



**Zentrum  
für integrierte  
Verkehrssysteme**

Zusammenfassung und ergänzende Erläuterungen

## **Lichtwiesenbahn**

### **ÖPNV-Untersuchung 2013**

**Anschrift**

ZIV – Zentrum für integrierte  
Verkehrssysteme GmbH

Robert-Bosch-Straße 7  
D-64293 Darmstadt

**Kontakt**

Telefon +49 6151 27028-0  
Telefax +49 6151 27028-10

kontakt@ziv.de  
www.ziv.de

STAND: 25.09.2015

**Geschäftsführer**

Dr. - Ing. Peter Sturm

**Sitz der Gesellschaft**

Darmstadt, HRB 7292

**Bankverbindung**

Taunus Sparkasse  
Bad Homburg v.d. Höhe  
BLZ 512 500 00  
Kto.-Nr. 323 616  
USt-IdNr. DE 198971359

Das ZIV ist ein Institut an der  
Technischen Universität Darmstadt

## IMPRESSUM

Auftraggeber

Wissenschaftsstadt  
Darmstadt



**HEAG**   
**MOBILO**

Auftragnehmer

Bearbeitung



ZIV - Zentrum für integrierte Verkehrssysteme GmbH

Robert-Bosch-Straße 7

64293 Darmstadt

In Zusammenarbeit mit

Habermehl & Follmann Ingenieurgesellschaft mbH, Rodgau  
(Verkehrsmodell / Verkehrsnachfrage)

Schüßler-Plan Ingenieurgesellschaft mbH, Frankfurt  
(Kostenschätzung)

## INHALT

1	AUSGANGSLAGE	1
2	ÜBERLEGUNGEN ZU EINER REINEN BUSERSCHLIEßUNG	1
3	VORAUSWAHL VON LÖSUNGSVARIANTEN FÜR EINE STRAßENBAHN	2
4	AUSARBEITUNG AUSGEWÄHLTER LÖSUNGSVARIANTEN FÜR EINE STRAßENBAHN	7
5	NACHFRAGEWIRKUNGEN	9
6	KOSTENSCHÄTZUNG (TRASSE)	10
7	VARIANTENBEURTEILUNG UND EMPFEHLUNG	12

## BILDER

Bild 1	Mögliche Lösungsvarianten für die Trassierung einer Straßenbahn (Vorauswahl)	3
--------	--	---

## TABELLEN

Tabelle 1	Verkehrsnachfrage TU Lichtwiese der ÖPNV-Untersuchung 2013 (Haltestelle TU-Lichtwiese/Mensa)	9
Tabelle 2	Vergleichende Beurteilung der Mitfälle I und II gegenüber dem Ohnefall	12
Tabelle 3	Überschlägiger Nutzen-Kosten-Indikator für die Mitfälle I und II	13

## 1 Ausgangslage

Es besteht die Notwendigkeit, die ÖPNV-Erschließung des Campus Lichtwiese grundlegend zu überplanen, um der ÖPNV-Nachfrageentwicklung und der bereits bestehenden hohen Auslastung des Angebotes gerecht zu werden. Im NVP 2011-2016 (DADINA, 2010) ist hierfür als Maßnahme die „Verbesserung der Anbindung des Campus TU-Lichtwiese einschließlich kurzfristig realisierbarer Übergangsmaßnahmen“ genannt. Eine Maßgabe für die Planung ist dabei die Erschließung mit einer zentralen Haltestelle am Hörsaal- und Medienzentrums (in Abstimmung mit der TU Darmstadt, vgl. Rahmenplanung<sup>1</sup>).

Zur ÖPNV-Untersuchung 2013 liegt ein ausführlicher Bericht vor. Die folgenden Darstellungen sind als Zusammenfassung mit ergänzenden Erläuterungen zu verstehen.

## 2 Überlegungen zu einer reinen Buserschließung

Die Grenzen einer reinen Buserschließung wurden angesichts der sehr hohen und zukünftig weiter steigenden ÖPNV-Nachfrage der Standorte Lichtwiese und Botanischer Garten bereits zu einem frühen Zeitpunkt der Bearbeitung aus folgenden Gründen festgestellt:

- Schon das heutige ÖPNV-Angebot stößt aus verkehrlicher Sicht an seine Kapazitätsgrenzen. Hohe Belastungen von Trassen und zentralen Haltestellen, dadurch u.a. auch betriebliche Probleme für das gesamte ÖV-Netz.
- Umweltverträglichkeit (Luft, Lärm) des Busangebots kritisch.

