

Adressat

traffiQ Frankfurt am Main, Stadt Neu-Isenburg, Stadt Dreieich, Stadt Langen

Dokumententyp

Zwischenbericht

Datum

August 2023

Machbarkeitsstudie für eine Straßenbahnverbindung Frankfurt – Neu-Isenburg – Dreieich – Langen



Machbarkeitsstudie für eine Straßenbahnverbindung Frankfurt – Neu-Isenburg – Dreieich – Langen

Zwischenbericht

Projektname **Machbarkeitsstudie für eine Straßenbahnverbindung Frankfurt – Neu-Isenburg – Dreieich – Langen**
Projekt Nr. **352003733**
Empfänger **traffiQ Frankfurt am Main, Stadt Neu-Isenburg, Stadt Dreieich, Stadt Langen**
Dokumententyp **Zwischenpräsentation**
Version **1**
Datum **02.08.2023**
Durchgeführt von **Hamidreza Aliar, David Barth, Gerald Hamöller, Dr. Theofani Hatzioannidu, Nicole Hauenstein, Lynn Krukenberg, Simon Schwer**
Überprüft von **Katharina Adrion**
Genehmigt von **Gerald Hamöller**

Ramboll
Zur Gießerei 19-27c
76227 Karlsruhe

T +49 721 9154 9740
www.ramboll.com/de-de

Ramboll Deutschland GmbH
Jürgen-Töpfer-Straße 48
22763 Hamburg

Amtsgericht Hamburg, HRB 168273
Geschäftsführer:
Stefan Wallmann, Hannes Reuter

BNP Paribas S.A. Niederlassung
Deutschland
IBAN: DE40512106004223034010
BIC: BNPADEFFXXX

Inhalt

1.	Einleitung	3
2.	Grundlagen	4
2.1	Untersuchungsmethodik	4
2.2	Bewertungsschema/ Kriterienset	4
2.3	Nutzen-Kosten-Untersuchung (Mitfall/Ohnefall-Prinzip)	8
2.4	Verkehrsnachfragemodell	9
2.4.1	Vorgehen	9
2.4.2	Nachfragedaten	9
2.4.3	Istzustand	10
2.4.4	Ohnefall	14
3.	Straßenbahnvarianten	19
3.1	Vorgehen	19
3.2	Untersuchung Streckenführung und Einschätzung technische Machbarkeit	19
3.3	Entwurf von Linienführungen und Haltestellenlagen	23
3.4	Bewertung von Linienvarianten und Entscheidung zur Detailuntersuchung	26
3.5	Mögliche Ausgestaltung von Untersuchungsvarianten	32
3.5.1	Trassenabschnitte	32
3.5.2	Querschnitte	33
3.5.3	Haltestellenpositionen	34
3.5.4	Lupen	36
4.	Potenzialuntersuchung	39
4.1	Vorgehen	39
4.2	Verlängerung der Straßenbahnlinie 17 bis nach Dreieich Ulmenstraße (Mitfall D1)	39
4.2.1	Verkehrsangebot	39
4.2.2	Verkehrsnachfrage	42
4.3	Verlängerung der Straßenbahnlinie 17 bis nach Langen Lorscheider Straße (Mitfall L4)	44
4.3.1	Verkehrsangebot	44
4.3.2	Verkehrsnachfrage	46
4.4	Verlängerung der Straßenbahnlinie 17 bis nach Langen Bahnhof über Langen Klinikum (Mitfall L5)	48
4.4.1	Verkehrsangebot	48
4.4.2	Verkehrsnachfrage	50
4.5	Verlängerung der Straßenbahnlinie 17 bis nach Langen Bahnhof über den Regionalen Grünzug an der Lettkraut (Mitfall L7)	52
4.5.1	Verkehrsangebot	52
4.5.2	Verkehrsnachfrage	54
4.6	Verlängerung der Straßenbahnlinie 17 bis nach Langen Bahnhof über Langen Klinikum und Alte Römerstraße (Mitfall L17)	56
4.6.1	Verkehrsangebot	56
4.6.2	Verkehrsnachfrage	58
4.7	Zusammenfassung	60
5.	Nutzen-Kosten-Untersuchung	62
5.1	Vorgehen	62
5.2	Infrastrukturelle Mengengerüste	62
5.3	Betriebliche Mengengerüste	65

5.4	Verkehrliche Mengengerüste	67
5.5	Wirtschaftlichkeit	68
6.	Zusammenfassung	69

1. Einleitung

Das Frankfurter Straßenbahnnetz umfasst derzeit zehn Linien und führt bis zur Frankfurter Stadtgrenze. Die letzte Streckenerweiterung im Jahre 2014 war die Strecke durch die Stresemannallee, über welche die Linie 17 auf direktem Wege den Frankfurter Hauptbahnhof mit der Stadtgrenze von Neu-Isenburg verbindet. Ein weiterer Ausbau des Frankfurter Straßenbahnnetzes, auch über die Stadtgrenzen hinaus, wird angestrebt.

Im April 2020 haben die Städte Frankfurt, Neu-Isenburg und Dreieich sowie und die traffiQ lokale Nahverkehrsgesellschaft mbH eine Kooperationsvereinbarung für eine Potenzialstudie einer Straßenbahnverlängerung von Frankfurt über Neu-Isenburg nach Dreieich unterzeichnet. Im März 2021 hat sich die Stadt Langen dieser Studie angeschlossen. An der begleitenden Arbeitsgruppe war auch die lokale Aufgabenträgergesellschaft des Kreises Offenbach kvgOF beteiligt. traffiQ hat die Federführung für die Vergabe und fachliche Betreuung übernommen. Die Potenzialanalyse¹ wurde Ende Juni 2021 fertiggestellt. Danach lässt sich diese Verlängerung grundsätzlich herstellen und bedarf jedoch aus verkehrlicher, stadtgestalterischer und wirtschaftlicher Sicht einer tiefer gehenden Untersuchung.

Die zu untersuchende Verlängerung der Straßenbahnverbindung zwischen Neu-Isenburg und Dreieich bzw. Langen beginnt im Bereich der bisherigen Endhaltestelle Neu-Isenburg Stadtgrenze und soll hier entlang der Frankfurter Straße durch Neu-Isenburg führen. Auf Dreieicher Stadtgebiet heißt der Straßenzug zunächst ebenfalls Frankfurter Straße und geht dann in die Hauptstraße und Darmstädter Straße über. Hier sind insbesondere die Potenziale einer Endstelle auf der Höhe der Ulmenstraße zu prüfen. Alternative Trassenführungen, die eine gute Verknüpfung mit der Dreieichbahn entweder am Bahnhof Dreieich-Sprendlingen oder am Haltepunkt Dreieich-Weibelfeld sicherstellen, aber keine Weiterführung nach Langen vorsehen, zweigen an der Kreuzung Darmstädter Straße / Hainer Chaussee ab. Bei einer Verlängerung nach Langen folgt die Führung weiter der Darmstädter Straße und unterquert neben dieser die Dreieichbahn. Bei der Weiterführung bis Langen ist insbesondere eine Verlängerung zum Bahnhof Langen (Verknüpfung mit Regionalverkehr, S-Bahn) zu prüfen.

