Verlauf der heutigen Cooperstraße und verschwenkt etwa auf Höhe des ehemaligen Escape-Clubs aus der Trasse der heutigen Cooperstraße nach Süden, um auf Höhe der bestehenden Franklinstraße in die Heidelberger Straße einzubinden.

Zwischen der Straßenbahntrasse mit ihrem Gleisdreieck an der Heidelberger Straße und der Einmündung der geplanten Cooperstraße in die Heidelberger Straße wird ein Versickerungsbecken für Niederschlagswasser aus der Straßenentwässerung angeordnet.

Zusätzlich ist eine Erweiterung des Fuß- und Radwegenetzes entlang der geplanten Trasse vorgesehen.

Für die Lagerung von Material und Gerät werden bauzeitlich Flächen innerhalb des vorgesehenen Baufeldes genutzt. Diese werden mit Baufortschritt angepasst, eine Inanspruchnahme von Flächen außerhalb des für die Straßenbahn- und Straßenflächen notwendigen Baufeldes ist nicht vorgesehen.

3 Ziele, Vorgaben und Schnittstellen übergeordneter/andere Pläne und Programme

Die geplante Erschließung des Ludwigshöiviertels entspricht grundsätzlich dem Abschluss des städtebaulichen Rahmenplans Bessungen-Süd vom 21. Juni 2011. Die im Rahmenplan enthaltenen Zielsetzungen liegen der weiteren Planung für die Konversionsflächen ehemalige Cambrai-Fritsch-Kaserne, Jefferson-Siedlung und Lincoln-Siedlung zugrunde.

3.1 Flächennutzungsplan

Der hier betrachtete Untersuchungsraum ist Teil des Flächennutzungsplans (FNP) mit Landschaftsplan der Wissenschaftsstadt Darmstadt, der von der Arbeitsgruppe Flächenutzungs- und Landschaftsplan (2006) aufgestellt wurde. Die Kernfläche liegt auf einem Gebiet, dessen Nutzung durch die 15. Änderung des FNP - Ludwigshöiviertel (2018) beschlossen wurde.

Das Untersuchungsgebiet besteht vor allem aus Bauflächen und Baugebieten für den Wohnungsbau, Waldflächen sowie einigen Grün- und Gemeinbedarfsflächen. Im Bereich der Bauflächen des zukünftigen Ludwigshöiviertel ist zur Anbindung eine ÖPNV-Trasse im FNP vorgesehen.

Das hier betrachtete Bauvorhaben zur Verlängerung der Straßenbahnlinie entspricht daher den festgelegten Zielen des Flächennutzungsplans.

Folgende umweltrelevante Nutzungen liegen zudem im Bereich des Untersuchungsraums:

- Grünflächen
- Waldflächen
- Ausgewählte Grünverbindungen
- Naturschutzgebiet
- Flächen für die Landwirtschaft bzw. ökologisch wertvolles Grünland
- Hauptrad-/Fußweg

**Anbindung Ludwigshöhviertel
Straßenbahnanbindung Ludwigshöhviertel (Anteil ÖV) und
äußere Erschließung inkl. Neu- und Umbau Cooperstraße am
Knotenpunkt Heidelberger Straße / Cooperstraße (Anteil IV)**

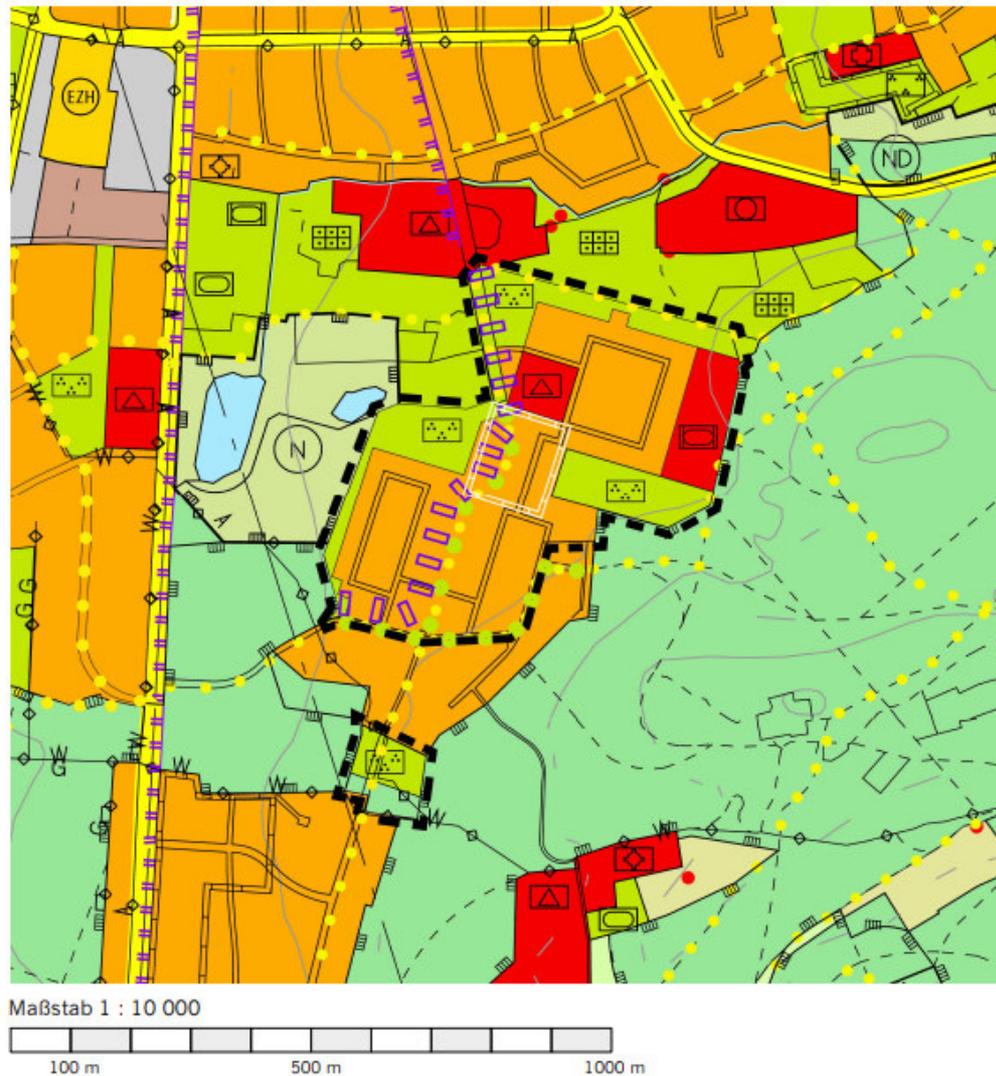


Abbildung 5: Ausschnitt Flächennutzungsplan der Wissenschaftsstadt Darmstadt 2006 mit Änderungsbereich der 15. Änderung des Flächennutzungsplans (schwarz gestrichelt) (Wissenschaftsstadt Darmstadt 2020).

Anbindung Ludwigshöviertel Straßenbahnanbindung Ludwigshöviertel (Anteil ÖV) und äußere Erschließung inkl. Neu- und Umbau Cooperstraße am Knotenpunkt Heidelberger Straße / Cooperstraße (Anteil IV)

Darstellung nach § 5 Abs. 2 BauGB

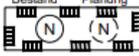
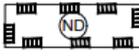
	Grenze des Geltungsbereichs der Änderung		Ausgewählte Grünverbindungen
	Bauflächen und Baugebiete, Wohnbauflächen		Kleingartenanlagen
	Gemeinbedarfsflächen		Wasserflächen, Teiche, Bachläufe, dauernd wasserführende Entwässerungsgräben
	Schulen		Flächen für die Landwirtschaft, Ökologisch wertvolles Grünland
	Öffentliche Verwaltung		Waldflächen
	Sporthallen	Nachrichtliche Übernahme aufgrund anderer gesetzlicher Vorschriften nach § 5 Abs. 4 BauGB	
	Verkehrsflächen, Haupttrasse örtlicher ÖPNV		Naturschutzgebiete
	Freihaltung für ÖPNV-Trassen		Flächenhafte Naturdenkmäler
	Hauptrad-/Fußweg		Kulturdenkmale (Gesamtanlage) <i>im Plan weiß dargestellt</i>
	Ver- und Entsorgungsanlagen, Trassen für Hauptwasserleitungen / Hauptwasserleitungen	Bestandsdarstellungen in der Grundkarte	
	Grünflächen		Wege
	Parkanlagen und sonstige öffentliche und private Grünanlagen		

Abbildung 6: Auszug Legende aus Gesamtplan der 15. Änderung des FNP - Ludwigshöviertel (Wissenschaftsstadt Darmstadt 2020).

3.2 Landschaftsplan Darmstadt

In der Entwicklungskarte Süd des Landschaftsplans Darmstadt sind die Flächen nördlich und südlich der Cooperstraße als **Mischwald** eingetragen. Ein Teil der Mischwaldflächen ist zudem als **Landschaftsschutzgebiet** ausgewiesen. Die Cooperstraße selbst ist Teil des **Hauptwegenetzes** während der nach Südosten Richtung Ludwigshöhe verlaufende Rad- und Fußweg als **wichtige Wegeergänzung** eingetragen ist.

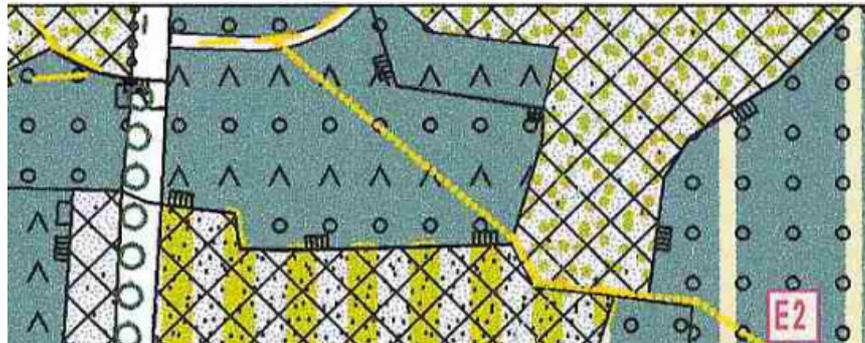


Abbildung 7: Ausschnitt aus der Entwicklungskarte Süd des Landschaftsplans (Wissenschaftsstadt Darmstadt, 2003)

In der Entwicklungskarte Mitte des Landschaftsplans Darmstadt ist die Fläche des Ludwigshöhviertels als Fläche **zur Neuschaffung von Grün und Bauflächen** eingetragen. Die Allee in der Ludwigshöhstraße ist als **stadtprägende Allee** eingetragen, welche sich im geplanten Ludwigshöhviertel als **ausgewählter Grünzug** fortsetzt

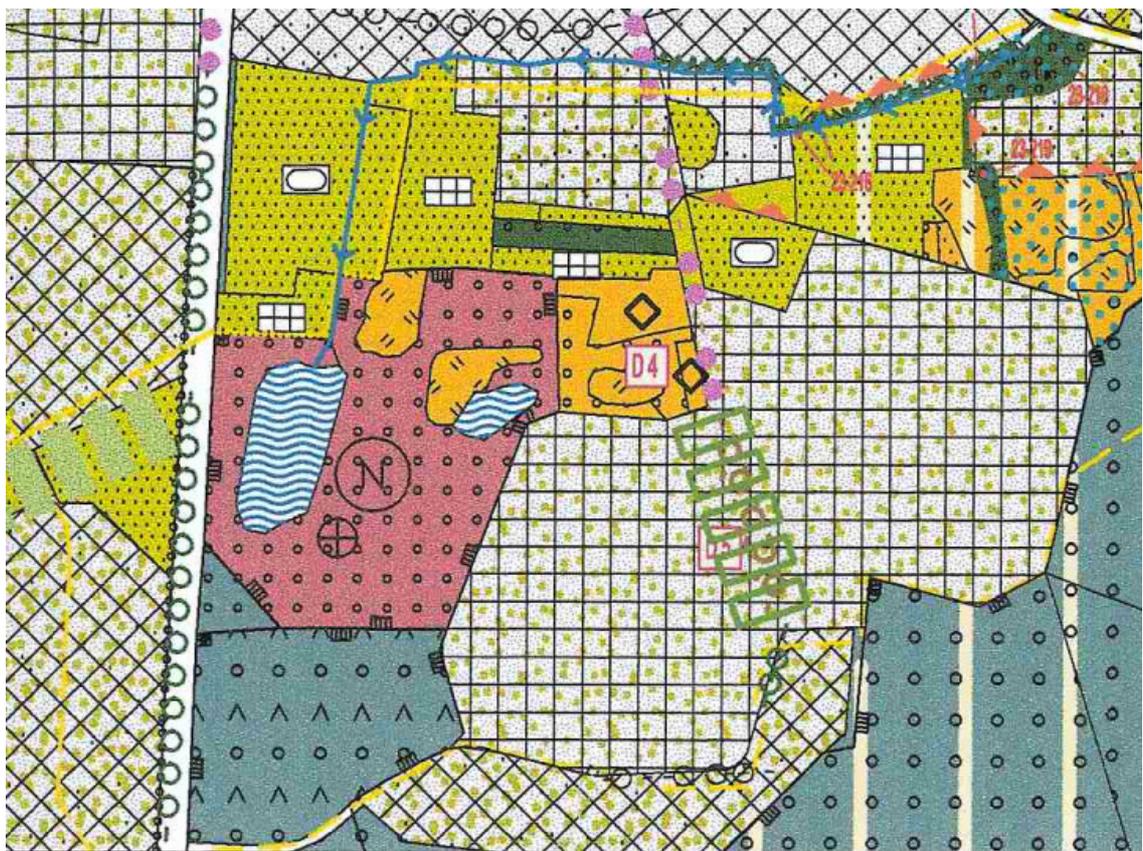


Abbildung 8: Ausschnitt aus der Entwicklungskarte Mitte des Landschaftsplans (Wissenschaftsstadt Darmstadt, 2003).

Gemäß der Leitbildkarte des Landschaftsplans befindet sich der Großteil des Untersuchungsraums im Landschaftsraum ‚Bergstraße‘. Der Bezugsraum „Ludwigshöhstraße“ (Abschnitt 4 des Vorhabens) liegt auf der Grenze zum Landschaftsraum ‚Vorderer Odenwald‘.

Im Südwesten des zu betrachtenden Ausschnitts sind **Bereiche mit überwiegend waldbaulicher Nutzung** ausgewiesen. Für diese Bereiche sind folgende Ziele in der Leitbildkarte zum Landschaftsplan definiert:

- Schutz / Regeneration des Westwaldes, Erhalt von Boden, Klima, Immissions- und Wasserschutzfunktion
- Naturnahe Waldbewirtschaftung und stärkere Berücksichtigung der Standortpotenziale, besonders im Westwald
- Offenhaltung aller Waldwiesen
- Umbau nicht standortgerechter Waldbestände (Ostwald)
- Aufbau von Immissionsschutzwald entlang vielbefahrener Straßen

Die Waldflächen nördlich der Cooperstraße sowie innerhalb des Naturschutzgebiets ‚Bessunger Kiesgrube‘ (**Biotopverbundfläche: Schutz und Entwicklungsflächen Kerngebiete**) als auch die Flächen südöstlich der Ludwigshöhstraße (**Freiflächen im Siedlungsbereich**) sind als **Flächen für landschaftsgebundene Erholung** ausgewiesen. Definierte Ziele hierfür sind:

- Erhalt / Verbesserung der landschaftlichen Vielfalt unter Berücksichtigung der historischen Bezüge
- Freihalten wertvoller Naherholungsräume von Intensivnutzungen
- Ergänzen des Fuß- und Radwegenetzes

Der Saubach durchquert den Untersuchungsraum von Osten nach Westen nördlich der bestehenden Wendeschleife der Straßenbahn in der Ludwigshöhstraße. Er ist in der Leitbildkarte als **Fließgewässer** gekennzeichnet und mündet im NSG in dem als **Teich** gekennzeichneten Stillgewässer der Bessunger Kiesgrube. Die unbebauten Flächen nördlich und südlich des Saubachs sind zudem als **Auen** gekennzeichnet. In der Leitbildkarte sind folgende Ziele definiert:

- Offenhaltung und extensive Nutzung von Retentionsräumen
- Entwicklung von Biotopverbundachsen
- Renaturierung /Reaktivierung ausgebauter Fließgewässer und Gräben
- Differenziertes Pflegekonzept

**Anbindung Ludwigshöhviertel
Straßenbahnanbindung Ludwigshöhviertel (Anteil ÖV) und
äußere Erschließung inkl. Neu- und Umbau Cooperstraße am
Knotenpunkt Heidelberger Straße / Cooperstraße (Anteil IV)**

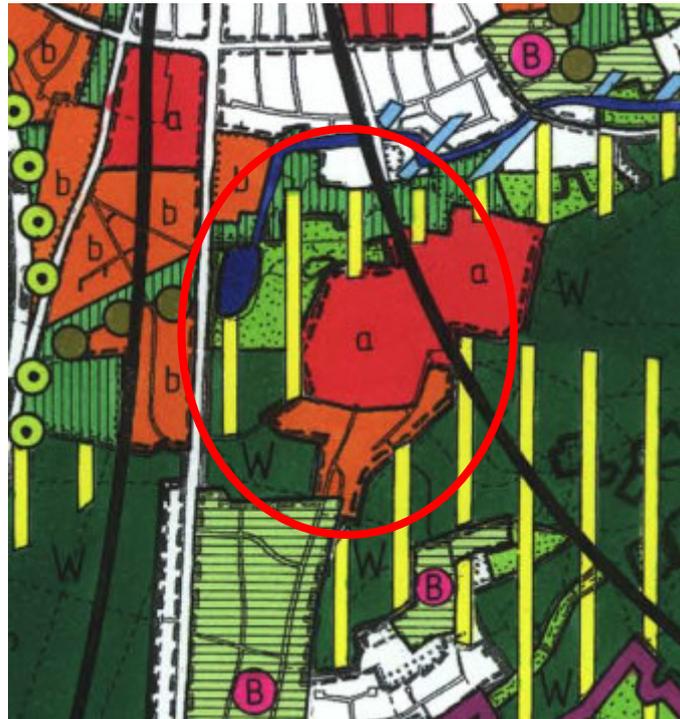


Abbildung 9: Ausschnitt aus der Leitbildkarte zum Landschaftsplan Darmstadt (Wissenschaftsstadt Darmstadt, 2004) im Bereich des Untersuchungsraums (rot).



Abbildung 10: Auszug Legende der Leitbildkarte zum Landschaftsplan (Wissenschaftsstadt Darmstadt, 2004)

Gemäß Karte 9 des Landschaftsplans verläuft der **Grünzug „Bessungen Süd“** einmal durch den Untersuchungsraum. Der Grünzug beinhaltet das Naturschutzgebiet „Bessunger Kiesgruben“ als auch das Waldgebiet „Der Pelz“ nördlich und südlich der Cooperstraße und kreuzt südlich der Wendeschleife auf der Ludwigshöhstraße den Untersuchungsraum von Westen nach Osten.



Abbildung 11: Ausschnitt aus Karte 9 Grünzüge und Grünverbindungen des Landschaftsplans (Wissenschaftsstadt Darmstadt, 1997).

Im Entwicklungsteil zum Landschaftsplan (Wissenschaftsstadt Darmstadt, 2002) ist als Entwicklungsziel des **Grünzugs „Bessungen Süd“** folgendes definiert:

- Der naturnahe Gesamtcharakter des Grünzugs als Freihaltefläche am Siedlungsrand ist zu erhalten und zu entwickeln. Die Offenlegung des Saubachs ist dazu ein wesentlicher Beitrag
- Durch geeignete Pflege ist die natürliche Vielfalt zu fördern. Das Bedürfnis der Bevölkerung auf Erholung in der freien Landschaft darf beim Natur- und Artenschutz nicht vernachlässigt werden.

3.3 Bebauungsplan S 26

Für das hier betrachtete Vorhaben liegt im Bereich der ehemaligen Cambrai-Fritsch-Kaserne (Abschnitt 3) sowie den Bereich der östlichen Cooperstraße (Abschnitt 2) ein Bebauungsplan der Stadt Darmstadt im Entwurf vor. Der Bebauungsplan S 26 - Ludwigshöhviertel - (ehem. Cambrai-Fritsch-Kaserne / Jefferson-Siedlung) wurde 2020 aufgestellt und 2021 in die zweite öffentliche Auslegung gebracht. Im Bereich des Ludwigshöh-

Anbindung Ludwigshöviertel Straßenbahn-anbindung Ludwigshöviertel (Anteil ÖV) und äußere Erschließung inkl. Neu- und Umbau Cooperstraße am Knotenpunkt Heidelberger Straße / Cooperstraße (Anteil IV)

viertels und dem östlichen Teil der Cooperstraße sieht er eine Freihaltezone für die in dieser UVP betrachtete Verlängerung/Durchbindung der Straßenbahnlinie 3 vor. Zudem ist der Umbau des östlichen Abschnitts der Cooperstraße bis zur Alten Bogenschneise bereits enthalten.

Da der Bebauungsplan in Bezug auf die geplante Straßenbahntrasse keine planfeststellungsersetzende Wirkung entfaltet und nur nachrichtlich dargestellt wird, blieb die zugehörige Verkehrsfläche in der Eingriffs-Ausgleichsbilanz des Bebauungsplans unberücksichtigt. Die Verkehrsplanung der Straßenbahntrasse ist Gegenstand des in dieser UVP betrachteten Planfeststellungsverfahrens, wo die Umweltbelange (einschließlich der erforderlichen Abarbeitung der Eingriffsregelung im LBP) separat zu betrachten sind.

Der östliche Bereich der Cooperstraße bis zur Alten Bogenschneise wurde bereits im Bebauungsplan vollumfänglich berücksichtigt. Die Abarbeitung der Eingriffsregelung ist im Gegensatz zur Straßenbahntrasse bereits erfolgt. Die im Bebauungsplan enthaltenen Flächen der Cooperstraße sind im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens daher nur noch nachrichtlich darzustellen. Die Prüfung und Festsetzung von möglichen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sind im Rahmen der hier betrachteten Planung jedoch weiterhin zu berücksichtigen.



Abbildung 12: Ausschnitt des Bebauungsplan S26 mit vorgesehener Freihaltezone für die Straßenbahn (rot) sowie des Abschnitts der Cooperstraße bis zur Alten Bogenschneise (orange) (ohne Maßstab) (Wissenschaftsstadt Darmstadt, 2020).

3.4 Bebauungsplan S 12/ S 13

Für die Ludwigshöhstraße (Abschnitt 4) liegen zwei Bebauungspläne vor. In diesen ist der gesamte Bereich der Ludwigshöhstraße als öffentliche (Straßen-)Verkehrsfläche festgesetzt.

Der Bereich der Wendeschleife für die Straßenbahnlinie 3 ist als öffentliche Grünfläche festgesetzt.

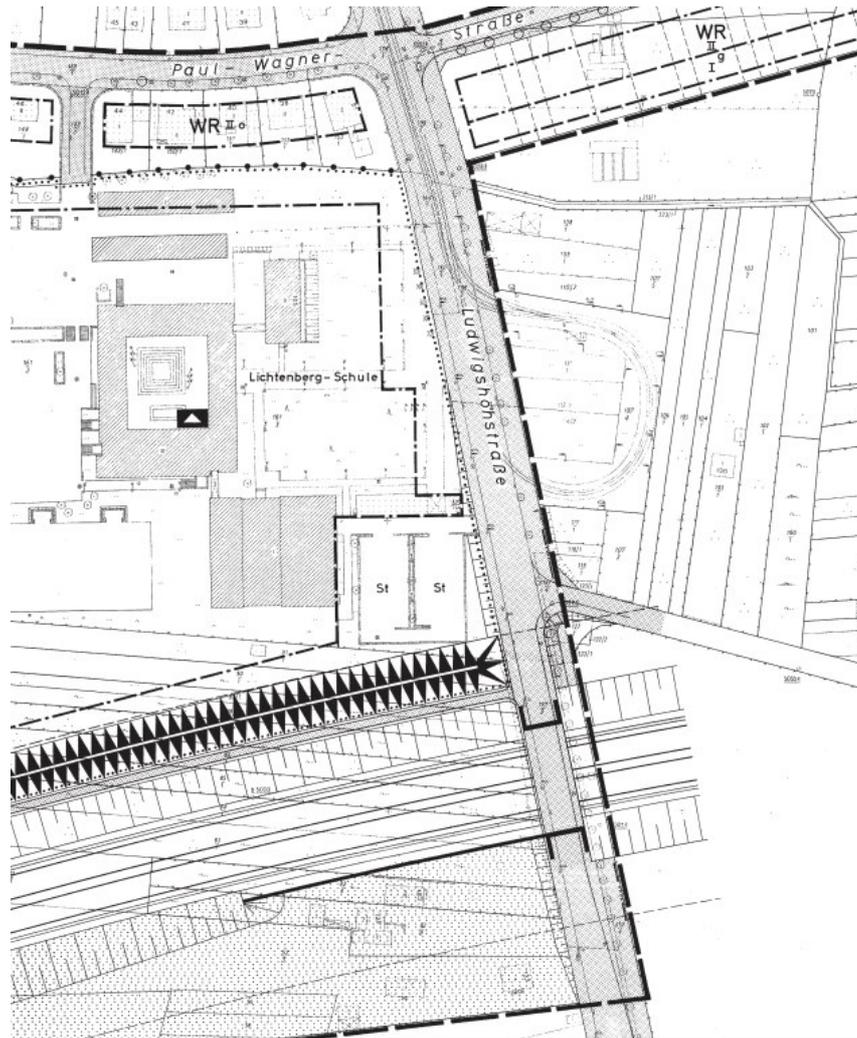


Abbildung 13: Ausschnitt des Bebauungsplan S 12 mit festgesetzter öffentlicher Verkehrsfläche im Bereich der Ludwigshöhstraße (ohne Maßstab) (Stadt Darmstadt, 1975).

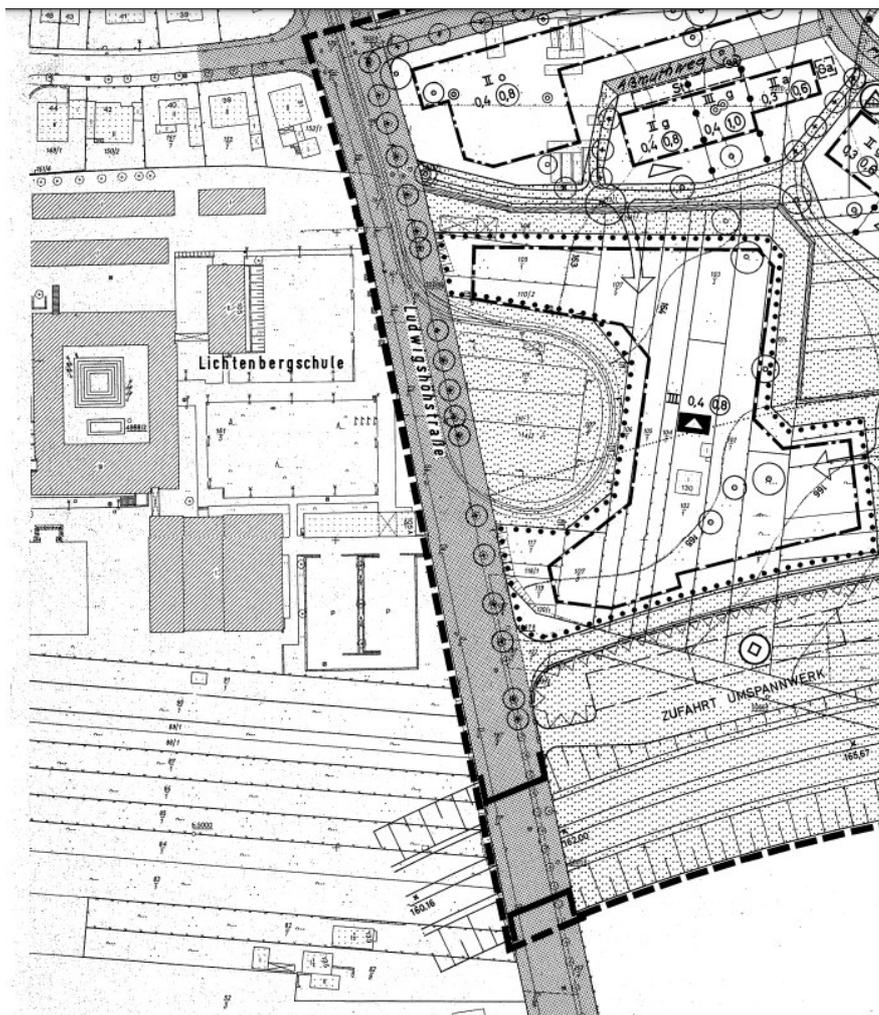


Abbildung 14: Ausschnitt des Bebauungsplan S 13 mit festgesetzter öffentlicher Straßenverkehrsfläche im Bereich der Ludwigshöhstraße sowie festgesetzter öffentlicher Grünfläche im Bereich der Wendeschleife der Straßenbahnlinie 3 (ohne Maßstab) (Stadt Darmstadt, 1979).

3.5 Runder Tisch Wald

Für den Erhalt des Stadtwalds in Darmstadt wurden ein „Runder Tisch Wald“ eingerichtet. Die vom Runden Tisch erarbeiteten Leitbilder, Leitlinien und Handlungsempfehlungen für den Stadtwald wurden in einem Bericht festgehalten.

Die von beiden Vorhaben betroffenen Waldabschnitte liegen innerhalb des Staatswaldes.

In Abstimmung mit dem Grünflächen- und dem Umweltamt der Stadt Darmstadt und aufgrund der Tatsache, dass das betroffene Waldstück eine Verbindung zwischen Ost- und Westwald des Stadtwaldes darstellt, sind die vom Runden Tisch Wald festgelegten Leitbilder, Leitlinien und Handlungsempfehlungen im Rahmen der Planung zu thematisieren und zu berücksichtigen.

Die aus dem Bericht hervorgehenden Leitbilder, Leitlinien und Handlungsempfehlungen sind als Hinweise und Empfehlungen zu betrachten und haben daher keinerlei rechtlich verpflichtende Wirkung.

Leitbild

- Der Stadtwald bleibt in seinem gegenwärtigen Flächenumfang dauerhaft erhalten
- Der Stadtwald besteht aus biologisch vielfältigen und funktionsfähigen, naturnahen Waldökosystemen
- Der Stadtwald ist stabil und anpassungsfähig
- Der Stadtwald erbringt heute und künftig für die Menschen unverzichtbare Ökosystemdienstleistungen

Leitlinien und Handlungsempfehlungen

- Leitlinie 1: Die Baumartenzusammensetzung soll den natürlichen Waldgesellschaften entsprechen.
- Leitlinie 2: Die natürliche Verjüngung des Waldes soll gefördert werden.
- Leitlinie 3: Im Stadtwald sollen eine hohe Vielfalt an naturnahen Strukturen, ein hoher Holzvorrat und natürliche Waldentwicklungsprozesse gefördert werden.
- Leitlinie 4: Die biologische Vielfalt wird gefördert und die Vernetzung von Waldlebens- sowie Landschaftsräumen verbessert.
- Leitlinie 5: Der Bodenschutz soll stärker berücksichtigt werden.
- Leitlinie 6: Das Waldinnenklima soll geschützt werden.
- Leitlinie 7: Erfahrenes forstliches Fachpersonal soll das ganzheitlichen Waldökosystem-Management systematisch umsetzen.
- Leitlinie 8: Die reguläre Holznutzung soll zunächst ausgesetzt werden.
- Leitlinie 9: Erholungsnutzung & Umweltbildung sollen gefördert werden.
- Leitlinie 10: Umsetzung und Begleitung

Wichtige Rahmenbedingungen

- Handlungsfeld 1: Der Stadtwald soll in seinem Flächenumfang vollumfänglich erhalten werden.
- Handlungsfeld 2: Beitrag zum Stopp der globalen Klimaerwärmung leisten.
- Handlungsfeld 3: Luftschadstoffe reduzieren.
- Handlungsfeld 4: Sorgsamer Umgang mit Wasser.

Der Bau Straßenbahn sowie die Verlegung der Cooperstraße widersprechen aufgrund des unvermeidbaren Eingriffs in Waldflächen nördlich und südlich der Cooperstraße dem Leitbild sowie dem Handlungsfeld 1: Der Stadtwald soll in seinem Flächenumfang vollumfänglich erhalten werden.

Gleichzeitig ist der Ausbau der Straßenbahntrasse als Teil des ÖPNV ein ebenfalls in diesem Leitbild aufgeführter wichtiger Beitrag zur nachhaltigen Mobilität und damit zur Erreichung der ökologischen Verkehrswende sowie zur Reduzierung von Luftschadstoffen (Handlungsfeld 3). Gemäß dem Leitbild ist bei solchen Vorhaben im Abwägungsprozess der Erhalt der Waldflächen, die Minimierung des Eingriffs sowie die Vermeidung weiterer Zerschneidung gegenüber anderen Abwägungskriterien eine herausgehobene Bedeutung beizumessen.

Diese Empfehlung wurde im Rahmen des Planungsprozesses berücksichtigt. So wurde als Vorzugsvariante der Vorplanung die Variante gewählt, die die geringsten Eingriffe sowohl in den Naturhaushalt insgesamt als auch in Waldflächen verursacht. Zudem wurde die Planung im Rahmen der Entwurfsplanung in Abstimmung mit dem Grünflächen- und dem Umweltamt der Stadt Darmstadt weiter optimiert, sodass Eingriffe in Waldbestände weiter minimiert und/oder vermieden werden konnten (vgl. Kapitel 2 Variantenentscheid).

Beide hier zu betrachtende Vorhaben (Straßenbahn und Straße) stehen in unmittelbarem Zusammenhang zueinander. Die Planung greift so ineinander, dass durch beide Vorhaben ein möglichst geringer Eingriff in Wald entsteht. So könnte ohne die Verlegung der Cooperstraße in die südliche Waldfläche, die Straßenbahntrasse nicht zum Großteil auf der jetzigen Fläche der Cooperstraße verlaufen, was wiederum größere Eingriffe in die nördliche Waldfläche zur Folge hätte.

Da ein Eingriff in Wald für die Umsetzung der hier betrachteten Vorhaben unvermeidbar ist, sind zur Minimierung der Eingriffe die Entwicklung natürlicher Waldränder vorgesehen. Der Wald wird flächengleich im Raum Darmstadt wiederaufgeforstet, sodass der Stadtwald in seinem Flächenumfang erhalten bleibt.

3.6 Planung Dritter

3.6.1 Innere Erschließung

Die BVD New Living (BVDNL) als Tochtergesellschaft der Bauverein AG plant auf Grundlage des Bebauungsplans S26 parallel zum Projekt „Anbindung Ludwigshöviertel“ die innere Erschließung des LHV inklusive der Erschließungsstraßen und Geh- und Radwege innerhalb des Quartiers. Die BVDNL hat das Gelände Anfang der Jahres 2019 vom Bund erworben und tritt als Projektentwickler für das gesamte Ludwigshöviertel auf. Der Abbruch der Bestandsgebäude und nicht mehr benötigten Infrastruktur ist abgeschlossen. Der Baubeginn der inneren Erschließung erfolgt voraussichtlich in 2022 und soll in 2023 abgeschlossen sein. Zeitgleich erfolgt auch die Entwicklung der Grundstücke. Bis Mitte 2024 soll der Hochbau überwiegend abgeschlossen sein.

3.6.2 Planstraße A

Westlich der Heidelberger Straße wird derzeit das Baugebiet Lincoln Siedlung bebaut. Zur MIV-Erschließung beider Baugebiete, Ludwigshöviertel und Lincoln Siedlung, ist trotz autoarmer Entwicklung eine neue Verbindungsstraße zwischen Heidelberger Straße und Karlsruher Straße südlich der Lincoln Siedlung notwendig. Dies wurde bereits als Ergebnis der verkehrstechnischen Untersuchung zur Rahmenplanung Bessungen Süd nachgewiesen. Daher wird die Planstraße A geplant, welche anstelle der heutigen Franklinstraße und auf Höhe der zukünftigen Cooperstraße in die Heidelberger Straße münden wird.

Die Planung der Planstraße A befindet sich derzeit im Abschluss der Vorplanung und wird ein Planfeststellungsverfahren durchlaufen.

3.6.3 Haltestelle „Ludwigshöhstraße“

Die heutige Haltestelle Ludwigshöhstraße muss barrierefrei ausgebaut werden. Dafür wurde ein Planfeststellungsverfahren durchgeführt, welches abgeschlossen ist, so dass Baurecht besteht. Der Umbau der Haltestelle ist Teil des Gesamtprojekts „Grund-erneuerung der Infrastruktur entlang der Linie 3“, das zeitlich weitestgehend parallel mit der Umsetzung der „Anbindung Ludwigshöviertel“ gebaut werden soll.

3.7 Kumulierende Vorhaben (§ 10 UVPG)

Bei beiden in dieser UVP betrachteten Vorhaben zum Ausbau der Straßenbahn sowie zur Verlegung der Cooperstraße sind Auswirkungen auf die Umwelt zu erwarten. Im Einzelnen betrachtet besteht für beide Vorhaben grundsätzlich keine unmittelbare UVP-Pflicht. Gemäß § 10 UVPG ist aufgrund der kumulierenden Wirkung beider Vorhaben jedoch mit erheblichen Auswirkungen zu rechnen, weshalb für beide Vorhaben eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt wird. Die zu erwartenden Auswirkungen auf die Schutzgüter nach UVPG sind in Kapitel 5 näher beschrieben und bewertet.

3.8 Rechtliche Grundlagen

Grundlage der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) ist das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG). Nach § 3 UVPG „[umfassen] Umweltprüfungen [...] die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der erheblichen Auswirkungen eines Vorhabens oder eines Plans oder Programms auf die Schutzgüter. Sie dienen einer wirksamen Umweltvorsorge nach Maßgabe der geltenden Gesetze und werden nach einheitlichen Grundsätzen sowie unter Beteiligung der Öffentlichkeit durchgeführt.“

Straßenbahn (ÖV)

Nach § 1 UVPG in Verbindung mit Anlage 1 Nr. 14.11 ist für den „Bau einer Bahnstrecke für Straßenbahnen [...] im Sinne des Personenbeförderungsgesetzes, [...] mit den dazugehörigen Betriebsanlagen“ eine allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls gem. § 7 Absatz 1 Satz 1 UVPG durchzuführen.

Gemäß § 1a des Personenbeförderungsgesetzes (PBefG) sind zudem die Ziele des Klimaschutz und der Nachhaltigkeit bei Anwendung des Gesetzes zu berücksichtigen. Nach § 28 (1) PBefG dürfen "Betriebsanlagen für Straßenbahnen [...] nur gebaut oder geändert werden, wenn der Plan vorher festgestellt ist. Bei der Planfeststellung sind die von dem Vorhaben berührten öffentlichen und privaten Belange einschließlich der Umweltverträglichkeit im Rahmen der Abwägung zu berücksichtigen."

Straße (IV)

Für das zweite hier betrachtete Vorhaben, den Umbau der Cooperstraße, greift das Hessische Straßengesetz (HStrG). Nach § 33 (1) HStrG gilt: „Für den Bau oder die Änderung von Gemeindestraßen kann auf Antrag des Trägers der Straßenbaulast ein Planfeststellungsverfahren durchgeführt werden.“ Dies wurde für die tangierende Planung zur Umverlegung der Cooperstraße umgesetzt. Nach § 33 (3) HStrG unterliegen im Rahmen einer Planfeststellung alle Vorhaben einer Umweltverträglichkeitsprüfung, bei denen mit erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt zu rechnen ist.

Da der Umbau der Cooperstraße im engen räumlichen Zusammenhang mit dem Straßenbahnvorhaben liegt, wurde entschieden, beide Verfahren in einer gemeinsamen Umweltverträglichkeitsprüfung zu betrachten.

Grundlage für die Betrachtung der zu erwartenden Umweltauswirkungen eines Vorhabens ist weiterhin das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG).

In § 1 (2) Nr. 1 BNatSchG ist u. a. als Grundsatz des Naturschutzes und der Landschaftspflege festgelegt, dass lebensfähige Populationen wild lebender Tiere und Pflanzen einschließlich ihrer Lebensstätten zu erhalten und der Austausch zwischen den Populationen sowie Wanderungen und Wiederbesiedelungen zu ermöglichen sind.

Zur dauerhaften Sicherung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts sind nach §1 (3) Nr. 1 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) insbesondere die räumlich abgrenzbaren Teile seines Wirkungsgefüges im Hinblick auf die prägenden biologischen Funktionen, Stoff- und Energieflüsse sowie landschaftlichen Strukturen zu schützen. Naturgüter, die sich nicht erneuern, sind sparsam und schonend zu nutzen; sich erneuernde Naturgüter dürfen nur so genutzt werden, dass sie auf Dauer zur Verfügung stehen. Darüber hinaus sind nach §1 (3) Nr. 5 wild lebende Tiere und Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften, sowie ihre Biotope und Lebensstätten auch im Hinblick auf ihre jeweiligen Funktionen im Naturhaushalt, zu erhalten.