Es wurden folgende grundsätzlich denkbare Optionen einer reinen Buserschließung betrachtet:

- Shuttle-Bus zwischen Innenstadt und TU-Lichtwiese/Mensa in Ergänzung zur Bus-Linie K.

Aufgrund der hohen Anzahl der eingesetzten Fahrzeuge auf dieser Relation und der bereits bestehenden hohen Auslastung der Trassen und Haltestellen konnte

---

<sup>1</sup> Die gemeinsam von Stadt und TU Darmstadt entwickelte Rahmenplanung formuliert für die im Flächennutzungsplan der Stadt Darmstadt als „Sonderbaufläche TU“ ausgewiesenen Bereiche klare städtebauliche, freiraum- und landschaftsplanerische sowie verkehrspolitische Ziele.

diese Überlegung nur als „Übergangslösung“ mit einem Probetrieb angedacht werden. Ab 15.04.2013 wurde die Bus-Linie KU als Shuttle mit auf Vorlesungszeiten ausgerichteten zusätzlichen Fahrten der Linie K eingeführt.

- Shuttle-Bus auf dem Lichtwiesenweg zwischen den Haltestellen Hochschulstadion und TU-Lichtwiese/Mensa in Ergänzung zur Bus-Linie K.

Hierdurch sollte die Akzeptanz der Straßenbahn-Linie 9 durch Fahrgäste mit Ziel/Quelle Lichtwiese erhöht und damit die Bus-Linie K entlastet werden. Vor allem aufgrund des Umsteigevorgangs an der Haltestelle Hochschulstadion wurde diese Möglichkeit als unattraktive Alternative zur Direktverbindung mit der Bus-Linie K bewertet. Ein Probetrieb wäre außerdem mit unverhältnismäßig hohem baulichen und finanziellen Aufwand verbunden gewesen. Diese Variante wurde daher nicht weiter verfolgt.

- Verlängerung R-Bus.

Zum Wintersemester 2012/13 wurden Fahrten der Bus-Linie R von der Haltestelle Böllenfalltor über den Böllenfalltorweg bis zur Haltestelle TU-Lichtwiese/Mensa verlängert. Wegen zu geringer Nachfrage wurde das Angebot zum Sommersemester 2013 wieder eingestellt.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass eine Kapazitätserweiterung des bestehenden Bussystems durch größere Fahrzeuge und zusätzliche Fahrten nicht als dauerhafte und zukunftsfähige Lösung einer hinreichend attraktiven, leistungsfähigen Erschließung des Campus Lichtwiese bewertet werden kann<sup>2</sup>. Alternativen oder Ergänzungen des bestehenden Bussystems wurden als nicht machbar oder sinnvoll bewertet. Daher wurden Varianten für die Erschließung mit einer Straßenbahn entwickelt.

### 3 Vorauswahl von Lösungsvarianten für eine Straßenbahn

Im Rahmen der Vorauswahl von Lösungsvarianten wurden die in Bild 1 dargestellten, grundsätzlich möglichen Lösungsvarianten für die Trassierung einer Straßenbahn definiert und einer Grobbewertung unterzogen. Die Bandbreite möglicher Lösungen wurde schematisch dargestellt und es wurden ihre Vor- und Nachteile aufgezeigt.

---

<sup>2</sup> Bestätigt wurde dieses Ergebnis durch die Nutzen-Kosten-Untersuchung 2015.

Auf dieser Basis wurden in Abstimmung mit den Projektbeteiligten im Lenkungskreis ausgewählte Trassierungsvarianten vertiefend ausgearbeitet<sup>3</sup>.