Die vorliegende Untersuchung gliedert sich in zwei Bearbeitungsphasen, der Voruntersuchung (Phase 1) und der eigentlichen Machbarkeitsstudie (Phase 2) selbst. Dieser Zwischenbericht dokumentiert die abgeschlossene Phase 1. Aufgabenstellung der Phase 1 ist eine Erweiterung der im Juni 2021 abgeschlossenen Potenzialanalyse, um die Betrachtung in Langen auf ein vergleichbares Untersuchungsniveau wie die bisherigen Betrachtungen in Neu-Isenburg und Dreieich zu heben. Des Weiteren sollen die Untersuchungsfälle in Dreieich noch einmal erweitert werden. Die Machbarkeitsstudie wird in der kommenden Phase 2 des Projekts für eine Vorzugsvariante durchgeführt.

Der Zwischenbericht gliedert sich in die Kapitel Grundlagen, Straßenbahnvarianten, Potenzialuntersuchung und Nutzen-Kosten-Analyse. In den Grundlagen wird auf die Untersuchungsmethodik sowie das verwendete Verkehrsmodell eingegangen. Das darauffolgende Kapitel befasst sich mit den infrastrukturellen Belangen wie Streckenführung, Analyse des befahrbaren Netzes sowie möglichen Ausgestaltungsformen. In dem Abschnitt Potenzialanalyse werden die unterschiedlichen Mitfälle anhand ihres Verkehrsangebots und der Verkehrsnachfrage beschrieben und anschließend auf Wirtschaftlichkeit untersucht.

¹ Die Potenzialanalyse wurde vom Ingenieurbüro Intraplan durchgeführt.

2. Grundlagen

2.1 Untersuchungsmethodik

Die Untersuchung baut auf den Ergebnissen der im Juni 2021 abgeschlossenen Potenzialanalyse auf. Im ersten Schritt wurde die Machbarkeit verschiedener Streckenführungen abgeschätzt, um das befahrbare Netz abzugrenzen (vgl. Kapitel 3.2). Die anschließend entworfenen Linienführungen mit Haltestellenlagen (vgl. Kapitel 3.3) wurden im Rahmen einer Multikriterienanalyse bewertet (vgl. Kapitel 3.4). Gemeinsam mit den Auftraggeberinnen wurden auf Basis der Bewertungen und Einbeziehung weiterer lokalpolitischer und städtebaulicher Rahmenbedingungen fünf Linienführungen (Varianten) für eine detailliertere Betrachtung ausgewählt. Die Untersuchungsvarianten wurden anhand von Querschnitten, Prinzipskizzen und Lupenbetrachtungen infrastrukturell weiter ausgearbeitet (vgl. Kapitel 3.5). Zu jeder Linienführung wird ein vereinfachtes Busnetz auf Basis des Fahrplans 2022/23 zu einem integrierten ÖPNV-System (Mitfall) ergänzt (vgl. Kapitel 4). Für jeden Mitfall erfolgt eine Nachfrageprognose mithilfe eines Verkehrsmodells auf Basis der VDRM (Verkehrsdatenbasis Rhein-Main) (vgl. Kapitel 2.4). Die Nachfrage sowie betriebliche und infrastrukturelle Kenngrößen fließen in eine Nutzen-Kosten-Untersuchung nach dem Verfahren der Standardisierten Bewertung 2016+ ein, um eine gesamtwirtschaftliche Sinnhaftigkeit der Mitfälle einschätzen zu können (vgl. Kapitel 5). In Abbildung 1 ist die beschriebene Vorgehensweise dargestellt.

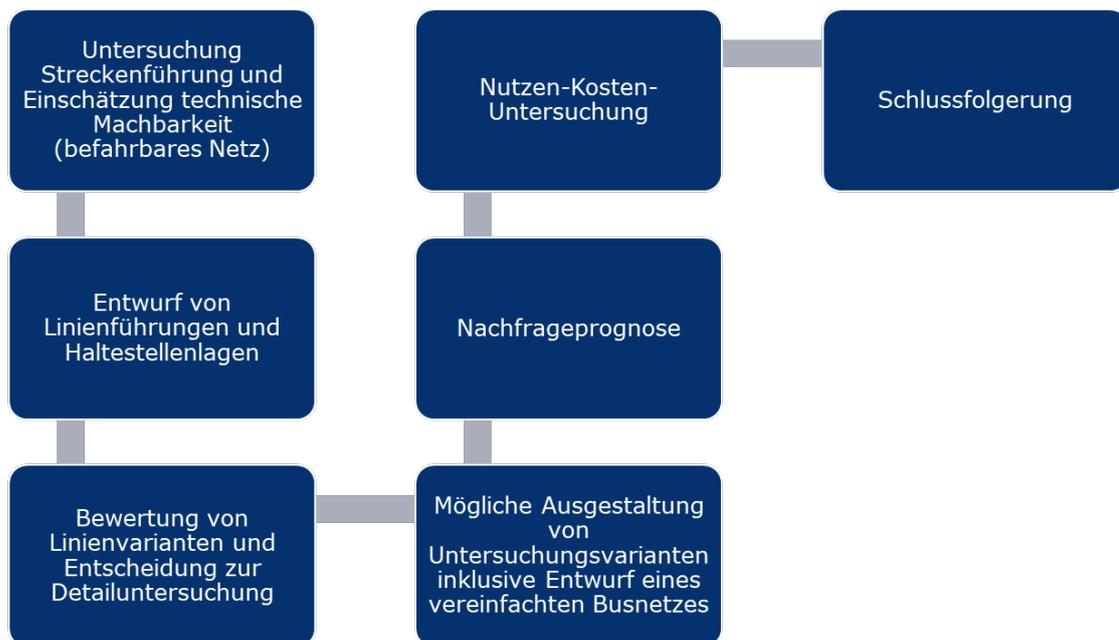


Abbildung 1 Vorgehensweise der Arbeitsschritte

2.2 Bewertungsschema/ Kriterienset

Die Variantenauswahl für die jeweiligen Untersuchungsphasen erfolgt in Anlehnung an das „Formalisierte Abwägungs- und Rangordnungsverfahren“ (FAR). Das Formalisierte Abwägungs- und Rangordnungsverfahren (FAR) wurde von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) publiziert. Es dient zur Abwägung der Frage nach der besten Variante, indem alle Variantenvorschläge mit den gleichen Kriterien geprüft und bewertet werden. Dabei sollen die betroffenen Belange Berücksichtigung finden.

Im Rahmen der Untersuchung wurde ein Bewertungssystem konzipiert, das sich an den Anforderungen von vier relevanten Zielgruppen orientiert. Neben den offensichtlichen Zielgruppen Betrieb und Fahrgast existieren auch Anforderungen für die Stadt und die Allgemeinheit.