Nach § 1 (6) BNatSchG sind Freiräume im besiedelten und siedlungsnahen Bereich einschließlich ihrer Bestandteile, wie Grünzüge, Parkanlagen, Kleingartenanlagen und sonstige Grünflächen, Wälder, Waldränder und andere Gehölzstrukturen einschließlich Einzelbäume, Fluss- und Bachläufe mit ihren Uferzonen und Auenbereichen, stehende Gewässer und ihre Uferzonen, gartenbau- und landwirtschaftlich genutzte Flächen, Flächen für natürliche Entwicklungsprozesse, Naturerfahrungsräume sowie naturnahe Bereiche im Umfeld von Verkehrsflächen und anderen Nutzungen einschließlich wegebegleitender Säume, [...] zu erhalten und dort, wo sie nicht in ausreichendem Maße und hinreichender Qualität vorhanden sind, neu zu schaffen oder zu entwickeln.

Eingriffe in Natur und Landschaft sind im Sinne des § 14 BNatSchG Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen oder Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können.

Verursacher von Eingriffen sind nach § 15 (1) BNatSchG verpflichtet, vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu unterlassen. Unvermeidbare Beeinträchtigungen sind gemäß § 15 (2) BNatSchG durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege vorrangig auszugleichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder zu ersetzen (Ersatzmaßnahmen).

Methodisch orientiert sich die hier durchgeführte Umweltverträglichkeitsprüfung in Abstimmung mit dem Umweltamt und dem Grünflächenamt der Stadt Darmstadt sowie der Oberen Naturschutzbehörde des Regierungspräsidiums Darmstadt grundsätzlich an den Vorgaben der aktuell 6. Fassung des Umwelt-Leitfadens Teil III: Umweltverträglichkeitsprüfung und naturschutzrechtliche Eingriffsregelung des Eisenbahnbundesamtes (EBA 2014).

4 Charakterisierung und Abgrenzung des Untersuchungsraums

4.1 Naturräumliche Gliederung

Naturräumlich betrachtet liegt der Untersuchungsraum im Übergangsbereich der Hessischen Rheinebene über die Bergstraße, die beide Teil der naturräumlichen Einheit 22 „Nördliches Oberrheintiefland“ sind, zum „Vorderen Odenwald“, welcher zur naturräumlichen Einheit 14 „Hessisch-Fränkisches Bergland“ zählt. Dabei handelt es sich jeweils um die nördlichen Ausläufer von Bergstraße und Vorderem Odenwald, in denen sich der Untersuchungsraum befindet.

Die Bergstraße bildet mit Höhen um 120-220 m NHN den Übergangsbereich zwischen dem flacheren Oberrheintiefland (≤ 100 m NHN) und den Erhebungen des Vorderen Odenwaldes, die zwischen 200 und 600 m NHN liegen. Dabei zeichnet sich dieses Gebiet ebenso wie der Vordere Odenwald durch ein mildes Klima aus.

Die Böden im Gebiet zeigen ebenfalls den Übergang von solchen aus mächtigem Flugsand im Oberrheintiefland hin zu einer heterogeneren Landschaft mit Böden aus geringmächtigem Flugsand und Böden aus flugsandreichen Solifluktuionsdecken mit meist basischen Gesteinsanteilen. An der Bergstraße wird aufgrund des günstigen Klimas vor allem Obst- und Weinbau betrieben, während der Odenwald in diesem Bereich walddreich ist und der Funktionen für die Naherholung und das Klima erfüllt, sowie als Frischluftentstehungsgebiet.

4.2 Schutzgebietsausweisungen

Folgende Schutzgebiete sind im Untersuchungsraum bzw. in der Umgebung zum Vorhaben vorhanden:

FFH-Gebiete

- Dommersberg, Dachsberg und Darmbachau von Darmstadt (DE6118304) (ca. 1 km östlich des Vorhabens)
- Streuobstwiesen von Darmstadt-Eberstadt/Prinzenberg und Eichwäld (DE6117308) (ca. 1 km südlich des Vorhabens)

Vogelschutzgebiete

- Prinzenberg bei Darmstadt-Eberstadt (DE6117403) (ca. 1 km südlich des Vorhabens)

Gesetzlich geschützte Biotope und Biotopkomplexe

- Magerrasen an der Cambrai-Fritsch-Kaserne Darmstadt (6117B0519)
- Abgrabungsgewässer Bessunger Kiesgrube (6117B0294)
- Abgrabungsgewässer Bessunger Kiesgrube (6117B0532)
- Felswand am Bessunger Kieselsee (6117B0533)
- Sturzquelle mit Quellgerinne am Bessunger Kieselsee (6117B0535)

- Blockhalde mit Vorwald im NSG „Bessunger Kieselsee“ (6117B0537)
- Sandtrockenrasen am Bessunger Kieselsee (6117B0538)

Landschaftsschutzgebiete

- Landschaftsschutzgebiet „Stadt Darmstadt“ (he_2411001) (im Süden des Untersuchungsraums sowie östlich daran angrenzend)

Naturschutzgebiete

Naturschutzgebiet „Bessunger Kiesgrube“ (111014) (im erweiterten Untersuchungsraum gelegen)

Wasserschutzgebiete

- Wasserschutzgebiet (432-142)
 - Zone IIIb (südlich des Untersuchungsraums gelegen)

4.3 Räumliche Abgrenzung des Untersuchungsraums

Grundsätzlich wird der Bestand des Naturhaushalts im erwarteten Wirkungsbereich des Vorhabens in Abstimmung mit den zuständigen Umwelt- und Naturschutzämtern (Grünflächenamt und Umweltamt der Stadt Darmstadt sowie Obere Naturschutzbehörde des RP Darmstadts) untersucht. Auf der Grundlage dieser Abstimmungen wurden die Untersuchungsräume für die beiden planfestzustellenden Vorhaben wie folgt präzisiert und im Rahmen des durchgeführten Scoping-Verfahrens bestätigt (RP Darmstadt, Schreiben vom 30.03.2021):

Tabelle 1: Abgrenzung des Untersuchungsraums

Schutzgut	Abgrenzung des Untersuchungsraums
Mensch	1000 m beiderseits der Trassen
Pflanzen/Biotop/Biotopverbund und Tiere (Biologische Vielfalt)	50-200 m beiderseits der Trassen für Tiere und Pflanzen Biotopverbund bis zu 500 m beiderseits der Trasse (einschließlich des Naturschutzgebiets „Bessunger Kiesgrube“)
Boden (Altlasten)	50 m beidseits der Trasse zzgl. bauzeitlich beanspruchter Flächen
Fläche	50 m beidseits der Trasse zzgl. bauzeitlich beanspruchter Flächen
Wasser	Bis zu 500 m beiderseits der Trasse (einschließlich des Naturschutzgebiets „Bessunger Kiesgrube“)
Klima / Luft	50-200 m beidseits der Trasse
Landschaft	1.000 m beidseits der Trasse
Kultur- und sonstige Sachgüter	50 m beidseits der Trasse
Wechselwirkungen	Bis zu 1.000 m beidseits der Trasse

Anbindung Ludwigshöhviertel Straßenbahn-anbindung Ludwigshöhviertel (Anteil ÖV) und äußere Erschließung inkl. Neu- und Umbau Cooperstraße am Knotenpunkt Heidelberger Straße / Cooperstraße (Anteil IV)



Abbildung 15: Untersuchungsraum

**Anbindung Ludwigshöhviertel
Straßenbahnanbindung Ludwigshöhviertel (Anteil ÖV) und
äußere Erschließung inkl. Neu- und Umbau Cooperstraße am
Knotenpunkt Heidelberger Straße / Cooperstraße (Anteil IV)**

Zudem wird der Untersuchungsraum in drei Bezugsräume eingeteilt, die ein jeweils in sich heterogenes Landschaftsbild mit sich unterscheidenden Charakteristika aufweisen.

- Heidelberger-/Cooperstraße (Waldgeprägter Bereich)
- Ehemaliges Kasernengelände (Brache der Siedlungsfläche)
- Ludwigshöhstraße (lockere Einfamilienhausbebauung, Stadtrand-Bereich)

5 Raum- und Wirkungsanalyse

Im Kapitel Raum- und Wirkungsanalyse werden der Bestand der einzelnen Schutzgüter sowie die durch die beiden Vorhaben Straßenbahn und Straße voraussichtlich zu erwartenden Beeinträchtigungen dargestellt und bewertet. Dabei gibt die Gesamtwirkungsabschätzung einen Überblick über die Erheblichkeit von bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen.

5.1 Gesamtwirkungsabschätzung

Tabelle 2: Übersicht: Bewertung der möglichen Auswirkungen auf Schutzgüter nach UVP für ÖV und IV gesamthaft betrachtet.

Mögliche Auswirkungen	Umweltbelange									
	Mensch	Biotope/ Biotopverbund	Pflanzen	Tiere	Fläche	Boden	Wasser	Klima/Luft	Landschaft	Kultur- und Sachgüter
Baubedingt	+	+	-	+	-	0	0	0	-	+
Anlagebedingt	-	+	-	+	+	+	+	+	0	-
Betriebsbedingt	+	0	-	0	-	0	0	0	-	-
Betroffenheit voraussichtlich						+ = erheblich 0 = relevant - = irrelevant / nicht gegeben				

Eine genauere Beschreibung der Bewertung möglicher Auswirkungen befindet sich in den jeweiligen Kapiteln zu den einzelnen Schutzgütern.

5.2 Wechselwirkungen

Die Schutzgüter Mensch, Biotope, Pflanzen, Tiere, Fläche, Boden, Wasser, Klima/Luft und Landschaft sind durch vielfältige Wirkungszusammenhänge und gegenseitige Beeinflussungen miteinander verknüpft. Für die UVP besonders relevante Zusammenhänge, die einer näheren Betrachtung bedürften, sind jedoch nicht erkennbar.

Mit einer Prüfmatrix werden **projektspezifisch Wechselwirkungen** ermittelt, für die ein Funktionszusammenhang besteht. Die Wechselwirkungen, die aufgrund einer zu erwartenden Betroffenheit durch Projektauswirkungen von entscheidungserheblicher Bedeutung sind, werden gesondert gekennzeichnet und näher betrachtet.

Das Schutzgut Pflanzen bezieht sich in dieser UVP auf geschützte und seltene Pflanzenarten. Alle anderen Vegetationsbestände sind unter dem Schutzgut Biotope zusammengefasst. Da im Untersuchungsraum keine geschützten Pflanzenarten nachgewiesen wurden sind dementsprechend auch keine projektspezifischen Wechselwirkungen zu erwarten. Gleiches gilt für Natura2000-Gebiete.

Tabelle 3: Prüfmatrix zu möglichen projektspezifischen Wechselwirkungen

Wechselwirkungs- betrachtung	Fläche	Boden	Wasser	Klima	Luft	Biotope	Pflanzen	Tiere	Biologische Vielfalt	Landschaft	Natura2000-Gebiete	Mensch/Gesundheit	Kulturgüter	Sachgüter
	Zusammenwirkende Schutzgüter													
Fläche		O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	O
Boden			O	O	-	O	-	O	O	-	-	-	O	-
Wasser				O	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Klima					O	O	-	O	O	-	-	+	-	-
Luft						-	-	-	-	-	-	O	-	-
Biotope							-	O	O	O	-	-	-	-
Pflanzen								-	-	-	-	-	-	-
Tiere									O	-	-	-	-	-
Biologische Vielfalt										-	-	-	-	-
Landschaft											-	O	-	-
Natura 2000-Gebiete												-	-	-
Mensch/Gesundheit													-	-
Kulturgüter														-
Sachgüter														

Wechselwirkungen:

- - keine besondere Wechselwirkung
- O Funktionszusammenhang, der unter Berücksichtigung der schutzgutbezogenen Darstellungen keiner näheren Erläuterung bedarf
- +

Wechselwirkungen mit besonderem projektbezogenen Funktionszusammenhang sind für die Schutzgüter Wasser und Biotope möglich, da durch den veränderten Wasserabfluss aufgrund von Neuversiegelung eine mögliche Betroffenheit angrenzender Waldbiotope und des Naturschutzgebiets „Bessunger Kiesgrube“ bestehen können. Zudem sind Wechselwirkungen für die Schutzgüter Klima und Mensch/Gesundheit möglich, da die durch den Klimawandel zunehmende Trockenheit und erhöhte Sturmgefahr zu vermehrten Baumschäden und damit zu einer Gefahr für die Verkehrssicherheit werden kann. Die Wechselwirkungen sind daher näher zu betrachten (siehe Kapitel 5.12).

Für die anderen in der Matrix ermittelten Wechselwirkungen wird im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung keine Notwendigkeit einer gesonderten Betrachtung und Bewertung von Funktionszusammenhängen gesehen, da sich gegenseitig verstärkende Beeinträchtigungen der einzelnen Belange des Umweltschutzes, die über die bereits beschriebenen Einzelwirkungen der nachfolgenden Schutzgüter hinausgehen nicht erkennbar sind.

5.3 Schutzgut Mensch (menschliche Gesundheit)

Die Betrachtung des Schutzgutes Mensch konzentriert sich in der UVP auf die Wohn- und Wohnumfeldfunktion sowie die Erholungs- und Freizeitfunktion im Untersuchungsgebiet. Zudem ist für die das Wohlbefinden und die menschliche Gesundheit vor allem eine gute Luftqualität relevant, die daher mitberücksichtigt wird.

Bei der Betrachtung der Wohn- und Wohnumfeldfunktion wird hierbei unterschieden zwischen dem baulichen Innenbereich (Stadt- und Dorflandschaft) und dem Außenbereich (unbebaute Landschaft).

Hinsichtlich der Erholungsfunktion bestehen zwischen dem Schutzgut Mensch und dem Schutzgut Landschaft enge Beziehungen und Wechselwirkungen. So sind alle Bereiche, die für die Naherholung der Bevölkerung eine wichtige Rolle spielen, auch für das Landschaftsbild als Teilaspekt des Schutzgutes Landschaft bedeutsam. Die Behandlung des Schutzgutes Mensch ist folglich eng verzahnt mit den Ausführungen zum Schutzgut Landschaft. Aufgrund dieser Verzahnung und um eine Doppelbewertung zu vermeiden, werden die Belange der Erholungsfunktion beim Schutzgut Landschaft und Erholung abgehandelt.

Die folgenden Ausführungen konzentrieren sich folglich auf die Wohn- und Wohnumfeldfunktion sowie die Luftqualität.

Um die zu erwartenden Schall- und Erschütterungsimmissionen, die durch den Bau und den Betrieb der geplanten Anlagen zu erwarten sind, beurteilen zu können, wurden schall- und erschütterungstechnische Untersuchungen durchgeführt. Die zugehörigen Gutachten sind den Planfeststellungsunterlagen als Anlage C1 nachrichtlich beigelegt. Diese wurde für die Beurteilung der zu erwartenden Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch ausgewertet.

5.3.1 Bestand und Bewertung

Das geplante Ludwigshöhviertel wird derzeit im Bereich der bisherigen Cambrai-Frischkaserne entwickelt. Es ist gemäß Planung davon auszugehen, dass sich zum Baubeginn der Straßenbahn bereits Wohngebäude im Ludwigshöhviertel befinden. Zum genauen Baufortschritt lassen sich zum jetzigen Zeitpunkt jedoch keine exakten Aussagen treffen.

Nördlich des geplanten Ludwigshöhviertels befinden sich an der Ludwigshöhstraße teils weitläufige Gartengrundstücke mit Einzelhäusern sowie ein Schulkomplex, ein Kindergarten und die Akademie für Tonkunst.

Weitere Wohnbauflächen finden sich am Südwest-Rand des Plangebietes westlich der Heidelberger Straße (Lincoln-Siedlung). Hierbei handelt es sich ebenfalls um Konversionsflächen ehemaliger Militärgelände, auf denen sich derzeit eine Zeilenbebauung mit Mehrfamilienhäusern und umgebenden Grünflächen befinden. Dieses Wohngebiet ist durch einen schmalen Gehölzstreifen von der Heidelberger Straße abgeschirmt.

Südlich der Cooperstraße und östlich der Heidelberger Straße befindet sich am Südende des Planungsraums das sogenannte Villenviertel Eberstadt. Dieses Wohngebiet wird durch gründerzeitliche Villen dominiert und ist in parkähnliche Gehölz- und Gartenflächen eingebettet. Nennenswerte Ansiedlungen von Gewerbe befinden sich nicht im Planungsraum.

Entlang der Cooperstraße verläuft ein im Flächennutzungsplan festgelegter Hauptrad- und -fußweg, der eine wichtige Verbindung zwischen Marienhöhe und der heutigen Straßenbahnhaltestelle „Marienhöhe“ (zukünftig Straßenbahnhaltestelle Cooperstraße) an der Heidelberger Straße darstellt. Zudem verläuft ein Rad- und Fußweg zwischen der heutigen Straßenbahnhaltestelle „Marienhöhe“ und der Villensiedlung Eberstadt. Beide Wege stellen eine wichtige Wohnumfeldfunktion dar.

Vorbelastungen

Die Wohngebiete an der Ludwigshöhstraße sind durch den Anwohner- und Schulverkehr mit Lärm- und Schadstoffimmissionen vorbelastet.

Diese Vorbelastungen bestehen ebenfalls, aufgrund der höheren Verkehrsbelastung in verstärktem Maß, für die Lincoln-Siedlung und das Villenviertel an der Heidelberger Straße.

5.3.2 Zu erwartende Beeinträchtigungen

5.3.2.1 ÖV

Durch den Neubau der Straßenbahntrasse können sowohl bau- als auch betriebsbedingte Auswirkungen auftreten. Anlagebedingt Auswirkungen sind nicht zu erwarten.

Baubedingt

Im Zuge des Neubaus der Straßenbahntrasse sind baubedingte Lärm- und Erschütterungsmissionen sowie Staub- und Abgasbelastungen durch Bauarbeiten und Baustellenverkehr zu erwarten, die Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch haben können.

Der Rad- und Fußweg im Bereich der Cooperstraße wird im Rahmen der Bauarbeiten temporär in Anspruch genommen. Aktuell stellt dieser eine Verbindung zwischen Marienhöhe und Heidelberger Straße und damit eine wichtige Wohnumfeldfunktion dar. Teil der Baumaßnahme ist die Neugestaltung und der Ausbau der Rad- und Fußwege, so dass die Verbindung nach Beenden der Baumaßnahmen wieder besteht. Eine erhebliche Beeinträchtigung entsteht daher nicht.

Flächeninanspruchnahmen in Bereichen mit Wohn- oder Wohnumfeldfunktion innerhalb des B-Plans S26, die über die darin festgelegten Flächen der geplanten Trasse hinausgehen, sind durch die neue Straßenbahntrasse nicht vorgesehen.

Für die Bewohner des neuen Ludwigshöhviertels sowie entlang der Ludwigshöhstraße können in Abhängigkeit zur Lage der Bautätigkeiten Betroffenheiten entstehen. Störende baubedingte Beeinträchtigungen wie Staub- und Abgasimmissionen sind unvermeidlich, jedoch auf die Bauzeit und die täglichen Arbeitszeiten begrenzt und daher temporär. Im Bedarfsfall können die Belastungen durch technische und organisatorische Maßnahmen in gewissem Umfang abgemindert werden. Grundsätzlich gelten die Vorgaben der AVV Baulärm.

Für die angrenzenden Wohngebiete Lincoln-Siedlung und Villensiedlung Eberstadt sind aufgrund der Entfernung zum Bauvorhaben sowie der Vorbelastung durch den bestehenden Straßen- und Straßenbahnverkehr keine erheblichen Beeinträchtigungen zu erwarten. Gehölzstreifen sowie Waldgebiete bilden zudem eine zusätzliche Pufferfunktion.

Schallimmissionen

Die durchgeführten schalltechnischen Untersuchungen zur Erschließung des Ludwigshöhviertels (Krebs + Kiefer, 2022a) haben zu folgenden Ergebnissen geführt:

- Es wurden drei Bautätigkeiten je Untersuchungsbereich (Ludwigshöhstraße, Ludwigshöhviertel, Cooperstraße) am Tag von 7 Uhr bis 20 Uhr betrachtet.
- Parallel stattfindende Arbeiten wurden gemäß dem aktuellen Bauablaufplan berücksichtigt. Dies umfasst je Bautätigkeit auch den parallelen Betrieb der Baustelleneinrichtungsflächen am Tag
- Die Beurteilung der vom Baubetrieb hervorgerufenen Geräuschimmissionen führt zu dem Ergebnis, dass Überschreitungen der je nach Gebietstyp gültigen Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm zu erwarten sind. Es liegen vereinzelt Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm vor:
 - Bei dem Immissionsort IP 37, dem Kindergarten an der Lichtbergschule in der Ludwigshöhstraße liegen bei den verschiedenen Bautätigkeiten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm vor, sowie Beurteilungsspiegel von $L_r \text{ Tag} \geq 70,0 \text{ dB(A)}$. Die Schwelle zur lärmbedingten Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) am Tage wird hier demnach überschritten.
 - Um dem entgegenzuwirken, wird ein Baubetrieb der besonders lärmintensiven Arbeiten zu Zeiten, in welchen kein Betrieb des Kindergartens und der Schule (Ferienzeit) vorgeschlagen.
 - Im Ludwigshöhviertel liegen bei den leerstehenden Bestandsgebäuden Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm, jedoch nicht des Schwellenwertes zur lärmbedingten Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) am Tage vor.

- In der Cooperstraße liegen ebenfalls geringe Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm bei der angrenzenden Wohnnutzung vor, jedoch keine Überschreitungen des Schwellenwertes zur lärmbedingten Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) am Tage.

Im Bedarfsfall können die Lärmimmissionen durch technische und organisatorische Maßnahmen in gewissem Umfang abgemindert werden. Insbesondere in den Bereichen, in denen Überschreitungen von Richtwerten oder gar der Schwellenwerte für Gesundheitsgefährdungen erwartet werden, sind Schutzmaßnahmen für die betroffenen Anwohner **zwingend zu ergreifen**. Einzelheiten dazu sind dem technischen Erläuterungsbericht zu entnehmen.

Unter Berücksichtigung der zu treffenden Schutzmaßnahmen und aufgrund der zeitlichen Beschränkung können **erhebliche Beeinträchtigungen** durch baubedingte Lärmimmissionen **ausgeschlossen** werden. Grundsätzlich gelten die Vorgaben der AVV Baulärm.

Für die angrenzenden Wohngebiete Lincoln-Siedlung und Villensiedlung Eberstadt sind aufgrund der Entfernung zum Bauvorhaben sowie der Vorbelastung durch den bestehenden Straßen- und Straßenbahnverkehr **keine erheblichen Beeinträchtigungen** zu erwarten. Gehölzstreifen sowie Waldgebiete bilden zudem eine zusätzliche Pufferfunktion.

Erschütterungsimmissionen

Die zu erwartenden baubedingten Erschütterungsimmissionen wurden hinsichtlich möglicher Belästigungen von Menschen in Gebäuden im Sinne der DIN 4150-2 oder möglicher Schäden an baulichen Anlagen im Sinne der DIN 4150-3 fachgutachterlich untersucht. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Als erschütterungsintensivste Baumaßnahmen wurden die Herstellung von Straßen-, Gleis-, Radweg- und Gehwegunterbau mittels Vibrationswalze untersucht. Die Arbeiten sind ausschließlich am Tag vorgesehen und entsprechend untersucht worden.
- Erhebliche Belästigungen von Menschen in Gebäuden durch den Einsatz der Vibrationswalze am Tag können für Gebäude, die in einem Abstand von mehr als 57 m vom Einsatzort der Walze entfernt liegen, ausgeschlossen werden. Ab diesem Abstand wird der untere Anhaltswert der Stufe I nach DIN 4150-2 gewährleistet.

Aufgrund der zeitlichen Beschränkung auf die Bauphase werden die Beeinträchtigungen in der Gesamtbetrachtung als **nicht erheblich** bewertet.

Der Rad- und Fußweg im Bereich der Cooperstraße wird im Rahmen der Bauarbeiten temporär in Anspruch genommen. Aktuell stellt dieser eine Verbindung zwischen Marienhöhe und Heidelberger Straße und damit eine wichtige Wohnumfeldfunktion dar. Teil der Baumaßnahme ist die Neugestaltung und der Ausbau der Rad- und Fußwege, so dass die Verbindung nach Beenden der Baumaßnahmen wieder besteht. **Eine erhebliche Beeinträchtigung** entsteht daher **nicht**.

Flächeninanspruchnahmen in Bereichen mit Wohn- oder Wohnumfeldfunktion innerhalb des B-Plans S26, die über die darin festgelegten Flächen der geplanten Trasse hinausgehen, sind durch die neue Straßenbahntrasse nicht vorgesehen.

Betriebsbedingt

Immissionen aus elektromagnetischen Feldern (EMF-Immissionen) durch die Errichtung von elektrifizierten Fahrleitungen, die sich erheblich auf das Schutzgut Mensch auswirken, sind nach Rücksprache mit den beteiligten Fachplanern nicht zu erwarten. Alle Oberleitungen sind räumlich von Gebäuden entkoppelt und ausschließlich über Oberleitungsmaste befestigt. Alle Vorgaben der aktuell gültigen technischen Regelwerke werden eingehalten.

Durch den späteren Betrieb der Straßenbahn treten ebenfalls Schall- und Erschütterungsimmissionen auf, die sich auf das Schutzgut Mensch auswirken können.

Schallimmissionen

Im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplan S 26 wurden schalltechnische Untersuchungen für die Verkehrslärmquellen Straßenbahn und Erschließungsstraßen (Cooperstraße und Ludwigshöhstraße) durchgeführt, aus denen geeignete planungsrechtliche Regelungen abgeleitet wurden. Diese dienen der Vermeidung bzw. Minderung möglicher Lärmbeeinträchtigungen durch Lärmimmissionen im Geltungsbereich des Bebauungsplans von den Verkehrslärmquellen Straßenbahnlinie und Erschließungsstraßen.

Eine im Rahmen des Bebauungsplan S 26 vorgeschlagene und bereits in der vorliegenden Planung berücksichtigte Maßnahmen zur Reduzierung der Schallimmissionen ist die Herstellung der Straßenbahnschiene nach Möglichkeit als Grüngleis.

Für das Vorhaben „Anbindung Ludwigshöhviertel“ wurden, wie im Bebauungsplan S 26 empfohlen, im Jahr 2022 eigenständige Schall- und Erschütterungsgutachten erstellt. Gemäß des für das hier betrachtete Vorhaben zur Straßenbahn (ÖV) erstellten Schallgutachtens (Krebs + Kiefer, 2022c) führt das Bauvorhaben zu wesentlichen Änderungen nach Maßgabe der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) sodass für insgesamt 9 bestehende Gebäude ein Anspruch auf Lärmvorsorge besteht:

- Kindergarten an der Lichtenbergschule (Sondergebiet Schule)
- Ludwigshöhstraße 131 (Mischgebiet)
- Ludwigshöhstraße 139 (Mischgebiet)
- Bestandsgebäude im Plangebiet (urbanes Gebiet MU1)
- Bestandsgebäude im Plangebiet (urbanes Gebiet MU4)
- Bestandsgebäude im Plangebiet (urbanes Gebiet MU3)
- Franklinstraße 11 (allgemeines Wohngebiet)
- Franklinstraße 17 (allgemeines Wohngebiet)
- Heidelberger Landstraße 2 (reines Wohngebiet)

Zudem wurde auch an einzelnen Baugrenzen von 7 der geplanten Baugebiete innerhalb des Ludwigshöhviertels (B-Plan S26), ein Anspruch auf Lärmvorsorge dem Grunde nach ausgewiesen, wobei hier maßgebend bzgl. des Anspruchs auf Lärmvorsorge ist, ob die Festsetzungen im Bebauungsplan S26 des Ludwigshöhviertels ausreichen.

- B1 (allgemeines Wohngebiet)
- A9 (allgemeines Wohngebiet)
- A10 (allgemeines Wohngebiet)
- A11 (allgemeines Wohngebiet)
- B2 (allgemeines Wohngebiet)
- A12 (allgemeines Wohngebiet)
- B3 (allgemeines Wohngebiet)

Die Durchführung von aktiven Schallschutzmaßnahmen ist im vorliegenden Fall auf Grund der Trassenführung und der Lage und Höhe der betroffenen Gebäude und Gebiete als nicht zielführend eingestuft worden.

Es wird daher die Umsetzung von passiven Schallschutzmaßnahmen, bei nachweislich schutzwürdiger Nutzung des Gebäudes, empfohlen. Festlegungen hierzu erfolgen im Nachgang zum Planfeststellungsverfahren. Unter Berücksichtigung der festzusetzenden passiven Schutzmaßnahmen werden die Beeinträchtigungen durch betriebsbedingte Schallimmissionen als **nicht erheblich** bewertet.

Erschütterungsimmissionen

Im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplans S 26 (AS+P Albert Speer + Partner, 2020) wurden Erschütterungstechnische Untersuchungen durchgeführt. Hierhin wurde die Prognose gestellt, dass für die schutzwürdigen Nutzungen allgemeines Wohngebiet und urbanes Gebiet innerhalb der Korridorbreite 5,5 m (WA) bzw. 12,0 m (MU) mögliche Konfliktpotentiale infolge der schienenverkehrsinduzierten Erschütterungsimmissionen nicht ausgeschlossen werden können. D. h. innerhalb dieser Korridorbreiten werden die Anhaltswerte der DIN 4150-2 Tabelle 1, die bei städtebaulichen Planungen anzuwenden sind, sowohl im Tag- als auch im Nachtzeitraum überschritten. In den übrigen Bereichen werden die Anhaltswerte unterschritten. Daher wurde gutachterlicherseits empfohlen, an den zu errichtenden Gleisanlagen bauliche Schutzmaßnahmen vorzusehen (bspw. leichtes Masse-Feder-System im Oberbau der Gleise), wodurch mögliche Konfliktpotentiale ausgeschlossen werden können.

Auf Grundlage der im Rahmen des hier zu betrachtenden Planfeststellungsverfahrens konkretisierten Planung zur Straßenbahn wurde eine erneute Erschütterungstechnische Untersuchung durchgeführt (Krebs + Kiefer, 2022d), die zu folgenden Ergebnissen kam:

- Im Einwirkungsbereich der entworfenen Strecke wurden die Erschütterungsimmissionen für die nächstgelegenen geplanten und bestehenden Gebäude auf Grundlage von genormten Emission- und Ausbreitungsbedingungen, typischer Gebäudeübertragungsfunktionen und des neuen Nahverkehrskonzeptes

berechnet und gemäß den Anforderungen der DIN 4150-2 bzw. der 24. BImSchV beurteilt.

- Für die Gebäude im Plangebiet des Ludwigshöhviertels, die sich im Einwirkbereich der Kurven befinden, können Konflikte ohne Schutzmaßnahmen nicht ausgeschlossen werden. D. h. innerhalb dieser Gebäude werden die Anhaltswerte der DIN 4150-2 sowohl am Tag- als auch im Nachtzeitraum überschritten. Aufgrund der bestehenden Randbedingungen können diese prognostizierten Überschreitungen durch entsprechende Schutzmaßnahmen vermieden werden.
- Hinsichtlich des sekundären Luftschalls unterschreiten die prognostizierten Beurteilungspegel für alle untersuchten Deckeneigenfrequenzen die gültigen Immissionsrichtwerte gemäß der 24. BImSchV sowohl am Tag als auch in der Nacht. Maßnahmen zur Reduzierung der sekundären Luftschallimmissionen werden somit nicht erforderlich.
- Die erschütterungstechnische Untersuchung belegt, dass innerhalb der oben angegebenen Immissionsorte mögliche Konfliktpotentiale aufgrund von schienenverkehrsinduzierten Erschütterungsimmissionen durch bestimmte bauliche Maßnahmen ausgeschlossen werden können. Dementsprechend wird empfohlen, die in den diesen Berechnungen berücksichtigten Maßnahmen zur Minderung der Erschütterungsimmissionen, in der Planung des baulichen Entwurfs abzustimmen. Dies betrifft die Kurvenbereiche im Plangebiet „Ludwigshöhviertel“. Hierbei wird der Einsatz eines leichten Masse-Federsystems (LMFS) im Kurvenbereich des Urbanem Gebiets (MU) innerhalb des Plangebiets (IP03 bis IP05) empfohlen.
- Für alle anderen Immissionspunkte (IP01 bis IP02, IP07 und IP09 bis IP10), also für alle Gebäude außerhalb von Kurvenbereichen und die Bestandsgebäude rund um das Ludwigshöhviertel samt den Bestandsgebäuden in der Lincoln-Siedlung sind keine Konflikte auf Grund der schienenverkehrsinduzierten Erschütterungen und dem erhöhten Verkehrsaufkommen zu erwarten. Hier sind keine Schutzmaßnahmen erforderlich.

Der empfohlene Einsatz eines leichten Masse-Federsystem (LMFS) im Kurvenbereich des Urbanem Gebiets (MU) innerhalb des Plangebiets (IP03 bis IP05) wurde in der Planung für die Straßenbahn berücksichtigt, sodass schienenverkehrsinduzierten Erschütterungsimmissionen ausgeschlossen werden können. Unter Berücksichtigung der Vermeidungsmaßnahme (Einbau des leichten Masse-Feder-Systems) werden die zu erwartenden Beeinträchtigungen durch betriebsbedingte Erschütterungen als **nicht erheblich** bewertet.

5.3.2.2 IV

Durch den Umbau der Cooperstraße können sowohl bau- als auch betriebsbedingte Auswirkungen auftreten. Anlagebedingt Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch sind nicht zu erwarten.

Baubedingt

Im Zuge der Umverlegung der Cooperstraße sind baubedingte Lärm- und Erschütterungsimmissionen sowie Staub- und Abgasbelastungen durch die Bauarbeiten und den Baustellenverkehr zu erwarten, die Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch haben können. Außerdem kann es zu Einflüssen auf die Wohn- und Wohnumfeldfunktion kommen:

Für die Bewohner des neuen Ludwigshöhviertels können in Abhängigkeit zur Lage der Bautätigkeiten Betroffenheiten entstehen. Störende baubedingte Beeinträchtigungen wie Staub- und Abgasimmissionen sind unvermeidlich, jedoch auf die Bauzeit und die täglichen Arbeitszeiten begrenzt und daher temporär. Sie werden daher in der Gesamtschau als unerheblich beurteilt.

Schallimmissionen

Die durchgeführten schalltechnischen Untersuchungen zur Erschließung des Ludwigsviertels (Krebs + Kiefer, 2022a) haben zu folgenden Ergebnissen geführt:

- Parallel stattfindende Arbeiten wurden gemäß dem aktuellen Bauablaufplan berücksichtigt. Dies umfasst je Bautätigkeit auch den parallelen Betrieb der Baustelleneinrichtungsflächen am Tag
- Die Beurteilung der vom Baubetrieb hervorgerufenen Geräuschimmissionen führt zu dem Ergebnis, dass Überschreitungen der je nach Gebietstyp gültigen Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm zu erwarten sind. Es liegen vereinzelt Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm vor.
- In der Cooperstraße liegen geringe Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm bei der angrenzenden Wohnnutzung vor, jedoch keine Überschreitungen des Schwellenwertes zur lärmbedingten Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) am Tage.

Im Bedarfsfall können die Belastungen durch technische und organisatorische Maßnahmen in gewissem Umfang abgemindert werden. Insbesondere in den Bereichen, in denen Überschreitungen von Richtwerten erwartet werden, sind Schutzmaßnahmen für die betroffenen Anwohner **zwingend zu ergreifen**. Einzelheiten hierzu sind dem technischen Erläuterungsbericht zu entnehmen. Grundsätzlich gelten die Vorgaben der AVV Baulärm.

Unter Berücksichtigung der geplanten Schutzmaßnahmen sind die Beeinträchtigungen durch baubedingte Schallimmissionen als **nicht erheblich** zu bewerten.

Für die angrenzenden Wohngebiete Lincoln-Siedlung und Eberstadt werden aufgrund der Entfernung zum Bauvorhaben sowie der Vorbelastung durch den bestehenden Straßenverkehr **keine erheblichen Beeinträchtigungen** erwartet. Gehölzstreifen sowie Waldgebiete bilden zudem eine zusätzliche Pufferfunktion.

Erschütterungsimmissionen

Erhebliche Belästigungen von Menschen in Gebäuden durch den Einsatz der Vibrationswalze am Tag können für Gebäude, die in einem Abstand von mehr als 57 m vom Einsatzort der Walze entfernt liegen, ausgeschlossen werden. Ab diesem Abstand wird der untere Anhaltswert der Stufe I nach DIN 4150-2 gewährleistet.

Da keine Gebäude im Umkreis von 57 m um die geplante Verlegung der Cooperstraße vorhanden sind, können **erhebliche Beeinträchtigungen** durch bauzeitliche Erschütterungen **ausgeschlossen** werden.

Die Einmündung des Rad- und Fußwegs südlich der Cooperstraße wird im Rahmen der Bauarbeiten temporär in Anspruch genommen. Aktuell stellt dieser eine Verbindung zwischen dem Villenviertel Eberstadt und der heutigen Straßenbahnhaltestelle Marienhöhe (zukünftig Straßenbahnhaltestelle Cooperstraße) und damit eine wichtige Wohnumfeldfunktion dar. Da die Inanspruchnahme zeitlich begrenzt ist und sich auf den Mündungsbereich beschränkt, kann eine **erhebliche Beeinträchtigung** der Wohnumfeldfunktion **ausgeschlossen** werden. Nach Beenden der Baumaßnahme steht die Verbindung wieder zur Verfügung.

Flächeninanspruchnahmen in Bereichen mit Wohn- oder Wohnumfeldfunktion innerhalb des B-Plans S26, die über die darin festgelegten Flächen für die Cooperstraße hinausgehen, sind nicht vorgesehen.

Betriebsbedingt

Die Cooperstraße soll als Erschließungsstraße für das Ludwigshöhviertel dienen. Die Bauleitplanung sieht vor, das Quartier verkehrsberuhigt zu gestalten. Dies beinhaltet den Ausbau des ÖPNV (Erweiterung der Straßenbahnlinie) sowie der Rad- und Fußwege. Der Motorisierte Individualverkehr soll nach Möglichkeit gering gehalten werden. Zudem dient die Verlegung der Cooperstraße der Minimierung von Wartezeiten an der Kreuzung Heidelberger Straße und Franklinstraße (Planstraße A), was wiederum zu einer Verkürzung von Stand- und Leerlaufzeiten führt. Eine erhebliche Verschlechterung der Luftqualität durch den Umbau der Cooperstraße ist daher nicht zu erwarten.

Die schalltechnische Untersuchung für das hier betrachtete Vorhaben (Krebs + Kiefer, 2022e) hat ergeben, dass lediglich an einem untersuchten Immissionsort der Sachverhalt der wesentlichen Änderung zu einem Anspruch auf Lärmvorsorgemaßnahmen, dem Grunde nach, führt. Dabei handelt es sich um einen Immissionsort, der an der Baugrenze des Plangebietes D2 im Ludwigshöhviertel berücksichtigt wurde, allerdings nicht um ein bestehendes Gebäude. Demnach ist bei der Überplanung des Gebietes D2 eine entsprechende Ausrichtung und Ausstattung der Nordfassaden geplanter Gebäude zu beachten. Gegebenenfalls sind Schutzziele, die im Bebauungsplan definiert sind, noch zu verschärfen.

An allen anderen Immissionsorten im Umfeld der geänderten Anbindung der Cooperstraße an die Heidelberger Straße liegen keine Ansprüche auf Lärmvorsorge nach der 16. BImSchV vor. **Erhebliche Beeinträchtigungen** des Schutzgutes Mensch sind daher hier **nicht zu erwarten**.

5.3.2.3 Nachrichtlich

Erschütterungsimmissionen

- Da im Nahbereich der erforderlichen Verdichtungsarbeiten an der Ludwigshöhstraße (straßenbaubedingt) schutzwürdige Bebauung vorhanden ist, sind hier Konflikte nicht auszuschließen. Da die nächstgelegenen potenziell schutzwürdig genutzten Gebäude in einen Abstand von nur 1 m bzw. 4 m gelegen sind, sollten die Arbeiten auf ein Minimum zeitlich beschränkt werden. Um Konflikte auszuschließen, sind im Nahbereich teilweise zeitliche Beschränkungen zur Einhaltung der Stufe III erforderlich, was den Nachweis der tatsächlich auftretenden Erschütterungen durch Messungen erforderlich macht. Dem vorausgehend sollte allerdings zunächst geprüft werden, ob der Einsatz weniger erschütterungsintensiver Verfahren bzw. Geräte möglich ist.
- Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 durch Straßenbauarbeiten sind während der geplanten Arbeiten an dem unmittelbar an die Baumaßnahme angrenzenden Gebäude (Abstand weniger als 1 m) an der Ludwigshöhstraße nicht ausgeschlossen. An allen übrigen Gebäuden, sowohl an den Hauptgebäuden als auch an den, den Bauarbeiten noch näher gelegenen, Nebengebäuden sind keine Gebäudeschäden zu erwarten.