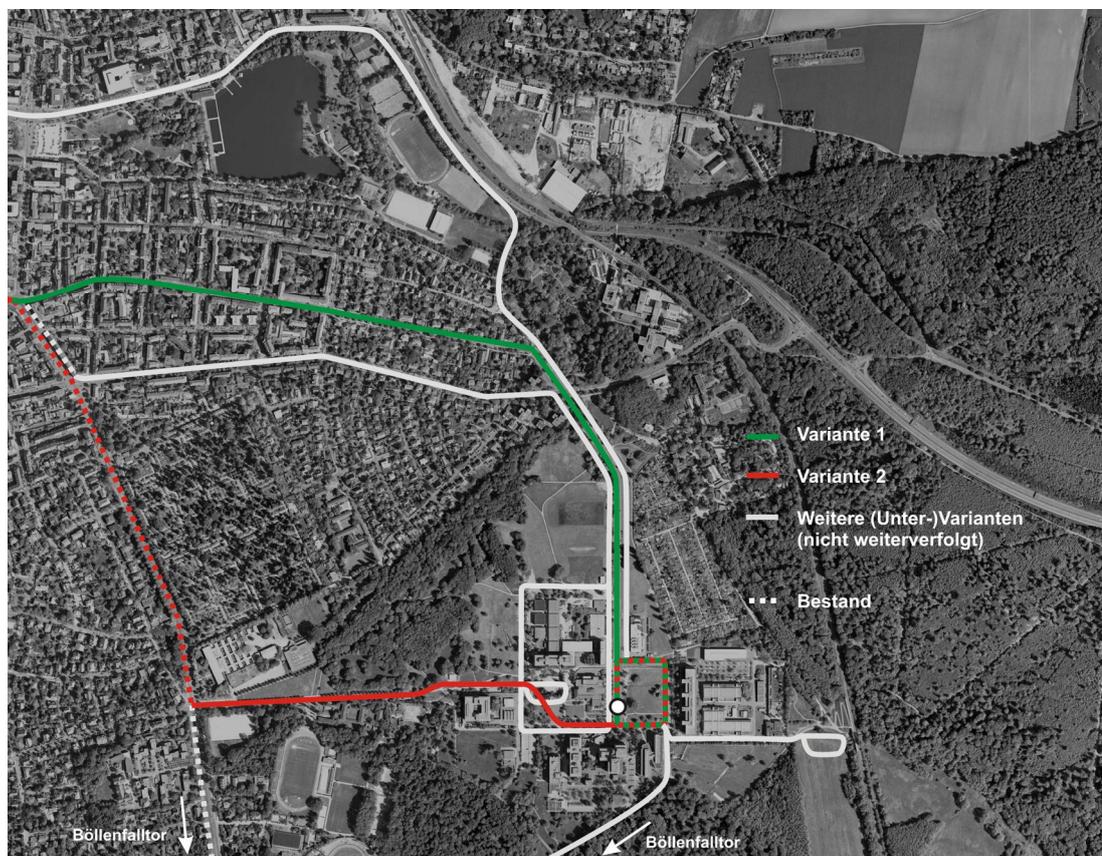


Bild 1 Mögliche Lösungsvarianten für die Trassierung einer Straßenbahn (Vorauswahl)

Im Einzelnen wurden dabei folgende Varianten betrachtet:

### Variante 1 - Roßdörfer Straße

*Verlauf: Hbf ↔ Willy-Brandt-Platz ↔ Luisenplatz ↔ Schloß ↔ Roßdörfer Platz  
↔ Roßdörfer Straße ↔ Breslauer Platz ↔ Petersenstraße ↔ TU-Lichtwiese /  
Mensa*

⇒ Variante 1 wird als Mitfall I vertieft untersucht.

<sup>3</sup> Hinweis: Die Trassierung im Zentrum des Campus Lichtwiese musste wegen zu erwartender Beeinträchtigungen sensibler Geräte in der vertiefenden Ausarbeitung gegenüber den in diesem Kapitel dargestellten Varianten nach der Vorauswahl geändert werden. Statt einer Umfahrung des neuen Hörsaal- und Medienzentrums (HMZ) wurde eine Wendeschleife nördlich des Hörsaal- und Medienzentrums in Abstimmung mit der DADINA, der Stadt Darmstadt, der HEAG mobilo und der TU Darmstadt entwickelt.

### **Variante 2 - Lichtwiesenweg**

*Verlauf: Hbf ↔ Rheinstraße ↔ Luisenplatz ↔ Schloß ↔ Roßdörfer Platz ↔ Nieder-Ramstädter-Straße ↔ Lichtwiesenweg ↔ TU-Lichtwiese / Mensa*

⇒ Variante 2 (mit Führung nördlich des Architekturgebäudes) wird als Mitfall II vertieft untersucht.

### **Variante Ostbahnhof / Breslauer Platz**

*Verlauf: Hbf ↔ Rheinstraße ↔ Luisenplatz ↔ Schloß ↔ Ostbahnhof ↔ B 26 (Westlage) ↔ Breslauer Platz ↔ Petersenstraße ↔ TU-Lichtwiese / Mensa*

⇒ Diese Variante wurde insbesondere wegen der Bedenken bezüglich der Umfeldverträglichkeit und der Akzeptanz / Durchsetzbarkeit (u. a. erhebliche Eingriffe in die Funktion des Sportgeländes der TSG 1846, in den Botanischen Garten sowie in den Grünzug am Woog) sowie wegen der sehr hohen Investitionskosten nicht weiterverfolgt.