Für den Fahrgast entstehen Anforderungen aus seinen lokalen und regionalen Mobilitätsbedürfnissen, welche mit dem öffentlichen Nahverkehr bestmöglich zu erfüllen sind. Die lokalen Verkehrsunternehmen sind an einem wirtschaftlichen sowie reibungslosen und zuverlässigen Betrieb interessiert. Die Städte Frankfurt, Neu-Isenburg, Dreieich und Langen verfolgen ebenfalls das Ziel eines wirtschaftlichen Verkehrssystems, um möglichst geringe Ausgaben des öffentlichen Haushalts zu erzielen. Gleichzeitig werden (Klima-)politische und städtebauliche Rahmenbedingungen und Zielsetzungen sowie Anforderungen an eine lebenswerte Stadt aufgestellt. Auch für die Allgemeinheit ist die Wirtschaftlichkeit des Mobilitätssystems von Bedeutung. Sie beschäftigt sich weiterhin mit übergeordneten ökologischen Fragestellungen im Sinne einer umweltfreundlichen Mobilität (vgl. Abbildung 2)

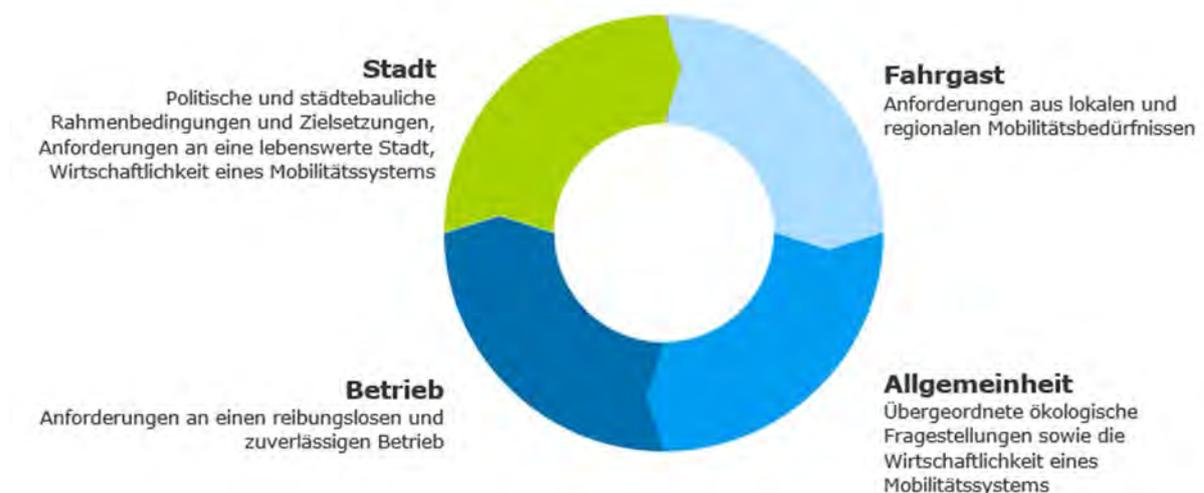


Abbildung 2 Zielgruppen

Für die vier Zielgruppen wurde ein Bewertungssystem mit je zwei Kriterien pro Zielgruppe entwickelt, um verschiedene Varianten miteinander vergleichen und bewerten zu können.

Auf Seiten der **Stadt** spielen für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit die Anzahl der Bauwerke sowie die Länge der Strecke und die Art des Bahnkörpers eine Rolle. Je mehr Bauwerke und je länger die Strecke im Vergleich zu anderen Varianten, desto höher fallen die Investitionen und somit die Bewertung negativ aus. Für eine Förderfähigkeit durch Bundes-GVFG-Mittel, also Finanzmittel des Bundes zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse in Gemeinden, ist ein Anteil des besonderen Bahnkörpers von mehr als 50% notwendig. Ein besonderer Bahnkörper zeichnet sich dadurch aus, dass die Trasse zwar im Verkehrsraum öffentlicher Straßen verläuft, jedoch durch bauliche Maßnahmen wie z. B. Bordsteine, Hecken oder Baumreihen vom übrigen Verkehr getrennt ist. Daneben wurde bewertet, ob der Neubau von Bauwerken wie Brücken oder Unterführungen notwendig ist, was die Baukosten ebenfalls beeinflusst. Im Rahmen der Stärkung des Umweltverbunds wird das Nachfragepotenzial betrachtet. Dazu zählen Einwohnende, Arbeitsplätze und Schulplätze weiterführender Schulen im Einzugsbereich von 500 m. Dieser Wert wird für die gesamte Strecke sowie pro km Strecke angegeben; je höher dieser Wert, desto besser (positive Bewertung).

Für den **Betrieb** sind auf der einen Seite mögliche Einsparungen in den Betriebskosten der Busse und Straßenbahnen sowie die Störungsanfälligkeit einer Linie relevant. Je mehr Buslinien durch die Stadtbahnlinie ersetzt werden können, desto größer fällt der Nutzen aus mit einer gleichzeitigen Reduzierung der Kosten. Die Art des Bahnkörpers, die Anzahl enger Radien sowie Kreuzungspunkte haben Auswirkungen auf die Störungsanfälligkeit. Letzteres sollte daher am besten gering ausfallen, wobei der Anteil des besonderen Bahnkörpers entsprechend hoch sein sollte, um eine positive Bewertung zu bekommen.

Bei der Zielgruppe **Fahrgast** wurden die Kriterien Reisezeit und Umstiege herangezogen. Da das Ziel eine attraktive und schnelle Verbindung für die Nutzenden ist, widerspricht eine umwegige Linienführung bspw. einer Verkürzung der Reisezeit auf der betrachteten Relation. Ein deutlicher Reisezeitgewinn wird positiv bewertet, ein nennenswerter Reisezeitverlust negativ. Direkte Verbindungen tragen außerdem zur Reduzierung von Umstiegen bei. Je weniger Umstiege, desto eher wählen Fahrgäste eine Verbindung (positive Bewertung).

Für die **Allgemeinheit** sind die Themen Streckensensitivität/Städtebau sowie Klima- und Umweltschutz von Belang. Durch ein hochwertiges ÖPNV-System wird die vorhandene Infrastruktur und die Erschließung in den durchfahrenen Stadtquartieren verbessert und es kann ein positiver Beitrag zur Stadtentwicklung geleistet werden (Streckensensitivität). Städtebauliche Aspekte sind nur bedingt nach Maß und Zahl bewertbar; es erfolgte eine qualitative Einschätzung der Potenziale, aber auch der Risiken. Je größer die Eingriffe in das Erscheinungsbild des Straßenraums und je größer der Flächenverbrauch außerhalb des vorhandenen Straßenraums (auf sensiblen Flächen), desto negativer die Bewertung. Die Reduzierung von Emissionen ist durch das Zusammenspiel attraktiver ÖPNV-Verbindungen, dem Modal-Shift (der Verkehrsverlagerung vom MIV zum ÖV) sowie der Stärkung des Umweltverbunds möglich. Je höher die Einsparung von Emissionen, desto besser fällt die Bewertung aus.