5.4 Schutzgut Pflanzen/Biotope/Biotopverbund und Tiere (biolog. Vielfalt)

5.4.1 Bestand und Bewertung

Der Bestand von streng geschützten Arten des Anhang IV der FFH-Richtlinie, der europäischen Vogelarten, besonders geschützter Arten sowie der Biotope und geschützten Pflanzen wird in einem Fachbeitrag Artenschutz bzw. in einem LBP im Rahmen der Genehmigungsplanung noch einmal ausführlich beschrieben und bewertet.

Das für das Vorhaben relevante Artenspektrum sowie der Untersuchungsraum wurde in Abstimmung mit den zuständigen Umwelt- und Naturschutzämtern (Grünflächenamt und Umweltamt der Stadt Darmstadt sowie Obere Naturschutzbehörde des RP Darmstadts) festgelegt und im Rahmen des Scoping-Verfahrens bestätigt. Die entsprechenden Erfassungsarbeiten zum Vorkommen der planungsrelevanten Artengruppen sowie zur Bestandssituation der Biotope und geschützter Pflanzen wurden in den Jahren 2020 und 2021 gemäß des Kartiermethodenleitfadens „Fauna und Flora bei straßenrechtlichen Eingriffsvorhaben in Hessen“ von Hessen Mobil (2020) sowie gemäß des „Leitfadens für die artenschutzrechtliche Prüfung in Hessen“ (HMUKLV 2015) durchgeführt.

Pflanzen/Biotope/Biotopverbund

Die Erfassung der Biotope und geschützter Pflanzen erfolgte in der Vegetationsperiode 2020 durch flächendeckende Begehungen. Im Bereich des Geländes der ehemaligen Cambrai-Fritsch Kaserne wurden nach Abstimmung mit der Oberen Naturschutzbehörde die Ergebnisse der von der PGNU 2018 durchgeführten Erhebung (PGNU, 2018) herangezogen, um den Vor-Eingriffszustand zu beschreiben. Da die Daten noch nach der alten Kompensationsverordnung von 2005 vorlagen, wurde die Biotoptypen in die Tabelle der Nutzungsarten nach der aktuellen Kompensationsverordnung übersetzt. Die Ansprache der einzelnen Biotoptypen erfolgte gemäß Anlage 3 der Hessischen Kompensationsverordnung (HMUKLV, 2018).

Geschützte Pflanzenarten wurden nicht nachgewiesen. Die Biotoptypenkartierung ergab zudem, dass die notwendigen Standortbedingungen für geschützte Pflanzenarten innerhalb der vorgesehenen Eingriffsbereiche bzw. des Wirkraums des Vorhabens nicht erfüllt werden. Für die Artengruppe der Pflanzen werden daher artenschutzrechtliche Verbotstatbestände ausgeschlossen.

Die aus Sicht des Arten- und Biotopschutzes wertvollsten **Biotoptypen** im Untersuchungsraum stellen die Waldflächen sowie Einzelbaumbestände und Baumreihen dar. Der Wald ist aufgrund von starken Trockenschäden insgesamt in einem schlechten Zustand, ist aber aufgrund des hohen Totholzanteils von hoher Bedeutung für das Schutzgut. Mittlere Bedeutung kommt einzelnen Grünflächen und straßenbegleitenden Gehölzen zu. Vorhandene versiegelte und teilversiegelte Flächen sowie artenarme Straßenrandvegetation bzw. straßenbegleitende Grünflächen weisen eine geringe naturschutzfachliche Wertigkeit auf.

Innerhalb des Planungsraums befindet sich der in Karte 9 des Landschaftsplans (Wissenschaftsstadt Darmstadt, 1997) ausgewiesene Grünzug „Bessungen Süd“. Dieser beinhaltet das Naturschutzgebiet „Bessunger Kiesgruben“ als auch das Waldgebiet „Der Pelz“ nördlich und südlich der Cooperstraße und kreuzt südlich der bestehenden Straßenbahn-Wendeschleife auf der Ludwigshöhstraße das Plangebiet von Westen nach Osten. Der Grünzug stellt damit die einzige Verbindung zwischen West und Ostwald der Stadt Darmstadt dar. Insgesamt wird die Bedeutung des Waldgebiets sowie der Grünzugflächen im Bereich der Ludwigshöhstraße in ihrer Funktion für den **Biotopverbund** daher als hoch bewertet. Die Einzelbäume und Baumreihe entlang der östlichen Cooperstraße sind zudem Teil einer im Flächennutzungsplan der Stadt Darmstadt verankerten ausgewählten Grünverbindung. Ihre Bedeutung für den Biotopverbund ist daher ebenfalls als hoch zu bewerten.

Tiere

Im Untersuchungsraum von 50 m bis 200 m um die geplante Trasse wurden die Vorkommen folgender Tiergruppen erfasst:

- europäische Vogelarten
- Säugetiere: Fledermäuse
- Reptilien
- Amphibien

Im gesamten Untersuchungsraum wurden insgesamt 39 **Vogelarten** nachgewiesen. Darunter befanden sich 36 Brutvogelarten und 3 Arten als Durchzügler bzw. Nahrungsgäste. 27 Vogelarten haben einen guten Erhaltungszustand, 11 Vogelarten einen ungünstigen bis unzureichenden und eine Vogelart (Baumpieper - *Anthus trivialis*) einen schlechten Erhaltungszustand. Alle Arten gelten gemäß § 7 BNatSchG als besonders geschützt, 8 zudem als streng geschützt. Insbesondere die Laubwaldstrukturen stellen hier die wichtigsten Brutstandorte für die angetroffene Avifauna, insbesondere für die höhlenbrütenden Arten dar.

Im Rahmen der Erfassung zu **Säugetieren** konnten zudem 8 **Fledermausarten** nachgewiesen werden. Großes Mausohr und Zwergfledermaus haben in Deutschland und Hessen einen günstigen Erhaltungszustand. Breitflügel-, Wasser-, Rauhaut-, und Mückenfledermaus sowie Kleiner Abendsegler weisen in Deutschland und/oder Hessen einen ungünstigen bis unzureichenden Erhaltungszustand auf. Der Erhaltungszustand des großen Abendseglers gilt in Deutschland als ungünstig und in Hessen als schlecht. Alle Fledermausarten sind streng geschützt und im Anhang IV, FFH-RL enthalten.

Im Februar 2021 wurden die vorkommenden Baumhöhlen im geplanten Eingriffsbereich endoskopisch untersucht. Keiner der untersuchten Höhlenbäume wies einen Besatz von baumhöhlenbewohnenden Tierarten auf oder wurde als Winterquartier von Fledermäusen genutzt. Spuren (bspw. Abriebspuren, Kot, Insektenreste), die als Hinweis auf ein aktuelles Vorkommen von Fledermäusen hätten hindeuten können konnten nicht festgestellt werden.

Als einzige **Reptilienart** wurde im Untersuchungsraum die Mauereidechse (*Podarcis muralis*) nachgewiesen. Die Vorkommen liegen im Waldrandrandbereich der Cooperstraße sowie vereinzelt an der Ludwigshöhstraße und dem ehemaligen Kasernengelände der Cambrai-Fritsch Kaserne. Der Erhaltungszustand der Mauereidechse gilt in Hessen als gut.

Aus der Artengruppe der **Amphibien** konnte ein Einzelfund der Erdkröte (*Bufo bufo*) an einer Straßenböschung an der Cooperstraße nachgewiesen werden. Im Planungsraum selbst befinden sich keine geeigneten Laichgewässer. Die Erdkröte ist besonders geschützt. Streng geschützte Amphibienarten des Anhang IV, FFH-RL wurden im Projektgebiet nicht nachgewiesen.

Zusätzlich zu den zu erfassenden Tiergruppen wurde der Untersuchungsraum im Rahmen der Baumhöhlen- und Totholzkartierung auch auf Lebensräume **xylobionter Käferarten** untersucht. Käferarten des Anhang IV, FFH-RL wurden im Projektgebiet nicht nachgewiesen.

Vorkommen der **Haselmaus** (*Muscardinus avellanarius*) wurden 2019 in den im Untersuchungsraum vorkommenden, geeigneten Habitatstrukturen durch die PGNU untersucht. Die Haselmaus wurde im Untersuchungsraum nicht nachgewiesen.

Die Erfassung der **Tag- und Nachtfalter** erbrachte einen Nachweis der Spanischen Flagge (*Euplagia quadripunctaria*) auf dem Kasernengelände. Hierbei handelt es sich jedoch aufgrund fehlender Habitatstrukturen und Futterpflanzen im Untersuchungsraum um einen Durchzügler.

5.4.1.1 Einzelbäume

Insgesamt wurden 139 Bäume im Zuge der Planung betrachtet. Hiervon wurden 133 Bäume in einem gesonderten Baumschutzgutachten (SVB Leitsch, April 2022a) untersucht. 6 Bäume, für die im Zuge der Planungen erkennbar wurde, dass sie nicht an ihrem Standort erhalten werden können, wurden vorab bereits beurteilt. Da es sich zum einen teilweise um nicht heimische Neophyten handelt und zum anderen bereits in der Voruntersuchung ein schlechter Erhaltungszustand (gekappte Krone, Kronenschäden, Rindenschäden) festgestellt wurde, waren diese nicht Teil des Baumschutzgutachtens.

39 der untersuchten Bäume liegen innerhalb des Bebauungsplans S 26 sowie außerhalb der darin festgelegten Straßenbahntrasse. Diese Bäume liegen damit außerhalb des Planfeststellungsbereichs der hier betrachteten Vorhaben zu ÖV und IV. Aufgrund ihrer potenziellen Betroffenheit bei der Bauausführung der äußeren und inneren Erschließung, die im unmittelbaren Zusammenhang mit den hier betrachteten Vorhaben zur ÖV und IV steht, wurden die Auswirkungen auf diese Bäume mit betrachtet und die Notwendigkeit möglicher Vermeidungsmaßnahmen im Baumschutzgutachten (SVB Leitsch, 2022a) ermittelt. Mögliche Kompensationsmaßnahmen für diese Bäume sind bereits im B-Planverfahren berücksichtigt worden.

18 Bäume liegen innerhalb von Waldbiotopen. **13** dieser Bäume liegen wiederum im direkten Waldrandbereich und besitzen daher eine hohe Bedeutung für den Schutz des angrenzenden Waldes vor Randwirkungen. Einzelheiten zur Erhaltungswürdigkeit und Erhaltungsfähigkeit der untersuchten Bäume sind dem Baumschutzgutachten (SVB Leitsch 2022a) zu entnehmen. Die Bäume sind zudem in Anlage C3.5.1 bis C3.5.10 dargestellt.

5.4.2 Zu erwartende Beeinträchtigungen

Um die Betroffenheit sowie Konflikte mit den artenschutzrechtlichen Zugriffsverboten des § 44 (1) BNatSchG zu ermitteln, wird für die genannten Arten eine artenschutzrechtliche Prüfung durchgeführt und ein artenschutzrechtlicher Fachbeitrag erstellt.

Die Bilanzierung und Ermittlung erheblicher Eingriffe in Biotopbestände sowie Betroffenheiten anderer Tierarten erfolgt durch Abarbeitung der Eingriffsregelung innerhalb der Landschaftspflegerischen Begleitplanung.

5.4.2.1 ÖV

Beeinträchtigungen des Schutzgutes Pflanzen/Biotope/Biotopverbund und Tiere (biolog. Vielfalt) sind sowohl baubedingt als auch anlage- und betriebsbedingt möglich.

Folgende Beeinträchtigungen sind durch das Bauvorhaben zur „Straßenbahn“ zu erwarten:

Baubedingt

- Bauzeitlicher Verlust von Biotop- und Habitatstrukturen. Betroffen sind hochwertige Biotope wie Waldflächen in geringem Umfang sowie geringwertige Biotope wie artenarme Straßenrandvegetation bzw. straßenbegleitende Grünflächen.
- Beeinträchtigung von mittel- bis hochwertigen Vegetationsbeständen und Einzelbäumen in dem an das Baufeld angrenzenden Bereich während der Bauausführung.
- Vorübergehende Beeinträchtigung und Störung von Tierpopulationen.
- Vorübergehender Verlust, Beeinträchtigung und Störung von faunistischen Funktionsräumen.

Baubedingt entstehen Beeinträchtigung von Fledermäusen durch Störung, da durch die Bautätigkeiten Bewegungsunruhen und Beleuchtungen auch im Nachtzeitraum vorkommen können. Zum Schutz der Fledermäuse sind daher entsprechende Schutzmaßnahmen erforderlich. Unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen werden die Beeinträchtigungen insgesamt **als nicht erheblich bewertet**.

Aufgrund des nachgewiesenen Vorkommens von Mauereidechsen innerhalb des geplanten Baufelds sind zur Vermeidung von Verbotstatbeständen entsprechende Maßnahmen wie das Abfangen und die Umsiedlung von Reptilien aus dem Eingriffsbereich, die Begrenzung des Baufelds durch einen reptiliensicheren Schutzzaun sowie eine Vergrümmungsmahd auf Ruderalflächen innerhalb des Baufelds vorzusehen. Betroffene Flächen sind insbesondere die Waldrandbereiche nördlich der bestehenden Cooperstraße sowie vereinzelt Grünflächen entlang der Ludwigshöhstraße sowie innerhalb des ehemaligen Kasernengeländes.

Die temporäre Inanspruchnahme von hoch- bis geringwertigen Biotopen **wird als erhebliche Beeinträchtigung bewertet**. Die Flächeninanspruchnahme wird im Zuge des Planungsprozesses so weit wie möglich minimiert. Unvermeidbare Flächeninanspruchnahmen werden im LBP bilanziert und im Rahmen der Eingriffsregelung kompensiert.

Baubedingte Beeinträchtigungen weiterer Tiergruppen werden **als nicht erheblich** eingestuft, da angrenzend ausreichend Lebensräume vorhanden sind, in die die Tiere ausweichen können. Baubedingte Störungswirkungen sind nur temporär und auf die Bauzeit begrenzt. Zudem ist durch den bestehenden Straßenverkehr und die Baustelle der inneren Erschließung des Ludwigshöviertel von einer Vorbelastung der angrenzenden Lebensräume auszugehen. Trotz dieser Vorbelastung konnten Tiere nachgewiesen werden, was auf einen gewissen Gewöhnungseffekt zurückschließen lässt.

Im Zuge der Bauarbeiten besteht die Gefahr einer Beeinträchtigung von an das Baufeld angrenzenden Vegetations- und Waldbeständen sowie Einzelbäumen, die zum Teil eine wichtige Funktion im Biotopverbund (Grünverbindung) erfüllen. Es sind entsprechende Vermeidungs- und Schutzmaßnahmen vorzusehen, um diese Einflüsse so weit wie möglich zu minimieren und Beeinträchtigungen angrenzender Vegetationsbestände zu vermeiden. Unter Berücksichtigung der geplanten Schutzmaßnahmen wird diese Auswirkung auf das Schutzgut Biotope **als nicht erheblich bewertet**.

Anlagebedingt

- Anlagebedingter Verlust von Biotop- und Habitatstrukturen. Betroffen sind hochwertige Gehölz- und Waldbiotope, die als Lebensraum für europäische Vogelarten und Fledermausarten dienen sowie ruderale Randbereiche, die als Lebensraum für die Mauereidechse dienen.
- Anlagebedingte Sekundäreffekte auf angrenzende Waldflächen. Betroffen sind hochwertige Gehölz- und Waldbiotope die als Lebensraum für europäische Vogelarten und Fledermausarten dienen sowie ruderale Randbereiche, die als Lebensraum für die Mauereidechse dienen.
- Steigerung bestehender Trenn- und Zerschneidungseffekte auf Biotope und faunistische Funktionsräume.

Der anlagebedingte Verlust von Lebensraum wird in Bezug auf das Schutzgut Tiere als **nicht erheblich** eingestuft, da in näherer Umgebung weiterhin ausreichend geeignete Habitate vorhanden sind. Um den Eingriff zu vermindern, werden dennoch Maßnahmen zur Herstellung von Ersatzlebensraum bzw. zur Aufwertung der angrenzenden Habitate vorgesehen.

In Bezug auf das Schutzgut Biotope ist der dauerhafte Verlust von Biotopflächen als **erheblich** einzustufen. Die Abarbeitung der Eingriffsregelung zur Bilanzierung des Biotopwertverlusts sowie die Festlegung von geeigneten Kompensationsmaßnahmen ist daher erforderlich.

Anlagebedingte Sekundäreffekte entstehen vor allem durch die Inanspruchnahme von Waldflächen nördlich der Cooperstraße. Die in Anspruch zu nehmenden Flächen bilden aktuell einen Waldrand aus, der die dahinter liegenden Bäume von direkter Sonneneinstrahlung und Windeinwirkungen schützt. Durch die Flächeninanspruchnahme werden die heute geschützten Bäume vermehrt freigestellt und einer erhöhten Wind- und Sonnenexposition ausgesetzt. Das Risiko für Sonnenbrand der Bäume und Windwurf wird dadurch erhöht. Aufgrund des bereits aktuell sehr lückigen Waldbestandes kommt es schon jetzt zu einer Sonnenexposition im Innenbereich des Waldes. Die Verstärkung dieses Effektes durch den Straßenbahnbau und ihre Auswirkungen auf das Schutzgut Biotope wird in der Gesamtschau **nicht mehr als erheblich betrachtet**.

Durch den anlagebedingten Waldverlust sowie die Verbreiterung der Verkehrsstrasse (Straßenbahn und Cooperstraße) kommt es zu einem Eingriff in die im Landschaftsplan Karte 9 (Wissenschaftsstadt Darmstadt, 1997) verzeichnete Grünverbindung „Bessungen Süd“ und damit in das Schutzgut Biotopverbund. Aufgrund des bereits bestehenden Straßennetzes besteht bereits eine Zerschneidung der Biotope und faunistischen Funktionsräume. Aufgrund der Verbreiterung der Trasse durch die Verlegung der Cooperstraße sowie den Bau der Straßenbahntrasse kommt es zu einer Erhöhung dieser Zerschneidungswirkung zwischen dem südlichen und nördlichen Waldabschnitt „Der Pelz“. Wie nachfolgend beschrieben, wird die Erhöhung der Zerschneidungswirkung für das Schutzgut Tiere **als nicht erheblich bewertet**. Die Grünverbindung zwischen West- und Ostwald bleibt weiterhin bestehen und wird durch das Bauvorhaben daher nicht

erheblich beeinträchtigt. Durch die Verschwenkung der Cooperstraße und den Verlauf der Straßenbahnlinie ist in Bezug auf die Zerschneidungswirkung mit folgenden Beeinträchtigungen auf Tierarten zu rechnen:

Europäische Vogelarten und Fledermäuse

Für größere Tiere, Fledermäuse und Vögel ist aufgrund ihrer Mobilität mit keiner zusätzlichen Zerschneidungswirkung zu rechnen. Da an der Ludwigshöhstraße bereits eine Straßenbahnlinie fährt und in diesem Bereich auch Fledermäuse nachgewiesen werden konnten und während der Ortsbegehungen keine Hinweise auf Kollisionen von Fledermäusen mit der Oberleitung erbracht wurden, ist davon auszugehen, dass sich das Kollisionsrisiko von Fledermäusen bezüglich der geplanten Straßenbahntrasse auf ein Minimum reduziert und das mögliche potentielle Mortalitätsrisiko nicht übersteigt. Basierend auf Bernotat & Dierschke (2016) besteht für Vögel ein geringes bis sehr geringes Kollisionsrisiko mit den Oberleitungen. Eine erhöhte Kollisionswirkung sowie ein erhöhter Zerschneidungseffekt sind daher auszuschließen.

Mauereidechse und andere Kleintiere

Die Lebensräume der Mauereidechse befinden sich an den Waldrändern, innerhalb der an den Planungsraum angrenzenden Wäldern sowie Straßenrändern. Die Straße und die Straßenbahntrasse selbst bieten kein Lebensraumpotential für Mauereidechsen. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass vereinzelte Mauereidechsen die Straße und die Straßenbahntrasse queren, aber grundsätzlich werden deckungsarme Bereiche von den Tieren gemieden, sodass Querungen und verkehrsbedingte Tötungen eine Ausnahme sind und zu keiner Beeinträchtigung der lokalen Population führt.

Prinzipiell resultiert aus dem Betriebsprogramm der Straßenbahn und dem geplanten Verkehr auf der Cooperstraße ein Kollisionsrisiko. Ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko durch Kollisionen mit dem Straßenbahn- und Straßenverkehr kann dennoch ausgeschlossen werden. An der Straßenbahn kommt es nur zu kurzen Durchfahrten mit dazwischenliegenden Pausen und das prognostizierte Verkehrsaufkommen auf der Cooperstraße wird künftig auf ca. 2.100 Kfz / 24 h und auf der Ludwigshöhstraße auf ca. 2.200 Kfz / 24 h (T+T Verkehrsmanagement GmbH 2019/2020) geschätzt. Bei einem Verkehrsaufkommen von weniger als 5.000 Kfz je 24 h geht man grundsätzlich davon aus, dass das Kollisionsrisiko an Verkehrswegen dem allgemeinen Lebensrisiko entspricht (LBV Schleswig-Holstein, 2011).

Im Zusammenhang mit dem allgemeinen Lebensrisiko in Bezug auf das Tötungsverbot muss auch ein Urteil vom 28.04.2016 (Az. 9 A 9.15, Rn. 141) angeführt werden, in dem das Bundesverwaltungsgericht darauf hingewiesen hat, dass in die artenschutzrechtliche Prognose als wesentliche Voraussetzung die Tatsache einfließen muss, dass die im Rahmen des besonderen Artenschutzes zu betrachtenden Arten nicht in „unberührter Natur“ leben, sondern in von Menschenhand gestalteten Naturräumen mit allen damit einhergehenden anthropogenen Elementen und Gefahren, die dementsprechend auch als Teil des allgemeinen Lebensrisikos der jeweils zu betrachtenden Arten in die Bewertung einfließen müssen. Dieses allgemeine Lebensrisiko umfasst im Falle der im Um-

feld des Projektgebietes vorkommenden Mauereidechsen und Kleintiere insbesondere das Risiko, Opfer durch Kollisionen mit Fahrzeugen auf den umgebenden Straßen sowie mit dem bereits bestehenden Straßenbahnverkehr zu werden. Diese anthropogene Gefahr ist insofern als deren erhebliches Grundrisiko einzustufen, ein projektspezifisches „Nullrisiko ist daher nicht zu fordern“. Davon ausgehend, ergibt sich durch das zu betrachtende Vorhaben nur dann eine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos, wenn besonderer Umstände hinzutreten. Dies jedoch ist insb. unter Beachtung des für die Kleintiere vorhandenen, stark anthropogen geprägten Grundrisikos (= allgemeines Lebensrisiko), v.a. unter Beachtung der kurzen Durchfahrten der Straßenbahnen sowie des eingeschätzten Verkehrsaufkommens, nicht zu erwarten. Daraus folgt die Einschätzung, dass der vom Vorhaben ausgehende zusätzliche Beitrag zum bereits vorhandenen allgemeinen Lebensrisiko nicht signifikant sein wird.

Durch das Bauvorhaben kommt es zum Verlust von Einzelbäumen, die Teil eines im Flächennutzungsplan verzeichneten Grünzug entlang der Cooperstraße sowie innerhalb des geplanten Ludwigshöhviertels sind. Es handelt sich dabei um einzelne Entnahmen von Einzelbäumen die teilweise bereits im Bebauungsplan S26 Berücksichtigung gefunden haben. Der Grünzug und damit der Biotopverbund wird aufgrund des weiterhin hohen Bestands an Einzelbäumen sowie geplanten Ersatzpflanzungen durch das Bauvorhaben **nicht erheblich beeinträchtigt**.

Durch die Rodungen werden Bäume mit Höhlen und Spalten entfernt, diese dienen als potenzielle Brutstätten europäischer Vogelarten und potenzielle Quartiere von Fledermäusen. Aufgrund des lokalen Ausgleichs einzelner und bedeutsamer Höhlenstrukturen durch artenschutzfachliche Minderungsmaßnahmen (V13_{CEF}) sind erhebliche anlagebedingte Wirkungen auf Fledermäuse nicht zu erwarten. Aufgrund der Vielzahl von Höhlenbäumen im angrenzenden Waldabschnitt lassen sich für höhlenbrütende Vogelarten ebenfalls keine anlagebedingten Wirkungen ableiten. Auch für andere gehölzbrütende und bodenbrütende Vogelarten lassen sich keine anlagebedingten Wirkungen erkennen, da die ökologische Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätten weiterhin als gewahrt anzusehen ist.

Durch Entfernung von ruderalen Randbereichen gehen Lebensräume von Mauereidechsen verloren. Insgesamt betrachtet befindet sich das Vorhaben, wie bereits erwähnt, im Umfeld von Waldbereichen, welche durch die entsprechenden Bodenverhältnisse und lichten Bereiche ein gutes Habitat für Mauereidechsen darstellen. Da durch die Baumaßnahmen auch neue Waldrandbereiche geschaffen werden und diese dann auch einen Bestandteil von Lebensraumstrukturen von Mauereidechsen darstellen, ist der Eingriff in Lebensraumstrukturen **als nicht erheblich** einzustufen. Die flächenhafte Ausdehnung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten sowie von geeigneten Sonnplätzen bleiben selbst durch die anlagebedingten Wirkungen weiterhin bestehen, weshalb die ökologische Funktion weiterhin als gewahrt anzusehen ist.

Betriebsbedingt

Betriebsbedingte Beeinträchtigung und Störung von Tierpopulationen durch:

- Licht und optische Reize
- Staub- und Schadstoffemissionen
- Schallemissionen
- Emissionen von Erschütterung
- Emission von elektromagnetischen Feldern
- Erhöhung von Kollisionsrisiken

Durch das Projekt sind betriebsbedingte Immissionen und Störungen von Tieren durch den Straßenbahnbetrieb (ÖV) zu erwarten.

Bei allen aufgezählten Effekten, die sich betriebsbedingt auf die Umwelt auswirken, handelt es sich um Bestandswirkungen. Das Projektgebiet befindet sich teilweise bereits in einem Bereich, wo sich Straßenbahnverkehr, regulärer Straßenverkehr und Wohngebiete in unmittelbarer Nähe zu den Lebensräumen befinden. Daher ist das Projektgebiet hinsichtlich betriebsbedingter Effekte bereits vorbelastet.

Aufgrund der bestehenden Vorbelastung des Projektgebiets durch entsprechende Immissionen und Störungen von bereits vorhandener Infrastruktur (ÖV und IV) ist davon auszugehen, dass eine starker Gewöhnungseffekt gegen diese Immissionswirkungen eingetreten ist, sodass die Verstärkung der genannten Effekte durch den zusätzlichen Straßenbahnbetrieb **nicht zu erheblichen** zusätzlichen **Belastungen** der Fauna im Projektgebiet führen wird.

Auf den Aspekt des Kollisionsrisikos wurde bereits in diesem Kapitel unter anlagebedingten Wirkungen bei dem „Schutzgut Biotopverbund“ eingegangen. Hiermit wird auf die dortigen Ausführungen verwiesen.

5.4.2.2 IV

Folgende Beeinträchtigungen sind durch das Bauvorhaben zum IV zu erwarten:

Baubedingt

- Bauzeitlicher Verlust von Biotop- und Habitatstrukturen. Betroffen sind überwiegend geringwertige Biotope wie artenarme Straßenrandvegetation bzw. straßenbegleitende Grünflächen. In geringerem Umfang sind auch hochwertige Waldflächen für Arbeitsstreifen in Anspruch zu nehmen.
- Beeinträchtigung von mittel- bis hochwertigen Vegetationsbeständen und Einzelbäumen in dem an das Baufeld angrenzenden Bereich während der Bauausführung.
- Vorübergehende Beeinträchtigung und Störung von Tierpopulationen
- Vorübergehender Verlust, Beeinträchtigung und Störung von faunistischen Funktionsräumen

Die temporäre Inanspruchnahme von hoch- bis geringwertigen Biotopen im Bereich von Arbeitsstreifen wird als **erhebliche Beeinträchtigung** bewertet. Die Flächeninanspruchnahme wird im Zuge des Planungsprozesses so weit wie möglich minimiert. Unvermeidbare Flächeninanspruchnahmen werden im LBP bilanziert und im Rahmen der Eingriffsregelung kompensiert.

Baubedingt entstehen Beeinträchtigung von Fledermäusen durch Störung, da durch die Bautätigkeiten Bewegungsunruhen und Beleuchtungen auch im Nachtzeitraum vorkommen können. Zum Schutz der Fledermäuse sind daher entsprechende Schutzmaßnahmen erforderlich. Unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen werden die Beeinträchtigungen **insgesamt als nicht erheblich bewertet**.

Aufgrund des nachgewiesenen Vorkommens von Mauereidechsen innerhalb des geplanten Baufelds sind zur Vermeidung von Verbotstatbeständen entsprechende Maßnahmen wie das Abfangen und die Umsiedlung von Reptilien aus dem Eingriffsbereich, die Begrenzung des Baufelds durch einen reptiliensicheren Schutzzaun sowie eine Vergrümmungsmahd auf Ruderalflächen innerhalb des Baufelds vorzusehen. Betroffene Flächen sind die Waldrandbereiche südlich der Cooperstraße. Aufgrund ausreichender Ausweichmöglichkeiten in den angrenzenden Flächen sind durch die verhältnismäßig geringe Inanspruchnahme von geeigneten Habitaten **keine erheblichen Beeinträchtigungen** zu erwarten.

Baubedingte Beeinträchtigungen auf weitere Tiergruppen werden als **nicht erheblich** eingestuft, da angrenzend ausreichend Lebensräume vorhanden sind, in die die Tiere ausweichen können. Baubedingte Störungswirkungen sind nur temporär und auf die Bauzeit begrenzt. Zudem ist durch den bestehenden Straßenverkehr und die Baustelle der inneren Erschließung des Ludwigshöhviertel von einer Vorbelastung der angrenzenden Lebensräume auszugehen. Trotz dieser Vorbelastung konnten Tiere nachgewiesen werden, was auf einen gewissen Gewöhnungseffekt zurückschließen lässt.

Im Zuge der Bauarbeiten besteht die Gefahr einer Beeinträchtigung von an das Baufeld angrenzenden Vegetations- und Waldbeständen sowie Einzelbäumen, die zum Teil eine wichtige Funktion im Biotopverbund (Grünverbindung) erfüllen. Es sind entsprechende Vermeidungs- und Schutzmaßnahmen vorzusehen, um diese Einflüsse so weit wie möglich zu minimieren und Beeinträchtigungen angrenzender Vegetationsbestände zu vermeiden. Unter Berücksichtigung der geplanten Schutzmaßnahmen wird diese Auswirkung auf das Schutzgut Biotope **als nicht erheblich bewertet**.

Anlagebedingt

- Anlagebedingter Verlust von Biotop- und Habitatstrukturen. Betroffen sind hochwertige Gehölz- und Waldbiotope die als Lebensraum für europäische Vogelarten und Fledermausarten dienen, sowie ruderale Randbereiche, die als Lebensraum für die Mauereidechse dienen.
- Verlust von Höhlenbäumen.
- Steigerung bestehender Trenn- und Zerschneidungseffekte auf Biotope und faunistische Funktionsräume

Der anlagebedingte Verlust von Lebensraum wird in Bezug auf das Schutzgut Tiere als **nicht erheblich** eingestuft, da in näherer Umgebung weiterhin ausreichend geeignete Habitate vorhanden sind. So sind aufgrund des schlechten Waldzustands ausreichend Totholz und Höhlenbäume vorhanden, die als potenzielle Habitate für Vögel und Fledermäuse dienen können. Um den Eingriff zu vermindern, werden dennoch Maßnahmen zur Herstellung von Ersatzlebensraum bzw. zur Aufwertung der angrenzenden Habitate vorgesehen.

In Bezug auf das Schutzgut Biotope ist der dauerhafte Verlust von Biotopflächen **als erheblich** einzustufen. Die Abarbeitung der Eingriffsregelung zur Bilanzierung des Biotopwertverlusts sowie die Festlegung von geeigneten Kompensationsmaßnahmen ist daher erforderlich.

Durch den anlagebedingten Waldverlust sowie die Verbreiterung der Verkehrsstrasse (Straßenbahn und Cooperstraße) kommt es zu einem Eingriff in die im Landschaftsplan Karte 9 (Wissenschaftsstadt Darmstadt, 1997) verzeichnete Grünverbindung „Bessungen Süd“ und damit in das Schutzgut Biotopverbund. Aufgrund des bereits bestehenden Straßennetzes besteht bereits eine Zerschneidung der Biotope und faunistischen Funktionsräume. Durch die Verschwenkung der Cooperstraße und dem Verlauf der Straßenbahnlinie mit den entsprechenden Haltestellen, nimmt die Zerschneidungswirkung besonders für Kleintiere zu. Daher ist hierdurch mit Beeinträchtigungen auf Tierarten zu rechnen, die jedoch **als nicht erheblich** bewertet werden (vgl. Ausführung hierzu siehe Kap. 5.4.2.1).

Hinweis:

Anlagebedingte Sekundäreffekte auf angrenzende Waldflächen kommen durch den Planungsanteil IV nicht in vergleichbarem Maß zum Tragen, wie dies für den Planungsanteil ÖV gegeben ist. Dies liegt in der Tatsache begründet, dass die durch die Verschwenkung der Cooperstraße neu geschaffenen Waldränder nordexponiert sind und hierdurch die Sekundäreffekte wie erhöhte Sonneneinstrahlung deutlich weniger stark in die angrenzenden Bestände einwirken, als dies auf der Nordseite der Cooperstraße der Fall ist.

Betriebsbedingt

Durch das Projekt ergeben sich betriebsbedingte Auswirkungen auf die Umwelt in Form von:

- Licht und optische Reize
- Staub- und Schadstoffemissionen
- Schallemissionen
- Emissionen von Erschütterung
- Emission von elektromagnetischen Feldern
- Erhöhung von Kollisionsrisiken

Durch das Projekt sind betriebsbedingte Immissionen und Störungen von Tieren durch das erhöhte Verkehrsaufkommen (IV) zu erwarten.

Bei allen aufgezählten Effekten, die sich betriebsbedingt auf die Umwelt auswirken, handelt es sich um Bestandswirkungen. Das Projektgebiet befindet sich teilweise bereits in einem Bereich, wo sich Straßenbahnverkehr und regulärer Straßenverkehr in der unmittelbaren Nähe zu Wohngebieten befindet. Daher ist das Projektgebiet bereits vorbelastet.

Aufgrund der bestehenden Vorbelastung des Projektgebiets durch entsprechende Immissionen und Störungen von bereits vorhandener Infrastruktur (ÖV und IV) ist davon auszugehen, dass eine starker Gewöhnungseffekt gegen diese Immissionswirkungen eingetreten ist, sodass die Verstärkung der genannten Effekte durch das zusätzliche Straßenverkehrsaufkommen **nicht zu erheblichen** zusätzlichen **Belastungen** der Fauna im Projektgebiet führen wird.

Auf den Aspekt des Kollisionsrisikos wurde bereits in Kapitel 5.4.2.1 bei dem „Schutzgut Biotopverbund“ eingegangen. Hiermit wird auf das Kapitel verwiesen.

5.4.2.3 Einzelbäume

Insgesamt sind **43 Bäume** der 139 betrachteten Bäume (überwiegend Rosskastanien, darüber hinaus Platanen, Eichen und Buchen) mit Sicherheit nicht mit der Baumaßnahme vereinbar und müssen gefällt werden. Die Möglichkeiten einer Verpflanzung der betroffenen Gehölze wurden geprüft und als nicht zielführend bewertet (SVB Leitsch 2022b). Im Bereich des Bebauungsplanes S26 liegen weitere 12 zu entfernende Bäume, für die eine naturschutzrechtliche Kompensation bereits im B-Planverfahren des Bebauungsplans S26 festgelegt wurde (in der Tabelle blau dargestellt).

Tabelle 4: Übersicht alle zu fällender Einzelbäume im Untersuchungsraum

Bereich	Nummern der betroffenen Bäume	Anzahl PF-Verfahren	Anzahl B-Plan
Ludwigshöhstraße	7, 8, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 29, 30, 32B, 32D, 32G, 32I, 32J, 32O, 32V, 38, 39, 45, 114, 115, W5A, W5B, W6A, W6B	27	
Cooperstraße	14A, 15A, 16A, 17A, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10/A, 11/A, 12/A, 13, 13/A, 30	6	11
Heidelberger Straße	Z1, Z2, Z7, Z8, Z9, Z10, Z16, 318	8	
Karl-Plagge-Platz	295, 296, 269	2	1
Summe B-Plan			12
Summe PF-Verfahren		43	

Alle Verluste von Einzelbäumen sind anlagebedingt und **als erhebliche Beeinträchtigung** zu bewerten. Sie sind folglich im Rahmen der Eingriffsregelung (LBP) zu berücksichtigen.

Für die restlichen Einzelbäume (innerhalb und außerhalb des Bebauungsplans S26), die als „Erhalt mit besonderen Maßnahmen“ oder als „Erhalt“ eingestuft wurden, sind entsprechende Baumschutzmaßnahmen vorzusehen (Kap. 10.2.1), bei deren fachgerechter Umsetzung gutachterlicherseits von einem Erhalt ausgegangen wird.

Hierbei ist der Erhalt von 28 Bäumen der Baumreihe entlang der Ludwigshöhstraße aufgrund ihrer Lage im Vorhaben besonders gefährdet, weshalb deren Erhalt vor Einreichung der Planfeststellungsunterlagen durch acht stichprobenhafte Wurzelsuchschachtungen gesondert geprüft wurde. Im Ergebnis können die Bäume der Baumreihe unter Berücksichtigung besonderer Schutzmaßnahmen voraussichtlich erhalten werden.

Eine Übersichtstabelle aller untersuchten Einzelbäume ist in Anhang 1 sowie den Übersichtsplänen (Anlage C3.1.1 und C3.1.4) zu dieser UVP aufgeführt.

Ergebnis vorgezogener Wurzelsuchschachtungen (Ludwigshöhstraße)

In KW 27 2022 wurden unter Begleitung einer dendrologischen Fachkraft vorgezogene Wurzelsuchschachtungen an insgesamt acht Einzelbäumen in der Ludwigshöhstraße durchgeführt. In den Suchgräben im Straßenraum wurde teilweise eine geringe Durchwurzelung (Baum-Nr. 2, 41 und 44) bis teilweise intensivere Durchwurzelung bis in den Starkwurzelbereich (Baum-Nr. 9, 10, 13, 16 und 36) angetroffen. Aus diesem Grund wird aus dendrologischer Sicht eine Eingriffsvariante vorgeschlagen, die eine schonende Freilegung der Wurzeln mittels Saugbagger vorsieht (vgl. Kap. 10.2.2, Maßnahme V 1.7). Für alle Bäume, die nicht zusätzlich von der Verlegung von Leitungstrassen betroffen sind, wäre der Erhalt unter Berücksichtigung der baubegleitenden Maßnahme als grundsätzlich möglich anzusehen.

Zusätzlich wurden Suchschachtungen im Bereich geplanter Leitungstrassen im Grünstreifen hinter 4 Einzelbäumen (Baum-Nr. 9, 10, 13 und 16) durchgeführt. Die Verlegung der Leitungstrassen ist nicht Teil des hier betrachteten Planfeststellungsverfahrens, weshalb die Ergebnisse nur zur Information mit dargestellt werden. Hier wurden in Suchschachtung bei allen vier untersuchten Bäumen zahlreiche Wurzeln bis in den Starkwurzelbereich gefunden. Durch den Leitungstrassenbetreiber sind bei der Ausführung entsprechende Baumschutzmaßnahmen zu beachten, um die Einzelbäume angrenzend zur Leitungstrasse zu erhalten. Bei einer offenen Bauweise ist trotz der Maßnahmen mit Vitalitätseinbußen und infolgedessen mit einem erhöhten Kontrollaufwand zu rechnen, da ein Herabsetzen der Standsicherheit möglich ist.

Tabelle 5: Übersicht der Erhaltungswürdigkeit der zu entnehmenden Einzelbäume durch das Vorhaben ÖV und IV (PF-Verfahren)

Erhaltungswürdigkeit	Entnahme in Stk. ÖV	Entnahme in Stk. IV
Hoch erhaltungswürdig	19	2
Neutral erhaltungswürdig	15	/
Gering erhaltungswürdig	3	/
Nicht bewertet	6	/
Summe	43	2

Zudem sind folgende Beeinträchtigungen zu erwarten:

An Baum 21 A ist ein Tiefbord in unmittelbarer Baumnähe vorgesehen. Bei Herstellung des Fundamentes nach aktueller Planung ist mit massiven Wurzelkonflikten zu rechnen. Ebenso kann es zu Konflikten mit der Schottertragschicht der umlaufenden Wege kommen.

Im Bereich der Baumreihe östlich der Ludwigshöhstraße soll ab den zu erhaltenden Bestandsborden abgegraben werden und ein Stützbereich für die neuen Gleise eingebracht werden. Auf der gegenüberliegenden Baumseite ist in je ca. 2 m Abstand ein Gehwegausbau mit Tiefborden geplant. Hier ist damit zu rechnen, dass Konflikte mit oberflächennahen Wurzeln auftreten können und mit Wurzelbrücken gearbeitet werden muss.