### **Variante Heinrichstraße**

*Verlauf: Hbf ↔ Willy-Brandt-Platz ↔ Luisenplatz ↔ Schloß ↔ Roßdörfer Platz ↔ Heinrichstraße ↔ Breslauer Platz ↔ Petersenstraße ↔ TU-Lichtwiese / Mensa*

⇒ Diese Variante wurde aus städtebaulichen und betrieblichen Gründen (u.a. Verkehrsbelastung der Heinrichstraße, bauliche Restriktionen für einen anzustrebenden eigenen Gleiskörper) von der weiteren Untersuchung ausgeschlossen.

### **Variante Böllenfalltor / Böllenfalltorweg**

*Verlauf: Hbf ↔ Rheinstraße ↔ Luisenplatz ↔ Schloß ↔ Roßdörfer Platz ↔ Nieder-Ramstädter-Straße ↔ Böllenfalltor ↔ Böllenfalltorweg ↔ TU-Lichtwiese / Mensa*

⇒ Diese Variante ist technisch nicht umsetzbar (elektromagnetische Unverträglichkeit mit den im Neubau des NMR- und Laborzentrums betriebenen sensiblen Geräten)<sup>4</sup> und hinsichtlich Nutzen-Kosten-Aspekten (große Trassenlänge ohne zusätzliche Erschließungswirkung, lange Fahrtzeiten zwischen TU-Lichtwiese und Stadtmitte) unattraktiv. Sie wurde daher von der weiteren Untersuchung ausgeschlossen.

---

<sup>4</sup> Ergänzend zur ÖPNV-Untersuchung wurden zwei Gutachter zur Beurteilung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) und der Auswirkungen von Erschütterungen der Straßenbahn beauftragt.

## Verlängerung bis zum Haltepunkt TU-Lichtwiese

*Verlauf: Fortsetzung der Varianten über TU-Lichtwiese / Mensa ↔ Haltepunkt TU-Lichtwiese*

- ⇒ Diese Variante wurde aus Naturschutzgründen sowie wegen der zu erwartenden Zusatzkosten (bei gleichzeitig geringem zusätzlich erzielbaren Nutzen) von der weiteren Untersuchung ausgeschlossen.

Begründung:

Der bebaute Bereich des Campus TU-Lichtwiese liegt vollständig im fußläufigen Einzugsbereich<sup>5</sup> des Haltepunktes Bf TU-Lichtwiese der Odenwaldbahn (Linie 65). Mit einer Verlängerung einer neuen Straßenbahnverbindung über die Mensa hinaus bis zum Haltepunkt Lichtwiese würde zwar ein weiterer Verknüpfungspunkt (neben Ostbahnhof, Nordbahnhof, Hauptbahnhof) der Odenwaldbahn mit den innerstädtischen ÖV-Linien entstehen. Als wesentliche Potenziale für eine Verknüpfung der Odenwaldbahn mit den innerstädtischen ÖV-Linien sind aber die Verkehrsströme in Richtung Innenstadt zu sehen; für diese Relationen ist eine Verknüpfung am Ostbahnhof aufgrund der kürzeren Fahrtzeiten zur Innenstadt attraktiver. Da in Verkehrsmodellberechnungen das Kriterium der kürzesten Fahrtzeit maßgebend ist, wird das Fahrgastpotenzial und folglich der zusätzlich erzielbare Nutzen für die Verlängerung für diese Variante als sehr gering eingeschätzt.

Dem gegenüber stehen erhebliche Zusatzkosten für die Verlängerung der Trasse sowie betrieblicher Zusatzaufwand durch die dann anzustrebende fahrplanmäßige Verknüpfung mit der Odenwaldbahn<sup>6</sup>, weshalb von einer Verschlechterung des Nutzen-Kosten-Indikators für eine Straßenbahn auszugehen ist.

Hinzu kommt, dass eine Wendeanlage mit einem erheblichen Flächenverbrauch im Bereich des Haltepunkts TU-Lichtwiese Bf in einem wichtigen Naherholungsgebiet (Landschaftsschutzgebiet Stadt Darmstadt)

---

<sup>5</sup> Richtwert für Haltestelleneinzugsbereich SPNV: 1000 m-Radius (Luftlinie) gem. NVP 2011-2016 (DADINA, 2010)

<sup>6</sup> Betriebszeiten der Straßenbahn müssten sich an der Odenwaldbahn orientieren und könnten nicht auf die Vorlesungszeiten optimiert werden.

und in unmittelbarer Nähe zum Natura 2000-Gebiet (FFH-Gebiet<sup>7</sup>) Dommersberg, Dachsberg und Darmbachaue entstehen würde.