Die einzelnen Kriterien wurden nach Aufstellung der Varianten auf einer Skala von -1 bis +1 bewertet (vgl. Abbildung 3).

ZG	Kriterium (K)	Variante	K	ZG
Stadt	Investitionen/ Wirtschaftlichkeit		0,0	0,0
	Stärkung des Umweltverbunds		0,0	
Betrieb	Einsparung Busverkehr		0,0	0,0
	Störungsanfälligkeit & Trassenführung		0,0	
Fahrgast	Reisezeit		0,0	0,0
	Umstiege		0,0	
Allgemeinheit	Streckensensitivität/ Städtebau		0,0	0,0
	Klima- und Umweltschutz		0,0	
				0,0
	Positionierung			1

Abbildung 3 Bewertungssystem

2.3 Nutzen-Kosten-Untersuchung (Mitfall/Ohnefall-Prinzip)

Das Bundes-GVFG (Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz) wurde mit Beschluss vom 06. März 2020 signifikant überarbeitet. Es stellt die rechtliche Grundlage für die Förderbedingungen unter anderem von ÖV-Maßnahmen dar und ist somit das Fundament für die Standardisierte Bewertung. Dieses beinhaltet nicht nur die deutliche Erhöhung der Fördersummen, sondern auch eine Veränderung der Fördertatbestände selbst. Hierdurch haben sich auch die Anforderungen an die Standardisierte Bewertung geändert. Eine Aktualisierung der Verfahrensanleitung ist daher im Juli 2022 in Kraft getreten (Stand 2016+). In Phase 1 wird die Wirtschaftlichkeit verschiedener Untersuchungsvarianten ermittelt. Dafür werden bauliche und betriebliche Kenngrößen berechnet sowie die Nachfragepotenziale anhand der verkehrlichen Wirkung abgeschätzt. Die Wirtschaftlichkeitsuntersuchung basiert auf dem vereinfachten Verfahren für Streckenausbauvorhaben der Standardisierten Bewertung 2016+.

Für die Bewertung und Herstellung einer Vergleichbarkeit der verschiedenen Untersuchungsvarianten wird auf Basis des Istzustands ein Ohnefall erstellt. Der Istzustand dient im Verfahren der Standardisierten Bewertung vor allem der Plausibilisierung der Prognosefälle. Der Ohnefall basiert auf dem Istzustand und bildet zusätzlich den Verkehr des Prognosejahres 2035 ab. Basierend auf dem Ohnefall werden die Mitfälle erstellt, welche die zukünftige Entwicklung mit dem Neubau der Straßenbahnverlängerung nach Dreieich beziehungsweise Langen darstellen. Die Beurteilung der Mitfälle wird durch das Saldo Mit- zu Ohnefall bestimmt (vgl. Abbildung 4).

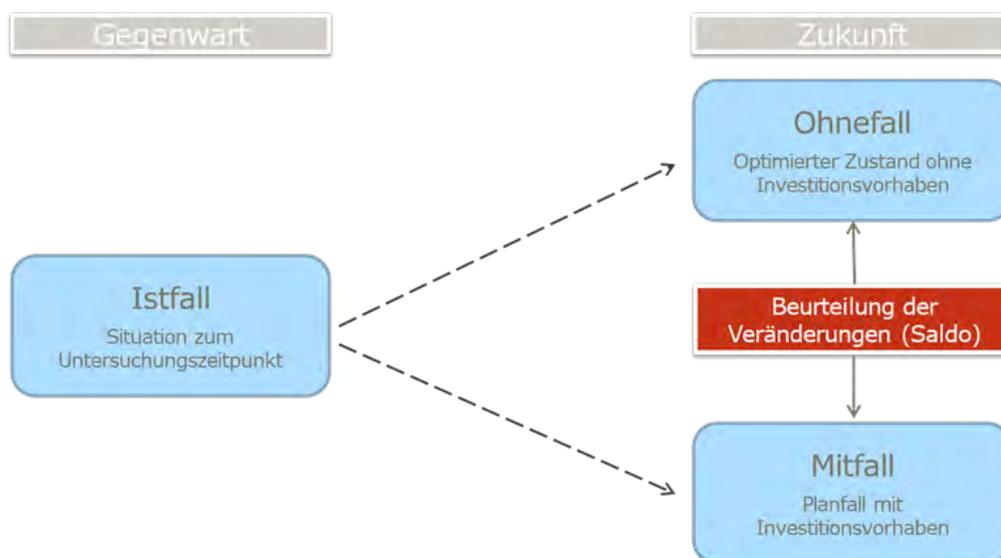


Abbildung 4 Ohnefall-Mitfall-Prinzip

Im Ergebnis soll die Untersuchung eine einfache Einschätzung liefern, inwieweit eine Straßenbahnverlängerung bis Dreieich bzw. Langen sinnvoll erscheint.

Zur Bearbeitung der Untersuchung sind alle bewertungsrelevanten Kenngrößen zu ermitteln und entsprechend zu monetarisieren (Bezugsjahr 2016). Bewertungsrelevante Kenngrößen gliedern sich nach:

- Infrastrukturbedarf (Infrastrukturkosten),
- Verkehrsangebot und Referenzfahrzeuge (Betriebskosten),
- Nachfragewirkung (verkehrliche Wirkung).

2.4 Verkehrsnachfragemodell

2.4.1 Vorgehen

Für dieses Projekt wurde die Verkehrsdatenbasis Rhein-Main (VDRM) von HessenMobil verwendet. Diese wurde im Januar 2023 von HessenMobil geliefert und dient als Grundlage für die Untersuchung der bestehenden Verkehrsnachfrage sowie der verkehrlichen Maßnahmenwirkungen. Für die Entwicklung des Istzustandes wurde auf die VDRM 2018 zurückgegriffen, für den Prognosefall auf die VDRM 2035. Planungsraum bilden die Stadtgebiete Frankfurts, Neu-Isenburgs, Dreieichs und Langens. In diesem Bereich sind alle Nachfragematrizen der Quell-, Ziel- und Binnenverkehre des ÖVs und MIVs abgebildet. Das Modell (Istzustand) wurde anhand von Erhebungsdaten kalibriert und daraus wiederum ein Ohnefall erstellt. Der Ohnefall wird verwendet, um Mitfälle zu modellieren. Anhand des Ohnefalls und der Mitfälle wird die Nachfrage prognostiziert und die Kenngrößen für die Nutzen-Kosten-Untersuchung ermittelt (vgl. Abbildung 5).