Bäume in Waldbiotopen

Von den 43 zu entfallenden Bäumen, liegen 8 Bäume innerhalb von Waldbiotopen. Die Bäume liegen auf einem Nutzungstyp nach Anlage 3 Hessischer KV, der ohnehin durch Bäume charakterisiert ist (Mischwald 01.130) und sind daher im Rahmen der Genehmigungsplanung über die Fläche des Nutzungstyps in der Eingriffsbilanz zu berücksichtigen.

Die Bäume, die im Bereich eines Waldrands entfallen liegen unmittelbar im geplanten Trassenbereich und können aus diesem Grund nicht erhalten werden. Der Baum Z 16 liegt nach genauerer Einmessung unmittelbar im Bereich des geplanten Radwegs. Eine weitere Reduzierung der Radwegbreite ist aus Sicherheitsgründen für den Fahrradverkehr nicht möglich. Aufgrund der Vorschädigung des Baumes und der Zwangspunkte aus dem angrenzenden Fahrradweg kann dieser Baum nicht erhalten werden.

Da ein Großteil der Bäume am Waldrand erhalten bleiben kann, wird der Eingriff in Bezug auf mögliche Sekundärwirkungen insgesamt als **nicht erheblich** bewertet.

Durch die Anlage des Weges findet ein Bodenauftrag von ca. 40 cm in unmittelbarer Stammnähe zu den Bäumen am Waldrand statt. Hier sind entsprechende Schutzmaßnahmen zum Erhalt der Bäume vorzusehen (Kap. 10.2.1).

5.5 Schutzgut Fläche

Die Bewertung für die Betroffenheit des Schutzguts Fläche erfolgt nach folgenden Bewertungskriterien:

- Versiegelungsgrad
- Flächengröße in Bezug auf den Flächenverbrauch
- Nutzungsart

5.5.1 Bestand und Bewertung

Der Untersuchungsraum liegt im Süden von Darmstadt und umfasst gemäß Flächennutzungsplan der Wissenschaftsstadt Darmstadt (2018) die zu beiden Seiten der Cooperstraße liegenden **Waldflächen**, die für die Straßenbahntrasse freizuhalten **Baufläche** innerhalb des zukünftigen Ludwigshöhviertels sowie **Parkanlagen und sonstige öffentliche Grünanlagen** im Bereich der Ludwigshöhstraße.

Die Waldflächen nördlich der Cooperstraße sind in der Leitbildkarte des Landschaftsplans der Stadt Darmstadt (Wissenschaftsstadt Darmstadt, 2004) zudem als **Flächen für landschaftsgebundene Erholung** ausgewiesen. Aufgrund der Vorbelastung durch den bestehenden Straßen- und Straßenbahnverkehr, sowie der fehlenden Zugänglichkeit (weitestgehendes Fehlen von Wegen) sowie der gestiegenen Astbruchgefahr haben die Waldflächen in ihrer Funktion für die landschaftsgebundene Erholung eine geringe bis mittlere Bedeutung für das Schutzgut Fläche.

Den Waldflächen südlich der Cooperstraße wird aufgrund der Lage des Vorhabens in einem Ballungsraum, eines vorhandenen Radwegs und der dadurch bestehenden Erholungsfunktion sowie aufgrund der bisher unversiegelten und weitestgehend intakten Böden eine hohe Bedeutung beigemessen.

Aufgrund der bundesweiten Zunahme von Flächenversiegelungen, die laut dem Umweltbundesamt (2020) vor allem auf das stetige Wachstum von Verkehrsflächen zurückzuführen ist, wird den bisher unversiegelten Flächen im Untersuchungsraum ebenfalls eine hohe Bedeutung beigemessen.

Da der Ausbau einer ÖPNV-Trasse im Flächennutzungsplan vorgesehen ist, ist dies bei der Gesamtwirkungsabschätzung des Vorhabens zu berücksichtigen.

Nachfolgend werden die durch das Vorhaben zu erwartende Flächeninanspruchnahme von Waldflächen und bisher unversiegelten Flächen der beiden hier betrachteten Vorhaben aufgeführt.

5.5.2 Zu erwartende Beeinträchtigungen

5.5.2.1 ÖV

Tabelle 6: Übersicht der Flächeninanspruchnahme durch das Vorhaben zum Straßenbahnbau (ÖV)

	versiegelt	teilversiegelt	Grünfläche	Waldfläche	Gesamt
Flächen vor Eingriff	14.760	3.680	6.475	3.235	28.150
Flächen nach Eingriff	15.005	2.095 (Schottergleis) 4.740 (Grün-gleis)	5.710	600	28.150

Durch den Neubau der Straßenbahntrasse zwischen Ludwigshöhstraße und Heidelberger Straße sind folgende Beeinträchtigungen auf bisher unversiegelte Flächen zu erwarten:

- Vollversiegelung von bisher unversiegelten Grün- und Waldflächen
- Teilversiegelung (Grüngleis)
- Teilversiegelung (Schottergleis)

Zudem erfolgt durch die Ausbildung eines Grüngleises und eines Schottergleises sowie Einplanung von Grünflächen im Bereich bisher versiegelter Flächen eine Entsigelung bzw. Teilentsiegelung:

- Teilentsiegelung (durch Grüngleis)
- Teilentsiegelung (durch Schottergleis)
- Entsigelung (durch Planung von Grünflächen)

Dauerhaft finden Inanspruchnahmen von in der Leitbildkarte des Landschaftsplan als Flächen für landschaftsgebundene Erholung ausgewiesene Bereiche statt. Diese befinden sich im Waldgebiet nördlich der Cooperstraße.

Zur Vermeidung von Eingriffen in bisher unversiegelte Flächen wurde für die Straßenbahntrasse eine Variante gewählt, die den Eingriffsbereich auf das unbedingt notwendige Maß reduziert und zu einem Großteil die Flächen der bestehenden Cooperstraße nutzt. Eingriffe in randlich hieran angrenzende Waldflächen, die als Flächen für landschaftsgebundene Erholung ausgewiesen sind, konnten dadurch jedoch nicht vollständig vermieden werden. Da es sich um bereits vorbelastete Waldrandbereiche handelt (bestehender Verkehr, schlechter Waldzustand, fehlende Zugänglichkeit), zum Schutz des dahinter liegenden Waldes die Anlage eines Waldrandes vorgesehen ist und das neue Gleis als Grüngleis geplant ist, wird der Eingriff in das Schutzgut Fläche **als nicht erheblich bewertet**.

5.5.2.2 IV

Tabelle 7: Übersicht der Flächeninanspruchnahme durch das Vorhaben zum Umbau der Cooperstraße (IV)

	versiegelt	teilversiegelt	Grünfläche	Waldfläche	Gesamt
Flächen vor Eingriff	790	100	170	3.835	4.895
Flächen nach Eingriff	3.420	0	1.270	205	4.895

Durch die Verlegung der Cooperstraße nach Süden sind folgende Beeinträchtigungen auf bisher unversiegelte Flächen zu erwarten:

- Vollversiegelung von bisher unversiegelten Grün- und Waldflächen
- Nutzungsänderung (Versickerungsbecken)

Durch das Straßenbauvorhaben finden dauerhafte Eingriffe und Bodenversiegelungen in bedeutsame Waldflächen statt. Obwohl der Wald südlich der Cooperstraße im Flächennutzungsplan und in der Leitbildkarte des Landschaftsplans nur als Waldfläche ausgewiesen ist, ist Waldflächen gemäß § 1 (2) HeWaldG grundsätzlich eine gewisse Erholungs- als auch Schutz- und Klimafunktion zuzuweisen. Diese gilt insbesondere in Ballungsräumen mit hohem Anteil bereits versiegelter Flächen. Der Eingriff in das Schutzgut Fläche wird durch die Begrünung des geplanten Versickerungsbeckens sowie dem Vorsehen von Grünflächen vermindert. Insgesamt wird der Eingriff aufgrund des hohen Anteils an neuversiegelten Flächen **als erheblich bewertet**.

5.6 Schutzgut Boden

5.6.1 Bestand und Bewertung

Für das Schutzgut Boden sind insbesondere die im Wald vorkommenden natürlichen Böden von besonderer Bedeutung.

Für Böden im unmittelbaren Randbereich von Straßen sowie im Siedlungsbereich sind anthropogene Überprägungen der natürlichen Bodenfunktionen zu erwarten. Ihre Bedeutung für das Schutzgut Boden im Vergleich zu natürlichen Böden ist daher als geringer im Vergleich zu natürlichen Böden einzustufen. Jedoch weisen anthropogene Böden trotz Umlagerung, Verdichtung und Eintrag von allochthonem Material eine hohe Bedeutung für die Bodenfunktionen Lebensgrundlage und Lebensraum insbesondere für Pflanzen, Tiere und Bodenorganismen und für die Wasser- und Stoffkreisläufe auf.

Für eine Bewertung der Böden im Untersuchungsraum werden die Daten zur Bodenfunktionsbewertung aus dem Bodenviewer Hessen (2021) (BFD50) herangezogen.

Die im Untersuchungsraum liegenden natürlichen Böden unter Waldflächen sind Braunerden z. T. mit Bändern aus Flugsand.

Natürliche Bodenfunktionen

Die Beurteilungskriterien für die natürlichen Bodenfunktionen nach § 2 BBodSchG sind hier wie folgt abgebildet:

- **Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen:** Kriterium Ertragspotential
 - Das Ertragspotential im Untersuchungsraum variiert zwischen **mittel** im westlichen Waldbereich bis **hoch** im östlichen Waldbereich des Waldstücks „Der Pelz“.
- **Funktion des Bodens im Wasserhaushalt:** Kriterium Wasserspeicherfähigkeit (nutzbare Feldkapazität nFK)
 - Die nutzbare Feldkapazität der natürlichen Böden im Untersuchungsraum ist **gering**.
- **Funktion des Bodens als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium:** Kriterium Nitratrückhaltevermögen
 - Das Nitratrückhaltevermögen im Untersuchungsraum ist **gering**.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass die natürlichen Böden im Untersuchungsraum in ihrer Funktion als Lebensraum für Pflanzen eine mittlere bis hohe Bedeutung aufweisen. Für die Funktion im Wasserhaushalt sowie für die Funktion als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium besitzen die Böden im Untersuchungsraum eine geringe Bedeutung.

**Anbindung Ludwigshöhviertel
Straßenbahnanbindung Ludwigshöhviertel (Anteil ÖV) und
äußere Erschließung inkl. Neu- und Umbau Cooperstraße am
Knotenpunkt Heidelberger Straße / Cooperstraße (Anteil IV)**

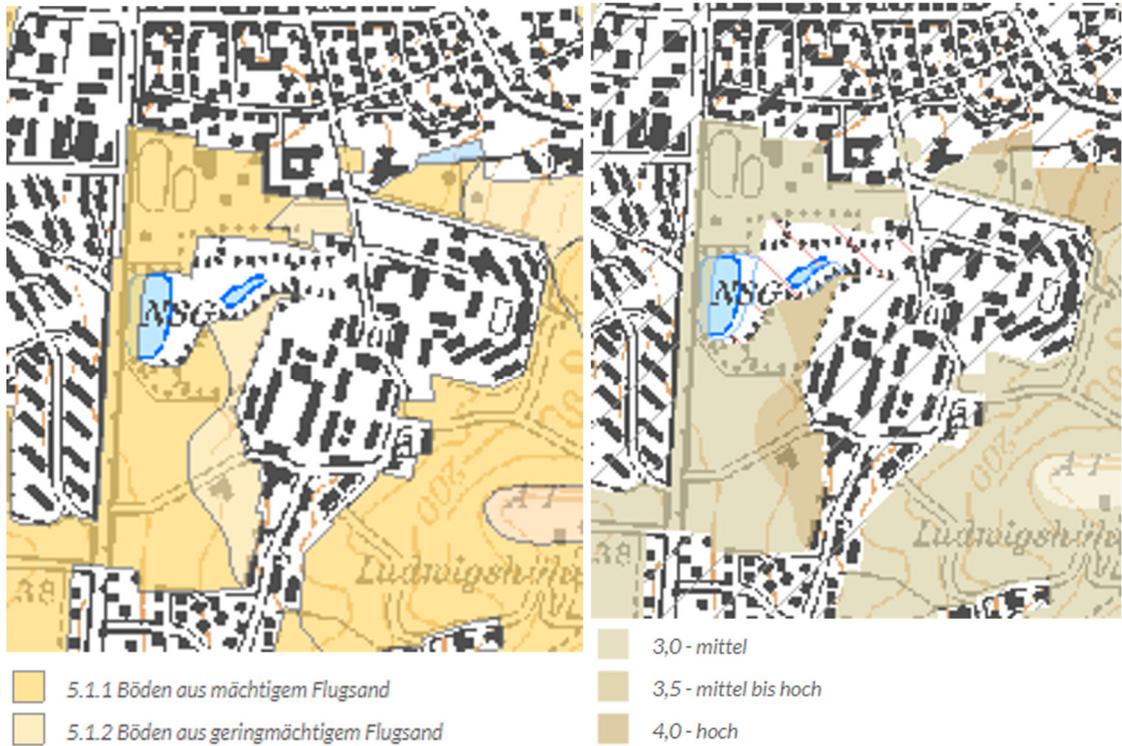


Abbildung 16: Links: Bodenhauptgruppen im Untersuchungsraum. Rechts: Ertragspotenzial der Böden im Untersuchungsraum (Bodenviewer Hessen, 2022).



Abbildung 17: Links: Nutzbare Feldkapazität im 1. Meter. Rechts: Nitratrückhaltevermögen (Bodenviewer Hessen, 2022).

Im Bezug auf die Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte ist dem Schutzgut Boden im Untersuchungsraum eine mittlere Bedeutung beizumessen. Gemäß Aussagen der zuständigen Denkmalschutzbehörden ist im Wirkungsbereich des Vorhabens ein Bodendenkmal vorhanden (vgl. Kap. 5.10). Dabei handelt es sich um einen Einzelfund einer römischen Münze, die bei Straßenbauarbeiten gefunden wurde. Es ist nicht mit Sicherheit auszuschließen, dass im näheren Umfeld weitere Bodendenkmäler (römische Siedlung) vorhanden sind.

Kampfmittel

Gemäß Geotechnischem Bericht (DB E&C, 2021) liegt im Untersuchungsraum im Bereich der Wendeschleife in der Ludwigshöhstraße der Verdacht von Bombenblindgängern vor. Im restlichen Untersuchungsraum liegt kein begründeter Kampfmittelverdacht vor.

Altlasten

Gemäß der Begründung zum Bebauungsplan S 26 (AS+P, 2020) wurden alle Bodenbelastungen innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans 2019 im Rahmen der Baufeldfreimachung beseitigt.

Zu den Flächen außerhalb des Geltungsbereichs erfolgte eine Abfrage von Altflächen beim Umweltamt der Stadt Darmstadt (Schreiben der Unteren Wasser- und Bodenschutzbehörde vom 14.03.2022). Bei folgenden Flächen/Adressen innerhalb des Planungsraums ist mit einem Gefährdungspotential zu rechnen:

- Ludwigshöhstraße 131:
 - Altflächenkataster: Gewerbemeldung mit Branchenklasse 2 und 3 (geringes bis mäßiges Gefährdungspotential)
 - Altakte: Bürgeranzeige zum Zustand der Liegenschaft („Schrottplatz“)
- Ludwigshöhstraße 137 A:
 - Altflächenkataster: Gewerbemeldung mit Branchenklasse 2 (geringes Gefährdungspotential)
- Ludwigshöhstraße 139:
 - Altflächenkataster: Gewerbemeldung mit Branchenklasse 2 und 5 (geringes bzw. sehr hohes Gefährdungspotential)
 - Altakte: Gutachten (orientierende Standortbewertung, TÜV Hessen v. 28.6.1995, Bewertung: „kein Nachweis von Untergrundbelastungen durch Mineralölkohlenwasserstoff- und Schwermetalleinträge“)

Informationen zu Altablagerungen sind seitens des Umweltamts innerhalb des Planungsraums nicht bekannt.

Zudem wurden im Rahmen einer orientierenden, abfalltechnischen Bewertung des Bodens die vom Vorhaben betroffenen Flächen untersucht und gemäß LAGA entsprechenden Abfallklassen zugeordnet (siehe Kap. 5.6.2).

5.6.2 Zu erwartende Beeinträchtigungen

5.6.2.1 ÖV

Baubedingt

Im Bereich der temporären Flächeninanspruchnahme durch Baufeld und Arbeitsbereiche besteht die Gefahr von Bodenverdichtung / -umlagerung und Standortveränderung. Dies kann zur Beeinträchtigung der Funktion des Bodens im Wasserhaushalt sowie der Lebensraumfunktion führen. Aufgrund der vorgesehenen Vermeidungsmaßnahmen (Berücksichtigung der DIN 18915 und Begrenzung des Arbeitsraums auf das technisch zwingend erforderliche Mindestmaß) werden die Beeinträchtigungen insgesamt als **nicht erheblich** eingestuft. Die Flächen sind nach Beenden der Baumaßnahme zu räumen und wiederherzustellen. Zudem ist eine Lockerung des Unterbodens vorzusehen.

Aufgrund der Mobilisierung von Oberboden und Lagerung in Haufwerken besteht hier bauzeitlich ein Risiko für Bodenerosion. Beim Umgang mit Oberboden sind die Vorschriften der DIN 18915 „Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten“ zu beachten. Unter Berücksichtigung der Vorgaben der DIN 18915 werden die Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden **als nicht erheblich bewertet**.

Baubedingt besteht die Gefahr von Bodenverunreinigungen z. B. durch auslaufendes Öl und Benzin. Zur Vermeidung von Bodenverunreinigungen ist darauf zu achten, dass nur sorgfältig gepflegte Maschinen nach dem aktuellen Stand der Technik eingesetzt werden. Unter der Voraussetzung der Einhaltung entsprechender Schutzmaßnahmen gemäß der aktuellen Gesetzeslage auch zum Schutz des Grundwassers sind erhebliche Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden mit großer Wahrscheinlichkeit auszuschließen.

Aufgrund des Vorkommens eines Bodendenkmals im Bereich der Ludwigshöhstraße können Auswirkungen auf die Archivfunktion nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden. Zur Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen können daher entsprechende vorbereitende oder baubegleitende Maßnahmen erforderlich werden. Diese sind im Fall eines Fundes unverzüglich mit der zuständigen Denkmalbehörde abzustimmen.

Anlagebedingt

Durch den Neubau der Straßenbahntrasse auf zuvor unversiegelten Flächen mit natürlichen Böden kommt es zu einem Verlust der natürlichen Bodenfunktionen. Die Ausführung der Trasse in Form eines Grünleises vermindert den Eingriff auf die Bodenfunktionen geringfügig, sodass die Bodenfunktionen als Lebensraum für Pflanzen sowie im Wasserhaushalt nicht vollständig verloren gehen. Die Eingriffe in das Schutzgut Boden werden aufgrund der Neuversiegelung dennoch **als erheblich bewertet** und sind daher im Rahmen der Eingriffsregelung im LBP zu berücksichtigen.

Zudem kommt es aufgrund der Neugestaltung von Böschungen und Entwässerungsmulden zu Beeinträchtigungen bzw. Veränderungen der natürlichen Bodenfunktionen. Aufgrund der geringen bis mittleren Bedeutung der natürlichen Böden und der geplanten

Schutzmaßnahme sind durch diesen Eingriff **erhebliche Beeinträchtigungen** des Schutzguts Boden **nicht zu erwarten**.

Betriebsbedingt

Durch den Straßenbahnbetrieb sind Gleis, Oberleitungs- und Bremsabriebe zu erwarten. Die Akkumulation beschränkt sich jedoch auf den unmittelbaren Gleisbereich, wo diese von Niederschlagswässern abgeschwemmt und zentral im vorgesehenen Versickerungsbecken gereinigt und über die belebte Bodenschicht versickert werden. **Erhebliche Beeinträchtigungen** durch diesen Wirkfaktor sind **nicht zu erwarten**.

Im Bereich der Ludwigshöhstraße und dem Ludwigshöhviertel wird anfallendes Niederschlagswasser nicht über das Versickerungsbecken versickert. Aufgrund des vorhandenen Sicherheitsbereichs zwischen Gleisen und angrenzenden Grünflächen, sind erhebliche Auswirkungen auf das Schutzgut Boden mit großer Wahrscheinlichkeit auszuschließen.

Betriebsbedingt sind insgesamt **keine erheblichen Beeinträchtigungen** auf das Schutzgut Boden zu erwarten.

5.6.2.2 IV

Baubedingt

Im Bereich der temporären Flächeninanspruchnahme durch Baufeld und Arbeitsbereiche besteht die Gefahr von Bodenverdichtung / -umlagerung und Standortveränderung. Dies kann zur Beeinträchtigung der Funktion des Bodens im Wasserhaushalt sowie der Lebensraumfunktion führen. Aufgrund der vorgesehenen Vermeidungsmaßnahmen (Berücksichtigung der DIN 18915 und Begrenzung des Arbeitsraums auf das technisch zwingend erforderliche Mindestmaß) werden die Beeinträchtigungen insgesamt als **nicht erheblich** eingestuft. Die Flächen sind nach Beenden der Baumaßnahme zu räumen und wiederherzustellen. Zudem ist eine Lockerung des Unterbodens vorzusehen.

Aufgrund der Mobilisierung von Oberboden und Lagerung in Haufwerken besteht hier bauzeitlich ein Risiko für Bodenerosion. Beim Umgang mit Oberboden sind die Vorschriften der DIN 18915 „Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten“ zu beachten. Unter Berücksichtigung der Vorgaben der DIN 18915 werden die Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden **als nicht erheblich bewertet**.

Baubedingt besteht die Gefahr von Bodenverunreinigungen z. B. durch auslaufendes Öl und Benzin. Zur Vermeidung von Bodenverunreinigungen ist darauf zu achten, dass nur sorgfältig gepflegte Maschinen nach dem aktuellen Stand der Technik eingesetzt werden. Unter der Voraussetzung der Einhaltung entsprechender Schutzmaßnahmen gemäß der aktuellen Gesetzeslage auch zum Schutz des Grundwassers sind erhebliche Beeinträchtigungen des Schutzguts Boden mit großer Wahrscheinlichkeit auszuschließen.

Anlagebedingt

Anlagebedingt kommt es durch den Neubau der Cooperstraße auf zuvor unversiegelten Bodenflächen zu einem vollständigen Verlust der natürlichen Bodenfunktionen. Diese Eingriffe werden **als erheblich bewertet** und sind daher im Rahmen der Eingriffsregelung im LBP zu berücksichtigen.

Zudem kommt es aufgrund der Neugestaltung von Böschungen und Entwässerungsmulden zu Beeinträchtigungen bzw. Veränderungen der natürlichen Bodenfunktionen. Aufgrund der mittleren Bedeutung der natürlichen Böden wirkt sich dieser Eingriff **nicht erheblich** auf das Schutzgut Boden aus.

Betriebsbedingt

Betriebsbedingt ist mit einem Schadstoffeintrag in Straßenrandbereiche durch den Individualverkehr auf der Cooperstraße zu rechnen. Da sich diese auf die unmittelbaren Randbereiche der Cooperstraße beschränken und in diesen Bereichen entsprechende Entwässerungsmulden vorgesehen sind, die möglicherweise verunreinigtes Wasser zentral in ein dafür vorgesehenes Versickerungsbecken leiten, sind die Auswirkungen auf das Schutzgut Boden als **nicht erheblich** einzustufen.

Zu erwartender Abfall

Entsprechend einer durchgeführten orientierenden, abfalltechnischen Bewertung des Bodens im geplanten Eingriffsbereich (Geotechnischer Bericht DB E&C, 2021) weisen die aufgefüllten Böden im Bereich der Ludwigshöhstraße zum Teil erhöhte Schadstoffwerte auf, weshalb diese gemäß LAGA als Z1.2 - > Z2 eingestuft wurden. Die restlichen Auffüllungen und anstehenden Böden sind den Zuordnungswert Z0 - Z0* zuzuordnen.

Die untersuchten Betonfahrbahndecken im Bereich der Cooperstraße sind aufgrund erhöhter Leitfähigkeiten dem Zuordnungswert Z1.1 - Z1.2 zuzuordnen.

Die untersuchten Asphaltproben enthalten zum Teil teer-/pechhaltige Straßenausbaustoffe und Bitumengemische. Aufgrund stark erhöhter PAK-Gehalte (> 400 mg/kg PAK) sind diese daher als gefährlicher Abfall eingestuft. Die weiteren Analysen ergaben Zuordnungswerte zwischen Z1.2 und Z2.

Während der Bauausführung ist auf einen ordnungsgemäßen Umgang und eine ordnungsgemäße Verwertung bzw. Entsorgung des anfallenden Ausbaumaterials zu achten. (in Abhängigkeit zur abfalltechnischen Einstufung gemäß den technischen Regeln der LAGA).

5.7 Schutzgut Wasser

5.7.1 Bestand und Bewertung

Im näheren Umfeld des Vorhabens sind drei **Oberflächengewässer** vorhanden. Zum einen handelt es sich um zwei Stillgewässer innerhalb der durch Kiesabbau entstandenen geologischen Aufschlüsse des Naturschutzgebiets ‚Bessunger Kiesgrube‘. Die Gewässer befinden sich etwa 200 m westlich der Ludwigshöhstraße und etwa 300 m nordwestlich der Cooperstraße. Woher die Wasserzufuhr der beiden Seen kommt, konnte auch auf Nachfrage beim RP Darmstadt sowie dem HLNUG im Jahr 2021 nicht geklärt werden. Es ist zu vermuten, dass die Gewässer hauptsächlich durch einen Anschnitt des Grundwassers gespeist werden. Der im Norden mündende ‚Saubach‘ dient bei stärkeren Niederschlägen vermutlich zusätzlich als oberirdischer Zufluss. Geringfügig könnten die Gewässer auch über den Oberflächenabfluss des nord- bzw. nordostexponierten Geländes in direkter Umgebung gespeist werden.

Zum anderen befindet sich der schon erwähnte ‚Saubach‘ als temporäres Oberflächengewässer innerhalb des Untersuchungsgebiets. Das Fließgewässer entspringt südlich des ‚Hergottsberg‘ im Bereich ‚Goetheteich‘ und unterquert nordwestlich der Akademie für Tonkunst die Ludwigshöhstraße. Westlich der Ludwigshöhstraße verläuft der Bach über das Schulgelände des Lichtenberg-Gymnasiums, wo er zwei Feuchtbiotope speist. Anschließend fließt er südwestlich durch ein Kleingartengelände und mündet in die ‚Bessunger Kiesgrube‘.

Alle drei Oberflächengewässer sind keine berichtspflichtigen Gewässer nach WRRL. Die Stillgewässer weisen eine sehr hohe Bedeutung hinsichtlich ihrer Habitatfunktion für seltene und gefährdete Tier- und Pflanzenarten und -gesellschaften auf. Aus diesem Grund ist die Fläche der beiden Gewässer und deren Umgebung als Naturschutzgebiet ausgewiesen (§ 2 Schutzgebietsverordnung ‚Bessunger Kiesgrube‘).

Hinsichtlich des **Grundwassers** sind vier im Untersuchungsgebiet liegende Grundwasserkörper nach WRRL zu nennen (Geoportal BFG, 2021):

- 2396_3101
- 2396_10102
- 2398_3101
- 2398_10103

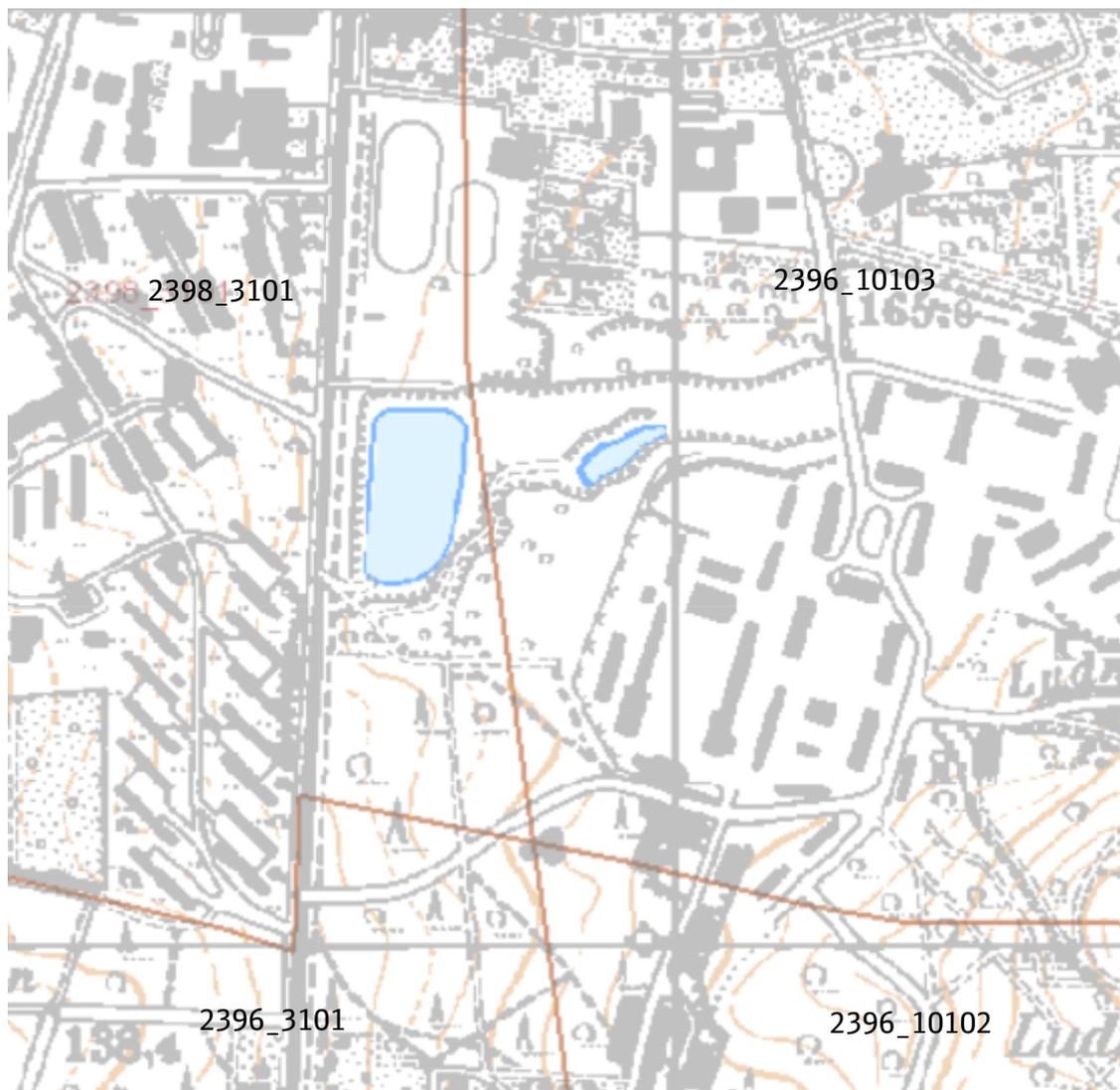


Abbildung 18: Grundwasserkörper im Bezugsraum (braune Linie) (Gruschu-Hessen, 2022).

Das Untersuchungsgebiet ist zudem in zwei hydrogeologische Großräume unterteilt. Der westliche Bereich ist dem ‚Oberrheingraben mit Mainzer Becken und nordhessischem Tertiär‘ zuzuordnen. Der östliche Bereich ist dagegen dem Großraum ‚Südwestdeutsches Grundgebirge‘ zuzuordnen (GruSchu-Hessen, 2021).

Die Ergebnisse des Geotechnischen Berichts (DB E&C, 2021) weisen im Bereich der Ludwigshöhstraße, der Cambrai-Fritsch-Kaserne sowie im östlichen Bereich der Cooperstraße auf eine Schichtung aus verschieden verwittertem Felsgestein im Untergrund hin. Eine Versickerung von Niederschlagswasser in diesem Bereich ist grundsätzlich möglich. Je nach Klüftigkeit des unterhalb anstehenden kompakten Felses, ist ein Vorkommen von Stauwasser möglich. Ob es im Untergrund Klüfte gibt, die das Wasser in eine bestimmte Richtung leiten, ist jedoch nicht nachweisbar. Im mittleren und unteren Hangbereich der Cooperstraße ist der geologische Untergrund aus Flugsand aufgebaut, welcher eine grundsätzliche Versickerungsfähigkeit aufweist.

Mit den Baugrundaufschlüssen wurde kein Grundwasser angetroffen. Im Untergrund (Schicht 3) liegt zudem eine wasserstauende und wasserundurchlässige geologische Schicht vor, sodass nur eine geringe Verschmutzungsempfindlichkeit des Grundwassers besteht. Eine Grundwasserführung ist gemäß des Geotechnischen Berichts erst ab 110,0 m ü. NHN zu erwarten. Bei Geländehöhen im Bezugsraum zwischen ca. 150,0 und 170,0 m ü. NHN bedeutet dies, dass Grundwasserführende Schichten ab einer Tiefe zwischen 40 und 60 m unter Geländeoberkante (GOK) zu erwarten sind.

Hieraus folgt, dass das Plangebiet für die Grundwasserneubildung insgesamt eine hohe Bedeutung aufweist, gleichzeitig jedoch aufgrund der geringen Puffer- und Speicherkapazitäten der natürlichen Böden eine hohe Verschmutzungsempfindlichkeit für das Grundwasser gegeben ist. Insgesamt ist die Bedeutung des Planungsraums für das Schutzgut Grundwasser damit als mittel einzustufen.

Etwa 1 km südlich des Untersuchungsraums grenzt die Schutzzone III des Wasserschutzgebietes Stadt Pfungstadt an.

Der Untersuchungsraum hat aufgrund des hohen Anteils an bebauten Flächen sowie des hohen Grundwasserflurabstands insgesamt eine geringe Wertigkeit für die Trinkwasserversorgung.

Vorbelastungen

Vorbelastungen der **Oberflächengewässer** sind:

- Zunehmende Trockenheit und dadurch periodisches Trockenfallen des ‚Saubaches‘ was zu einem geringeren Zufluss der ‚Bessunger Kiesgrube‘ führen kann
- Bestehende Bebauung und Verkehrswege im Verlauf des Saubaches und im Einzugsgebiet der ‚Bessunger Kiesgrube‘
- Hoher, nicht legaler Freizeitdruck der umzäunten ‚Bessunger Kiesgrube‘ (Anmerkung des NABU Kreisverbands Darmstadt e.V. im Rahmen des Scoping)

- Anthropogen bedingte Änderungen der Gewässerstruktur des ‚Saubachs‘ (Verrohrung, Laufform, Querprofil)

Vorbelastungen des **Grundwassers** sind:

- Bestehende Bebauung im Einzugsgebiet der Grundwasserkörper und damit einhergehende Beeinträchtigung der Grundwasserneubildung, des Oberflächenabflusses und des Rückhaltevermögens
- Der im Südwesten liegende Grundwasserkörper 2396_3101 ist aufgrund von hohen Nitrat- und Pestizidbelastungen aus der Landwirtschaft in einem schlechten chemischen Zustand (Geoportal BFG, 2021)
- Der im Nordwesten liegende Grundwasserkörper 2398_3101 ist aufgrund von hohen Ammonium-, Nitrat- und Pestizidbelastungen aus der Landwirtschaft in einem schlechten chemischen Zustand (Geoportal BFG, 2021)

Für die westlich liegenden Grundwasserkörper ist anzumerken, dass die nächsten landwirtschaftlich genutzten Flächen etwa 4-5 km vom Untersuchungsraum entfernt liegen.

5.7.2 Zu erwartende Beeinträchtigungen

Die Bewertung der zu erwartenden Beeinträchtigungen auf das Schutzgut Wasser im Rahmen der Umweltverträglichkeit erfolgt auf Grundlage der Empfindlichkeit des Schutzguts gegenüber Einwirkungen, die aus dem Vorhaben resultieren können. Die nachfolgenden Aussagen gelten für den Vorhabenteil Straßenbahn (ÖV) und den Vorhabenteil Straßenbau (IV) gleichermaßen.

Oberflächengewässer:

Die Stillgewässer der ‚Bessunger Kiesgrube‘ liegen nicht im direkten Wirkungsbereich des Vorhabens, sodass direkte Auswirkungen ausgeschlossen werden können. Indirekt können Auswirkungen durch Neuversiegelung an der Cooperstraße entstehen, die zu einem veränderten Oberflächenabfluss führen. Da nicht nachweisbar ist, in welche Richtung versickertes Niederschlagswasser im oberen Hangbereich nördlich der Cooperstraße fließt, ist eine geringe Entwässerung in Richtung der Stillgewässer über Klüfte im Untergrund nicht vollständig auszuschließen. Nach dem Geotechnischen Bericht werden durch das Bauvorhaben und hier insbesondere im Bereich der Cooperstraße jedoch keine wasserführenden Schichten angeschnitten. Der große Abstand der Eingriffsfläche zu den Gewässern sowie die geomorphologischen Verhältnisse mit südwestexponierter Hanglage und einem Geländeanstieg Richtung Norden lassen zudem einen südwestlichen Hangabfluss und somit keine Verbindung zu den Gewässern vermuten.

Erhebliche Beeinträchtigungen von Stillgewässern können daher mit großer Wahrscheinlichkeit **ausgeschlossen** werden.

Im Bereich des ‚Saubachs‘ sind keine Eingriffe und damit **keine erheblichen Beeinträchtigungen** durch das Vorhaben zu erwarten.

Grundwasser:

Im Zuge des Vorhabens kommt es zu dauerhaften Neuversiegelungen beidseits der Cooperstraße. Anfallendes Niederschlagswasser wird in seitlichen Gräben und Mulden gesammelt und hangabwärts zentral in einem Versickerungsbecken versickert. Durch die Versickerung wird das Niederschlagswasser gefiltert und kann wieder zur Grundwasserneubildung beitragen. Nach dem Geotechnischen Bericht werden durch das Bauvorhaben keine Grundwasserführenden Schichten angeschnitten. Je nach Klüftigkeit des anstehenden massiven Felses ist jedoch mit Stauwasser zu rechnen.

Aufgrund des hohen Grundwasserflurabstands sind **erhebliche Beeinträchtigungen** des Grundwassers durch Eingriffe in den geologischen Untergrund (hier: Mastgründungen) mit großer Wahrscheinlichkeit **auszuschließen**.

Um die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bestimmungen der Europäischen Wasserrahmen-Richtlinie (WRRL) zu prüfen, wird ein WRRL-Fachbeitrag erstellt und der Genehmigungsplanung beigelegt. Dieser Fachbeitrag befindet sich noch in der Abstimmung. Auswirkungen des Vorhabens, die den Bestimmungen der WRRL entgegenstehen, sind nach gegenwärtigem Stand nicht erkennbar.

5.8 Schutzgut Klima / Luft

Im Rahmen des Schutzgutes Klima/Luft werden die natürlichen Eigenschaften der Landschaft bewertet, die zur Minderung von Klimaextremen beitragen und die Schadstoffbelastung der Luft durch Verkehr, Industrie und Hausbrand verringern. Diese Betrachtung beinhaltet sowohl die anthropogenen Einflüsse auf das Klima (z.B. Emissionen) als auch die anthropogenen Ansprüche (atmosphärische Güte) an das ökologische Gesamtsystem.

Die Notwendigkeit zur Durchführung einer Klimarelevanzberechnung ist nach Aussage des zuständigen Amtes für Klimaschutz und Klimaanpassung der Stadt Darmstadt für beide hier betrachteten Bauvorhaben nicht gegeben.

5.8.1 Bestand und Bewertung

Gemäß der Klimafunktionskarte der Stadt Darmstadt (2016) sind insbesondere die Waldflächen nördlich und südlich der bestehenden Cooperstraße bedeutend für das Stadtklima. Sie dienen als Frischluftentstehungsgebiet inmitten von überwiegend versiegelten Stadtflächen mit moderater Überwärmung (Cooperstraße, Ludwigshöviertel, Lincolsiedlung, Villenkolonie Eberstadt). Die nördliche der Cooperstraße liegende Waldfläche ist zudem als Gebiet mit Kaltluftabfluss und als Kaltluftbahn gekennzeichnet. Diese Fläche hat in Bezug auf das Schutzgut Klima / Luft daher eine hohe Bedeutung.

Ebenso eine hohe Bedeutung haben die Flächen des NSG Bessunger Kiesgrube sowie die angrenzenden Flächen des Saubachs, da diese auch als Gebiete mit Kaltluftabfluss und Kaltluftbahnen dienen.

Die Waldfläche angrenzend zur Bogenschneise im Osten des Untersuchungsgebiets ist in der Klimafunktionskarte als Misch- und Übergangsklimat ausgewiesen. Sie hat daher eine mittlere Bedeutung für das Schutzgut Klima / Luft.