Das Landschaftsschutzgebiet (LSG) grenzt östlich und südlich unmittelbar an den Campus Lichtwiese. In einem LSG werden im Regelfall bauliche Einrichtungen oder Veränderungen und bestimmte Handlungen unter einen Genehmigungsvorbehalt gestellt, damit das Gebiet seinem Schutzzweck entsprechend nicht beeinträchtigt wird.

Aufgrund der unmittelbaren Nähe der Wendeanlage zu dem Natura 2000-Gebiet (FFH-Gebiet) wäre eine FFH-Verträglichkeitsprüfung durchzuführen. Hierbei wird geprüft, ob das Vorhaben, auch wenn dieses außerhalb des Gebiets liegt, zu erheblichen Beeinträchtigungen eines Natura 2000-Gebietes in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen führt. Nur wenn abschließend erhebliche Beeinträchtigungen auszuschließen sind, ist die Zulässigkeit des Vorhabens gegeben. Ist dies nicht der Fall, besteht die Möglichkeit zur Durchführung einer FFH-Ausnahmeprüfung. Diese würde hier nur positiv beschieden, wenn das Projekt aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses notwendig ist und der mit dem Projekt verfolgte Zweck nicht durch zumutbare Alternativen an anderer Stelle zu erreichen ist. Letzteres wäre aber durch den Umstieg am Ostbahnhof gegeben.<sup>8</sup>

### **"Große" Umfahrung im Zentrum des Campus Lichtwiese**

*Verlauf: Führung der Straßenbahn westlich der Mensa und des alten Bauingenieurgebäudes (L5|01) und anschließende Umfahrung des neuen Hörsaal- und Medienzentrums (gegen der Uhrzeigersinn) - alternativ zur "kleinen" Umfahrung (entsprechend Bus-Linie K) des zentralen Bereichs*

- ⇒ Diese Alternative wurde verworfen, da trotz größerer Trassenlänge keine zusätzliche Erschließungswirkung erzielt wird und außerdem bauliche Erweiterungsmöglichkeiten der TU eingeschränkt würden.

---

<sup>7</sup> Europäisches Natur- und Landschaftsschutzgebiet, das nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie zum Schutz von Pflanzen (Flora), Tieren (Fauna) und Habitaten (Lebensraumtypen) ausgewiesen wurde.

<sup>8</sup> Ergebnis der Abstimmungsgespräche mit Oberer Naturschutzbehörde/RP Darmstadt im Jahr 2012.

### **Endpunkt / Wendeschleife zwischen L3|01 (Architektur) und L4|01 (Mensa)**

*Verlauf: Endpunkt (mit Wendeschleife) zwischen den Gebäuden L3|01 (Architektur) und L4|01 (Mensa) für die Variante 2 (Straßenbahn über den Lichtwiesenweg), dadurch Haltestellen der Straßenbahn und der Bus-Linie K räumlich voneinander getrennt - alternativ zur "kleinen" Umfahrung des zentralen Bereichs*

- ⇒ Diese Alternative wurde wegen der schlechteren Erschließungswirkung (größere Bereiche des Campus Lichtwiese im Osten liegen außerhalb des 300 m-Einzugsbereichs<sup>9</sup> der Straßenbahn-Haltestelle, d. h. auch nachteilig für nachzuweisenden NKU-Faktor) sowie wegen der Nachteile für Fahrgäste (Fußweg bei Umsteigevorgang wegen räumlicher Trennung der Straßenbahn- und Bushaltestellen) und betrieblicher Nachteile (Infrastruktur für das Fahrpersonal) nicht weiter verfolgt.

## **4 Ausarbeitung ausgewählter Lösungsvarianten für eine Straßenbahn**

Mit Blick auf die grobe Abschätzung von NKU-Faktoren werden die oben genannten ausgewählten Varianten entsprechend der für die NKU üblichen Nomenklatur im Weiteren als „Mitfälle“ bezeichnet:

- **Mitfall I** = Variante 1 (Straßenbahn über die Roßdörfer Straße)
- **Mitfall II** = Variante 2 (Straßenbahn über den Lichtwiesenweg)

Für die NKU ist es außerdem erforderlich, einen sogen. **Ohnefall** (d. h. ohne Investitionsvorhaben) als Vergleichsfall für die Prognose 2020 zu definieren. Hierbei sind voraussehbare Änderungen des Verkehrsnetzes und der Verkehrsangebote zu beachten, die innerhalb des Prognosejahres wahrscheinlich realisiert sein werden.