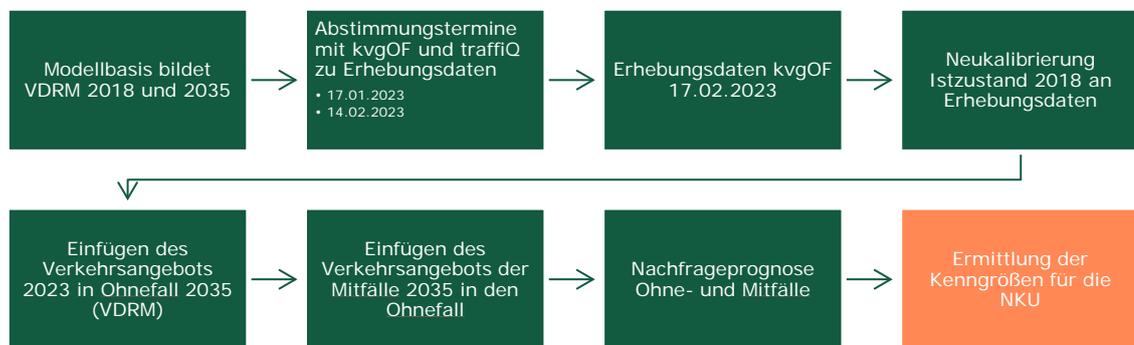


Abbildung 5 Vorgehensweise Verkehrsmodell und Einbettung in die NKU

2.4.2 Nachfragedaten

Für die Kalibrierung des Istzustandes werden Nachfragedaten für den Untersuchungsraum benötigt. Folgende Daten stehen von der lokalen Nahverkehrsgesellschaft Frankfurt am Main mbH traffiQ und den Städten Neu-Isenburg, Dreieich und Langen zur Verfügung:

- Erhebungsdaten kvgOF (2018)
- Nachfrage Tram 17 (Zählung, 2017-2019)
- Nachfrage und Ein- und Aussteiger Tram 17 und Tram 18 (Zählung, 2022)
- Maßgebliche Querschnittsbelastungen ÖPNV im RTW-Korridor (Modell, 2019)
- Querschnittsbelastungen einzelner ÖPNV-Linien aus Potenzialanalyse Intraplan (Zählung 2015 und Modell 2030)
- RMV: Ein- und Aussteigerdaten und Querschnittsbelastungen (Zählung, 2015)
- MIV Knotenpunkterhebung Neu-Isenburg (Zählung, 2012/2016)
- MIV einzelne Knotenpunkterhebungen aus unterschiedlichen Jahren Langen (Zählung)
- MIV Knotenpunkterhebung Dreieich (Zählung, 2022)
- MIV Umlegungsergebnisse Modell Dreieich (Modell, Analyse 2018 und Prognose 2030)

Folgende Strukturdaten stehen von den Auftraggeberinnen zur Verfügung:

- Stadt Langen: Einwohnende (2022), Schulplätze (2022), Arbeitsplatzschwerpunkte (2020)
- Stadt Dreieich: Einwohnende nach Stadtteilen (2020), Einwohnende (2019, Prognose 2030), Erwerbstätige (2019, Prognose 2030), Schulplätze (2019, Prognose 2030), Pendelnde (2019, Prognose 2030)
- Stadt Neu-Isenburg: Einwohnende nach Schulgebieten / Anschrift (2022), aus Modell Schulplätze, Arbeitsplätze, Einwohnende

2.4.3 Istzustand

2.4.3.1 Strukturdaten und Pendlerbewegungen

Der Istzustand stellt die Situation zu einem gesicherten Zeitpunkt vor dem Untersuchungszeitpunkt dar und bildet für dieses Projekt das Jahr 2018 ab. Der Fahrplan in Frankfurt, Neu-Isenburg, Dreieich und Langen basiert auf der Verkehrsdatenbasis Rhein-Main von HessenMobil.

Abbildung 6 zeigt die Verteilung der Einwohnenden (blau) und Arbeitsplätze (grün) auf die Verkehrszellen im Verkehrsmodell in den drei Städten Neu-Isenburg, Dreieich und Langen.

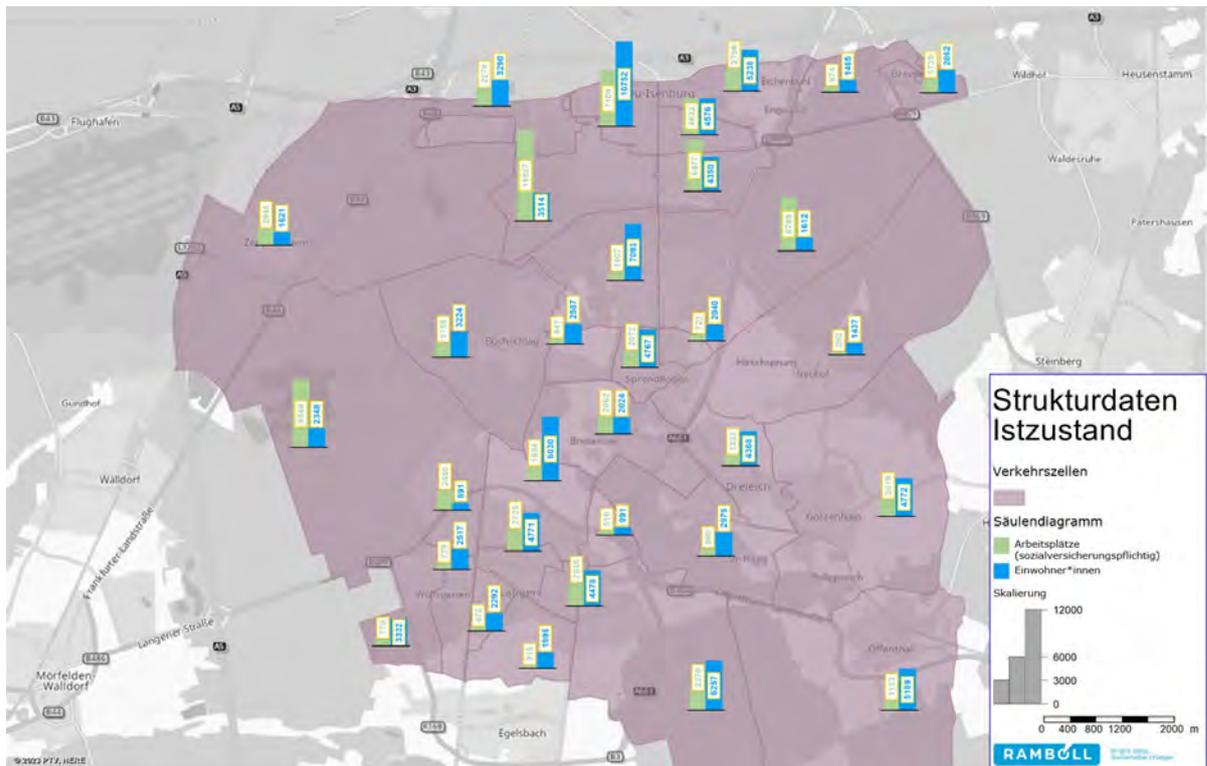


Abbildung 6 Strukturdaten Neu-Isenburg, Dreieich, Langen 2018

Der Pendleratlas Deutschland gibt Auskunft über die Ein- und Auspendelnden nach Gebiet im Bezugsjahr 2021².