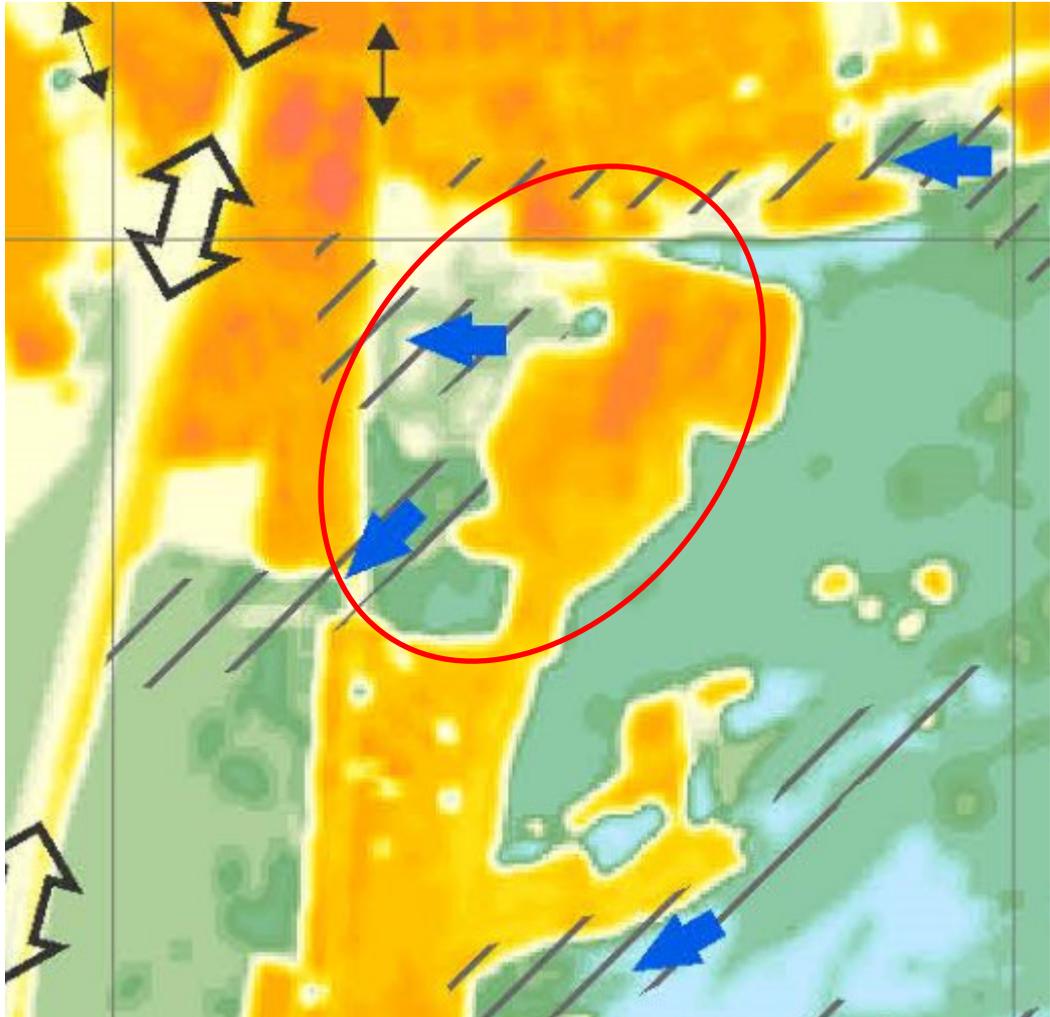


Abbildung 19: Auszug aus der Klimafunktionskarte 2016 der Wissenschaftsstadt Darmstadt (Untersuchungsraum in rot).



Abbildung 20: Legende der Klimafunktionskarte.

5.8.2 Zu erwartende Beeinträchtigungen

5.8.2.1 ÖV

Baubedingt

Während der Bauzeit ist mit erhöhten Staubimmissionen zu rechnen, wodurch lokale und zeitlich befristete Beeinträchtigungen der Luftqualität zu erwarten sind. Die erhöhten Emissionen finden nur während der Bauzeit statt und sind daher nur vorübergehend. Sie werden aus diesen Gründen als **nicht erheblich** beurteilt.

Anlagebedingt

Betroffene Waldfläche	Geplante Versiegelung	Geplante Teilversiegelung (Grüngleis)	Geplante Grünfläche	Wiederherstellung Waldfläche
3.235 m²	815 m ²	1.205 m ²	615 m ²	600 m ²

Durch den Bau der Straßenbahntrasse finden Eingriffe in der als Frischluftentstehungsgebiet dienenden Waldfläche nördlich der bestehenden Cooperstraße statt. Dabei handelt es sich um Flächen im unmittelbaren Randbereich zur Cooperstraße. Insgesamt werden ca. 3.235 m² Waldflächen dauerhaft in Anspruch genommen, wovon ca. 815 m² neu versiegelt werden. Die restlichen Flächen werden als Grüngleis entweder teilversiegelt oder als Grünflächen oder Böschungen ausgebildet. Die bauzeitlich genutzten Arbeitsstreifen dienen nach Beenden der Baumaßnahme wieder als Waldfläche. Durch die Ausbildung als Grüngleis wird das Erwärmungspotenzial der geplanten Gleisfläche vermindert, während sich die geplanten Grünflächen voraussichtlich hinsichtlich ihrer klimatischen Funktion hin zu Flächen mit Tendenz zur Kaltluftentstehung verändern. **Erhebliche Auswirkungen** auf das Schutzgut Klima können daher mit großer Wahrscheinlichkeit **ausgeschlossen** werden.

Die Funktion der bestehenden Kaltluftbahnen wird durch den Bau der Straßenbahn nicht beeinträchtigt.

Betriebsbedingt

Durch den Straßenbahnbetrieb sind aufgrund der elektrifizierten Strecke **erhebliche Beeinträchtigung** auf das Schutzgut Klima / Luft mit großer Wahrscheinlichkeit **auszuschließen**.

5.8.2.2 IV

Baubedingt

Während der Bauzeit ist mit erhöhten Staubimmissionen zu rechnen, wodurch lokale und zeitlich befristete Beeinträchtigungen der Luftqualität zu erwarten sind. Die erhöhten Emissionen finden nur während der Bauzeit statt und sind daher nur vorübergehend. Sie werden aus diesen Gründen als **nicht erheblich** beurteilt.

Anlagebedingt

Betroffene Waldfläche	Geplante Versiegelung	Geplante Grünfläche	Wiederherstellung Waldfläche
3.835 m²	2.530 m ²	1.100 m ²	205 m ²

Durch den Bau der Cooperstraße sowie das neue Versickerungsbecken finden Eingriffe in der als Frischluftentstehungsgebiet dienenden Waldfläche südlich der bestehenden Cooperstraße statt. Insgesamt werden ca. 3.835 m² Waldfläche in Anspruch genommen. Hiervon werden ca. 2.530 m² versiegelt. Die restlichen Flächen werden als Grünflächen und Böschungen oder als begrüntes Versickerungsbecken ausgebildet. Die bauzeitlich genutzten Arbeitsstreifen dienen nach Beenden der Baumaßnahme wieder als Waldfläche. Während die Neuversiegelung durch die Straße zukünftig eine Fläche mit Überwärmungspotential darstellt, werden sich der Bereich des Versickerungsbeckens durch die geplante Begrünung sowie der Bereich der Grünflächen voraussichtlich hinsichtlich ihrer klimatischen Funktion hin zu Flächen mit Tendenz zur Kaltluftentstehung verändern. Die restliche Waldfläche bleibt weiterhin in ihrer Funktion als Frischluftentstehungsgebiet bestehen. Aufgrund der erheblichen Zunahme an versiegelter Fläche und damit an Fläche mit Überwärmungspotenzial, ist der Eingriff in das Schutzgut Klima als **erheblich** zu bewerten.

Die Funktion der bestehenden Kaltluftbahn wird durch den Bau der Straße nicht beeinträchtigt.

Betriebsbedingt

Die prognostizierte Erhöhung des Verkehrsaufkommens auf der Cooperstraße von ca. 2.100 Kfz / 24 h (T+T Verkehrsmanagement GmbH 2019/2020) geht grundsätzlich mit einer Erhöhung von Schadstoffemissionen durch den motorisierten Individualverkehr einher. Da die bestehende Cooperstraße nicht mehr genutzt bzw. als Straßenbahnlinie umgewidmet wird, ist eine erhebliche Verschlechterung der Luftqualität durch die Verlegung der Straße mit großer Wahrscheinlichkeit nicht zu erwarten. Hinzu kommt, dass die Erhöhung des Verkehrsaufkommens nicht durch die hier betrachtete Baumaßnahme induziert wird, sondern im Gegenteil durch den geplanten Umbau der Cooperstraße zukünftig Wartezeiten an der Kreuzung und dadurch Leerlaufzeiten verringert und ein flüssigerer Verkehrsablauf gefördert wird. Durch die Verlegung der Cooperstraßen sind folglich **keine betriebsbedingten erheblichen Beeinträchtigungen** des Schutzgutes Klima / Luft zu erwarten.

Eine Klimarelevanzberechnung ist gemäß Magistratsentscheidung für das Vorhaben „Anbindung Ludwigshöhviertel“ nicht erforderlich (vgl. E-Mail vom 27.08.2021).

5.9 Schutzgut Landschaft und Erholung

Unter dem Begriff Landschaft ist im Sinne des UVP-Gesetzes zum einen das Landschaftsbild zu verstehen, zum anderen aber auch der Bestandteil des Naturhaushalts, der den Lebensraum für Pflanzen und Tiere bildet (BUNGE 1994). Neben dem Landschaftsbild geht es also im UVP-Gesetz auch um die Landschaft in ihrer ökologischen Bedeutung. Zur Landschaft in ihrer ökologischen Relevanz zählen alle aktuellen und potenziellen Lebensräume von Pflanzen und Tieren.

Um eine Doppelbewertung zu vermeiden, konzentriert sich die Untersuchung im Folgenden auf das Landschaftsbild und die Erholungsfunktion der Landschaft.

5.9.1 Bestand und Bewertung

Im Süden des Untersuchungsgebietes liegen die Flächen außerhalb der Abgrenzung des Bebauungsplans S 26 innerhalb des Landschaftsschutzgebiets „Stadt Darmstadt“. Im Norden grenzt das Naturschutzgebiet „Bessunger Kiesgrube“ an das Landschaftsschutzgebiet an. Die Flächen nördlich der Cooperstraße sind in der Leitbildkarte zum Landschaftsplan als „Flächen landschaftsgebundener Erholung“ ausgewiesen.

Das Landschaftsbild im Untersuchungsraum ist an der Cooperstraße hauptsächlich durch einen natürlichen Laubmischwald mit Beständen von Buche, Eiche und Kiefer und Anteilen von Robinie und Götterbaum im Unterwuchs, geprägt. Die Cooperstraße nimmt mit dem anschließenden Gelände der Cambrai-Fritsch-Kaserne und der Jefferson Siedlung Einfluss auf die Landschaft.

Das Landschaftsbild des Kasernengeländes ist als verbrachte Siedlungsfläche mit entsprechenden Gebäuden, Vorkommen von Ruderalvegetation sowie durch unter Denkmalschutz stehende Einzelgebäude am geplanten Karl-Plagge-Platz geprägt.

Der nördliche Untersuchungsraum an der Ludwigshöhstraße wird im Wesentlichen durch typische Wohnbebauung mit Gärten und dem Gelände der Cambrai-Fritsch-Kaserne sowie einer Einzelbaumreihe entlang der Ludwigshöhstraße geprägt. Diese ist in der Entwicklungskarte Mitte des Landschaftsplans als **stadtprägende Allee** ausgewiesen, stellt sich in der Örtlichkeit als einzelne Baumreihe, vorwiegend aus Roßkastanien (*Aesculus hippocastanum*) mit stadtbildprägendem Charakter dar.

Gemäß Karte 9 des Landschaftsplans verläuft der Grünzug „Bessungen Süd“ durch den Untersuchungsraum. Hierin ist als Entwicklungsziel festgehalten, dass das Bedürfnis der Bevölkerung auf Erholung in der freien Landschaft beim Natur- und Artenschutz nicht vernachlässigt werden darf.

Grundsätzlich erfüllt das Waldgebiet trotz des schlechten Vitalzustands (basierend auf den Ergebnissen des Waldzustandsberichts Darmstadt 2020, Waldzustandsbericht Hessen 2021) eine Funktion als Naherholungsgebiet für die umgebenden Ortschaften bzw. Stadtteile von Darmstadt im dicht besiedelten Ballungsraum. Aufgrund der fehlenden Zugänglichkeit (weitestgehendes Fehlen von Wegen) sowie der gestiegenen Astbruchgefahr ist die Erholungsfunktion als vorbelastet anzusehen. Zudem besteht durch den bestehenden Individual- und Straßenbahnverkehr entlang der Cooperstraße sowie der

Heidelberger Straße einer Vorbelastung der Erholungsfunktion der angrenzenden Waldgebiete innerhalb des Landschaftsschutzgebiets. Insgesamt ist der Erholungsfunktion im Untersuchungsraum eine mittlere Bedeutung beizumessen.

Die Einzelbäume und Baumreihen, insbesondere die als stadtprägende Allee ausgewiesenen Baumreihe entlang der Ludwigshöhstraße (39 Einzelbäume) sowie die Allee entlang der Heidelberger Straße haben eine hohe Bedeutung für das Landschafts- bzw. Ortsbild im Untersuchungsraum.

5.9.2 Zu erwartenden Beeinträchtigungen

5.9.2.1 ÖV

Baubedingt

Bauzeitlich kommt es durch den Baustellenverkehr sowie die Nutzung zuvor mit Wald bestandener Flächen als Arbeitsräume zu einer Störung der Erholungsfunktion. Da sich die Auswirkungen auf die Bauzeit beschränken und die Erholungsfunktion aufgrund von eingeschränkter Zugänglichkeit und bestehenden Verkehrsimmissionen als vorbelastet einzuschätzen ist, werden diese als **unerheblich** bewertet.

Aufgrund der relativ starken Lärmvorbelastung im Untersuchungsraum sowie die Beschränkung auf die Bauzeit sind die durch Baulärm entstehenden Auswirkungen auf die Erholungsfunktion als **nicht erheblich** einzustufen.

Anlagebedingt

Durch das Bauvorhaben kommt es dauerhaft zum Verlust von landschaftsbildprägenden Wald- und Gehölz- sowie weiteren Vegetationsbeständen. Die betroffenen Vegetationsbestände befinden sich direkt angrenzend an das derzeit bestehende öffentliche Straßennetz, weshalb deren Erholungsfunktion bereits als vorbelastet angesehen werden kann. Die Beeinträchtigung des Schutzgutes Landschaft wird daher als **nicht erheblich** bewertet.

Die aktuelle Cooperstraße hat eine Breite von ca. 10 m. Durch das geplante Vorhaben wird sich die Trasse zusammen mit der Straßenbahn auf ca. 20 m und im Bereich des Versickerungsbeckens auf ca. 50 m verbreitern. Im Bereich des Versickerungsbeckens sowie in der unmittelbaren Umgebung ist eine Begrünung vorgesehen, die den Eingriff in das Landschaftsbild vermindert.

Das Landschaftsbild wird durch den vorgesehenen Straßenbahnbau nicht mehr als unvermeidbar beeinträchtigt, da bereits vorbelastete Bereiche direkt angrenzend zum bestehenden öffentlichen Straßennetz in Anspruch genommen werden.

Als **erhebliche Beeinträchtigung** des Landschafts- bzw. Ortsbildes ist der Verlust von 15 der 39 Einzelbäume in der Ludwigshöhstraße zu nennen. Diese Baumreihe ist in der Entwicklungskarte Mitte des Landschaftsplans als stadtprägende Allee ausgewiesen. Zu beachten ist, dass der Verlust von Bäumen im Rahmen des Planungsprozesses auf das unvermeidbare Minimum reduziert wurde und dass die Baumreihe nach Abschluss der

Baumaßnahmen durch Neupflanzungen ergänzt wird. Der Charakter als Allee bzw. Baumreihe bleibt auch nach der Baumaßnahme erhalten.

Aufgrund der Lage innerhalb eines Waldbestandes, Kasernengeländes sowie Wohngebiets ist das Vorhaben auf einen relativ lokalen Bereich beschränkt und eine Sichtbarkeit aus einer größeren Entfernung ist nicht gegeben.

Insgesamt handelt es sich um eine lokale Beeinträchtigung des Landschaftsbildes in einem vorbelasteten Bereich. Die Straßenbahngleise werden zudem, soweit es die Vorgaben der Verkehrssicherheit zulassen als Grünleis ausgebildet, was den wahrnehmbaren Eingriff in das Landschaftsbild zusätzlich vermindert. Der Charakter des Landschaftsschutzgebietes und der Landschaft wird durch den Bau der Straßenbahn nicht wesentlich verändert, da die bestehende Straßenbahntrasse auf der Heidelberger Straße bereits Teil des Landschaftsbildes ist und die Straßenbahntrasse überwiegend im Bereich der bestehenden Cooperstraße verläuft. Von einer **erheblichen Auswirkung** auf das Landschaftsbild ist daher **nicht auszugehen**.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Betriebsbedingte Auswirkungen auf das Landschaftsbild sind nicht zu erwarten, da der Bereich bereits durch den Straßen- und Straßenbahnverkehr genutzt und geprägt wird.

5.9.2.2 IV

Baubedingt

Bauzeitlich kommt es durch den Baustellenverkehr sowie die Nutzung zuvor mit Wald bestandener Flächen als Arbeitsräume zu einer Störung der Erholungsfunktion. Da sich die Auswirkungen auf die Bauzeit beschränken, werden diese **als unerheblich bewertet**.

Aufgrund der relativ starken Lärmvorbelastung im Untersuchungsraum sowie die Beschränkung auf die Bauzeit sind die durch Baulärm entstehenden Auswirkungen auf die Erholungsfunktion **als nicht erheblich einzustufen**.

Anlagebedingt

Durch das Bauvorhaben kommt es dauerhaft zum Verlust von landschaftsbildprägenden Wald- und Gehölz- sowie weiteren Vegetationsbeständen. Die betroffenen Vegetationsbestände befinden sich direkt angrenzend an das derzeit bestehende öffentliche Straßennetz, weshalb deren Erholungsfunktion bereits als vorbelastet angesehen werden kann. Die Beeinträchtigung des Schutzgutes Landschaft wird daher als **nicht erheblich** bewertet.

Die aktuelle Cooperstraße hat eine Breite von ca. 10 m. Durch das geplante Vorhaben wird sich die Trasse zusammen mit der Straßenbahn auf ca. 20 m und im Bereich des Versickerungsbeckens auf ca. 50 m verbreitern. Im Bereich des Versickerungsbeckens sowie in der direkten Umgebung ist eine Begrünung vorgesehen, die den Eingriff in das Landschaftsbild vermindert.

Das Landschaftsbild wird durch die vorgesehene Verschwenkung der Cooperstraße nicht mehr als unvermeidbar beeinträchtigt, da bereits vorbelastete Bereiche zum bestehenden öffentlichen Straßennetz in Anspruch genommen werden.

Aufgrund der Lage innerhalb eines Waldbestandes, ist das Vorhaben auf einen relativ lokalen Bereich beschränkt und eine Sichtbarkeit aus einer größeren Entfernung ist nicht gegeben.

Insgesamt handelt es sich um eine lokale Beeinträchtigung des Landschaftsbildes in einem vorbelasteten Bereich. Der Charakter des Landschaftsschutzgebietes wird durch das Straßenbauvorhaben nicht wesentlich verändert, da es sich um eine Umverlegung einer bereits bestehenden Straße handelt. Eine **erhebliche Auswirkung** auf das Landschaftsbild ist davon **nicht abzuleiten**.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Betriebsbedingte Auswirkungen auf das Landschaftsbild sind nicht zu erwarten, da der Bereich bereits durch den Straßenverkehr genutzt und geprägt wird

5.10 Schutzgut Kultur- sonstige Sachgüter

5.10.1 Bestand und Bewertung

Im Bereich des Untersuchungsraums gibt es nach Abfrage der zuständigen Denkmalschutzbehörden mehrere Bau- und Flächendenkmäler sowie ein Bodendenkmal.

So steht die „Gesamtanlage der Cambrai-Fritsch-Kaserne“ unter Denkmalschutz. Die Gesamtanlage umfasst das zentrale Geviert des öffentlichen Platzes (künftig Karl-Plagge-Platz), von dem aus die Anlagen erschlossen wurden. Es wird von den Wirtschaftsgebäuden der beiden Kasernen im Norden und Süden, den beiden Stabsgebäuden im Westen und Osten sowie den ehemaligen Zugängen der Kasernen mit begleitenden Mauern im Nordosten und Südwesten mit dahinterliegenden Erschließungsplätzen gebildet. Zudem sind die Mauern und Torhäuser der Doppelkaserne Teil des Denkmals. Die Bedeutung der ehemaligen Freiherr-von-Fritsch- und ehemaligen Cambrai-Kaserne erwächst vor ihrem geschichtlichen Hintergrund für die deutsche Geschichte und Stadtgeschichte von Darmstadt.

Zu den Bau- und Flächendenkmälern der näheren Umgebung zählt die „Villenkolonie Eberstadt“ südlich des Untersuchungsraums. Die Villenkolonie steht aus ortsgeschichtlichen und künstlerischen Gründen unter Denkmalschutz.

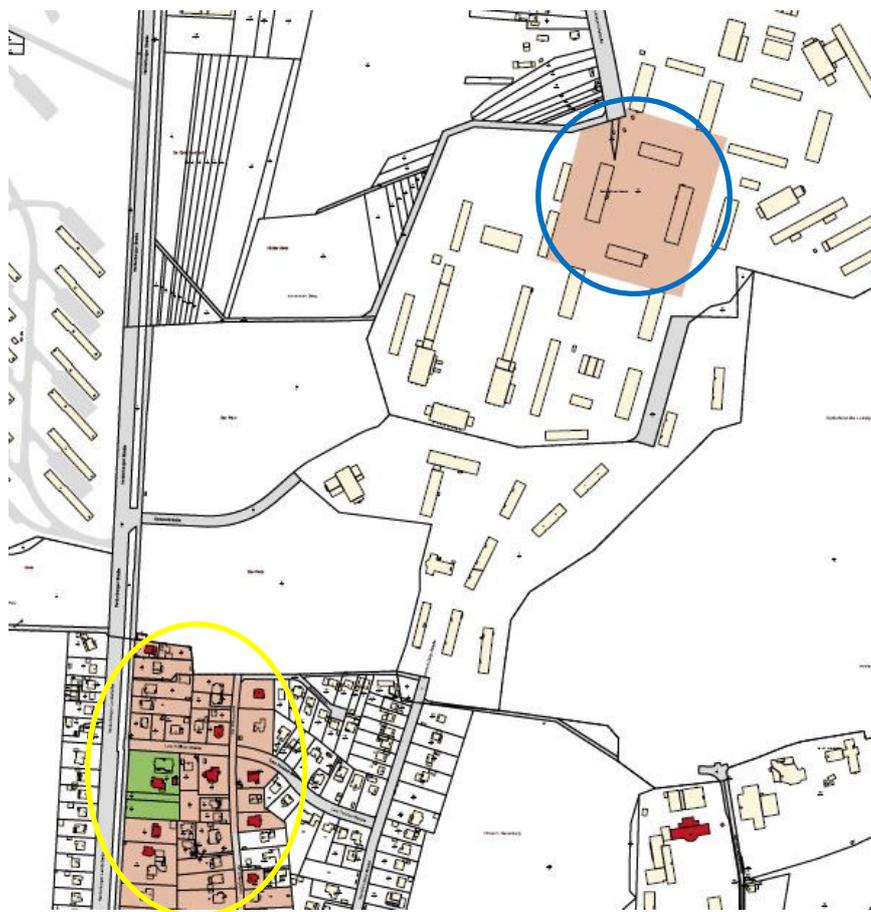


Abbildung 21: Ausschnitt der Bau- und Flächendenkmäler im Untersuchungsraum mit der Villenkolonie im Süden (gelb) und der Gesamtanlage der Cabrai-Fritsch-Kaserne (blau) innerhalb des neuen Ludwigshöhviertels. (Quelle: Denkmalschutzbehörde Wissenschaftsstadt Darmstadt 2021)

Zusätzlich liegt ein Bodendenkmal nach § 2 Abs. 2 HDSchG (**Bodendenkmal Darmstadt Bezirk 5 24**) innerhalb des Untersuchungsraums. Dabei handelt es sich nach Aussage des Landesamts für Denkmalschutz um einen Einzelfund einer römischen Münze, die in diesem Bereich mit Aushub geborgen und erst an der Verbringungsstelle als solcher erkannt wurde. Es ist daher nicht auszuschließen, dass der Fund den Hinweis auf ein Bodendenkmal (römische Siedlung) in diesem Bereich gibt.



Abbildung 22: Standort des Bodendenkmals (rot). (Quelle: Geoportal Hessen, 2021)

5.10.2 Zu erwartende Beeinträchtigungen

5.10.2.1 ÖV

Da die Straßenbahntrasse innerhalb des Bebauungsplans S26 bereits vorgesehen und berücksichtigt wurde, können **Auswirkungen** auf die unter Denkmalschutz stehende Gesamtanlage der Cambrai-Fritsch-Kaserne mit großer Wahrscheinlichkeit sowohl bauzeitlich, anlagebedingt als auch betriebsbedingt **ausgeschlossen werden**.

Im Bereich der Ludwigshöhstraße wurde bei früheren Bauarbeiten eine römische Münze gefunden. Es ist nicht auszuschließen, dass im näheren Umfeld zum Fundpunkt weitere Bodendenkmale (römische Siedlung) vorhanden sind.

Gemäß des durchgeführten Erschütterungsgutachtens (Krebs + Kiefer, 2022b) sind Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 während der geplanten Arbeiten an dem unmittelbar an die Baumaßnahme angrenzenden Gebäude (Abstand weniger als 1 m) nicht ausgeschlossen. An allen übrigen Gebäuden, sowohl an den Hauptgebäuden als auch an den, den Bauarbeiten noch näher gelegenen, Nebengebäuden sind keine Gebäudeschäden zu erwarten.

5.10.2.2 IV

Im Bereich des geplanten Verlaufs der Cooperstraße und dessen unmittelbarer Umgebung sind gemäß Angaben der Denkmalschutzbehörde keine Bau-, Flächen- oder Bodendenkmäler bekannt. Durch die Verschwenkung der Cooperstraße kommt es zu **keinen bauzeitlichen, anlage- oder betriebsbedingten Auswirkungen** auf die angegebenen Flächen- und Baudenkmale.

Funde von Bodendenkmälern sind in diesem Bereich nicht bekannt. In der näheren Umgebung zum geplanten Eingriff für den Straßenbau wurde eine römische Münze gefunden. Da es sich um einen Einzelfund handelt, ist nicht auszuschließen, dass der Fund den Hinweis auf ein Bodendenkmal (römische Siedlung) in diesem Bereich gibt.

5.11 Synopse der zu erwartenden Konflikte

In der nachfolgenden Tabelle erfolgt eine Übersicht der wesentlichen Konflikte, die durch das Vorhaben entstehen.

Tabelle 8: Zuordnung der Konflikte zu den Beeinträchtigungen die durch den Bau, die Anlage und den Betrieb der Straßenbahn (ÖV) entstehen.

Konflikt-Nr.	Beschreibung der Konflikte und Beeinträchtigungen
B1öV	Bau- und anlagebedingte Flächeninanspruchnahme sowie Verlust von Vegetationsbeständen und Einzelbäumen
B2öV	Bau- und betriebsbedingte Beeinträchtigung und Störung von Tierpopulationen. Bau- und Anlagenbedingter Lebensraumverlust in Waldbereichen mit Verlust von Höhlenstrukturen (Avifauna, Fledermäuse)
B3öV	Baubedingter Lebensraumverlust an Ruderal-/ Waldrandbereichen (Mauereidechse)
B4öV	Anlagebedingte Sekundäreffekte auf den angrenzenden Waldbestand
B5öV	Baubedingte Beeinträchtigungen angrenzender Vegetationsbestände / Biotope
Bo6öV	Anlagebedingter Bodenauf- und -abtrag im Bereich unversiegelter Nebenanlagen wie Böschungen
Bo7öV	Anlagebedingter Verlust von Bodenfunktionen durch (Teil-)Versiegelung
Bo8öV	Gefahr baubedingter Eingriffe in ein Bodendenkmal
L9öV	Anlagebedingter Verlust von Einzelbäumen
M10öV	Betriebsbedingte Lärmimmissionen: Überschreitung der Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV durch den geplanten Straßenbahnneubau
M11öV	Bauzeitliche Lärmimmissionen: Überschreitung der Schwelle zur lärmbedingten Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) am Tage
M12öV	Betriebsbedingte Erschütterungen; mögliche Überschreitung von Anhaltswerten nach DIN 4150-2

Tabelle 9: Zuordnung der Konflikte zu den Beeinträchtigungen die durch den Bau, die Anlage und den Betrieb der Cooperstraße (IV) entstehen.

Konflikt-Nr.	Beschreibung der Konflikte und Beeinträchtigungen
B1 _{IV}	Bau- und anlagebedingte Flächeninanspruchnahme sowie Verlust von Vegetationsbeständen und Einzelbäumen
B2 _{IV}	Bau- und anlagebedingte Beeinträchtigung und Störung von Tierpopulationen. Bau- und Anlagenbedingter Lebensraumverlust in Waldbereichen mit Verlust von Höhlenstrukturen (Avifauna, Fledermäuse)
B3 _{IV}	Baubedingter Lebensraumverlust an Ruderal-/ Waldrandbereichen (Mauereidechse)
B4 _{IV}	Baubedingte Beeinträchtigungen angrenzender Vegetationsbestände / Biotope
Bo5 _{IV}	Anlagebedingter Bodenauf- und -abtrag im Bereich unversiegelter Nebenanlagen wie Böschungen und Versickerungsbecken
Bo6 _{IV}	Anlagebedingter Verlust von Bodenfunktionen durch (Teil-)Versiegelung
K7 _{IV}	Zunahme an Flächen mit Überwärmungspotential durch Versiegelung von Flächen in einem Frischluftentstehungsgebiet
FI8 _{IV}	Anlagebedingte Neuversiegelung von Waldflächen

Tabelle 10: Potentielle bauzeitliche Konflikte im Zusammenhang mit dem Bauvorhaben (nachrichtliche Information).

Konflikt-Nr.	Beschreibung der Konflikte und Beeinträchtigungen
M12	Baubedingte Erschütterungen; mögliche Überschreitung von Anhaltswerten nach DIN 4150-2
S13	Mögliche Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 während der geplanten Arbeiten durch bauzeitliche Erschütterungen

5.11.1 Erhebliche Beeinträchtigungen durch den Straßenbahneubau (ÖV)

Schutzgut Pflanzen / Tiere / biologische Vielfalt

Die anlagebedingte Flächeninanspruchnahme von gering bis hochwertigen Biotopen (insbesondere Waldbiotopflächen) für die Anlage der Straßenbahntrasse inklusive der Nebenanlagen wie Bahnsteige etc. ist als erhebliche Beeinträchtigung zu bewerten und im LBP im Rahmen der Eingriffsregelung zu kompensieren. Hierunter sind auch die anlagebedingten Verluste von Einzelbäumen berücksichtigt.

Auch baubedingte Flächeninanspruchnahmen für den Bau der Straßenbahntrasse führen zu erheblichen Beeinträchtigungen. Die betroffenen Flächen werden nach Bauende wieder rekultiviert, jedoch wird die Entwicklung besonders der hochwertigen Biotoptypen erhebliche Zeiträume in Anspruch nehmen.

Einzelbäume

Zusätzlich ist der Verlust von insgesamt **42 Einzelbäumen** (überwiegend Rosskastanien, darüber hinaus Platanen, Eichen und Buchen) als erheblich zu bewerten. Im Bereich des Bebauungsplanes S26 liegen weitere 12 Bäume, die im Zuge der äußeren Erschließung entfallen. Für diese Bäume wurde eine naturschutzrechtliche Kompensation bereits im B-Planverfahren des Bebauungsplans S26 festgelegt.

Hinzu kommt die mögliche Gefährdung von Einzelbäumen (innerhalb und außerhalb des Bebauungsplans S26), die als „Erhalt kritisch“ oder als „Erhalt“ eingestuft wurden.

Hierbei ist der Erhalt von 28 Bäumen der Baumreihe entlang der Ludwigshöhstraße aufgrund ihrer Lage im Vorhaben besonders gefährdet, weshalb deren Erhalt im Vorfeld des Planfeststellungsverfahrens gesondert mittels stichprobenhafter Wurzelsuchschachtungen an 8 Bäumen geprüft wurde. Im Ergebnis können die Bäume der Baumreihe unter Berücksichtigung besonderer Schutzmaßnahmen voraussichtlich erhalten werden.

Schutzgut Boden

Durch anlagebedingte Neuversiegelung finden unvermeidbare Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden statt, die aufgrund des Verlusts der natürlichen Bodenfunktionen als erhebliche bewertet werden. Durch Ausbildung eines Grünleises werden die Beeinträchtigungen vermindert. Die unvermeidbaren Beeinträchtigungen werden im Rahmen der Eingriffsregelung berücksichtigt und können durch geeignete Maßnahmen kompensiert werden.

Schutzgut Landschaft

Zusätzlich ist der Verlust von Einzelbäumen als erheblich für das Schutzgut Landschaft zu bewerten. Die mögliche Gefährdung von Einzelbäumen ist ebenfalls als erheblich zu bewerten. Die baubedingte Gefahr von Beschädigungen an Einzelbäumen können durch geeignete Schutzmaßnahmen vermieden werden.

Hierbei ist der Erhalt von 28 Bäumen der Baumreihe entlang der Ludwigshöhstraße aufgrund ihrer Lage im Vorhaben besonders gefährdet, weshalb deren Erhalt im Zuge der weiteren Planung gesondert zu prüfen ist.

5.11.2 Erhebliche Beeinträchtigungen durch die Verlegung der Cooperstraße (IV)

Schutzgut Biotop/Biotopverbund

Die anlagebedingte Flächeninanspruchnahme von gering bis hochwertigen Biotopen (insbesondere Waldbiotopflächen) für die Verlegung der Cooperstraße inklusive der Nebenanlagen wie Böschungen etc. ist als erhebliche Beeinträchtigung zu bewerten und im LBP im Rahmen der Eingriffsregelung zu kompensieren. Hierunter sind auch die anlagebedingten Verluste von markanten Einzelbäumen am Waldrand berücksichtigt.

Ebenso führen baubedingte Flächeninanspruchnahmen für den Bau der Straße zu erheblichen Beeinträchtigungen. Die betroffenen Flächen werden nach Bauende wieder rekultiviert, jedoch wird die Entwicklung besonders der hochwertigen Biotoptypen erhebliche Zeiträume in Anspruch nehmen.

Einzelbäume

Zusätzlich ist der Verlust von insgesamt **2 Einzelbäumen** als erheblich zu bewerten.

Schutzgut Fläche

Aufgrund der anlagebedingten Neuversiegelung von Waldflächen durch den Straßenbau sind die Beeinträchtigungen des Schutzguts Fläche als erheblich bewertet.

Schutzgut Boden

Aufgrund der anlagebedingten Neuversiegelung finden unvermeidbare Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden statt, die aufgrund des Verlusts der natürlichen Bodenfunktionen als erheblich bewertet werden. Diese werden im Rahmen der Eingriffsregelung ermittelt und können durch geeignete Maßnahmen kompensiert werden.

Schutzgut Klima/Luft

Aufgrund der erheblichen anlagebedingten Zunahme an versiegelter Fläche und damit an Fläche mit Überwärmungspotenzial im Bereich eines bisherigen Frischluftentstehungsgebiets, ist der Eingriff in das Schutzgut Klima/Luft als erheblich zu bewerten.

5.11.3 Gesamtbetrachtung der erheblichen Beeinträchtigungen durch das Vorhaben „Anbindung Ludwigshöhviertel“

Im Schutzgut **Pflanzen/Tiere/biologische Vielfalt** sind erhebliche Beeinträchtigungen durch Inanspruchnahme von Biotopen zu verzeichnen. Zudem wird die geplante Flächeninanspruchnahme von Waldflächen sowie der Verlust von Einzelbäumen in Bezug auf das Schutzgut Biotop / Biotopverbund als erheblich eingestuft. Dies gilt sowohl für den Straßenbahnbau (ÖV) als auch für den Straßenbau (IV) und insbesondere in der Zusammenschau beider Vorhabenbestandteile.

Eine Versiegelung von bisher unversiegeltem **Boden**, einhergehend mit dem Verlust natürlicher Bodenfunktionen, wird ebenfalls durch beide Vorhabenbestandteile verursacht und wird für jedes einzeln und auch in der Zusammenschau als erheblich bewertet.

Dagegen werden nur die durch den Straßenbau (IV) hervorgerufenen Beeinträchtigungen für das Schutzgut **Fläche** als erheblich bewertet. Die Flächeninanspruchnahme durch den Straßenbahnbau wird aufgrund der weitgehenden Verwendung von Grüngleisen und aufgrund von Vorbelastungen der betroffenen Flächen als nicht erheblich eingestuft. In der Gesamtschau beider Vorhabenbestandteile ist mit erheblichen Beeinträchtigungen des Schutzgutes Fläche zu rechnen.

Das Schutzgut **Klima / Luft** wird infolge des Straßenneubaus (IV) durch die Zunahme der Versiegelung und damit an Flächen mit Überwärmungspotenzial bei gleichzeitigem Verlust von Flächen mit Bedeutung für die Frischluftentstehung erheblich beeinträchtigt.

Der anlagebedingte Verlust von Einzelbäumen ist als erhebliche Beeinträchtigung des Schutzgutes **Landschaft** zu bewerten. Diese Auswirkung wird überwiegend durch den Straßenbahnbau (ÖV) und in geringerem Umfang auch durch den Straßenbau (IV) hervorgerufen. In der Gesamtschau beider Vorhabensbestandteile ist der Wirkfaktor weiterhin als erheblich zu beurteilen.

Dagegen werden die Beeinträchtigungen des Schutzgutes **Mensch** durch bau- und betriebsbedingte Lärm- und Erschütterungsimmissionen insgesamt als nicht erheblich bewertet. Grundlegende Voraussetzung für diese Einschätzung ist die Umsetzung der im technischen Erläuterungsbericht vorgesehenen Schutzmaßnahmen. **Diese sind zwingend umzusetzen**, da durch die geplanten Bauarbeiten ohne Schutzmaßnahmen Überschreitungen der Schwelle zur lärmbedingten Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) am Tage nicht auszuschließen sind.

Erhebliche Beeinträchtigungen des Schutzgutes **Wasser** sind unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungsmaßnahme weder durch den Neubau der Straßenbahn noch durch die Verlegung der Cooperstraße zu erwarten. Gleiches gilt für erhebliche Beeinträchtigungen des Schutzgutes **Kultur- und sonstige Sachgüter**.

5.12 Kumulierende Vorhaben

Bei beiden in dieser UVP betrachteten Vorhaben zum Ausbau der Straßenbahn (ÖV) sowie zur Verlegung der Cooperstraße (IV) sind Auswirkungen auf die Umwelt zu erwarten. Im Einzelnen betrachtet besteht für beide Vorhaben keine direkte UVP-Pflicht. Gemäß § 10 UVPG ist aufgrund der kumulierenden Wirkung beider Vorhaben jedoch mit erheblichen Auswirkungen zu rechnen, weshalb für beide Vorhaben eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt werden muss. Die zu erwartenden Auswirkungen auf die Schutzgüter nach UVPG sind in den vorherigen Kapiteln näher beschrieben und bewertet.

5.13 Wechselwirkungen

Wasser und Pflanzen/Biotop/Biotopverbund und Tiere (biolog. Vielfalt)

Durch die Neuversiegelung von Waldflächen im Bereich nördlich und südlich der Cooperstraße kommt es zu Veränderungen des Oberflächenabflusses und der in Situ versickernden Niederschlagsmengen im hangoberen Waldbereich. Erhebliche Wechselwirkungen mit dem Schutzgut Biotop und hier insbesondere mit den angrenzenden Waldbeständen sind jedoch nicht zu erwarten. Anfallendes Niederschlagswasser kann wie bisher im Bereich der bestehenden Waldfläche versickern. Im Eingriffsbereich des

Vorhabens wurden keine wasserführenden Schichten angetroffen, sodass von einer tiefen Versickerung auszugehen ist. Eine zusätzliche Versorgung der nördlichen Waldfläche durch seitlich der Cooperstraße anfallendes Hangwasser kann durch die tiefgründige Verwitterung des Gesteins und die dadurch überwiegend vertikale Versickerung des Niederschlags ausgeschlossen werden. Sollte sich in tiefer gelegenen Schichten Wasser in Klüften sammeln, das in die nördliche Waldfläche abfließt, wäre dies jedoch aufgrund der angesprochenen Versickerungstiefe nicht mehr für den darüberstehenden Wald verfügbar. Eine Verminderung der versickernden Niederschlagsmenge seitlich der Cooperstraße hat daher mit zunehmender Wahrscheinlichkeit keinen erheblichen Einfluss auf die angrenzenden Waldbestände. Wahrscheinlicher ist, dass die Wasserversorgung des Walds allein durch den Niederschlag und die, je nach Schluffgehalt verhältnismäßig langsame vertikale Versickerung im Untergrund sichergestellt ist. Aufgrund des sehr hohen Grundwasserflurabstands spielt das Grundwasser eine eher untergeordnete Rolle für die Wasserversorgung des Waldes.