Die Einführung der Bus-Linie KU war zum Zeitpunkt der Konzeption des Ohnefalls nur als Übergangslösung und im Probetrieb vorgesehen und wurde daher nicht im Ohnefall (Prognose 2020) berücksichtigt. Der Ohnefall wurde für die ÖPNV-Untersuchung 2013 gemäß der aktuellen Erschließung der Lichtwiese durch die Bus-Linie K auf demselben Linienweg wie im Status Quo, aber mit ausschließlich Gelenkbussen und zusätzlichen Fahrten in den Spitzenzeiten (12 Fahrten/h bzw. 5-

---

<sup>9</sup> Richtwert für Haltestelleneinzugsbereich Bus und Straßenbahn in Darmstadt: 300 m-Radius (Luftlinie) gem. NVP 2011-2016 (DADINA, 2010)

Minuten-Takt) festgelegt.<sup>10</sup> Auf diese Weise wurde die angebotene Kapazität im Vergleich zum Status Quo (Fahrplan 2011/12) entsprechend der für die Prognose 2020 höheren Nachfrage angepasst.

Die ausgewählten Lösungsvarianten wurden hinsichtlich der folgenden Aspekte detaillierter ausgearbeitet:

- Netz- und grobe Fahrplanplanung,
- Lage von Haltestellen und Verknüpfungspunkten,
- Fahrzeitenprofile.

Darüber hinaus wurden folgende Aspekte vertieft betrachtet:

- Investitionskosten (Grobkostenschätzung) und Betriebskosten,
- Technische Machbarkeit der Trassierung (Trassenbreite, Radien, Steigungen),
- Potenzielle Konflikte mit umweltschutzrechtlichen Regelungen,
- Nachfragewirkungen.

Außerdem war eine detailliertere Planung der Trassierung im Zentrum des Campus Lichtwiese erforderlich, um potentielle Konflikte mit seitens der TU betriebenen „sensiblen Geräten“ zu erkennen und Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln.

Die Ergebnisse der Ausarbeitung sind dem vorliegenden Gesamtbericht der Untersuchung zu entnehmen. Ergänzend werden hierzu folgende Hinweise gegeben:

- Für die Fahrplanbetrachtung wurden u. a. der 15-Minuten-Systemtakt im Gesamtnetz sowie die erforderliche Kapazität in der Spitzenstunde (Sp-h) als Rahmenbedingung beachtet.
- In der Netzplanung für den Mitfall I wird die Bus-Linie K im Abschnitt Hauptbahnhof - Lichtwiese durch die Straßenbahn ersetzt. Im verbleibenden Abschnitt zwischen Kleyerstraße und Hauptbahnhof bleibt die Bus-Linie K erhalten. Eine Optimierung des verbleibenden Abschnitts der Bus-Linie K wurde im Rahmen dieser ÖPNV-Untersuchung in Abstimmung mit dem Auftraggeber nicht vorgenommen. Überlegungen hierzu sind nach Vorgabe der Standardisierten Bewertung als „eigenständiges Projekt“ zu sehen und dürfen daher nicht in die Bewertung für die NKU Lichtwiese einfließen.

---

<sup>10</sup> Für die Nutzen-Kosten-Untersuchung 2015 wurde der Ohnefall entsprechend dem veränderten Status Quo angepasst, so dass die zwischenzeitlich eingeführte Bus-Linie KU berücksichtigt wurde.

- Abweichend von dem nach den Anforderungen der Standardisierten Bewertung zu ermittelnden linienreinen Fahrzeugbedarf kann sich in der Praxis bei der Betriebsplanung durch das ausführende Verkehrsunternehmen ein abweichender Fahrzeugbedarf ergeben.

Für die Mitfälle sowie den Ohnefall wurden die Nachfragewirkungen ermittelt, Erläuterungen hierzu können Kapitel 5 entnommen werden.

Die grobe Kostenschätzung erfolgte nach den Anforderungen der Standardisierten Bewertung, Erläuterungen hierzu können Kapitel 6 entnommen werden.

## 5 Nachfragewirkungen

Die Verkehrsnachfrage (Prognose 2020) wurde für die konzipierten ÖPNV-Angebote im Ohnefall, Mitfall I und Mitfall II basierend auf den Strukturdatenveränderungen (Studierenden-, Bevölkerungs- und Beschäftigtenentwicklung u. a. an der TU Lichtwiese) bis zum Jahr 2020 mit dem Programm VISUM der PTV AG mittels Verkehrserzeugungsalgorithmus VISEVA berechnet. Bezogen auf die Haltestelle TU-Lichtwiese/Mensa wurde die Verkehrsnachfrage wie in Tabelle 1 dargestellt ermittelt.