Die fünf relevantesten Gebiete betrachtend pendeln in Summe circa 18.500 Personen von und nach Neu-Isenburg (vgl. Tabelle 1). Davon verkehren 60% zwischen Frankfurt und Neu-Isenburg. Knapp über 10% verkehren zwischen Dreieich und Neu-Isenburg bzw. Offenbach und Neu-Isenburg. Von und nach Langen verkehren circa 5% der Summe aus den fünf bedeutendsten Verkehrsbeziehungen von und nach Neu-Isenburg.

² Pendleratlas Deutschland (07/2023): <https://pendleratlas.statistikportal.de/>

Tabelle 1 Summe der größten Ein- und Auspendelnden-Ströme der Stadt Neu-Isenburg

Gebiet	Summe aus Ein- und Auspendelnden [-]
Frankfurt am Main	11.353
Dreieich	2.640
Offenbach am Main	2.372
Langen	1.218
Dietzenbach	1.083

In Summe pendeln zwischen Dreieich und den fünf bedeutendsten Verkehrszielen über 15.500 Personen (vgl. Tabelle 2). Davon verkehren 50% zwischen Dreieich und Frankfurt. Zu erkennen ist, dass sich die Bedeutung der Verkehrsbeziehung nach und von Frankfurt gegenüber Neu-Isenburg verringert, da sich Dreieich weiter von Frankfurt entfernt befindet als Neu-Isenburg. Zwischen Neu-Isenburg und Dreieich sowie nach/von Langen verkehren knapp über 15% der Summe der Ein- und Auspendelnden. Gegenüber Neu-Isenburg erhöht sich die Anzahl der Pendelnden nach/von Langen.

Tabelle 2 Summe der größten Ein- und Auspendelnden-Ströme der Stadt Dreieich

Gebiet	Summe aus Ein- und Auspendelnden [-]
Frankfurt am Main	7.699
Neu-Isenburg	2.640
Langen	2.546
Offenbach am Main	1.715
Dietzenbach	1.066

Auf den fünf bedeutendsten Verkehrsrelationen von/nach Langen pendeln in Summe 14.000 Personen (vgl. Tabelle 3). Gegenüber Dreieich verringert sich die Zahl der nach/von Frankfurt Pendelnden um 600, relativ gesehen verkehren zwischen Langen und Frankfurt 50% der Summe aller fünf bedeutendsten Verkehrsbeziehungen. Die Relation von/nach Darmstadt wird von Langen aus mit einem Anteil von 10% relevanter.

Tabelle 3 Summe der größten Ein- und Auspendelnden-Ströme der Stadt Langen

Gebiet	Summe aus Ein- und Auspendelnden [-]
Frankfurt am Main	7.090
Dreieich	2.546
Darmstadt	1.827
Egelsbach	1.363
Neu-Isenburg	1.218

Die Summe der Ein- und Auspendelnden zeigt, dass für alle Städte die Erschließungsfunktion nach Frankfurt sehr bedeutend ist. Das höchste Verkehrsaufkommen ist jeweils in der Verkehrsbeziehung zwischen Frankfurt und Neu-Isenburg, Dreieich bzw. Langen. Evident ist ebenfalls die Relevanz der Ströme zwischen den Städten Neu-Isenburg, Dreieich und Langen untereinander, denn unter den wichtigsten 5 Relationen je Stadt sind die anderen Städte stets inbegriffen.

2.4.3.2 Verkehrsangebot

Das Netzmodell des motorisierten Individualverkehrs ist in Abbildung 7 dargestellt. Die abgebildeten Strecken sind nach Verkehrswegekategorien aufgeteilt worden.

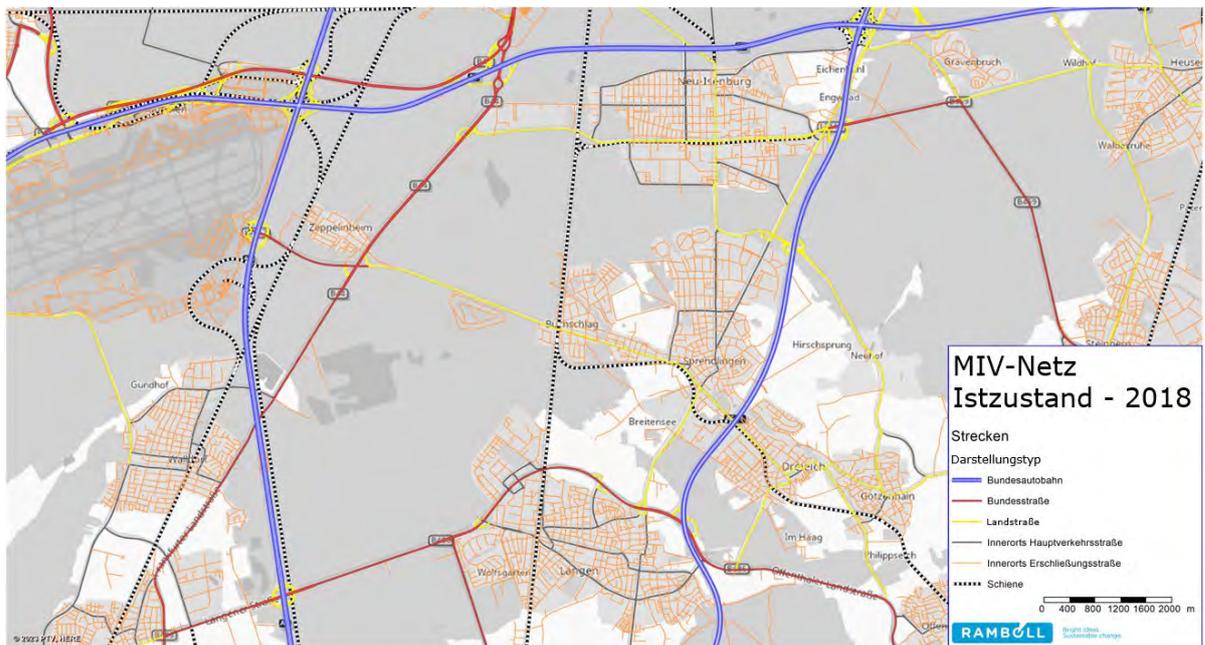


Abbildung 7 Netzmodell motorisierter Individualverkehr

Abbildung 8 zeigt das relevante Busangebot im Planungsraum. Die Achse Frankfurter Straße/ Darmstädter Straße zwischen Neu-Isenburg und Langen wird von drei Buslinien befahren. In Langen sind zusätzlich zur Frankfurter Straße die Bahnstraße und die Südliche Ringstraße hochfrequentiert. Die Bereiche nördlich der Bahnstraße deckt die Quartierlinie OF-72 ab.