Klima und Mensch (menschliche Gesundheit)

Aufgrund zunehmender Trockenheit sowie Zunahme der Häufigkeit von Sturmereignissen als Folge des Klimawandels können Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern Klima und Mensch (menschliche Gesundheit) entstehen. Die Trockenheit führt bereits jetzt schon dazu, dass die Bäume im Wald nördlich und südlich der Cooperstraße zum Teil so stark beschädigt sind, dass sie abgängig sind, wodurch die Gefahr von Umstürzen oder Astbruch in Folge von Stürmen stark erhöht ist. Dies hat wiederum Folgen für die Verkehrssicherheit der angrenzenden zukünftigen Straßenbahn sowie der umverlegten Cooperstraße und damit auch auf das Schutzgut Mensch. Aus diesem Grund ist in Abstimmungen mit den zuständigen Förstern eine Kontrolle der angrenzenden Waldbestände bis zu einem Radius von 25 m zu den neuen Trassen (Straßenbahn und Straße) vor Baubeginn vorzusehen und bei Bedarf eine entsprechende angepasste Durchforstung vorzunehmen.

5.14 Wald

Nach § 12 Hessisches Waldgesetz (HWaldG) darf Wald nur mit Genehmigung der zuständigen Behörde gerodet und in eine andere Nutzungsart umgewandelt werden.

Da durch beide hier betrachteten Vorhaben (ÖV und IV) dauerhaft in Waldbestände eingegriffen wird, ist für beide Vorhaben ein Waldumwandlungsverfahren durchzuführen. Bei diesem werden in einer eigenständigen Unterlage die dauerhaft und vorübergehend umzuwandelnden Flächen mit Wald im Sinne des Bundeswaldgesetzes (BWaldG) dargestellt. Dabei werden die zu erwartenden Eingriffsflächen den jeweiligen Vorhaben (ÖV und IV) zugeordnet.

Um einen flächengleichen Ausgleich für die unvermeidbaren Eingriffe in Waldflächen zu erhalten, ist eine Aufforstungsfläche im Stadtwaldgebiet von Darmstadt vorgesehen. Auch hier erfolgt eine getrennte Zuordnung zu den beiden betrachteten Vorhaben. Die Festlegung der Flächen erfolgt in einem eigenständigen Gutachten des durchzuführenden Waldumwandlungsverfahrens (§ 12 HeWaldG).

5.14.1 Bestand und Bewertung

Dem Wald in Darmstadt wird grundsätzlich eine besondere Bedeutung beigemessen, was sich in der Aufstellung eines Runden Tisches widerspiegelt, der speziell für den Darmstädter Stadtwald Leitbilder und Handlungshinweise für dessen Erhalt aufgestellt hat. Neben den rein rechtlichen Funktionen hat der Wald daher auch eine wichtige Bedeutung für die Bevölkerung der Stadt Darmstadt.

Gemäß § 2 des Bundeswaldgesetzes unterscheidet sich der forstrechtliche Waldbegriff zu den im Rahmen der Eingriffsregelung nach BNatSchG ermittelten Biotoptypen. So sind forstrechtlich auch alle mit dem Wald verbundenen und ihm dienenden Flächen als Waldfläche mit zu betrachten.

Innerhalb des Untersuchungsraums sind Waldflächen nördlich und südlich der Cooperstraße vorhanden.

Es handelt sich um einen natürlichen Laubmischwald mit Beständen von Buche, Eiche und Kiefer mit Anteilen von Robinie und Götterbaum im Unterwuchs. Das Waldstück wird als „Der Pelz“ bezeichnet und stellt eine Verbindung zwischen dem Ost- und Westwald des Darmstädter Stadtwaldes dar, welcher bereits durch das Ludwigshöhviertel sowie durch die Lincoln-Siedlung beeinträchtigt ist, da durch diese Siedlungsflächen eine Trennwirkung besteht. Die Waldflächen sind zum aktuellen Zeitpunkt noch im Eigentum des Landes Hessen. Nach Aussage des Grünflächenamts der Stadt Darmstadt ist langfristig geplant, die Waldflächen auf die Stadt Darmstadt umzuwidmen womit die Flächen Teil des Darmstädter Stadtwaldes würden.

Gemäß § 12 (3) HeWaldG soll eine Genehmigung auf Waldumwandlung versagt werden, wenn die Erhaltung des Waldes im überwiegenden öffentlichen Interesse liegt, dies ist insbesondere der Fall, wenn

- die Umwandlung Festsetzungen in Raumordnungsplänen widerspricht,
- Belange des Naturschutzes, der Wasserwirtschaft, der Landeskultur oder der Landschaftspflege erheblich beeinträchtigt würden oder
- der Wald für die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts, die forstwirtschaftliche Erzeugung oder die Erholung der Bevölkerung von wesentlicher Bedeutung ist.

Die Funktionen von Wald gemäß § 1 (2) HeWaldG sind:

1. die Umwelt und die Lebensgrundlagen des Menschen, den Naturhaushalt, die biologische Vielfalt, die Landschaft, den Boden, das Wasser, die Reinheit der Luft und das örtliche Klima zu schützen sowie einen Beitrag zum Schutz vor Lärm, Bodenabtrag und Hochwasser zu leisten (Schutzfunktion),
2. nachwachsende Rohstoffe zu produzieren und nachhaltig zu nutzen, insbesondere Holz für die stoffliche, chemische, energetische und thermische Verwendung (Nutzfunktion),
3. Kohlenstoff in möglichst großer Menge im Wald und seinen Holzprodukten zu binden (Klimaschutzfunktion),

4. Menschen einen Erholungsraum zu bieten und das Naturerlebnis zu ermöglichen, zum Genuss von reiner Luft und Ruhe, zur Steigerung der Gesundheit und des Wohlbefindens, zum Spazieren und Wandern, zur sportlichen, naturverträglichen Betätigung, zur Umweltbildung und zur naturverträglichen touristischen Entwicklung (Erholungsfunktion).

Die Wirkungen werden durch den Wald im Plangebiet wie folgt erfüllt:

Schutzfunktion: Der Wald hat Bedeutung für die Schutzgüter Mensch, Pflanzen/Biotop/Biotopverbund und Tiere (biolog. Vielfalt), Fläche, Boden, Wasser, Klima/Luft, Landschaft und Erholung

Nutzfunktion: Die Nutzfunktion ist für keines der Schutzgüter nach UVPG von Bedeutung. Der Wald ist bereits stark geschädigt und in seiner Funktion als Nutzwald daher stark vorbelastet. Grundsätzlich wird die Funktion aber von der Waldfläche erfüllt.

Klimaschutzfunktion: Bedeutung für das Schutzgut Klima /Luft

Erholungsfunktion: Bedeutung für das Schutzgut Mensch sowie das Schutzgut Landschaft und Erholung

In den schutzgutbezogenen Kapiteln sind entsprechende Aussagen zu den erwartenden Beeinträchtigungen aufgeführt.

Die Ergebnisse des aktuellen Waldzustandsberichts von 2021 belegen für den hessischen Wald einen seit 2019 anhaltend schlechten Vitalitätszustand. Auch der aktuelle Waldzustandsbericht der Stadt Darmstadt von 2020 zeigt, dass der Zustand des Stadtwalds von Darmstadt in einem sehr kritischen Zustand ist. Der Anteil an abgestorbenen und stärker geschädigten Bäumen war 2020 außergewöhnlich hoch. Diese Ergebnisse lassen sich auch in den von beiden Vorhaben betroffenen Waldflächen beobachten. Der vorhandene Baumbestand nördlich und südlich der Cooperstraße ist zum Zeitpunkt der Bestandserfassungen 2020 stark lückig. Viele Bäume weisen schütterere oder bereits abgestorbene Kronen auf.

Die Bedeutung des Waldes für die forstwirtschaftliche Erzeugung oder die Erholung der Bevölkerung wird aufgrund der bestehenden Vorbelastungen durch Straßenbahn- und Straßenverkehr sowie des schlechten Vitalitätszustandes als nicht wesentlich bewertet.

Aufgrund des hohen Anteils von Totholz nimmt der Wald jedoch eine hohe Wertigkeit für den Naturhaushalt war. Langfristig kann auf den aktuell geschädigten Waldflächen bei fachgerechter Forstwirtschaft von einer Wiederbewaldung und somit Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit gerechnet werden.

Durch die bestehende Cooperstraße liegt bereits eine Zerschneidungswirkung innerhalb der Waldfläche vor.

5.14.2 Zu erwartende Beeinträchtigungen

5.14.2.1 Straßenbahn (ÖV)

Durch den Bau der Straßenbahntrasse findet nördlich der bestehenden Cooperstraße ein Eingriff in Waldflächen statt. Hierdurch kommt es zu einem dauerhaften Verlust dieser Waldflächen. Die Waldumwandlung ist gemäß § 12 HeWaldG in Form eines Waldumwandlungsverfahrens zu berücksichtigen.

Nach derzeitigem Planungsstand wird eine gemäß § 2 BWaldG gewidmete Waldfläche von ca. 4.000 m² durch den Bau der Straßenbahntrasse (ÖV) dauerhaft in Anspruch genommen.

Zudem finden Eingriffe an Einzelbäumen im Waldrandbereich statt. Da unter Berücksichtigung entsprechender Schutzmaßnahmen (Z. B. Wurzelbrücken) ein Großteil der Bäume am Waldrand erhalten bleiben kann, wird der Eingriff in Bezug auf mögliche Sekundärwirkungen insgesamt als nicht erheblich bewertet.

Die neu geplante Trasse wurde so geplant, dass sie nach Möglichkeit auf den bereits versiegelten Flächen der bestehenden Cooperstraße verläuft. Da die Maßnahmen ÖV im unmittelbaren Zusammenhang mit der Verlegung der Cooperstraße (IV) steht, ergeben sich planerische Zwangspunkte, die eine randliche Inanspruchnahme von Waldflächen unvermeidbar machen.

Da lediglich randlich gelegene, lineare Teilflächen des Waldes beeinträchtigt werden und die Hauptfläche des Waldes in ihrer Funktionsfähigkeit bestehen bleibt, ergeben sich zwar für einzelne Schutzgüter des UVPG erhebliche Beeinträchtigungen, auf die Waldfläche insgesamt bezogen wird der Eingriff jedoch als nicht erheblich bewertet.

Durch das Vorhaben erhöht sich eine bereits bestehende Zerschneidungswirkung aufgrund der Verbreiterung der Trasse. Dies hat jedoch keine erheblichen Auswirkungen auf die Belange des Naturschutzes (siehe Kapitel 5.4.2).

Der Bau der Straßenbahn widerspricht nicht den Festsetzungen in Raumordnungsplänen, sondern entspricht im Gegenteil den Festsetzungen des Flächennutzungsplans von Darmstadt.

5.14.2.2 Straße (IV)

Eingriffe in den südlichen Waldbereich finden durch die Verlegung der Cooperstraße sowie die Anlage von Versickerungsbecken statt. Hierdurch kommt es zu einem dauerhaften Verlust dieser Waldflächen. Die Waldumwandlung ist gemäß § 12 HeWaldG in Form eines Waldumwandlungsverfahrens zu berücksichtigen.

Nach derzeitigem Planungsstand wird eine gemäß § 2 BWaldG gewidmete Waldfläche von ca. 4.000 m² durch die Verlegung der Cooperstraße (IV) dauerhaft in Anspruch genommen.

Der neu geplante Verlauf der Cooperstraße ergibt sich aus den Zwangspunkten der Verkehrsuntersuchung zur Entwicklung der Konversionsflächen (Lincoln/ Ludwigshöiviertel).

viertel) im Zusammenhang mit der Planstraße A, sowie der Notwendigkeit einer zentralen Versickerung von Niederschlagswasser. Die dabei entstehenden Eingriffe in Waldflächen wurden im Rahmen der Planung bereits auf das unmittelbar notwendige Maß reduziert und sind daher nicht vermeidbar.

Da lediglich randlich gelegene, lineare Teilflächen des Waldes beeinträchtigt werden und die Hauptfläche des Waldes in ihrer Funktionsfähigkeit bestehen bleibt, ergeben sich zwar für einzelne Schutzgüter des UVPG erhebliche Beeinträchtigungen, auf die Waldfläche insgesamt bezogen wird der Eingriff jedoch als nicht erheblich bewertet.

Durch das Vorhaben erhöht sich eine bereits bestehende Zerschneidungswirkung aufgrund der Verbreiterung der Trasse. Dies hat jedoch keine erheblichen Auswirkungen auf die Belange des Naturschutzes (siehe Kapitel 5.4.2).

6 Anfälligkeit des Vorhabens für Risiken von schweren Unfällen und Katastrophen

Im Wirkungsbereich des Vorhabens liegen keine Trinkwasserschutzgebiete oder vergleichbar empfindliche Flächen. Grundsätzlich bestehen durch den üblichen Straßenverkehr Risiken für Unfälle, bei denen es zu schädlichen Umweltauswirkungen kommen kann (z. B. durch Havarien). Die Risiken für vergleichbar schwere Unfälle durch den Straßenbahnverkehr werden als gering eingestuft. Die üblichen Risiken werden durch die hier betrachteten Vorhaben zur Straßenbahn und zur Straße nicht erheblich erhöht.

7 Anfälligkeit des Vorhabens in Bezug auf den Klimawandel

Nach Anhang IV der UVP-Richtlinie des Europäischen Parlaments ist in der UVP die Anfälligkeit des Projekts in Bezug auf den Klimawandel zu beschreiben.

Der Neubau der Straßenbahntrasse sowie die Verlegung der Cooperstraße in bisher unversiegelte Waldbereiche führt zu einer Erhöhung an versiegelter und teilversiegelter Fläche. Kleinräumig ist daher mit einer stärkeren Erwärmung der betroffenen Bereiche zu rechnen.

Die geplante Entwässerung kann sich auf Grund der veränderten Verdunstungsrate ebenfalls auf den Klimahaushalt auswirken. Aus klimatischen Gesichtspunkten ist daher eine verdunstungsfördernde Variante mit oberirdischer Flächenversickerung (Versickerungsbecken) vorgesehen.

Grundsätzlich weist der im Untersuchungsraum liegende Waldbestand eine Empfindlichkeit gegenüber Trockenstress in Folge des Klimawandels auf. Die betroffenen Waldbestände weisen bereits im Bestand einen hohen Anteil abgestorbener oder durch Trockenheit geschädigter Bäume auf. Aufgrund zunehmend trockener Sommer mit extremen Hitzeereignissen wird sich der Anteil der geschädigten Bäume bis zum Abschluss der Bauarbeiten und Inbetriebnahme mit großer Wahrscheinlichkeit noch erhöhen. Dies könnte Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit der angrenzenden Straßenbahn sowie der Cooperstraße haben. Aus diesem Grund ist vor Beginn in einem Radius von 25 m ab der Eingriffsgrenze in den Wald hinein zu prüfen, ob hier zusätzliche Bäume stehen, die durch Trockenheit soweit geschädigt sind, dass Sie zu einem Faktor für die Verkehrssicherheit werden können. Im Rahmen der Verkehrssicherungspflicht der Flächeneigentümer müssen diese Gehölze bei Bedarf zurückgeschnitten oder gefällt werden.

Die erhöhte Trockenheit kann zudem zu einer erhöhten Gefahr von Waldbränden führen, die sich auf den Vorhabenbereich auswirken können. Die Freistellung von Gehölzen, die sich zuvor im Waldinnenbereich befanden, können durch infolge des Klimawandels erhöhte Sturmgefahren vermehrt Windbruch ausgesetzt sein. Durch die Herstellung von neuen Waldrändern wird die Auswirkung von Sturmgefahren gemindert.

8 Verträglichkeit des Vorhabens mit den Entwicklungszielen der Natura 2000-Schutzgebiete

Im Wirkraum des Vorhabens liegen keine Natura 2000-Schutzgebiete. Die nächstgelegenen FFH-Gebiete sind ca. 1 km vom Vorhaben entfernt. Das Vorhaben beeinträchtigt die im Umfeld gelegenen FFH- und Vogelschutzgebiete daher nicht. Die Durchführung einer FFH-Vorprüfung ist nicht erforderlich.

9 Status-Quo-Prognose

Im Rahmen der Status-Quo-Prognose wird beschrieben, wie sich die Schutzgüter des UVPG im Untersuchungsgebiet ohne die geplante Baumaßnahme voraussichtlich entwickeln würden.

Ohne Durchführung des geplanten Vorhabens sind Auswirkungen des fortschreitenden Klimawandels auf die Schutzgüter des UVPG zu erwarten. Dies bedeutet eine Häufigkeitssteigerung von Klimaextremen (Trockenheit, Hitze, Sturm, Niederschläge) mit den entsprechenden Folgen für die Vegetationsbestände. Folglich ist von einer starken Veränderung der Waldbestände auszugehen, die bereits aktuell stellenweise stark geschädigt sind. Künftig werden sich die Bestände voraussichtlich hin zu einer Dominanz trockenheits- und hitzebeständiger Arten entwickeln. Das vorhandene Erscheinungsbild des Waldes wird sich hierbei zu lichterem Beständen und einer größeren Varianz innerhalb der Bestände wandeln. Andere Einflüsse auf die Waldbestände des Untersuchungsraums (z.B. geplante Bebauung) sind derzeit nicht bekannt.

Durch die Entwicklung des Ludwigshöhviertels wird es zu einem Anstieg der Bevölkerung in diesem Stadtviertel und damit zu einem erhöhten Mobilitätsbedarf der Anwohner kommen.

Ohne die geplante Verlegung der Cooperstraße und die geplante Straßenbahnanbindung ist aufgrund der ermittelten Erhöhung des motorisierten Individualverkehrs mit einer Zunahme von Staus aufgrund der ungünstigen Kreuzungssituation im Bereich Heidelberger Straße / Cooperstraße / Franklinstraße zu rechnen. Beides führt langfristig zu einer Erhöhung der CO₂- und Schadstoffimmissionen in den umgebenden Flächen ebenso wie zu einer Steigerung der Lärmbelastung.

Die geplante Konversion der ehemaligen Kasernenflächen zu einem Wohngebiet geht – unabhängig vom Bau der Straßenbahnlinie und von der Verlegung der Cooperstraße – mit einer Umwandlung der bisherigen Siedlungsbrachen des ehemaligen Militärgeländes zu Wohnbau- und Verkehrsflächen sowie innerstädtischen Grünflächen einher. Durch die Wiederaufnahme der Nutzung kommt es absehbar zu einem Verlust von störungsarmen Bereichen und zu einem Lebensraumverlust für die Arten, die sich als Kulturfolger in den Brachflächen angesiedelt hatten.

10 Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung sowie zur Kompensation der Eingriffe

Im Folgenden werden die geplanten Vermeidungs-, Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen gegliedert nach den Schutzgütern des UVPG aufgeführt. Da die Umweltfachliche Bauüberwachung schutzgutübergreifend wirksam ist, wird sie den schutzgutbezogenen Ausführungen vorangestellt. Grundsätzlich gelten alle nachfolgend aufgeführten Maßnahmen für beide hier betrachtete Vorhaben (Straßenbahn und Straße). Wo Maßnahmen nur auf ein Vorhaben zutreffen, ist dies im Text kenntlich gemacht.

- Begleitung der Baumaßnahme durch eine qualifizierte umweltfachliche Bauüberwachung (Fachgebiet: Naturschutz)

10.1 Schutzgut Mensch

- Technische und organisatorische Maßnahmen zur Minderung baubedingter Schall- und Erschütterungsimmissionen
- Mit den Bauleistungen beauftragte Unternehmen sind dahingehend vertraglich zu verpflichten, dass sie ausschließlich Bauverfahren und Baugeräte einsetzen, die dem Stand der Technik entsprechen. Generell soll der Betreiber der Baustelle den Bauablauf dahingehend planen, dass geräuschintensive Maschinen und Aggregate in möglichst großem Abstand zu den Gebäudefassaden aufgestellt bzw. betrieben werden
- Die Anwohner sollten im Vorfeld umfassend über Art und Dauer der Baumaßnahmen informiert werden
- Um die unvermeidbaren Lärmbelastungen während der Bauarbeiten dauerhaft auf das technisch mögliche Mindestmaß zu begrenzen, sollte vom Vorhabenträger ein handlungsbefugter Baulärmverantwortlicher eingesetzt werden. Diese Person sollte als Ansprechpartner für die Anwohner fungieren und im Falle von Beschwerden unverzüglich reagieren können. Eine genaue Vorgehensweise sollte vor Baubeginn abgestimmt werden
- Baubetrieb der besonders lärmintensiven Arbeiten zu Zeiten, in welchen kein Betrieb des Kindergartens und der Schule (Ferienzeit) ist (**Straßenbahn**)
- Herstellung der Gleise nach Möglichkeit und unter Berücksichtigung der Vorgaben zur Verkehrssicherheit als Grüngleis (Sedum- oder Rasengleis) zur Verringerung der betriebsbedingten Schallimmissionen (**Straßenbahn**)
- Ausreichender passiver Schutz vor Immissionsbelastungen für betroffene Wohngebiete
- Bei der Überplanung des Gebietes D2 ist auf eine entsprechende Ausrichtung und Ausstattung der Nordfassaden geplanter Gebäude zu beachten. Gegebenenfalls sind Schutzziele, die im Bebauungsplan definiert sind, noch zu verschärfen.

- Soweit in den Baustellenbereich stationäre Schallquellen, wie zum Beispiel die Baustelleneinrichtungsflächen, betrieben werden und diese einen wesentlichen Beitrag zu Immissionskonflikten leisten, sind diese abzuschirmen
- Da die nächstgelegenen potentiell schutzwürdig genutzten Gebäude in einen Abstand von nur 1 m bzw. 4 m gelegen sind, sollten die Arbeiten auf ein Minimum zeitlich beschränkt werden. Um Konflikte auszuschließen sind im Nahbereich teilweise zeitliche Beschränkungen zur Einhaltung der Stufe III erforderlich, was den Nachweis der tatsächlich auftretenden Erschütterungen durch Messungen erforderlich macht. Dem vorausgehend sollte allerdings zunächst geprüft werden, ob der Einsatz weniger erschütterungsintensiver Verfahren bzw. Geräte möglich ist
- Prüfung des Baumbestands im 25 Radius auf abgängige Einzelbäume zur Sicherstellung der Verkehrssicherheit

10.2 Schutzgut Pflanzen/Biotop/Biotopverbund und Tiere (biolog. Vielfalt)

- Begrenzung der Eingriffe in Vegetationsbestände und hier insbesondere in Waldflächen auf das absolute Minimum (vgl. Kap. 2)
- Bauzeitliche Vegetationsschutzmaßnahmen: Aufstellen von Vegetationsschutzzäunen sowie Einzelbaum- und Wurzelschutz (gem. DIN 18920 und RAS-LP4)
- Beschränkung der Baufeldbeleuchtung durch gezielte Ausleuchtung des Baubereichs zum Schutz von Fledermäusen, Vögeln und Insekten und der Vegetation
- Kontrolle von Höhlenbäumen auf den Besatz von Fledermäusen und Verschluss vor Beginn der Rodungsarbeiten außerhalb der Brut- und Setzzeit
- Einhaltung des gesetzlich vorgegebenen Rückschnittzeitraums für Gehölze
- Vorsehen von Amphibiendurchlässen im Zaun um das geplante Versickerungsbecken
- Vergrämung von Mauereidechsen von Flächen der Baustelleneinrichtung und des Baufeldes
- Begrenzung des Baufeldes durch einen reptiliensicheren Schutzzaun zur Vermeidung von Rückwanderung einzelner Individuen in das Baufeld
- Vorlaufende Umsiedlung von Mauereidechsen aus dem Eingriffsbereich in angrenzende Lebensräume außerhalb des Baufeldes
- Bereitstellung von Fledermausersatzquartieren (CEF-Maßnahme)
- Bereitstellung von Nisthilfen für Höhlenbrüter (CEF-Maßnahme)
- Begrünung bzw. naturnahe Gestaltung des Versickerungsbeckens durch Ansaat mit standortangepasstem, arten- und blütenreichem Regiosaatgut (**Straße**)
- Ansaat der neu gestalteten Böschungen und Grünflächen mit standortangepasstem, arten- und blütenreichem Regiosaatgut

- Herstellung der Gleise nach Möglichkeit und unter Berücksichtigung der Vorgaben zur Verkehrssicherheit als Grüngleis (Sedum- oder Rasengleis) (**Straßenbahn**)
- Entwicklung standorttypischer Waldränder zum Schutz von Randwirkungen (**Straßenbahn**)
- Flächengleiche Ersatzaufforstung der unvermeidbaren, erheblichen Eingriffe in Waldbestände, möglichst eingriffsnah aber zumindest innerhalb des Darmstädter Stadtwaldes
- Kompensation der unvermeidbaren, erheblichen Eingriffe in Biotope durch geeignete Kompensationsmaßnahmen, möglichst eingriffsnah
- Prüfung auf Umpflanzung von Einzelbäumen durch einen Baumgutachter sowie ggf. fachgerechte Umpflanzung zum Erhalt von Einzelbäumen

10.2.1 Prüfung auf Verpflanzbarkeit von Einzelbäumen

Insgesamt wurden durch das Sachverständigenbüro Leitsch GmbH 46 Bäume auf ihre mögliche Verpflanzbarkeit hin untersucht (SVB Leitsch, 2022b). Hierbei wurden auch Bäume berücksichtigt, die innerhalb des Bebauungsplan S26 liegen und aufgrund der darin aufgestellten Planung und nicht durch die hier betrachteten Vorhaben zu ÖV und IV entfallen würden.

Folgendes Ergebnis aus dem Gutachten ist festzuhalten und für die weitere Planung zu berücksichtigen:

Die Mehrzahl der begutachteten Bäume kommen aus baumbiologischen Gründen nicht für eine Großbaumverpflanzung mit Standardtechnik infrage. Die Gründe dafür sind teilweise mäßige bis schlechte Vitalitäten oder akute Vorschäden, welche eine positive Baumentwicklung am neuen Standort unwahrscheinlich machen. Viele der Bäume sind auch so groß, dass der für die Verpflanzung erforderliche Wurzelballen nicht mehr mit einer Rundspatenmaschine hergestellt werden kann. An den meisten Baumstandorten wird die Verpflanzung zusätzlich durch Leitungstrassen oder bauliche Hindernisse stark erschwert. Eine relativ einfache Verpflanzung ist voraussichtlich nur bei Baum Z10 (Heidelberger Straße) möglich, an dieser Stelle wird aber dennoch davon abgeraten, da das Stechen des Wurzelballens umstehende Gehölze mit deutlich höherer Erhaltungswürdigkeit schädigen würde. 5 Kastanien an der Ludwigshöhstraße sind aufgrund ihrer Baumeigenschaften prinzipiell verpflanzbar, es käme bei einer Verpflanzung jedoch zu massiven Konflikten mit dem Baumumfeld (Straße und Leitungstrassen). Zusätzlich muss berücksichtigt werden, dass die Kastanie zu den schlecht abschottenden Baumarten gehört und empfindlich auf Wurzelverluste reagiert, weshalb die Ersatzpflanzung beispielsweise auch unter Berücksichtigung größerer Pflanzqualitäten hier unter Umständen eine sinnvolle Alternative sein kann.

10.2.2 Baumschutz

Aufgrund der hohen Bedeutung von Einzelbäumen innerhalb des Vorhabens werden die im Baumschutzgutachten empfohlenen Maßnahmen nachfolgend genauer beschrieben. Eine Übersicht der Maßnahmen und zugehörigen Einzelbäumen ist dem Maßnahmenübersichtsplan zur UVP zu entnehmen (Anlage C3.1.4). Die Maßnahmen werden in den LBP übernommen und werden damit über die Planfeststellung verbindlich festgelegt.

Tabelle 11: Vermeidungsmaßnahmen

Bezeichnung	Maßnahmenbeschreibung
V1	<p><u>Vegetationsschutzmaßnahmen (DIN 18920 / RAS - LP4):</u></p> <p>Zum Schutz von sensiblen Funktionselementen (Einzelbäume, Gehölzbestände) sowie sonstigen Bereichen, die in unmittelbarer Nähe des Baufeldes liegen, sind ortsfeste Schutzzäune und Einzelbaumschutz gemäß den Vorgaben der RAS-LP 4 einzurichten. Die Lage der Schutzmaßnahmen ist den Maßnahmenplänen zu entnehmen. Die Art und Aufstellung der Zäune muss geeignet sein, sowohl den Wurzelbereich als auch die Krone der Gehölzflächen und Bäume vor Befahren und Beschädigungen dauerhaft zu schützen.</p> <p>An Einzelbäumen ist ein Stammschutz einzurichten, der auch den direkten Wurzelraum (Mindestabstand 2,0 m zum Wurzelanlauf) vor Beeinträchtigungen schützt. Bei vollständig eingezäunten Bäumen entfällt die Notwendigkeit eines Stammschutzes.</p> <p>Sofern unversiegelte Flächen im Wurzelraum von Bäumen zwingend befahren werden müssen, ist ein Schutzaufbau gemäß RAS-LP 4 herzustellen. Dazu ist zuunterst ein geokaschiertes Trenngitter auszulegen, auf dem eine mindestens 20 cm dicke Schicht aus Kies oder Hackschnitzeln und darüber Stahlplatten aufgebracht werden. Während der gesamten Bauphase sind die Zaunanlagen sowie der Stamm- und Wurzelschutz durch die Bauleitung regelmäßig zu kontrollieren und instand zu halten.</p> <p>Die Lage der Maßnahme ist dem Maßnahmenplan LBP (Anlage C3.6.1 bis C3.6.10) zu entnehmen</p>
V1.1	<p><u>Beibehalt der bestehenden Borde</u></p> <p>Wo möglich, sollten baumnahe Bestandsborde unbedingt erhalten werden, um den Eingriff in den Wurzelraum abzumildern und unnötige Wurzelverletzungen zu vermeiden. Dies ist insbesondere an der Kastanienreihe in der Cooperstraße sowie an der Baumreihe an der Ludwigshöhstraße erforderlich, um realistische Aussichten auf einen Baumerhalt zu schaffen.</p>

**Anbindung Ludwigshöhviertel
Straßenbahnanbindung Ludwigshöhviertel (Anteil ÖV) und
äußere Erschließung inkl. Neu- und Umbau Cooperstraße am
Knotenpunkt Heidelberger Straße / Cooperstraße (Anteil IV)**

Bezeichnung	Maßnahmenbeschreibung
	<p>Die Maßnahme gilt insbesondere für die Baumnummern 11-25 entlang der Cooperstraße und die gesamte Baumreihe entlang der Ludwigshöhstraße. Details zum Erhalt bestehender Borde werden im Zuge der Baudurchführung zwischen der Bauleitung und der umweltfachlichen Bauüberwachung festgelegt.</p> <p>Die Lage der Maßnahme ist dem Maßnahmenplan LBP (Anlage C3.6.1 bis C3.6.10) zu entnehmen.</p>
V1.2	<p><u>Wurzelbrücken</u></p> <p>Im Bereich von Bäumen in direkter Nähe zu Wegen sind Wurzelbrücken zu verwenden. Eine Wurzelsuchgrabung im Bereich der geplanten Eingriffe kann Aufschluss über die Durchwurzelungssituation geben und die genauere Festlegung der zum Baumerhalt notwendigen Maßnahmen bzw. Spezifikation der benötigten Wurzelbrücken ermöglichen.</p> <p>Die Wurzelsuchgrabung ist unter Begleitung der dendrologischen Baubegleitung durchzuführen.</p> <p>Die Lage der Maßnahme ist dem Maßnahmenplan LBP (Anlage C3.6.1 bis C3.6.10) zu entnehmen.</p>
V1.3	<p><u>Dränrohre/Belüftung</u></p> <p>Im Bereich von kritisch zu erhaltenen Bäumen in direkter Nähe zu vollversiegelten Flächen sind Dränrohre oder Belüftungsschächte einzubauen, um die Belüftung des bestehenden Wurzelhorizontes aufrechtzuerhalten. Welche Ausführung erforderlich ist, obliegt der dendrologischen Baubegleitung in Anschluss an die durchgeführten Wurzelsuchschachtungen.</p> <p>Die Lage der Maßnahme ist dem Maßnahmenplan LBP (Anlage C3.6.1 bis C3.6.10) zu entnehmen.</p>
V1.4	<p><u>Herstellung des für die Baumaßnahme notwendigen Lichtraumprofils</u></p> <p>In Abhängigkeit von der Höhe der benötigten Baumaschinen kann an einigen Stellen ein erweitertes Lichtraumprofil notwendig sein. Vor Beginn der Baumaßnahme ist eine Ortsbegehung durch die dendrologische Baubegleitung und den Baggerführer durchzuführen, um festzulegen, wo wie viel Baufreiheit geschaffen werden muss, um ein Abreißen von Ästen, etwa durch den Ausleger des Baggers zu verhindern.</p> <p>Wo möglich, sind zu tief hängende Äste für die Bauzeit temporär hochzubinden. Wo dies nicht umsetzbar ist, ist ein Lichtraumprofilschnitt durch eine Fachfirma durchzuführen. Der Kronenschnitt sollte in der Zeit vom 1. Oktober bis zum 28. Februar stattfinden, um Verbotstatbestände nach §39 BNatSchG zu vermeiden.</p> <p>Die Maßnahme gilt für das gesamte Baufeld und ist im Maßnahmenplan nicht dargestellt.</p>

Bezeichnung	Maßnahmenbeschreibung
V1.5	<p><u>Düngung und Wässerung zur Förderung des Wurzelwachstums in Stammnähe</u></p> <p>Durch gezielte Düngung und Wässerung kann das Wachstum von Feinwurzeln angeregt und so der Schaden durch Wurzelverluste im Rahmen der Baumaßnahme abgemildert werden. Im vorliegenden Fall ist an nahezu allen begutachteten Bäumen mit mehr oder minder schweren Wurzelschäden zu rechnen, weshalb die Düngung und Wässerung für alle kritisch zu erhaltenden und zu erhaltenden Bäumen durchzuführen ist. Gedüngt werden sollte in Stammnähe und im nicht durch die Baumaßnahme betroffenen Wurzelraum. Die Düngung sollte so früh wie möglich erfolgen, damit zum Zeitpunkt des Eingriffes bereits neue Feinwurzeln im nicht betroffenen Wurzelraum ausgebildet wurden.</p> <p>Die Maßnahme gilt für das gesamte Baufeld und ist im Maßnahmenplan nicht dargestellt.</p>
V1.6	<p><u>Wurzelsuchgrabungen</u></p> <p>Da bei keinem Baum der fachlich erforderliche Schutzabstand eingehalten werden kann, sind vor Beginn der Baumaßnahme unter Beteiligung der dendrologischen Baubegleitung alle kritisch zu erhaltenden und zu erhaltenden Bäume mit einem Saugbagger oder per Handschachtung zu untersuchen, um Aufschluss über die Ausbreitung der Wurzeln zu bekommen. Anschließend ist eine Einschätzung der dendrologischen Baubegleitung über individuell durchzuführende Maßnahmen erforderlich.</p> <p>Folgende Bäume wurden im Vorfeld bereits untersucht: 2, 9, 10, 13, 16, 36, 41, 44. Für diese ist Maßnahme V1.7 vorgesehen.</p> <p>Die Maßnahme gilt für das gesamte Baufeld und ist im Maßnahmenplan nicht dargestellt.</p>
V1.7	<p><u>Baubegleitende Schutzmaßnahmen von Straßenbäumen</u></p> <p>Durchführung aller Bauarbeiten nur unter dendrologischer Baubegleitung. Bei Erd- und Tiefbauarbeiten schonende Freilegung von Wurzeln mittels Saugbagger (bei Bedarf auch Handschachtung), Einhüllen der Grob- und Starkwurzeln in Jute und Sand zum Erhalt der derart geschützten Wurzeln innerhalb des Füllbodens und der Schottertragschicht.</p> <p>Bei notwendigen Kappungen Durchführung sauberer Kappungsschnitte und nachfolgende Wundbehandlung durch dendrologische Baubegleitung.</p> <p>Die Lage der Maßnahme ist dem Maßnahmenplan LBP (Anlage C3.6.1 bis C3.6.10) zu entnehmen.</p>

Bezeichnung	Maßnahmenbeschreibung
V2	<p><u>Ordnungsgemäßer Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen:</u></p> <p>Zum Schutz des Bodens, des Grund- und Oberflächenwassers sowie zur Vermeidung von Beeinträchtigungen von Lebensräumen durch Schadstoffeintrag ist ein ordnungsgemäßer Umgang mit sämtlichen umweltgefährdenden Stoffen (insbesondere Treib- und Schmierstoffe) auf der Baustelle sicherzustellen.</p> <p>Die Maßnahme gilt allgemein und ist im Maßnahmenplan nicht dargestellt.</p>
V3	<p><u>Schutz von belebtem Oberboden:</u></p> <p>Der belebte Oberboden wird vor Beginn der Arbeiten von allen Bau- und Betriebsflächen abgeschoben und außerhalb des Baubetriebs in Bodenmieten (Höhe max. 3 m) zwischengelagert und begrünt. Die Mieten werden vor dem Befahren und vor Verunreinigungen geschützt. Belastetes Bodenmaterial ist zeitnah abzutransportieren. Sämtliche Bodenarbeiten sind gem. DIN 18915 durchzuführen.</p> <p>Nach Abschluss der Bauarbeiten ist der zwischengelagerte Oberboden auf den hierfür geeigneten Flächen wieder aufzutragen. Nicht benötigter Oberboden ist zu entfernen und entweder zu entsorgen oder einer Weiterverwendung zuzuführen.</p> <p>Die Maßnahme gilt allgemein und ist im Maßnahmenplan nicht dargestellt.</p>
V4	<p><u>Entwicklung standorttypischer Waldränder zum Schutz vor Randwirkungen:</u></p> <p>Zum Schutz der bisherigen Waldinnenbereiche ist entlang der neu entstandenen, südexponierten Waldränder ein neuer, mindestens 5 m breiter Waldsaum zu etablieren. Entwicklungsziel: Entwicklung über Sukzession im und am Wald vor Kronenschluss zu vollentwickeltem Waldrand.</p> <p>Aufbau: Anpflanzung einer Reihe kleiner bis mittelwüchsiger Sträucher (z.B. Weißdorn, Hartriegel) mit etwa 1 m Abstand zum neuen Waldweg und in einem Pflanzabstand von 2 m eine zweite Reihe gemischt mit Sträuchern 2. Ordnung (z.B. Holzapfel, Feldahorn, Vogelkirsche, Mehlbeere, Wildbirne). Dem Waldrand vorgelagert ist ein ca. 1 m breiter Krautsaum anzulegen.</p> <p>Zu verwenden sind standortgerechte, autochthone Gehölze. Mit der Auswahl heimischer Gehölze in großer Vielfalt wird die Voraussetzung zur Anpassung der Vegetation an den Klimawandel geschaffen.</p>

**Anbindung Ludwigshöhviertel
Straßenbahnanbindung Ludwigshöhviertel (Anteil ÖV) und
äußere Erschließung inkl. Neu- und Umbau Cooperstraße am
Knotenpunkt Heidelberger Straße / Cooperstraße (Anteil IV)**

Bezeichnung	Maßnahmenbeschreibung
	<p>Bei Bedarf Rückbau, Bodenauflockerung, Wiederaufbringung des zwischengelagerten Oberbodens und Herstellung Feinplanum auf der Maßnahmenfläche. Anpflanzung der Gehölze, 1-jährige Fertigstellungs- und 2-jährige Entwicklungspflege gemäß DIN 18916 und DIN 18919.</p> <p>Die Lage der Maßnahme ist dem Maßnahmenplan LBP (Anlage C3.6.1 bis C3.6.10) zu entnehmen.</p>
V5	<p><u>Umweltfachliche Bauüberwachung:</u></p> <p>Einsatz einer qualifizierten umweltfachlichen Bauüberwachung vor und während der Durchführung der Baumaßnahmen vor Ort.</p> <p>Eine umweltfachliche Bauüberwachung ist erforderlich, um die Durchführung und die Wirksamkeit der ergriffenen artenschutzrechtlichen und sonstigen Vermeidungsmaßnahmen zu kontrollieren, bzw. diese in Teilen selbst durchzuführen oder zu unterstützen.</p> <p>Die Umweltfachliche Bauüberwachung sorgt zudem dafür, dass die im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens festgelegten Auflagen und Bestimmungen eingehalten und umgesetzt werden.</p> <p>Die Maßnahme gilt allgemein und ist im Maßnahmenplan nicht dargestellt.</p>
V6	<p><u>Beschränkung der Baufeldbeleuchtung durch gezielte Ausleuchtung des Baubereichs zum Fledermaus-, Vogel- und Insektenschutz</u></p> <p>Da die Baufeldbeleuchtung potenzielle Störwirkungen auf nachtaktive Tiere ausübt bzw. zu Anlockwirkungen für Insekten und damit wiederum auch für Fledermäuse führen kann, wird der Leuchtwinkel der Baustellenbeleuchtung in der Hauptaktivitätsphase der Insekten und Fledermäuse zwischen April und Oktober auf das betrieblich zwingend notwendige Maß beschränkt, sodass möglichst wenig Streulicht entsteht. Eine großräumige Ausstrahlung der Umgebung ist unbedingt zu vermeiden. Es soll ausschließlich streulichtarme LED-Beleuchtung in warmweiß ohne kurzwellige (ultraviolett, violett, blauen) Lichtanteile und mit möglichst hohem Rotanteil und einer äquivalenten Farbtemperatur von 2700 Kelvin nach Stand der Technik zum Einsatz kommen.</p> <p>Außerhalb der Arbeitszeit ist die Beleuchtung abzustellen.</p> <p>Die Maßnahme gilt allgemein und ist im Maßnahmenplan nicht dargestellt.</p>