	Verkehrsnachfrage ÖPNV-Untersuchung 2013 [Pers./ 24h]
Ohnefall	3.600
Mitfall I	3.700
Mitfall II	4.500

Tabelle 1 Verkehrsnachfrage TU Lichtwiese der ÖPNV-Untersuchung 2013 (Haltestelle TU-Lichtwiese/Mensa)

Gegenüber dem Ohnefall wurde im Mitfall I eine nur sehr geringe, im Mitfall II eine deutliche Nachfragesteigerung festgestellt. Weitergehende Erläuterungen im Vergleich mit der Nachfrageermittlung für die NKU 2015 sind separat erläutert.

## 6 Kostenschätzung (Trasse)

Die Investitionskosten für Mitfall I und Mitfall II wurden folgendermaßen grob geschätzt, inkl. 10% für Planung und Vorbereitung (Zuschlag gem. Standardisierter Bewertung):

- Mitfall I: 23,58 Mio. EUR (netto) für die 2,05 km lange Trasse
- Mitfall II: 8,32 Mio. EUR (netto) für die 1,33 km lange Trasse

Entsprechend der für eine Machbarkeitsstudie üblichen und angemessenen Vorgehensweise wurde die Grobkostenschätzung auf Basis der Analyse von vergleichbaren Straßenbahn- oder Stadtbahn-Projekten und unter Verwendung von Standardkostensätzen erstellt und mit allen Projektbeteiligten abgestimmt. Die Vergleichsprojekte wurden um Besonderheiten, die für die Strecke der Lichtwiese nicht gelten (z. B. große Erdbauwerke), bereinigt bzw. um entsprechende Kostenelemente ergänzt.

Streckenkosten können je nach Anteil von Bauwerken, Geländesituation und vor allem der Lage in einer Bestandsumgebung zwischen 3.000 EUR / ldfm Strecke und mehr als 20.000 EUR / ldfm Strecke (z. B. Innenstadtlage der Linie 18 in Frankfurt am Main) liegen. Ein großer Einfluss besteht auch in der Nutzbarkeit von vorhandener Infrastruktur, z. B. die Notwendigkeit von neuen Umspannwerken / Gleichrichterwerke o. ä.).

Im Wesentlichen wurden die groben Kostenteile

- Baugelände freimachen,
- Erdarbeiten,
- Unterbau,
- Oberbau,
- Gleiseindeckung,
- Entwässerung,
- Fahrleitung,
- Bahnstromversorgung,
- Sonstiges (z.B. Bauwerke, Stützkonstruktionen) und
- Haltestellen

bewertet.

Da Angaben über Ausbaustandards, Baugrund (Ertüchtigung Baugrund), umzubauenden Bestand (im Bereich Anschluss an die Nieder-Ramstädter-Straße, notwendige Ausgleichsmaßnahmen Grün) bzw. Vermessungen sowie Erkenntnisse über die exakte Ausbildung von Stützkonstruktionen (im Bereich Mensa) in diesem Planungsstadium üblicherweise noch nicht vorliegen, wurden hierfür Standardkostenansätze angenommen.

Insgesamt wurde davon ausgegangen, dass der Geländeeingriff minimal angesetzt werden kann, da das Gelände eine Trassierung von geeigneten Gleisgradienten nach Augenschein aufnehmen kann. Es wurde weiterhin von einer einfachen BO-Strab-Signalisierung sowie an vielen Querungsstellen von einer unsignalisierten Querungsmöglichkeit für Fußgänger oder Betriebsfahrzeuge ausgegangen.

Weiterhin wurde davon ausgegangen, dass außer im Haltestellenbereich die Beleuchtung der Anlage über die Standardausleuchtung im Areal der TU Darmstadt abgebildet werden kann.

Wesentliche Anpassungen / Modernisierungen im Haltestellenbereich Nieder-Ramstädter-Straße wurden nicht berücksichtigt. Lediglich die Einbindung der Weichen und der notwendigen Technischen Ausrüstung im Kreuzungsbereich ist betrachtet. Für die Haltestelle TU-Lichtwiese/Mensa wurde keine erhöhte Gestaltungsanforderung ausgesprochen bzw. berücksichtigt.

Es wurde davon ausgegangen, dass die Energieversorgung der Strecke (Fahrstrom) im Wesentlichen aus den technischen Anlagen der Bestandstrecke der Straßenbahn-Linien 2 und 9 ausgezogen werden kann.