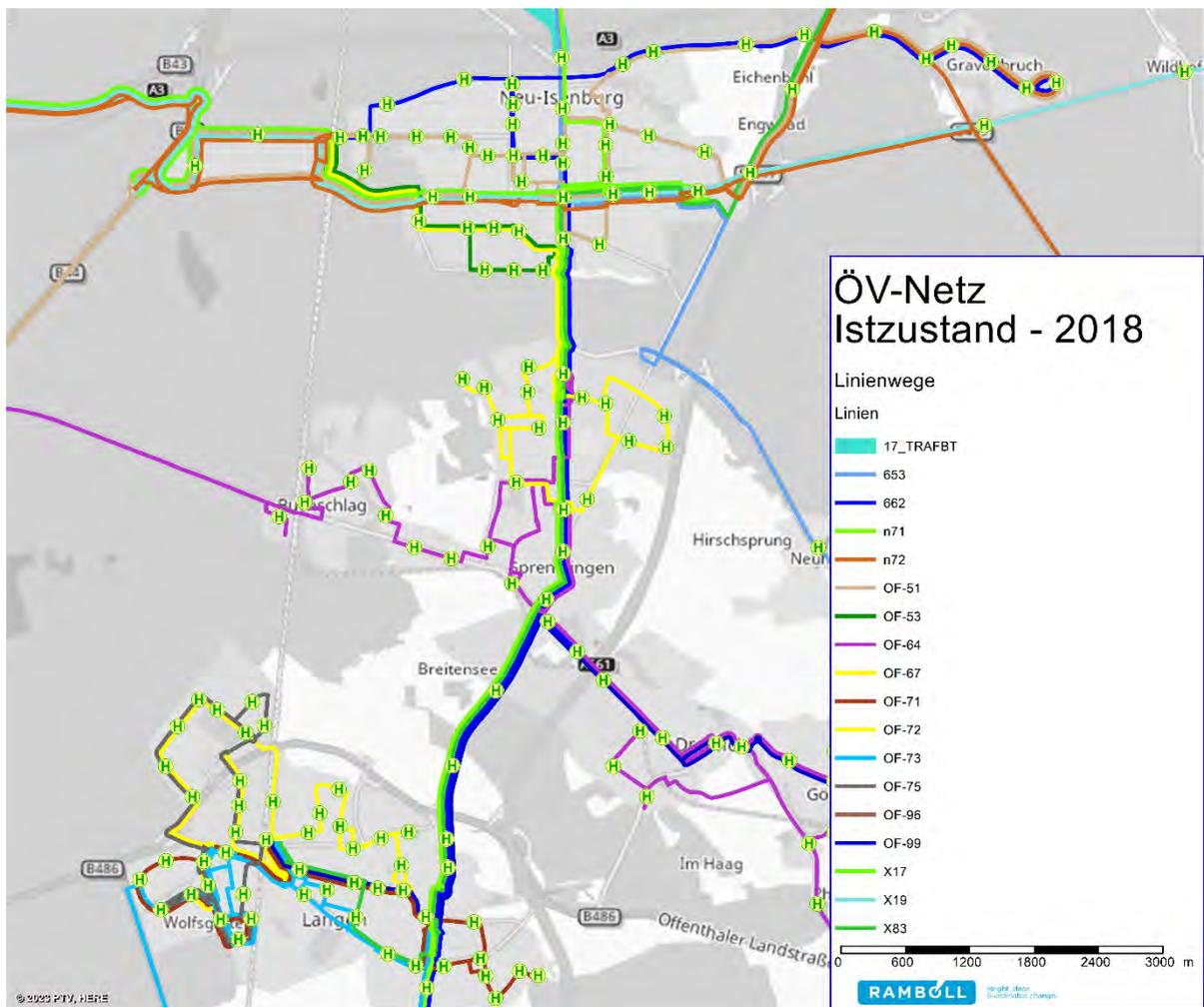


Abbildung 8 Buslinien Planungsraum Ist-Zustand

2.4.3.3 Verkehrsnachfrage

Die Verkehrsnachfrage beruht sowohl auf dem Verkehrsangebot als auch auf den Strukturdaten. Zur Kalibrierung wird das Bestimmtheitsmaß R^2 herangezogen. Der R^2 ist ein statistisches Maß für die Betrachtung, wie nahe die modellierten Verkehrsströme an den Beobachtungen liegen. Zuerst wird mit den Mittelwerten eine angepasste lineare Regression erstellt. Der R^2 liegt immer zwischen 0 und 1, wobei 0 bedeutet, dass das Modell keinen linearen Zusammenhang mit den Messdaten hat. Dahingegen zeigt 1, dass die unabhängigen Variablen gut geeignet sind, um die abhängige Variable vorherzusagen. Im Allgemeinen gilt: je höher der R^2 , desto besser passt das Modell zu den Erhebungsdaten. Ist der R^2 höher als 0,85, handelt es sich um ein gut kalibriertes Modell.

Das Verkehrsmodell ist mit einem R^2 von größer 0,85 bei knapp circa 110 Querschnittszählstellen gut kalibriert. Die Nachfrage in den relevanten Querschnitten zwischen Neu-Isenburg – Dreieich und Dreieich – Langen liegt im ÖV systematisch etwas über den Zählungen aus 2015. Die Ursache liegt vermutlich in der Verkehrserzeugung der VDRM, da der MIV gut abgebildet ist.

Aus den Verkehrsströmen ergibt sich die Verkehrsbelastung. In Abbildung 9 ist die Streckenbelastung differenziert nach Nutzenden im Bus- (blau), Straßenbahn- (rot) und S-Bahn-Verkehr (grün) dargestellt. Mit der Tram 17 verkehren an einem Werktag knapp über 5.000 Nutzende zur Endstelle Neu-Isenburg Stadtgrenze. Zwischen Neu-Isenburg und Dreieich liegt die

Belastung im Querschnitt bei 8.000 Nutzenden und zwischen Dreieich und Langen bei 6.600 Nutzenden.