Bezeichnung	Maßnahmenbeschreibung
V7	<p><u>Kontrolle und Verschluss von Höhlenbäumen vor Beginn der Rodungsarbeiten</u></p> <p>Eine erste Kontrolle der von den Rodungsmaßnahmen betroffenen Höhlenbäume erfolgte bereits im Februar 2021. Im Zuge der Kontrolle wurden Höhlen als potentiell geeignete Winterquartiere für Fledermäuse registriert. Eine Nutzung als Winterquartier wurde zu diesem Zeitpunkt nicht nachgewiesen.</p> <p>Aufgrund der potentiellen Eignung von Baumhöhlen als Fledermausquartier sind alle Bäume mit potentieller Winterquartierfunktion im Vorfeld der Rodungsarbeiten und noch während der späten Aktivitätsphase im September erneut zu kontrollieren. Die Auswahl der zu kontrollierenden Bäume orientiert sich an den 2021 kontrollierten Bäume und wird endgültig durch die umweltfachliche Bauüberwachung festgelegt. Die erneute Höhlenkontrolle erfolgt bei geeigneter Witterung durch Ausflugbeobachtung oder Beobachtung schwärmender Tiere in der Morgendämmerung und wird unterstützt durch einen Fledermausdetektor. Wo erforderlich, empfiehlt sich zudem erneut der Einsatz endoskopischer Untersuchungen.</p> <p>Vorgefundene nicht genutzte Höhlen sind im Zeitraum 01.09. bis 30.09. des Jahres der Gehölzfällung fachmännisch zu verschließen. Die Höhlen werden durch Einwegöffnungen/One-Way-Pass (Folie, die an der Oberkante der Öffnung befestigt wird und ca. 40 cm über die Unterkante der Öffnung hinaus hängt, vgl. Hammer & Zahn 2011) verschlossen. Dies ermöglicht eventuell verbliebenen Tieren das Verlassen, verhindert aber ein erneutes Einfliegen.</p> <p>Die Lage der Maßnahme ist dem Maßnahmenplan LBP (Anlage C3.6.1 bis C3.6.10) zu entnehmen</p>
V8	<p><u>Abfangen und Umsiedlung von Reptilien aus dem Eingriffsbereich</u></p> <p>Zur Minimierung des Verletzungs- / Tötungsrisikos werden die im Baufeld lebenden Reptilien gefangen und in geeignete Flächen außerhalb des Eingriffsbereiches im Wald an der Cooperstraße umgesetzt. Zur Erhöhung des Fangerfolgs werden auf der Fläche Dachpappen und Bretter ausgelegt, die von den Reptilien gerne als Sonnplätze oder Tagesversteck genutzt werden. Die Umsetzung erfolgt während der Aktivitätszeit der Tiere von März bis Oktober im Jahr vor Baubeginn. Somit ist auch der Jungtierschlupf abgedeckt.</p> <p>Die Maßnahme bezieht sich auf das gesamte Baufeld. Die Flächen sind im Frühjahr vor Baubeginn von der UBÜ festzulegen.</p>

Bezeichnung	Maßnahmenbeschreibung
V9	<p><u>Begrenzung des Baufeldes durch einen reptiliensicheren Schutzzaun</u></p> <p>Das Baufeld ist durch einen reptiliensicheren Zaun zu begrenzen, um eine Rückwanderung der zuvor umgesetzten Tiere in ihre im Eingriffsbereich befindlichen Lebensräume zu verhindern. (s. Beispielfoto). Die Funktionsfähigkeit des Reptilienschutzzauns ist während der gesamten Bauzeit sicherzustellen. Nach Beendigung der Baumaßnahme ist der Schutzzaun zu entfernen.</p> <p>Aufgrund der langen Bauzeit ist der Schutzzaun in stabiler Bauweise zu errichten und zur Außenseite des Baufeldes mit für Eidechsen nicht überwindbarer Folie zu bespannen. Die stabile Bauweise gewährleistet im Vergleich zu reinen Folienzäunen eine dauerhafte Standfestigkeit bei allen Witterungslagen.</p>  <p>Abbildung 23: Beispiel eines Reptilienschutzzauns (Ludwigshöhviertel, PGNU 2017). Die stabile Bauweise eignet sich vor allem für Vorhaben mit längeren Bauzeiten. Die Ausführung ist deutlich wetterfester und wartungsärmer als herkömmliche Folienzäune.</p> <p>Durch Erdwälle oder die Aufschichtung von Schnittgut der Vegetationsarbeiten, sind etwa alle 20 m auf der Innenseite (Baufeldseite) des Schutzzauns Überwindungshilfen anzubringen, um eine einseitige Überwindbarkeit herzustellen. Hierdurch wird gewährleistet, dass Kleintiere und Mauer- eidechsen auch ohne Hilfe das Baufeld verlassen können.</p> <p>Der Schutzzaun ist bereits vor Beginn der Umsiedlung (Maßnahme V8) und etwa zwei bis vier Wochen nach Durchführung der Vergrämungsmahd (V11) herzustellen.</p> <p>Die Lage der Maßnahme ist dem Maßnahmenplan LBP (Anlage C3.6.1 bis C3.6.10) zu entnehmen.</p>

Bezeichnung	Maßnahmenbeschreibung
V10	<p><u>Bauzeitenregelung Rodung und Rückschnitt von Gehölzen</u></p> <p>In Bezug auf das Vorkommen Gehölz- und Hecken bewohnender Vogelarten wird für die Rodung und Rückschnitte von Gehölzen im gesamten Bau- feld eine Bauzeitenvorgabe gemäß § 39 des novellierten BNatSchG gegeben.</p> <p>Damit die Bautätigkeit in Bezug auf den Naturhaushalt der Biotope so schonend wie möglich erfolgen kann, sind die unvermeidbaren Rodungsarbeiten ausschließlich in der Vegetationsruhe und außerhalb der Vogel-Brutzeiten (im Zeitraum vom 01. Oktober bis zum 28. Februar) durchzuführen.</p> <p>Die Maßnahme gilt allgemein und ist im Maßnahmenplan nicht dargestellt.</p>
V11	<p><u>Vergrämungsmahd (Reptilien):</u></p> <p>Das Bau- feld ist vor Beginn der Abfangaktionen sowie regelmäßig während der gesamten Abfangperiode bis zum Baubeginn vollständig bodennah zu mähen und von Versteckplätzen und Unterschlüpfen wie Totholz, Baumstüben, Steinen oder Unrat vollständig zu befreien.</p> <p>Außerdem ist darauf zu achten, dass abschnittsweise sonnenexponierte, schmale Säume belassen werden, die ebenfalls das Auffinden und Abfangen der Tiere während der Umsiedlung erleichtert</p> <p>Die Maßnahme ist bereits Ende März und Mitte April umzusetzen, damit die Vergrämungswirkung bereits vor und während des Stellens von Schutz- zäunen und Beginn der Umsiedlung erzielt wird.</p> <p>Die Maßnahme bezieht sich auf das gesamte Bau- feld. Die Flächen sind im Frühjahr vor Baubeginn von der UBÜ festzulegen.</p>
V12	<p><u>Neuanlage von Kleintierdurchlässen</u></p> <p>In den Zaun, der das Versickerungsbecken umgibt, sind an geeigneten Stellen und in regelmäßigen Abständen Kleintierdurchlässe vorzusehen. Die Abstände und die Größe der Öffnungen ist in der Ausführungsplanung mit den Fachämtern abzustimmen und wird daher nicht im Maßnahmen- plan dargestellt.</p>

Bezeichnung	Maßnahmenbeschreibung
V13 _{CEF}	<p><u>Anlage von Ersatzniststätten/Ersatzquartieren</u></p> <p>Im Umfeld des Vorhabens existiert eine Vielzahl an Baumhöhlen mit potenzieller Eignung als Niststätte für Brutvögel bzw. Quartier für Fledermäuse. Eine Baumhöhlenkartierung wurde vorgenommen, um den Bestand an potenziellen Baumhöhlenniststätten bzw. -quartieren aufzunehmen. Im Februar 2021 wurden Bäume mit Stammdurchmessern von über 50 cm auf das Vorhandensein von Winterquartieren untersucht. Es wurden keine Winterquartiere festgestellt und es mangelte darüber hinaus an Hinweisen (bspw. Kots Spuren) auf verlassene Niststätten von Brutvögeln und Sommerquartiere bzw. Wochenstuben von Fledermäusen. Der hohe Leerstand deutet darauf hin, dass in der Gesamtbetrachtung kein quantitativer Mangel an potenziellen Quartieren zu bestehen scheint. Aufgrund des vorhandenen Höhlen- bzw. Spaltenangebots im unmittelbaren Umfeld des Vorhabens empfiehlt sich aus fachlicher Sicht für die betroffenen Höhlenbäume im Eingriffsbereich mit potenzieller Eignung als Niststätte für Brutvögel bzw. Quartier für Fledermäuse ein Ersatz durch Anbringung von künstlichen Niststätten bzw. Quartieren im räumlichen Zusammenhang. Die künstlichen Niststätten sind im Verhältnis 1 : 2 auszubringen, d.h. für jeden zu entfernenden Höhlenbaum werden zwei Nistkästen für höhlenbewohnende Vogelarten und zwei Ersatzquartiere für Fledermäuse installiert.</p> <p>Die Standorte werden in Abstimmung mit der Bauüberwachung und der zuständigen Fachbehörde vor Baubeginn festgelegt und sind daher im Maßnahmenplan nicht dargestellt.</p> <p>Möglicher Zeitraum für Durchführung: mindestens ein Jahr vor Verlust der potenziell geeigneten Niststätten von Brutvögeln/Quartiere von Fledermäusen.</p>
V14	<p><u>Dendrologische Baubegleitung</u></p> <p>Einsatz einer qualifizierten dendrologischen Bauüberwachung vor und während der Durchführung der Baumaßnahmen vor Ort.</p> <p>Zur Gewährleistung der Einhaltung planfestgestellter Schutzmaßnahmen sowie zur Beurteilung und Dokumentation unvermeidbarer Rückschnitte an Wurzeln und/oder Ästen sind die Arbeiten im Kronen- und Wurzelraum von Bäumen durch die dendrologische Baubegleitung zu kontrollieren.</p> <p>Die Maßnahme gilt allgemein und ist im Maßnahmenplan nicht dargestellt.</p>

10.3 Schutzgut Boden und Wasser

- Ordnungsgemäßer Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen auf der Baustelle (Einhaltung der aktuellen gesetzlichen Bestimmungen gem. WHG und LWG)
- Ordnungsgemäßer Umgang und ordnungsgemäße Verwertung des anfallenden Ausbaumaterials (in Abhängigkeit zur abfalltechnischen Einstufung gemäß den technischen Regeln der LAGA)
- Fachgerechter Umgang mit und Schutz von belebtem Oberboden bei Bautätigkeiten gem. DIN 18915 (z. B. Einschränkung des Baufeldes, Schutz der verbliebenen Randflächen mit intakten Böden, sachgemäße Bodenlagerung, schichtgerechtes Lagern und Wiedereinbauen v.a. der natürlichen Böden)
- Fachgerechte Wiederherstellung von bauzeitlich beanspruchten Flächen (Bau-
feld und Arbeitsbereiche). Die Flächen sind nach Beenden der Baumaßnahme zu räumen und wiederherzustellen. Zudem ist eine Lockerung des Unterbodens vorzusehen.

10.4 Schutzgut Klima / Luft

- Begrenzung der Eingriffe in klimawirksame Waldflächen auf das absolute Minimum
- Begrünung bzw. naturnahe Gestaltung des Versickerungsbeckens durch Ansaat mit standortangepasstem, arten- und blütenreichem Regiosaatgut (**Straße**)
- Herstellung der Gleise nach Möglichkeit und unter Berücksichtigung der Vorgaben zur Verkehrssicherheit als Grüngleis (Sedum- oder Rasengleis) (**Straßenbahn**)
- Entwicklung standorttypischer Waldränder zum Schutz von Randwirkungen (**Straßenbahn**)

10.5 Schutzgut Landschaft und Erholung

- Wiederherstellung von Rad- und Fußwegeverbindungen
- Ansaat der neu gestalteten Böschungen und Grünflächen mit standortangepasstem, arten- und blütenreichem Regiosaatgut
- Prüfung auf Umpflanzung von Einzelbäumen durch einen Baumgutachter sowie fachgerechte Umpflanzung zum Erhalt von Einzelbäumen
- Entwicklung standorttypischer Waldränder (**Straßenbahn**)

10.6 Schutzgut kulturelles Erbe- und sonstige Sachgüter

Beachtung nicht auszuschließender Bodenfunde im Rahmen der Baumaßnahme unter Einbezug der zuständigen Denkmalschutzbehörde

11 Allgemeinverständliche Zusammenfassung nach § 16 (1) Nr. 7 UVPG

11.1 Einleitung

Das Projekt „Anbindung Ludwigshöhviertel“ beinhaltet die äußere Erschließung des neuen Wohnquartiers Ludwigshöhviertel (nachfolgend: LHV) für den Individualverkehr (IV) sowie durch den öffentlichen Personennahverkehr (ÖV). Ziel der IV- und ÖV-Planung ist die optimale Anbindung des LHV an die bestehende Verkehrsinfrastruktur Darmstadts mit dem Schwerpunkt der Förderung der Verkehrsmittel des Umweltverbands (ÖV, Rad- und Fußverkehr).

Bei der Straßenbahnanbindung und der Verlegung der Cooperstraße handelt es sich planrechtlich um zwei getrennte, eigenständige Bauvorhaben. Um die erheblichen Auswirkungen beider Vorhaben auf die Schutzgüter nach UVPG zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten, wird eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt.

Da beide Vorhaben in Abhängigkeit zueinander stehen und in der untersuchten Variante nur gemeinsam realisiert werden können, werden die Auswirkungen auf die Umwelt in einer gemeinsamen Unterlage dargestellt.

11.2 Beschreibung der Wirkfaktoren des Vorhabens auf die Umwelt

11.2.1 Baubedingte Auswirkungen

Straßenbahnneubau (ÖV)

Als baubedingte Auswirkungen des Straßenbahnneubaus auf die Umwelt sind im Wesentlichen zu nennen:

- Bauzeitlicher Verlust von Biotop- und Habitatstrukturen. Betroffen sind geringwertige Biotope wie artenarme Straßenrandvegetation bzw. straßenbegleitende Grünflächen.
- Gefahr der Beschädigung von mittel- bis hochwertigen Vegetationsbeständen und Einzelbäumen während der Bauausführung.
- Vorübergehende Beeinträchtigung und Störung von Tierpopulationen durch Bauzeitlichen Lärm und Bewegungsunruhe
- Vorübergehender Verlust, Beeinträchtigung und Störung von faunistischen Funktionsräumen durch erhöhten Baustellenverkehr und Baubetrieb zwischen zwei Waldgebieten
- Bodenverdichtung / -umlagerung und Standortveränderung im Bereich der vorübergehenden Flächeninanspruchnahme
- Zwischenlagerung von Oberboden
- Gefahr des Eintrags von Öl-, Schmier- und Treibstoffen aus Baufahrzeugen in Boden und Grundwasser
- Lärm-, Staub-, Erschütterungs- und Abgasimmissionen durch die Bautätigkeit
- Bauzeitliche Inanspruchnahme von Rad- und Fußwegen
- Bautätigkeiten im Bereich um ein Bodendenkmal

Umverlegung der Cooperstraße (IV)

Als baubedingte Auswirkungen der Umverlegung der Cooperstraße auf die Umwelt sind im Wesentlichen zu nennen:

- Bauzeitlicher Verlust von Biotop- und Habitatstrukturen. Betroffen sind geringwertige Biotope wie artenarme Straßenrandvegetation bzw. straßenbegleitende Grünflächen.
- Gefahr der Beschädigung von mittel- bis hochwertigen Vegetationsbeständen und Einzelbäumen während der Bauausführung.
- Vorübergehende Beeinträchtigung und Störung von Tierpopulationen durch Bauzeitlichen Lärm und Bewegungsunruhe
- Vorübergehender Verlust, Beeinträchtigung und Störung von faunistischen Funktionsräumen durch erhöhten Baustellenverkehr und Baubetrieb zwischen zwei Waldgebieten
- Bodenverdichtung / -umlagerung und Standortveränderung im Bereich der vorübergehenden Flächeninanspruchnahme
- Zwischenlagerung von Oberboden
- Gefahr des Eintrags von Öl-, Schmier- und Treibstoffen aus Baufahrzeugen in Boden und Grundwasser
- Lärm-, Staub-, Erschütterungs- und Abgasimmissionen durch die Bautätigkeit
- Bauzeitliche Inanspruchnahme von Rad- und Fußwegen

11.2.2 Anlagebedingte Auswirkungen

Straßenbahnneubau (ÖV)

Als baubedingte Auswirkungen des Straßenbahnneubaus auf die Umwelt sind im Wesentlichen zu nennen:

- Flächenverlust (Versiegelung und Teilversiegelung von Böden) im Bereich von Waldflächen mit Bedeutung für die Kalt- und Frischluftproduktion sowie in Flächen für Landschaftsgebundene Erholung
- Bodenauf- und -abtrag im Bereich unversiegelter Nebenanlagen wie Böschungen und unversiegelte Wege
- Steigerung bestehender Trenn- und Zerschneidungseffekte auf Biotope und faunistische Funktionsräume
- Anlagebedingter Verlust von Biotop- und Habitatstrukturen. Betroffen sind hochwertige Gehölz- und Waldbiotope, die als Lebensraum für europäische Vogelarten und Fledermausarten dienen sowie ruderale Randbereiche, die als Lebensraum für die Mauereidechse dienen.
- Entstehung ungeschützter Waldränder, Beeinträchtigung der angrenzenden Bestände durch erhöhte Sonneneinstrahlung und Windwurfgefahr (Sekundäreffekte)

Umverlegung der Cooperstraße (IV)

Als anlagebedingte Auswirkungen der Umverlegung der Cooperstraße auf die Umwelt sind im Wesentlichen zu nennen:

- Flächenverlust (Versiegelung von Böden) im Bereich von Waldflächen mit Bedeutung für die Kalt- und Frischluftproduktion
- Bodenauf- und -abtrag im Bereich unversiegelter Nebenanlagen wie Böschungen und unversiegelte Wege
- Steigerung bestehender Trenn- und Zerschneidungseffekte auf Biotope und faunistische Funktionsräume
- Anlagebedingter Verlust von Biotop- und Habitatstrukturen. Betroffen sind hochwertige Gehölz- und Waldbiotope die als Lebensraum für europäische Vogelarten und Fledermausarten dienen, sowie ruderale Randbereiche, die als Lebensraum für die Mauereidechse dienen.
- Verlust von Höhlenbäumen.

11.2.3 Betriebsbedingte Auswirkungen

Straßenbahnneubau (ÖV)

Als betriebsbedingte Auswirkungen des Straßenbahnneubaus auf die Umwelt sind im Wesentlichen zu nennen:

- Zunahme Verkehrsbedingter, nicht-stofflicher Emissionen (Lärm, Erschütterung, elektromagnetische Felder)
- Zunahme des Verkehrs (ÖV) zwischen zwei Waldgebieten

Umverlegung der Cooperstraße (IV)

Betriebsbedingt sind keine Auswirkungen zu erwarten, da die Baumaßnahme die Verlegung einer bereits bestehenden Straße beinhaltet. Zusätzliche Belastungen sind daher nicht zu erwarten. Die ermittelte Erhöhung des Individualverkehrs wird nicht durch das hier betrachtete Vorhaben hervorgerufen. Durch die Umverlegung der Cooperstraße soll dagegen der Verkehr flüssiger abgewickelt werden, was zu einer Verringerung der Stand- und Leerlaufzeiten führt.

11.3 Beschreibung des Untersuchungsrahmens

11.3.1 Räumliche und inhaltliche Abgrenzung

Das Plangebiet umfasst die Ludwigshöhstraße, beginnend bei der bestehenden Wendeschleife der Straßenbahnlinie 3 und zieht sich über das in der Entwicklung befindliche Ludwigshöviertel über die Bogenschneise entlang der Cooperstraße bis zur Heidelberger Straße.

Dabei lässt sich der Untersuchungsraum sich in drei Bezugsräume aufteilen, die ein jeweils in sich heterogenes Landschaftsbild mit sich unterscheidenden Charakteristika aufweisen:

- Heidelberger-/Cooperstraße (Waldgeprägter Bereich)
- Ehemaliges Kasernengelände (Brache der Siedlungsfläche)
- Ludwigshöhstraße (lockere Einfamilienhausbebauung, Stadtrand-Bereich)

Grundsätzlich wird der Bestand des Naturhaushalts im erwarteten Wirkungsbereich des Vorhabens in Abstimmung mit den zuständigen Umwelt- und Naturschutzämtern (Grünflächenamt und Umweltamt der Stadt Darmstadt sowie Obere Naturschutzbehörde des RP Darmstadts) untersucht. Auf der Grundlage dieser Abstimmungen wurden die Untersuchungsräume für die beiden planfestzustellenden Vorhaben präzisiert und im Rahmen des durchgeführten Scoping-Verfahrens bestätigt (RP Darmstadt, Schreiben vom 30.03.2021).

11.3.2 Angewandte Untersuchungsmethoden

Methodisch orientiert sich die hier durchgeführte Umweltverträglichkeitsprüfung in Abstimmung mit dem Umweltamt und dem Grünflächenamt der Stadt Darmstadt sowie der Oberen Naturschutzbehörde des Regierungspräsidiums Darmstadt grundsätzlich an den Vorgaben der aktuell 6. Fassung des Umwelt-Leitfadens Teil III: Umweltverträglichkeitsprüfung und naturschutzrechtliche Eingriffsregelung des Eisenbahnbundesamtes (EBA 2014).

Die entsprechenden Erfassungsarbeiten zum Vorkommen der planungsrelevanten Artengruppen wurden in den Jahren 2020 und 2021 durchgeführt. Die artenschutzrechtliche Erfassung und Bewertung erfolgte auf Grundlage des Kartiermethodenleitfadens „Fauna und Flora bei straßenrechtlichen Eingriffsvorhaben in Hessen“ von Hessen Mobil (2020) sowie des „Leitfadens für die artenschutzrechtliche Prüfung in Hessen“ (HMUKLV 2015).

Die Erfassung der Biotope und geschützter Pflanzen erfolgte in der Vegetationsperiode 2020 durch flächendeckende Begehungen. Im Bereich des Geländes der ehemaligen Cambrai-Fritsch Kaserne wurden nach Abstimmung mit der Oberen Naturschutzbehörde die Ergebnisse der von der PGNU 2018 durchgeführten Erhebung (PGNU, 2018) herangezogen, um den Vor-Eingriffszustand zu beschreiben. Die Ansprache der einzelnen Biotoptypen erfolgte gemäß Anlage 3 der Hessischen Kompensationsverordnung (HMUKLV 2018).

Zur Ermittlung der zu erwartenden schall- und erschütterungstechnischen Auswirkungen wurden eigenständige Untersuchungen durchgeführt und in den zugehörigen Gutachten aufbereitet. Diese sind den Planfeststellungsunterlagen nachrichtlich beigelegt (siehe Anlage C1).

11.4 Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile (Schutzgüter)

11.4.1 Schutzgut Mensch (menschliche Gesundheit)

Das geplante Ludwigshöhviertel wird derzeit im Bereich der bisherigen Cambrai-Frisch-Kaserne entwickelt. Es ist gemäß Planung davon auszugehen, dass sich zum Baubeginn der Straßenbahn bereits Wohngebäude im Ludwigshöhviertel befinden. Zum genauen Baufortschritt lassen sich zum jetzigen Zeitpunkt jedoch keine exakten Aussagen treffen.

Nördlich des geplanten Ludwigshöhviertels befinden sich an der Ludwigshöhstraße teils weitläufige Gartengrundstücke mit Einzelhäusern sowie ein Schulkomplex, ein Kindergarten und die Akademie für Tonkunst.

Weitere Wohnbauflächen finden sich in der Lincoln-Siedlung am Südwest-Rand des Plangebietes westlich der Heidelberger Straße sowie am Süden des Planungsraums im Villenviertel Eberstadt.

Entlang der Cooperstraße verläuft ein im Flächennutzungsplan festgelegter Hauptrad- und -fußweg, der eine wichtige Verbindung zwischen Marienhöhe und der Straßenbahnhaltestelle „Marienhöhe“ an der Heidelberger Straße darstellt. Zudem verläuft ein Rad- und Fußweg zwischen der aktuellen Straßenbahnhaltestelle „Marienhöhe“ (zukünftig Straßenbahnhaltestelle Cooperstraße) und der Villensiedlung Eberstadt. Beide Wege stellen eine wichtige Wohnumfeldfunktion dar.

Die Wohngebiete an der Ludwigshöhstraße sind durch den Anwohner- und Schulverkehr mit Lärm- und Schadstoffimmissionen vorbelastet. Diese Vorbelastungen bestehen ebenfalls, aufgrund der höheren Verkehrsbelastung in verstärktem Maß, für die Lincoln-Siedlung und das Villenviertel an der Heidelberger Straße.

11.4.2 Schutzgut Pflanzen/Biotope/Biotopverbund und Tiere (biolog. Vielfalt)

Die aus Sicht des Arten- und Biotopschutzes wertvollsten **Biotoptypen** im Untersuchungsraum stellen die Waldflächen sowie Einzelbaumbestände und Baumreihen dar. Der Wald ist in einem schlechten Zustand, hat aber aufgrund des hohen Totholzanteils dennoch eine hohe Wertigkeit für das Schutzgut. Mittlere Bedeutung kommt einzelnen Grünflächen und straßenbegleitenden Gehölzen zu. Vorhandene versiegelte und teilversiegelte Flächen sowie artenarme Straßenrandvegetation bzw. straßenbegleitende Grünflächen weisen eine geringe naturschutzfachliche Wertigkeit auf.

Insgesamt wurden 139 **Einzelbäume** im Zuge der Planung betrachtet. Hiervon wurden 133 Bäume gesondert von einem Sachverständigenbüro (SVB) in Rahmen eines Baumschutzgutachtens (SVB Leitsch, 2022a) untersucht. 6 Bäume wurden vorab bereits als Entfall beurteilt. Da es sich zum einen teilweise um nicht heimische Neophyten handelt und zum anderen bereits in der Voruntersuchung ein schlechter Erhaltungszustand (gekappte Krone, Kronenschäden, Rindenschäden) festgestellt wurde, waren diese nicht Teil des Baumschutzgutachtens.

13 der 139 betrachteten Bäume liegen im direkten Waldrandbereich und besitzen eine hohe Bedeutung für den Schutz des angrenzenden Waldes vor Randwirkungen.

39 der 139 betrachteten Bäume liegen innerhalb des Bebauungsplans S 26 sowie außerhalb der darin festgelegten Straßenbahntrasse. Diese Bäume liegen damit außerhalb des Planfeststellungsbereichs der hier betrachteten Vorhaben zu ÖV und IV. Aufgrund ihrer potenziellen Betroffenheit bei der Bauausführung der äußeren und inneren Erschließung, die im unmittelbaren Zusammenhang mit den hier betrachteten Vorhaben zur ÖV und IV stehen, wurden die Auswirkungen auf diese Bäume mit betrachtet und die Notwendigkeit möglicher Vermeidungsmaßnahmen im Baumschutzgutachten (SVB Leitsch, 2022a) ermittelt.

Geschützte Pflanzenarten wurden nicht nachgewiesen.

Innerhalb des Planungsraums befindet sich der in Karte 9 des Landschaftsplans (Wissenschaftsstadt Darmstadt, 1997) ausgewiesene Grünzug „Bessungen Süd“. Dieser beinhaltet das Naturschutzgebiet „Bessunger Kiesgruben“ als auch das Waldgebiet „Der Pelz“ nördlich und südlich der Cooperstraße und kreuzt südlich der bestehenden Straßenbahn-Wendeschleife auf der Ludwigshöhstraße das Plangebiet von Westen nach Osten. Der Grünzug stellt damit die einzige Verbindung zwischen West und Ostwald der Stadt Darmstadt dar. Insgesamt wird die Bedeutung des Waldgebiets sowie der Grünzugflächen im Bereich der Ludwigshöhstraße in ihrer Funktion für den **Biotopverbund** daher als hoch bewertet. Die Einzelbäume und Baumreihe entlang der östlichen Cooperstraße sind zudem Teil einer im Flächennutzungsplan der Stadt Darmstadt verankerten ausgewählten Grünverbindung. Ihre Bedeutung für den Biotopverbund ist daher ebenfalls als hoch zu bewerten.

Im Untersuchungsraum von 50 m bis 200 m um die geplante Trasse wurden die Vorkommen folgender **Tiergruppen** erfasst:

- europäische Vogelarten
- Säugetiere: Fledermäuse
- Reptilien
- Amphibien

Im gesamten Untersuchungsraum wurden insgesamt 39 **Vogelarten** nachgewiesen. Alle Arten gelten gemäß § 7 BNatSchG als besonders geschützt, 8 zudem als streng geschützt. Insbesondere die Laubwaldstrukturen stellen hier die wichtigsten Brutstandorte für die angetroffene Avifauna, insbesondere für die höhlenbrütenden Arten dar.

Im Rahmen der Erfassung zu **Säugetieren** konnten zudem 8 **Fledermausarten** nachgewiesen werden. Alle Fledermausarten sind streng geschützt und im Anhang IV, FFH-RL enthalten.

Keiner der untersuchten Höhlenbäume im Untersuchungsraum wies einen Besatz von baumhöhlenbewohnenden Tierarten auf oder wurde als Winterquartier von Fledermäusen genutzt.

Als einzige **Reptilienart** wurde im Untersuchungsraum die Mauereidechse (*Podarcis muralis*) nachgewiesen.

Aus der Artengruppe der **Amphibien** konnte ein Einzelfund der Erdkröte (*Bufo bufo*) an einer Straßenböschung an der Cooperstraße nachgewiesen werden. Die Erdkröte ist besonders geschützt. Streng geschützte Amphibienarten des Anhang IV, FFH-RL wurden im Projektgebiet nicht nachgewiesen.

Käferarten des Anhang IV, FFH-RL wurden im Projektgebiet nicht nachgewiesen.

Die Haselmaus wurde im Untersuchungsraum nicht nachgewiesen.

Die Erfassung der **Tag- und Nachtfalter** erbrachte einen Nachweis der Spanischen Flagge (*Euplagia quadripunctaria*) auf dem Kasernengelände. Hierbei handelt es sich jedoch aufgrund fehlender Habitatstrukturen und Futterpflanzen im Untersuchungsraum um einen Durchzügler.

11.4.3 Schutzgut Fläche

Die Waldflächen nördlich der Cooperstraße sind in der Leitbildkarte des Landschaftsplans der Stadt Darmstadt als **Flächen für landschaftsgebundene Erholung** ausgewiesen. Aufgrund der Vorbelastung durch den bestehenden Straßen- und Straßenbahnverkehr, sowie der fehlenden Zugänglichkeit (weitestgehendes Fehlen von Wegen) sowie der gestiegenen Astbruchgefahr haben die Waldflächen in ihrer Funktion für die landschaftsgebundene Erholung eine geringe bis mittlere Bedeutung für das Schutzgut Fläche.

Den Waldflächen südlich der Cooperstraße wird aufgrund der Lage des Vorhabens in einem Ballungsraum, eines vorhandenen Radwegs und der dadurch bestehenden Erholungsfunktion sowie aufgrund der bisher unversiegelten und weitestgehend intakten Böden eine hohe Bedeutung beigemessen.

Aufgrund der bundesweiten Zunahme von Flächenversiegelungen, die laut dem Umweltbundesamt (2020) vor allem auf das stetige Wachstum von Verkehrsflächen zurückzuführen ist, wird den bisher unversiegelten Flächen im Untersuchungsraum ebenfalls eine hohe Bedeutung beigemessen.

11.4.4 Schutzgut Boden

Für das Schutzgut Boden sind insbesondere die im Wald vorkommenden natürlichen Böden von besonderer Bedeutung.

Für Böden im unmittelbaren Randbereich von Straßen sowie im Siedlungsbereich sind anthropogene Überprägungen der natürlichen Bodenfunktionen zu erwarten. Ihre Bedeutung für das Schutzgut Boden im Vergleich zu natürlichen Böden ist daher als geringer im Vergleich zu natürlichen Böden einzustufen. Jedoch weisen anthropogene Böden trotz Umlagerung, Verdichtung und Eintrag von allochthonem Material eine Bedeutung für die Bodenfunktionen Lebensgrundlage und Lebensraum insbesondere für Pflanzen, Tiere und Bodenorganismen und für die Wasser- und Stoffkreisläufe auf.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass die natürlichen Böden im Untersuchungsraum in ihrer Funktion als Lebensraum für Pflanzen eine mittlere bis hohe Bedeutung aufweisen.

Für die Funktion im Wasserhaushalt sowie für die Funktion als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium besitzen die Böden im Untersuchungsraum eine geringe Bedeutung.

Aufgrund des Funds einer römischen Münze innerhalb des Untersuchungsraums ist dem Schutzgut Boden in Bezug auf die Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte eine mittlere Bedeutung beizumessen.

11.4.5 Schutzgut Wasser

Im näheren Umfeld des Vorhabens sind drei **Oberflächengewässer** vorhanden. Zum einen handelt es sich um zwei Stillgewässer innerhalb der durch Kiesabbau entstandenen geologischen Aufschlüsse des Naturschutzgebiets ‚Bessunger Kiesgrube‘. Die Stillgewässer weisen eine sehr hohe Bedeutung hinsichtlich ihrer Habitatfunktion für seltene und gefährdete Tier- und Pflanzenarten und -gesellschaften auf. Zum anderen befindet sich der ‚Saubach‘ als temporäres Oberflächengewässer innerhalb des Untersuchungsgebiets.

Hinsichtlich des **Grundwassers** sind vier im Untersuchungsgebiet liegende Grundwasserkörper nach WRRL vorhanden. Gemäß des Geotechnischen Berichts (DB E&C, 2021) wurde mit den durchgeführten Baugrundaufschlüssen kein Grundwasser angetroffen. Grundwasserführende Schichten sind erst ab einer Tiefe zwischen 40 und 60 m unter Geländeoberkante (GOK) zu erwarten. Je nach Klüftigkeit des unterhalb anstehenden kompakten Felses, ist ein Vorkommen von Stauwasser möglich. Der Untersuchungsraum hat aufgrund des hohen Anteils an bebauten Flächen sowie des hohen Grundwasserflurabstands insgesamt eine geringe Wertigkeit für die Trinkwasserversorgung.

11.4.6 Schutzgut Klima /Luft

Gemäß der Klimafunktionskarte der Stadt Darmstadt (2016) sind insbesondere die Waldflächen nördlich und südlich der bestehenden Cooperstraße bedeutend für das Stadtklima. Sie dienen als Frischluftentstehungsgebiet inmitten von überwiegend versiegelten Stadtflächen mit moderater Überwärmung (Cooperstraße, Ludwigshöhviertel, Lincolsiedlung, Villenkolonie Eberstadt). Die nördliche der Cooperstraße liegende Waldfläche ist zudem als Gebiet mit Kaltluftabfluss und als Kaltluftbahn gekennzeichnet. Diese Fläche hat in Bezug auf das Schutzgut Klima / Luft daher eine hohe Bedeutung.

Ebenso eine hohe Bedeutung haben die Flächen des NSG Bessunger Kiesgrube sowie die angrenzenden Flächen des Saubachs, da diese auch als Gebiete mit Kaltluftabfluss und Kaltluftbahnen dienen.

Die Waldfläche angrenzend zur Bogenschneise im Osten des Untersuchungsgebiets ist in der Klimafunktionskarte als Misch- und Übergangsklimat ausgewiesen. Sie hat daher eine mittlere Bedeutung für das Schutzgut Klima / Luft.

11.4.7 Schutzgut Landschaft und Erholung

Die Flächen außerhalb der Abgrenzung des Bebauungsplans S 26 liegen innerhalb des Landschaftsschutzgebiets „Stadt Darmstadt“. Die Flächen nördlich der Cooperstraße sind in der Leitbildkarte des Landschaftsplans als „Flächen landschaftsgebundener Erholung“ ausgewiesen.

Der nördliche Untersuchungsraum an der Ludwigshöhstraße wird im Wesentlichen durch typische Wohnbebauung mit Gärten und dem Gelände der Cambrai-Fritsch-Kaserne sowie einer Einzelbaumreihe entlang der Ludwigshöhstraße geprägt. Diese ist in der Entwicklungskarte Mitte des Landschaftsplans als **stadtprägende Allee** ausgewiesen, stellt sich in der Örtlichkeit als einzelne Baumreihe, vorwiegend aus Roßkastanien (*Aesculus hippocastanum*) mit stadtbildprägendem Charakter dar.

Gemäß Karte 9 des Landschaftsplans verläuft der Grünzug „Bessungen Süd“ durch den Untersuchungsraum. Hierin ist als Entwicklungsziel festgehalten, dass das Bedürfnis der Bevölkerung auf Erholung in der freien Landschaft beim Natur- und Artenschutz nicht vernachlässigt werden darf.

Grundsätzlich erfüllt das Waldgebiet trotz des schlechten Vitalzustands (basierend auf den Ergebnissen des Waldzustandsberichts Darmstadt 2020, Waldzustandsbericht Hessen 2021) eine Funktion als Naherholungsgebiet für die umgebenden Ortschaften bzw. Stadtteile von Darmstadt im dicht besiedelten Ballungsraum. Aufgrund der fehlenden Zugänglichkeit (weitestgehendes Fehlen von Wegen) sowie der gestiegenen Astbruchgefahr ist die Erholungsfunktion als vorbelastet anzusehen. Zudem besteht durch den bestehenden Individual- und Straßenbahnverkehr entlang der Cooperstraße sowie der Heidelberger Straße einer Vorbelastung der Erholungsfunktion der angrenzenden Waldgebiete innerhalb des Landschaftsschutzgebiets. Insgesamt ist der Erholungsfunktion im Untersuchungsraum eine mittlere Bedeutung beizumessen.

Die Einzelbäume und Baumreihen, insbesondere die als stadtprägende Allee ausgewiesene Baumreihe entlang der Ludwigshöhstraße sowie die Allee entlang der Heidelberger Straße haben eine hohe Bedeutung für das Landschafts- bzw. Ortsbild im Untersuchungsraum.

11.4.8 Schutzgut Kultur – und sonstige Sachgüter

Im Bereich des Untersuchungsraums gibt es nach Abfrage der zuständigen Denkmalschutzbehörden mehrere Bau- und Flächendenkmäler sowie ein Bodendenkmal.

11.4.9 Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern

Im Rahmen der vorgesehenen Planung sind Wechselwirkungen mit besonderem Funktionszusammenhang für die Schutzgüter Wasser und Biotope sowie für die Schutzgüter Klima und Mensch/Gesundheit möglich. Die Wechselwirkungen wurden geprüft.

Für die Schutzgüter Wasser und Biotope können Beeinträchtigungen von Wert- und Funktionselementen besonderer Bedeutung mit großer Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

Für die Schutzgüter Klima und Mensch/Gesundheit ist zum Schutz der Verkehrssicherheit in Abstimmungen mit den zuständigen Förstern eine Kontrolle der angrenzenden Waldbestände bis zu einem Radius von 25 m zu den neuen Trassen (Straßenbahn und Straße) vor Baubeginn vorzusehen und bei Bedarf eine entsprechende angepasste Durchforstung vorzunehmen.

Erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen werden ausgeschlossen.

11.5 Beschreibung der erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens

11.5.1 Erhebliche Beeinträchtigungen durch den Straßenbahnneubau (ÖV)

Schutzgut Pflanzen / Tiere / biologische Vielfalt

Die anlagebedingte Flächeninanspruchnahme von gering bis hochwertigen Biotopen (insbesondere Waldbiotopflächen) für die Anlage der Straßenbahntrasse inklusive der Nebenanlagen wie Bahnsteige etc. ist als erhebliche Beeinträchtigung zu bewerten und im LBP im Rahmen der Eingriffsregelung zu kompensieren. Hierunter sind auch die anlagebedingten Verluste von Einzelbäumen berücksichtigt.

Auch baubedingte Flächeninanspruchnahmen für den Bau der Straßenbahntrasse führen zu erheblichen Beeinträchtigungen. Die betroffenen Flächen werden nach Bauende wieder rekultiviert, jedoch wird die Entwicklung besonders der hochwertigen Biotoptypen erhebliche Zeiträume in Anspruch nehmen.