Für den Ansatz der Baustelleneinrichtung und den Ansatz „Unvorhergesehenes“ wurden Ansätze am unteren Ende der üblichen Skala angenommen (gemeinsam 11% der Herstellkosten). Aufgrund der eingeschränkten Befahrbarkeit und dem Naturschutz könnten ggf. höhere Ansätze für Baustelleneinrichtung und Schutzmaßnahmen notwendig werden, wenn dies durch zusätzliche Gutachten verlangt würde (Baulogistik, Schutzmaßnahmen / Provisorien, Umwelt, Wasser, Lärm).

## 7 Variantenbeurteilung und Empfehlung

Tabelle 2 zeigt in einer Zusammenfassung die vergleichende Beurteilung für die Mitfälle I und II gegenüber dem Ohnefall.

Kriterien	Mitfall I	Mitfall II
Investitionskosten	--	-
Betriebskosten	-	-
Einbettung in bestehendes Liniennetz	+	o
Bauliche Machbarkeit	-	o
Betriebliche Machbarkeit	-	+
Erschließungsqualität	o	o
Angebotsqualität	+	++
Beförderungsqualität	+	++
Fahrgastnachfrage	o	+
Umfeldverträglichkeit	-	o
Akzeptanz / Durchsetzbarkeit	-	o

Tabelle 2 Vergleichende Beurteilung der Mitfälle I und II gegenüber dem Ohnefall

Bei der Standardisierten Bewertung wird für die quantifizierbaren Teilindikatoren ein Nutzen-Kosten-Indikator (E1) gebildet.

Für die ÖPNV-Untersuchung 2013 wurden in Abstimmung mit dem Lenkungskreis daher die Nutzen-Kosten-Indikatoren für die Mitfälle I und II überschlägig ermittelt. Ziel war es, mit hinreichender Sicherheit abschätzen zu können, ob ein NKU-Faktor größer 1 erreichbar scheint. Nur dann ist grundsätzlich die Förderwürdigkeit gegeben, was eine entscheidende Rahmenbedingung für die Realisierungsmöglichkeit des Vorhabens ist.

Das Ergebnis ist in Tabelle 3 zusammengestellt.

Nutzen-Kosten-Indikator	Mitfall I (in T €/Jahr)	Mitfall II (in T €/Jahr)
Summe der monetär bewerteten Einzelnutzen-Salden = <b>Nutzen in T€/Jahr</b>	<b>-942,213</b>	<b>528,511</b>
Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur des ÖV im Mitfall = <b>Kosten in T€/Jahr</b>	<b>923,751</b>	<b>325,841</b>
<b>Differenz der Nutzen und Kosten in T€/Jahr</b>	-1.865,965	202,671
<b>Nutzen-Kosten-Verhältnis</b>	<b>- 1,02</b>	<b>1,62</b>

Tabelle 3 Überschlägiger Nutzen-Kosten-Indikator für die Mitfälle I und II

Angesichts des in Hinblick auf eine NKU nachgewiesenen Nutzens der ÖPNV-Erschließung des Campus Lichtwiese und dem günstigen Verhältnis des Nutzens zu den Kosten mit einem bis dahin überschlägig ermittelten NKU-Faktor von 1,62 stellt der Mitfall II (Straßenbahn-Linie 2 über den Lichtwiesenweg bis zu einer Haltestelle TU-Lichtwiese/Mensa) eine verkehrlich sinnvolle und förderwürdige Maßnahme dar.

Bei Mitfall I (Straßenbahn über die Roßdörfer Straße bis zu einer Haltestelle TU-Lichtwiese/Mensa) dagegen überwiegen die deutlich höheren Kosten den Nutzen (überschlägig ermittelter NKU-Faktor von -1,02), so dass eine Förderwürdigkeit nicht gegeben wäre. Gründe hierfür sind deutlich höhere Baukosten (u. a. aufgrund der Trassenlänge und Lage im Bestand), höhere Betriebskosten, der höhere Kapitaldienst und der geringere verkehrliche Nutzen als in Mitfall II (u. a. wegen längerer Fahrtzeiten).

Zudem ist anzumerken, dass trotz der grundsätzlich gegebenen technischen Machbarkeit des Mitfalls I eine Trassierung im relativ engem Straßenraum der Roßdörfer Straße hinsichtlich betrieblicher und baulicher Aspekte (u. a. zwischen Roßdörfer Platz und Beckstraße nur zweigleisige Trasse im Mischverkehr mit dem MIV möglich, Wegfall zahlreicher Stellplätze für Pkw im Straßenraum), der Umfeldverträglichkeit und damit letztlich auch der Akzeptanz schlechter zu bewerten ist.