Einzelbäume

Zusätzlich ist der Verlust von insgesamt **42 Einzelbäumen** (überwiegend Rosskastanien, darüber hinaus Platanen, Eichen und Buchen) als erheblich zu bewerten. Im Bereich des Bebauungsplanes S26 liegen weitere 12 Bäume, die im Zuge der äußeren Erschließung entfallen. Für diese Bäume wurde eine naturschutzrechtliche Kompensation bereits im B-Planverfahren des Bebauungsplans S26 festgelegt.

Hinzu kommt die mögliche Gefährdung von Einzelbäumen (innerhalb und außerhalb des Bebauungsplans S26), die als „Erhalt kritisch“ oder als „Erhalt“ eingestuft wurden.

Hierbei ist der Erhalt von 28 Bäumen der Baumreihe entlang der Ludwigshöhstraße aufgrund ihrer Lage im Vorhaben besonders gefährdet, weshalb deren Erhalt im Vorfeld des Planfeststellungsverfahrens gesondert mittels stichprobenhafter Wurzelsuchschachtungen an 8 Bäumen geprüft wurde. Im Ergebnis können die Bäume der Baumreihe unter Berücksichtigung besonderer Schutzmaßnahmen voraussichtlich erhalten werden.

Schutzgut Boden

Durch anlagebedingte Neuversiegelung finden unvermeidbare Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden statt, die aufgrund des Verlusts der natürlichen Bodenfunktionen als erheblich bewertet werden. Durch Ausbildung eines Grüngleises werden die Beeinträchtigungen vermindert. Die unvermeidbaren Beeinträchtigungen werden im Rahmen der Eingriffsregelung berücksichtigt und können durch geeignete Maßnahmen kompensiert werden.

Schutzgut Landschaft

Zusätzlich ist der Verlust von Einzelbäumen als erheblich für das Schutzgut Landschaft zu bewerten. Die mögliche Gefährdung von Einzelbäumen ist ebenfalls als erheblich zu bewerten. Die baubedingte Gefahr von Beschädigungen an Einzelbäumen können durch geeignete Schutzmaßnahmen vermieden werden.

Hierbei ist der Erhalt von 28 Bäumen der Baumreihe entlang der Ludwigshöhstraße aufgrund ihrer Lage im Vorhaben besonders gefährdet, weshalb deren Erhalt im Zuge der weiteren Planung gesondert zu prüfen ist.

11.5.2 Erhebliche Beeinträchtigungen durch die Verlegung der Cooperstraße (IV)

Schutzgut Biotop/Biotopverbund

Die anlagebedingte Flächeninanspruchnahme von gering bis hochwertigen Biotopen (insbesondere Waldbiotopflächen) für die Verlegung der Cooperstraße inklusive der Nebenanlagen wie Böschungen etc. ist als erhebliche Beeinträchtigung zu bewerten und im LBP im Rahmen der Eingriffsregelung zu kompensieren. Hierunter sind auch die anlagebedingten Verluste von markanten Einzelbäumen am Waldrand berücksichtigt.

Ebenso führen baubedingte Flächeninanspruchnahmen für den Bau der Straße zu erheblichen Beeinträchtigungen. Die betroffenen Flächen werden nach Bauende wieder rekultiviert, jedoch wird die Entwicklung besonders der hochwertigen Biotoptypen erhebliche Zeiträume in Anspruch nehmen.

Einzelbäume

Zusätzlich ist der Verlust von insgesamt **2 Einzelbäumen** als erheblich zu bewerten.

Schutzgut Fläche

Aufgrund der anlagebedingten Neuversiegelung von Waldflächen durch den Straßenbau sind die Beeinträchtigungen des Schutzguts Fläche als erheblich bewertet.

Schutzgut Boden

Aufgrund der anlagebedingten Neuversiegelung finden unvermeidbare Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden statt, die aufgrund des Verlusts der natürlichen Bodenfunktionen als erheblich bewertet werden. Diese werden im Rahmen der Eingriffsregelung ermittelt und können durch geeignete Maßnahmen kompensiert werden.

Schutzgut Klima/Luft

Aufgrund der erheblichen anlagebedingten Zunahme an versiegelter Fläche und damit an Fläche mit Überwärmungspotenzial im Bereich eines bisherigen Frischluftentstehungsgebiets, ist der Eingriff in das Schutzgut Klima/Luft als erheblich zu bewerten.

11.5.3 Artenschutz

Baubedingt

Für das **Schutzgut Tiere** entstehen baubedingt Beeinträchtigungen für **Fledermäuse, europäische Vogelarten** und **Mauereidechsen** durch Störung während der Bautätigkeiten. Artenschutzrechtliche Verbotstatbestände können durch geeignete Artenschutzmaßnahmen wie

- die Beschränkung der Baufeldbeleuchtung,
- Abfangen und die Umsiedlung von Reptilien aus dem Eingriffsbereich,
- die Begrenzung des Baufelds durch einen reptiliensicheren Schutzzaun sowie
- eine Vergrämungsmahd

vermieden werden.

Baubedingte Beeinträchtigungen von **europäischen Vogelarten** durch Lärm, visuelle Störreize, Erschütterungen und Staubemissionen sind vorübergehend und lokal begrenzt und werden in der Gesamtbetrachtung artenschutzrechtlich als unerheblich bewertet.

Anlagebedingt

Anlagebedingt kommt es durch die Rodung von Bäumen und Waldflächen zum Verlust von potenziellen Brutstätten **europäischer Vogelarten** sowie potenziellen Quartieren für **Fledermäuse**. Der mit den Rodungen einhergehende Verlust an Höhlenstrukturen wird bereits durch einen nachgewiesenen hohen Leerstand von Höhlen relativiert. Aufgrund des lokalen Ausgleichs einzelner und bedeutsamer Höhlenstrukturen durch artenschutzfachliche Minderungsmaßnahmen, wie das Ausbringen von Ersatzniststätten/Ersatzquartieren sind anlagebedingte Wirkungen auf Fledermäuse und europäische Vogelarten auszuschließen. Die Waldrandbereiche dienen aktuell als Lebensraum für **Mauereidechsen**. Durch das Bauvorhaben kommt es zu einem dauerhaften Eingriff in diese Flächen. Da durch die Baumaßnahmen auch neue Waldrandbereiche geschaffen werden und diese dann auch einen Bestandteil von Lebensraumstrukturen von Mauereidechsen darstellen, ist der Eingriff in Lebensraumstrukturen als nicht erheblich einzustufen.

Durch den anlagebedingten Waldverlust sowie die Verbreiterung der Verkehrsstrasse (Straßenbahn und Cooperstraße) kommt es zu einem Eingriff in die im Landschaftsplan Karte 9 verzeichnete Grünverbindung „Bessungen Süd“ und damit in das **Schutzgut Biotopverbund**. Aufgrund des bereits bestehenden Straßennetzes besteht bereits eine Zerschneidung der Biotope und faunistischen Funktionsräume. Aufgrund der Verbreiterung der Trasse durch die Verlegung der Cooperstraße sowie den Bau der Straßenbahntrasse kommt es zu einer Erhöhung dieser Zerschneidungswirkung zwischen dem südlichen und nördlichen Waldabschnitt „Der Pelz“. Die Erhöhung der Zerschneidungswirkung für das Schutzgut Tiere wird als nicht erheblich bewertet. Für größere Tiere, Fledermäuse und Vögel ist aufgrund ihrer Mobilität mit keiner zusätzlichen Zerschnei-

dungswirkung zu rechnen. Für Kleintiere wird es eine Zunahme der Zerschneidungswirkung geben, da sich die bestehende Verkehrsstrasse verbreitert (von vorher ca. 10 m auf ca. 20 m). Aufgrund der erwarteten Verkehrszahlen sowie dem bereits bestehenden Risiko folgt die Einschätzung, dass der vom Vorhaben ausgehende zusätzliche Beitrag zum bereits vorhandenen allgemeinen Lebensrisiko nicht signifikant sein wird.

Betriebsbedingt

Betriebsbedingte Beeinträchtigung und Störung von Tierpopulationen durch:

- Licht und optische Reize
- Staub- und Schadstoffemissionen
- Schallemissionen
- Emissionen von Erschütterung
- Emission von elektromagnetischen Feldern
- Erhöhung von Kollisionsrisiken

Durch das Projekt sind betriebsbedingte Immissionen und Störungen von Tieren durch den Straßenbahnbetrieb (ÖV) und das erhöhte Verkehrsaufkommen (IV) zu erwarten.

Bei allen aufgezählten Effekten, die sich betriebsbedingt auf die Umwelt auswirken, handelt es sich um Bestandswirkungen. Das Projektgebiet befindet sich teilweise bereits in einem Bereich, wo sich Straßenbahnverkehr und regulärer Straßenverkehr in der unmittelbaren Nähe zu Wohngebieten befindet. Daher ist das Projektgebiet bereits vorbelastet.

Aufgrund der bestehenden Vorbelastung des Projektgebiets durch entsprechende Immissionen und Störungen von bereits vorhandener Infrastruktur (ÖV und IV) ist davon auszugehen, dass eine starker Gewöhnungseffekt gegen diese Immissionswirkungen eingetreten ist, sodass die Verstärkung der genannten Effekte durch den zusätzlichen Straßenbahnbetrieb nicht zu erheblichen zusätzlichen Belastungen der Fauna im Projektgebiet führen wird.

Auf den Aspekt des Kollisionsrisikos wurde bereits in diesem Kapitel unter **Anlagebedingt** bei dem „Schutzgut Biotopverbund“ eingegangen und verweisen hiermit auf die dortigen Ausführungen, um eine Wiederholung zu vermeiden.

11.5.4 Maßnahmen

Eine Übersicht der vorgesehenen Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung sowie zur Kompensation unvermeidbarer Eingriffe findet sich in Kapitel 10.

12 Fazit

Nach Prüfung des Vorhabens unter Einbeziehung aller bekannten Varianten ist die Vorzugsvariante unter Berücksichtigung der vorgesehen Vermeidungs-, Rekultivierungs- und Kompensationsmaßnahmen **keine erheblichen Beeinträchtigungen von Schutzgütern, welche eine Umweltverträglichkeit des Gesamt-Vorhabens in Frage stellen würden.**

Von allen betrachteten Varianten stellt die Vorzugsvariante unter Berücksichtigung der betrieblichen und baulichen Zwangspunkte, die Variante mit den geringsten Eingriffen in Fauna und Flora, insb. der Waldbestände, und damit auch in das lokale Klima sowie den Biotopverbund dar.

Waldflächen können zum Stand der Erstellung dieser UVP flächengleich innerhalb des Stadtwaldgebiets der Stadt Darmstadt aufgeforstet werden, sodass die Waldfläche in Ihrer gesamten Größe durch das Vorhaben nicht verändert wird.

Die Verbindung zwischen Ost - und Westwald bleibt weiterhin in Ihrer Funktion bestehen und wird durch das Vorhaben nicht erheblich beeinträchtigt.

Durch den Neubau von Rad- und Fußwegen werden auch die bauzeitlich beeinträchtigten Wohnumfeldfunktionen vollständig wiederhergestellt.

Besondere Vorsicht ist beim Erhalt von Einzelbäumen sowie beim Schutz der angrenzenden Wohngebiete während der Durchführung der Baumaßnahme geboten.

13 Quellenverzeichnis

- AS+P Albert Speer + Partner GmbH (2020): Bbauungsplan S 26 – Ludwigshöhviertel – (ehem. Cambrai-Fritsch-Kaserne / Jefferson-Siedlung). Begründung (§ 9 Abs. 8 BauGB).
- BFG – Bundesanstalt für Gewässerkunde (2021): Geoportal. Internet: <https://geoportal.bafg.de/ggina-portal/> (zuletzt aufgerufen am 17.02.2022).
- Bericht des Runden Tisches zum Stadtwald Darmstadt Bestandsaufnahme – Leitbild – Leitlinien & Handlungsempfehlungen (2020)
- Bernotat, D. & V. Dierschke (2016): Übergeordnete Kriterien zur Bewertung der Mortalität wildlebender Tiere im Rahmen von Projekten und Eingriffen. – 3. Fassung, Stand 20.09.2016, 460 Seiten.
- BFU – Bundesamt für Umwelt (2020): Bodenversiegelung. Internet: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/boden/bodenversiegelung#bodenversiegelung-in-deutschland> (zuletzt aufgerufen am 17.02.2022).
- DB Engineering & Consulting GmbH (2021): Geotechnischer Bericht Anbindung Ludwigshöhviertel. ÖPNV – und IV-Erschließung.
- EBA – Eisenbahnbundesamt (2014): 6. Fassung des Umwelt-Leitfadens Teil III: Umweltverträglichkeitsprüfung und natur-schutzrechtliche Eingriffsregelung
- Hessen Mobil (2020): Kartiermethodenleitfaden – Fauna und Flora bei straßenrechtlichen Eingriffs-vorhaben in Hessen. 3. Fassung, September. 77 Seiten.
- HLNUG – Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (2015):
- HMUKLV – Hessisches Ministerium für Umwelt, Klima, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2021): Waldzustandsbericht 2021.
- HMUKLV – Hessisches Ministerium für Umwelt, Klima, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2018): Verordnung über die Durchführung von Kompensationsmaßnahmen, das Führen von Ökokonten, deren Handelbarkeit und die Festsetzung von Ersatzzahlungen (Kompensationsverordnung KV).
- HMUKLV – Hessisches Ministerium für Umwelt, Klima, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2015): Leitfaden für die artenschutzrechtliche Prüfung in Hessen. Umgang mit den Arten des Anhangs IV der FFH-RL und den europäischen Vogelarten in Planungs- und Zulassungsverfahren. 3. Fassung (Dezember 2015). Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Wiesbaden: 55 Seiten, 6 Anhänge.
- Krebs + Kiefer Ingenieure GmbH (2022a): Schalltechnische Untersuchung – Ermittlung und Beurteilung der aus dem Baubetrieb resultierenden Geräuschmissionen.
- Krebs + Kiefer Ingenieure GmbH (2022c): Schalltechnische Untersuchung – Prüfung des Anspruchs auf Lärmvorsorge gemäß Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV). (Straßenbahn)

- Krebs + Kiefer Ingenieure GmbH (2022d): Erschütterungstechnische Untersuchung - Ermittlung und Beurteilung der schienenverkehrsinduzierten Immissionen auf der geplanten Straßenbahn-Trasse aus Erschütterungen und sekundärem Luftschall auf Menschen in geplanten Gebäuden im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens.
- Krebs + Kiefer Ingenieure GmbH (2022e): Schalltechnische Untersuchung - Prüfung des Anspruchs auf Lärmvorsorge gemäß Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV). (Verlegung der Cooperstraße)
- Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein (Hrsg.) (2011): Fledermäuse und Straßenbau – Arbeitshilfe zur Beachtung der artenschutzrechtlichen Belange bei Straßenbauvorhaben in Schleswig-Holstein. Kiel. 63 S. + Anhang.
- PGNU – Planungsgemeinschaft Natur und Umwelt (2018): Shape-Datei der Biotoypenkartierung nach hessischer Kompensationsverordnung 2005.
- PGNU – Planungsgemeinschaft Natur und Umwelt (2019): Ökologisches Gutachten anlässlich der Verlegung der Cooperstraße im Kreuzungsbereich zur Heidelbergerstraße, Darmstadt (Planstraße Süd).
- Stadt Darmstadt (1979): Bebauungsplan S 13.
- Stadt Darmstadt (1975): Bebauungsplan S 12.
- SVB Leitsch GmbH (2022a): Gutachten – Prüfung der Einbindung des Baumbestandes in eine geplante Baumaßnahme.
- SVB Leitsch GmbH (2022b): Gutachten - Prüfung der Verpflanzbarkeit von 46 Bäumen vor dem Hintergrund der geplanten Baumaßnahme.
- T+T Verkehrsmanagement GmbH (2019/2020): Verkehrsuntersuchung zur Entwicklung der Konversionsflächen im Süden der Wissenschaftsstadt Darmstadt.
- Wissenschaftsstadt Darmstadt (2020): Flächennutzungsplan der Wissenschaftsstadt Darmstadt 2006 mit Änderungsbereich der 15. Änderung des Flächennutzungsplans.
- Wissenschaftsstadt Darmstadt (2020): Waldzustandsbericht 2020 für den Stadtwald Darmstadt.
- Wissenschaftsstadt Darmstadt (2016): Klimafunktionskarte 2016.
- Wissenschaftsstadt Darmstadt (2004): Landschaftsplan Darmstadt.
- Wissenschaftsstadt Darmstadt (2003): Landschaftsplan – Entwicklungskarte Mitte und Süd
- Wissenschaftsstadt Darmstadt (2002): Landschaftsplan der Wissenschaftsstadt Darmstadt - Entwicklungsteil.

Gesetze:

**Anbindung Ludwigshöhviertel
Straßenbahnanbindung Ludwigshöhviertel (Anteil ÖV) und
äußere Erschließung inkl. Neu- und Umbau Cooperstraße am
Knotenpunkt Heidelberger Straße / Cooperstraße (Anteil IV)**

Personenbeförderungsgesetz (PBefG): Personenbeförderungsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 8. August 1990 (BGBl. I S. 1690), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 16. April 2021 (BGBl. I S. 822) geändert worden ist

Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG): Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3908) geändert worden ist

Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG): Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. März 2021 (BGBl. I S. 540), das durch Artikel 14 des Gesetzes vom 10. September 2021 (BGBl. I S. 4147) geändert worden ist

Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG): Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458) geändert worden ist

Hessisches Straßengesetz (HStrG): Hessisches Straßengesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 08. Juni 2003 (GVBl. I 2003, 166), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 30. September 2021 (GVBl. S. 618) geändert worden ist

Aufgestellt

Frankfurt, November 2022

DB Engineering & Consulting GmbH

Anhang 1

Übersicht über die zu erhaltenden und zu entnehmenden Bäume

Auf Grundlage der Handlungsempfehlung des Baumschutzgutachtens (Anlage C3.9) zum Umgang mit Einzelbäumen hinsichtlich des Bauvorhabens wurde die nachfolgende Übersicht über die zu erhaltenden und zu entnehmenden Bäume erstellt. Ergänzt wurden Informationen zur Notwendigkeit von Wurzelsuchschachtungen im Vorfeld der Genehmigungsplanung sowie zur Lage innerhalb des Bebauungsplans S26.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass im Zuge der weiteren Planung im Nachgang an das Baumschutzgutachten (Anlage C3.9) weitere Abstimmungen zu Einzelbäumen zwischen dem Gutachterbüro SVB Leitsch, der INGE sowie dem Grünflächenamt und dem Umweltamt der Stadt Darmstadt stattgefunden haben. Aus diesem Grund weicht die nachfolgende Tabelle an manchen Stellen von der originalen Tabelle aus dem Baumschutzgutachten ab.

Insgesamt wurden 139 Bäume im Zuge der Planung betrachtet. Hiervon wurden 133 Bäume in einem gesonderten Baumschutzgutachten (Sachverständigenbüro Leitsch, April 2022a) untersucht. 6 Bäume wurden vorab bereits als Entfall beurteilt. Da es sich zum einen teilweise um nicht heimische Neophyten handelt und zum anderen bereits in der Voruntersuchung ein schlechter Erhaltungszustand (gekappte Krone, Kronenschäden, Rindenschäden) festgestellt wurde, waren diese nicht Teil des Baumschutzgutachtens.

Tabelle 12: Übersichtstabelle zur Anzahl der untersuchten Bäume und der Handlungsempfehlungen

Handlungsempfehlung	Anzahl
Zu erhaltende Bäume	33
Mit besonderen Maßnahmen zu erhaltende Bäume	51
Zu entnehmende Bäume	55 (43 + 12)
Untersuchte Bäume	139

Insgesamt werden 55 Bäume der 139 betrachteten Bäume gefällt. Davon sind 12 Bäume jedoch bereits im Rahmen des Bebauungsplans S26 bilanziert und kompensiert worden und sind im Planfeststellungsverfahren daher nicht noch einmal zu kompensieren.

Erläuterungen zur Tabelle gem. Baumschutzgutachten (SVB Leitsch, 2022a) und Ergänzungen:

EF = Erhaltungsfähigkeit (Baum kann nach aktuellem Stand des Wissens und der Technik mit baumpflegerischen Mitteln erhalten werden)

EF1: kurzfristig erhaltungsfähig (aufgrund aktueller Schäden)

EF2: mittelfristig erhaltungsfähig

EF3: längerfristig erhaltungsfähig

**Anbindung Ludwigshöhviertel
Straßenbahn-anbindung Ludwigshöhviertel (Anteil ÖV) und
äußere Erschließung inkl. Neu- und Umbau Cooperstraße am
Knotenpunkt Heidelberger Straße / Cooperstraße (Anteil IV)**

EW = Erhaltungswürdigkeit (Einstufung durch Sachverständigenbüro unter Berücksichtigung von Baumfunktion, Bedeutung, Baumalter, Raumwirkung sowie Stand- und Wuchsform)

EW1: gering erhaltungswürdig (der Baum übernimmt keine prägende, gestalterische, ökologische oder mikroklimatische Funktion)

EW2: neutral erhaltungswürdig (der Baum übernimmt die Grundfunktionen urbanen Grüns)

EW3: hoch erhaltungswürdig (der Baum übernimmt besondere Funktionen in gestalterischer, ökologischer und/oder mikroklimatischer Hinsicht)

EFB = Erhaltungsfähigkeit mit Bezug auf das geplante Bauvorhaben (EFB = Erhalt möglich)

EFB (fett geschrieben) = Erhalt möglicherweise kritisch, besondere Maßnahmen erforderlich

EFB (rot geschrieben) = Erhalt vor dem Hintergrund des Bauvorhabens nicht möglich

B-Plan= ✓ Lage innerhalb des B-Plans. Für die Ermittlung von Baumschutzmaßnahmen sind die Bäume aber zu berücksichtigen und daher in der Tabelle aufgeführt.

B-Plan= ✓ Diese Bäume wurden bereits im Verfahren zum B-Plan als Entfall bilanziert und berücksichtigt.

Alle Bäume, die als zu erhalten gekennzeichnet sind, werden während der Baumaßnahmen mit den fachlich notwendigen Schutzmaßnahmen versehen.

Tabelle 13: Detailtabelle der untersuchten Bäume

Lfd. Nr.	Baum	Bereich	Gattung/Art	EF	EW	EFB	Handlungsempfehlung	B-Plan
1	1	Cooperstraße	Quercus rubra, Amerikanische Roteiche	EF3	EW3	EFB	Erhalt	✓
2	2	Cooperstraße	Quercus rubra, Amerikanische Roteiche	EF3	EW3	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	✓
3	O 1	Cooperstraße	Fagus sylvatica, Rotbuche	EF3	EW3	EFB	Erhalt	✓
4	O 2	Cooperstraße	Quercus petraea, Traubeneiche	EF3	EW3	EFB	Erhalt	✓
5	O 3	Cooperstraße	Quercus petraea, Traubeneiche	EF3	EW3	EFB	Entnahme	✓
6	O 3/A	Cooperstraße	Prunus avium, Vogelkirsche	EF3	EW1	EFB	Erhalt	✓

**Anbindung Ludwigshöviertel
Straßenbahn-anbindung Ludwigshöviertel (Anteil ÖV) und
äußere Erschließung inkl. Neu- und Umbau Cooperstraße am
Knotenpunkt Heidelberger Straße / Cooperstraße (Anteil IV)**

Lfd. Nr.	Baum	Bereich	Gattung/Art	EF	EW	EFB	Handlungsempfehlung	B-Plan
7	O 3/B	Cooperstraße	Prunus avium, Vogelkirsche	EF3	EW1	EFB	Erhalt	✓
8	O 3/C	Cooperstraße	Prunus avium, Vogelkirsche	EF3	EW1	EFB	Erhalt	✓
9	O 3/D	Cooperstraße	Prunus avium, Vogelkirsche	EF3	EW1	EFB	Erhalt	✓
10	O 4	Cooperstraße	Carpinus spec., Hainbuche	EF3	EW2	EFB	Entnahme	✓
11	O 5	Cooperstraße	Aesculus hippocastanum, Roßkastanie	EF3	EW3	EFB	Entnahme	✓
12	O 6	Cooperstraße	Quercus petraea, Traubeneiche	EF1	EW2	EFB	Entnahme	✓
13	O 7	Cooperstraße	Quercus petraea, Traubeneiche	EF3	EW3	EFB	Entnahme	✓
14	O 8	Cooperstraße	Quercus petraea, Traubeneiche	EF3	EW3	EFB	Entnahme	
15	O 9	Cooperstraße	Fagus sylvatica, Rotbuche	EF3	EW3	EFB	Entnahme	✓
16	10/A	Cooperstraße	Fagus sylvatica, Rotbuche	EF2	EW3	EFB	Entnahme	✓
17	11	Cooperstraße	Aesculus hippocastanum, Roßkastanie	EF3	EW3	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	✓
18	11/A	Cooperstraße	Cedrus atlantica, Atlas-Zeder	EF3	EW3	EFB	Entnahme	
19	12	Cooperstraße	Aesculus hippocastanum, Roßkastanie	EF3	EW3	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	✓
20	12/A	Cooperstraße	Fagus sylvatica, Rotbuche	EF3	EW3	EFB	Entnahme	✓
21	13	Cooperstraße	Aesculus hippocastanum, Roßkastanie	EF2	EW2	EFB	Entnahme	✓
22	13/A	Cooperstraße	Fagus sylvatica, Rotbuche	EF2	EW3	EFB	Entnahme	✓
23	14	Cooperstraße	Aesculus hippocastanum, Roßkastanie	EF3	EW3	EFB	Erhalt	✓

**Anbindung Ludwigshöviertel
Straßenbahn-anbindung Ludwigshöviertel (Anteil ÖV) und
äußere Erschließung inkl. Neu- und Umbau Cooperstraße am
Knotenpunkt Heidelberger Straße / Cooperstraße (Anteil IV)**

Lfd. Nr.	Baum	Bereich	Gattung/Art	EF	EW	EFB	Handlungsempfehlung	B-Plan
24	14/A	Cooperstraße	Quercus petraea, Traubeneiche	EF3	EW3	EFB	Entnahme	
25	15	Cooperstraße	Aesculus hippocastanum, Roßkastanie	EF3	EW2	EFB	Erhalt	✓
26	15/A	Cooperstraße	Quercus petraea, Traubeneiche	EF3	EW3	EFB	Entnahme	
27	16	Cooperstraße	Aesculus hippocastanum, Roßkastanie	EF2	EW3	EFB	Erhalt	✓
28	16/A	Cooperstraße	Quercus petraea, Traubeneiche	EF3	EW3	EFB	Entnahme	
29	17	Cooperstraße	Aesculus hippocastanum, Roßkastanie	EF3	EW3	EFB	Erhalt	✓
30	17/A	Cooperstraße	Fagus sylvatica, Rotbuche	EF3	EW3	EFB	Entnahme	
31	20	Cooperstraße	Aesculus hippocastanum, Roßkastanie	EF3	EW3	EFB	Erhalt	✓
32	21	Cooperstraße	Aesculus hippocastanum, Roßkastanie	EF3	EW3	EFB	Erhalt	✓
33	22	Cooperstraße	Aesculus hippocastanum, Roßkastanie	EF3	EW3	EFB	Erhalt	✓
34	23	Cooperstraße	Aesculus hippocastanum, Roßkastanie	EF3	EW3	EFB	Erhalt	✓
35	24	Cooperstraße	Aesculus hippocastanum, Roßkastanie	EF3	EW3	EFB	Erhalt	✓
36	25	Cooperstraße	Aesculus hippocastanum, Roßkastanie	EF3	EW3	EFB	Erhalt	✓
37	28	Cooperstraße	Quercus petraea, Traubeneiche	EF2	EW3	EFB	Erhalt	✓
38	28/A	Cooperstraße	Quercus robur, Stieleiche	EF3	EW3	EFB	Erhalt	✓

**Anbindung Ludwigshöviertel
Straßenbahn-anbindung Ludwigshöviertel (Anteil ÖV) und
äußere Erschließung inkl. Neu- und Umbau Cooperstraße am
Knotenpunkt Heidelberger Straße / Cooperstraße (Anteil IV)**

Lfd. Nr.	Baum	Bereich	Gattung/Art	EF	EW	EFB	Handlungsempfehlung	B-Plan
39	28/B	Cooperstraße	Aesculus hippocastanum, Roßkastanie	EF3	EW3	EFB	Erhalt	✓
40	30	Cooperstraße	Acer pseudoplatanus, Bergahorn	EF1	EW1	EFB	Entnahme (auch aus Gründen der Verkehrssicherheit)	✓
41	33	Cooperstraße	Quercus petraea, Traubeneiche	EF3	EW3	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	✓
42	34	Cooperstraße	Fagus sylvatica, Rotbuche	EF3	EW3	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	✓
43	Z 1	Heidelberger Straße	Robinia pseudoacacia Gewöhnliche Robinie	/	/	/	Entnahme	
44	Z 2	Heidelberger Straße	Robinia pseudoacacia Gewöhnliche Robinie	/	/	/	Entnahme	
45	Z 3	Heidelberger Straße	Quercus petraea, Traubeneiche	EF3	EW3	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
46	Z 4	Heidelberger Straße	Fagus sylvatica, Rotbuche	EF3	EW3	EFB	Erhalt	
47	Z 5	Heidelberger Straße	Pinus spec., Kiefer	EF3	EW2	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
48	Z 6	Heidelberger Straße	Tilia spec., Linde	EF3	EW2	EFB	Erhalt	
49	Z 7	Heidelberger Straße	Tilia spec., Linde	EF3	EW3	EFB	Entnahme	
50	Z 8	Heidelberger Straße	Quercus petraea, Traubeneiche	EF3	EW3	EFB	Entnahme	
51	Z 9	Heidelberger Straße	Quercus petraea, Traubeneiche	EF3	EW3	EFB	Entnahme	
52	Z 10	Heidelberger Straße	Juglans regia, Walnuß	EF3	EW2	EFB	Entnahme	

**Anbindung Ludwigshöviertel
Straßenbahn-anbindung Ludwigshöviertel (Anteil ÖV) und
äußere Erschließung inkl. Neu- und Umbau Cooperstraße am
Knotenpunkt Heidelberger Straße / Cooperstraße (Anteil IV)**

Lfd. Nr.	Baum	Bereich	Gattung/Art	EF	EW	EFB	Handlungsempfehlung	B-Plan
53	Z 11	Heidelberger Straße	Quercus petraea, Traubeneiche	EF3	EW3	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
54	Z 12	Heidelberger Straße	Fagus sylvatica, Rotbuche	EF3	EW3	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
55	Z 13	Heidelberger Straße	Quercus petraea, Traubeneiche	EF3	EW3	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
56	Z 14	Heidelberger Straße	Pinus spec., Kiefer	EF3	EW3	EFB	Erhalt	
57	Z 15	Heidelberger Straße	Pinus spec., Kiefer	EF3	EW3	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
58	Z 16	Heidelberger Straße	Quercus petraea, Traubeneiche	nicht abschließend bewertbar	EW3	EFB	Entnahme	
59	Z 17	Heidelberger Straße	Fagus sylvatica, Rotbuche	EF3	EW3	EFB	Erhalt	
60	Z 18	Heidelberger Straße	Quercus petraea, Traubeneiche	EF3	EW3	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
61	318	Heidelberger Straße	Tilia spec., Linde	EF3	EW3	EFB	Entnahme	
62	269	Karl-Plagge-Platz	Aesculus hippocastanum, Roßkastanie	EF2	EW2	EFB	Entnahme	✓
63	295	Karl-Plagge-Platz	Aesculus hippocastanum, Roßkastanie	EF3	EW3	EFB	Entnahme	
64	296	Karl-Plagge-Platz	Aesculus hippocastanum, Roßkastanie	EF3	EW2	EFB	Entnahme	
65	1	Ludwigshöhstraße	Aesculus hippocastanum, Roßkastanie	EF3	EW2	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	

**Anbindung Ludwigshöviertel
Straßenbahn-anbindung Ludwigshöviertel (Anteil ÖV) und
äußere Erschließung inkl. Neu- und Umbau Cooperstraße am
Knotenpunkt Heidelberger Straße / Cooperstraße (Anteil IV)**

Lfd. Nr.	Baum	Bereich	Gattung/Art	EF	EW	EFB	Handlungsempfehlung	B-Plan
66	1/A	Ludwigs- hö- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW3	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
67	1/B	Ludwigs- hö- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW3	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
68	2	Ludwigs- hö- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW3	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
69	3	Ludwigs- hö- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW2	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
70	4	Ludwigs- hö- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF2	EW2	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
71	5	Ludwigs- hö- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW2	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
72	6	Ludwigs- hö- straße	Aesculus spec. Kastanie	EF2	EW2	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
73	7	Ludwigs- hö- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF2	EW2	EFB	Entnahme	
74	8	Ludwigs- hö- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW2	EFB	Entnahme	
75	9	Ludwigs- hö- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW3	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
76	10	Ludwigs- hö- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW2	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
77	11	Ludwigs- hö- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW3	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
78	12	Ludwigs- hö- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW3	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
79	13	Ludwigs- hö- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW3	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	

**Anbindung Ludwigshöviertel
Straßenbahn-anbindung Ludwigshöviertel (Anteil ÖV) und
äußere Erschließung inkl. Neu- und Umbau Cooperstraße am
Knotenpunkt Heidelberger Straße / Cooperstraße (Anteil IV)**

Lfd. Nr.	Baum	Bereich	Gattung/Art	EF	EW	EFB	Handlungsempfehlung	B-Plan
80	14	Ludwigs- hö- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW2	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
81	15	Ludwigs- hö- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW2	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
82	16	Ludwigs- hö- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW2	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
83	19	Ludwigs- hö- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF2	EW3	EFB	Entnahme	
84	20	Ludwigs- hö- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW2	EFB	Entnahme	
85	21	Ludwigs- hö- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW2	EFB	Entnahme	
86	21/A	Ludwigs- hö- straße	Quercus pet- raea, Traubenei- che	EF3	EW3	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
87	22	Ludwigs- hö- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW3	EFB	Entnahme	
88	24	Ludwigs- hö- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW2	EFB	Entnahme	
89	25	Ludwigs- hö- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW3	EFB	Entnahme	
90	26	Ludwigs- hö- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW2	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
91	27	Ludwigs- hö- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW3	EFB	Entnahme	
92	29	Ludwigs- hö- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW2	EFB	Entnahme	
93	29/A	Ludwigs- hö- straße	Quercus robur, Stieleiche	EF3	EW3	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	

**Anbindung Ludwigshöhviertel
Straßenbahn-anbindung Ludwigshöhviertel (Anteil ÖV) und
äußere Erschließung inkl. Neu- und Umbau Cooperstraße am
Knotenpunkt Heidelberger Straße / Cooperstraße (Anteil IV)**

Lfd. Nr.	Baum	Bereich	Gattung/Art	EF	EW	EFB	Handlungsempfehlung	B-Plan
94	30	Ludwigs- höh- straße	Aesculus spec. Kastanie	EF1	EW2	EFB	Entnahme	
95	31	Ludwigs- höh- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW2	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
96	32	Ludwigs- höh- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW2	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
97	32/B	Ludwigs- höh- straße	Acer sacchari- num, Sil- berhorn	EF3	EW3	EFB	Entnahme	
98	32/D	Ludwigs- höh- straße	Tilia platyphyl- los, Sommer- linde	EF3	EW3	EFB	Entnahme	
99	32/E	Ludwigs- höh- straße	Pinus spec., Kie- fer	EF3	EW3	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
100	32/F	Ludwigs- höh- straße	Quercus spec., Eiche	EF3	EW2	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
101	32/G	Ludwigs- höh- straße	Prunus spec., Kirsche, Pflaume	EF1	EW1	-	Entnahme	
102	32/H	Ludwigs- höh- straße	Betula pendula, Sandbirke	EF3	EW2	EFB	Erhalt	
103	32/I	Ludwigs- höh- straße	Prunus spec., Kirsche, Pflaume	EF3	EW2	EFB	Entnahme	
104	32/J	Ludwigs- höh- straße	Acer negundo, Eschenhorn	EF2	EW1	EFB	Entnahme	
105	32/K	Ludwigs- höh- straße	Pseudotsuga menziesii, Douglasie	EF3	EW3	EFB	Erhalt	
106	32/L	Ludwigs- höh- straße	Acer platanoi- des, Spitzahorn	EF3	EW2	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
107	32/M	Ludwigs- höh- straße	Platanus / ace- rifolia, Gewöhn- liche Platane	EF3	EW3	EFB	Erhalt	
108	32/N	Ludwigs- höh- straße	Acer campestre, Feldahorn	EF3	EW2	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	

**Anbindung Ludwigshöhviertel
Straßenbahn-anbindung Ludwigshöhviertel (Anteil ÖV) und
äußere Erschließung inkl. Neu- und Umbau Cooperstraße am
Knotenpunkt Heidelberger Straße / Cooperstraße (Anteil IV)**

Lfd. Nr.	Baum	Bereich	Gattung/Art	EF	EW	EFB	Handlungsempfehlung	B-Plan
109	32/O	Ludwigs- höh- straße	Acer negundo, Eschenahorn	EF3	EW2	EFB	Entnahme	
110	32/P	Ludwigs- höh- straße	Acer platanoi- des, Spitzahorn	EF3	EW2	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
111	32/Q	Ludwigs- höh- straße	Pseudotsuga menziesii, Douglasie	EF3	EW2	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
112	32/R	Ludwigs- höh- straße	Pseudotsuga menziesii, Douglasie	EF3	EW2	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
113	32/S	Ludwigs- höh- straße	Pseudotsuga menziesii, Douglasie	EF3	EW2	EFB	Erhalt	
114	32/T	Ludwigs- höh- straße	Pseudotsuga menziesii, Douglasie	EF3	EW2	EFB	Erhalt	
115	32/U	Ludwigs- höh- straße	Pseudotsuga menziesii, Douglasie	EF3	EW2	EFB	Erhalt	
116	32/V	Ludwigs- höh- straße	Pseudotsuga menziesii, Douglasie	EF1	EW1	EFB	Entnahme	
117	34	Ludwigs- höh- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW3	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
118	34/A	Ludwigs- höh- straße	Ulmus spec., Ulme	EF3	EW2	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
119	36	Ludwigs- höh- straße	Platanus / ace- rifolia, Gewöhn- liche Platane	EF3	EW3	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
120	38	Ludwigs- höh- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW3	EFB	Entnahme	
121	39	Ludwigs- höh- straße	Platanus / ace- rifolia, Gewöhn- liche Platane	EF3	EW3	EFB	Entnahme	
122	40	Ludwigs- höh- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW3	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	

**Anbindung Ludwigshöhviertel
Straßenbahnanbindung Ludwigshöhviertel (Anteil ÖV) und
äußere Erschließung inkl. Neu- und Umbau Cooperstraße am
Knotenpunkt Heidelberger Straße / Cooperstraße (Anteil IV)**

Lfd. Nr.	Baum	Bereich	Gattung/Art	EF	EW	EFB	Handlungsempfehlung	B-Plan
123	40/A	Ludwigs- höh- straße	Ulmus spec., Ulme	EF3	EW3	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
124	41	Ludwigs- höh- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW3	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
125	41/A	Ludwigs- höh- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW3	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
126	42	Ludwigs- höh- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW3	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
127	42/A	Ludwigs- höh- straße	Juglans regia, Walnuß	EF2	EW2	EFB	Erhalt	
128	42/B	Ludwigs- höh- straße	Acer pseudopla- tanus, Berg- ahorn	EF3	EW2	EFB	Erhalt	
129	43	Ludwigs- höh- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW3	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
130	44	Ludwigs- höh- straße	Aesculus spec. Kastanie	EF3	EW3	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
131	45	Ludwigs- höh- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW3	EFB	Entnahme	
132	45/A	Ludwigs- höh- straße	Prunus avium, Vogelkirsche	EF3	EW2	EFB	Erhalt	
133	46	Ludwigs- höh- straße	Aesculus hippo- castanum, Roß- kastanie	EF3	EW3	EFB	Erhalt mit besonderen Maßnahmen	
134	114	Ludwigs- höh- straße	Crataegus spec., Weißdorn	EF3	EW2	EFB	Entnahme	
135	115	Ludwigs- höh- straße	Juglans spec., Walnuß	EF3	EW2	EFB	Entnahme	
136	W5A	Ludwigs- höh- straße	Picea abies, Fichte	/	/	EFB	Entnahme	
137	W5B	Ludwigs- höh- straße	Picea abies, Fichte	/	/	EFB	Entnahme	

**Anbindung Ludwigshöhviertel
Straßenbahnanbindung Ludwigshöhviertel (Anteil ÖV) und
äußere Erschließung inkl. Neu- und Umbau Cooperstraße am
Knotenpunkt Heidelberger Straße / Cooperstraße (Anteil IV)**

Lfd. Nr.	Baum	Bereich	Gattung/Art	EF	EW	EFB	Handlungsempfehlung	B-Plan
138	W6A	Ludwigs- höh- straße	Prunus avium, Vogelkirsche	/	/	EFB	Entnahme	
139	W6B	Ludwigs- höh- straße	Prunus avium, Vogelkirsche	/	/	EFB	Entnahme	