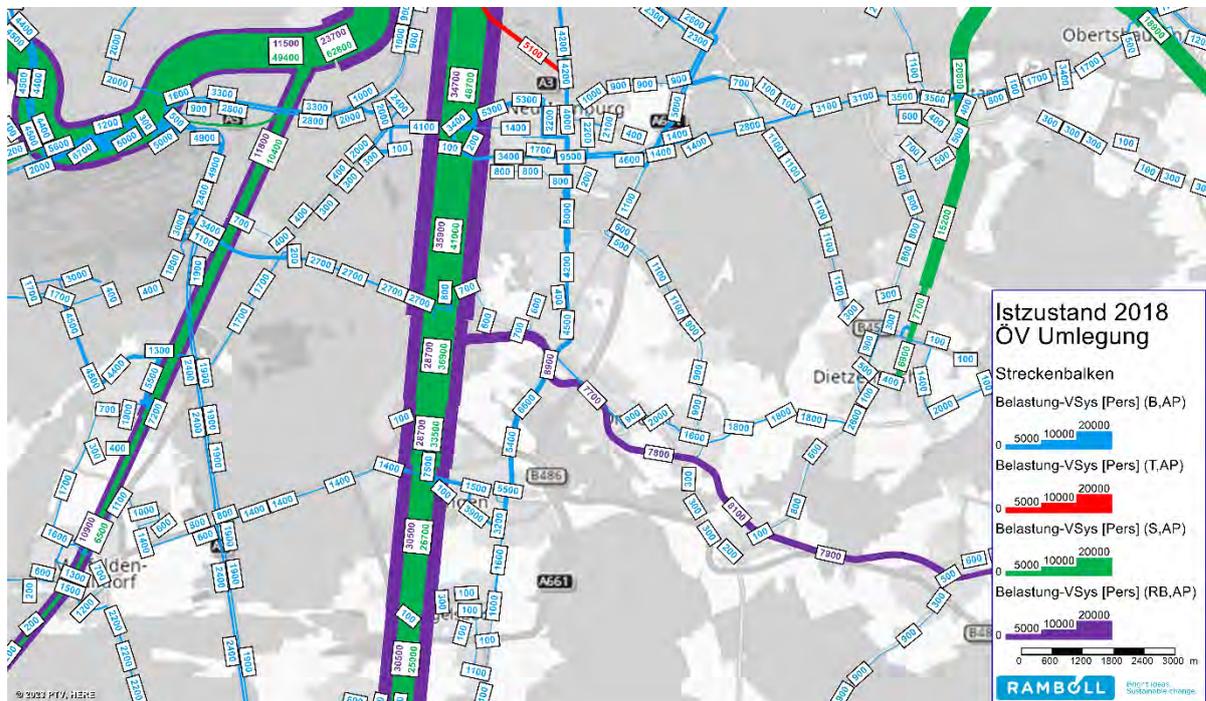


Abbildung 9 ÖV-Nachfrage im Istzustand 2018

2.4.4 Ohnefall

Der Ohnefall beschreibt das Verkehrsangebot und die Nachfrage (Strukturgrößen) zu einem in der Zukunft liegenden Zeitpunkt. Es sind alle Vorhaben berücksichtigt, welche zum Prognosejahr aller Wahrscheinlichkeit nach realisiert sind. Der Ohnefall wird als Basis verwendet, um die geplanten Maßnahmen als Mitfälle zu untersuchen. Folgende Änderungen gibt es im Ohnefall gegenüber dem Istzustand 2018 der VDRM:

- Änderungen am Netzmodell
 - Verfeinerung des Straßennetzes
 - Disaggregation der Bezirke
 - Disaggregation von Oberbezirken
 - Anpassung der Daten
- Änderung von Strukturdaten
- Änderung des Modal Splits

Unter Disaggregation wir dabei die Aufspaltung der Bezirke in kleinere Teilbereiche verstanden.

2.4.4.1 Strukturdaten

Im Ohnefall werden die zu erwartenden Strukturdatenveränderungen aus der VDRM-Prognose 2035 berücksichtigt. Es sind prozentual gesehen ausschließlich geringe Veränderungen zu erkennen. In Neu-Isenburg ist die Anzahl der Arbeitsplätze im Prognosejahr 2035 verglichen zum Istzustand 2018 nahezu identisch. In Dreieich nimmt die Anzahl der Arbeitsplätze in allen Verkehrszellen leicht ab (je Zelle circa -5%). Auch in Langen ist eine Abnahme der Arbeitsplätze in jeder einzelnen Zelle zu verzeichnen (je Zelle circa -3%). Die Anzahl von Einwohnenden in Neu-Isenburg steigt im Schnitt um 3% an. Der größte Anstieg ist im Zentrum von Neu-Isenburg mit rd. +420 Einwohnenden zu verzeichnen. In Dreieich ist der größte Anstieg im Norden vorhanden

(rd. +330 Einwohnende). Auch in Langen wird für das Jahr 2035 in jeder Zelle eine wachsende Bevölkerung prognostiziert. Hier kommt es zu bis zu maximal 10% mehr Einwohnenden. Die starken Bevölkerungsanstiege liegen außerhalb des Zentrums; im Zentrum ist die Anzahl nahezu identisch mit dem Istzustand 2018 (vgl. Abbildung 10).

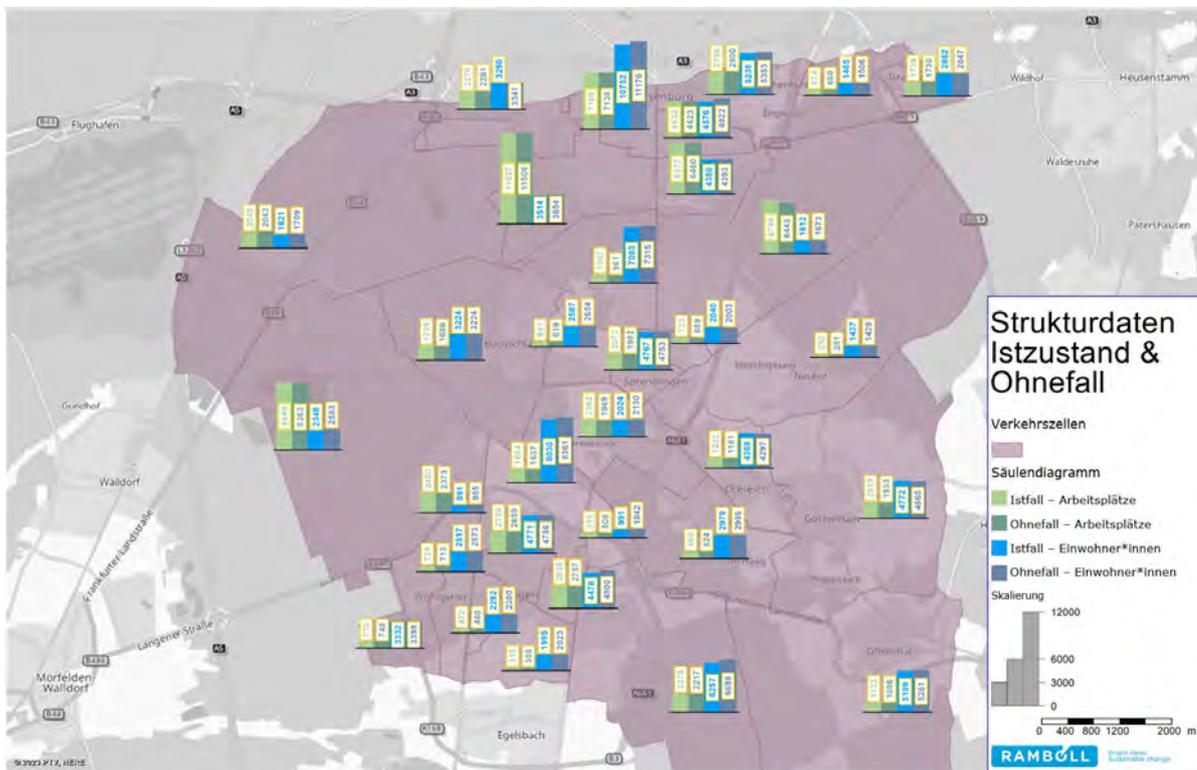


Abbildung 10 Strukturdaten Ohnefall

2.4.4.2 Verkehrsangebot

Abbildung 11 zeigt das Netz des motorisierten Individualverkehrs. Die Strecken sind kategorisiert dargestellt. Das MIV-Netz im Ohnefall zeigt im Planungsraum keine relevanten Änderungen zum Netz im Istzustand.

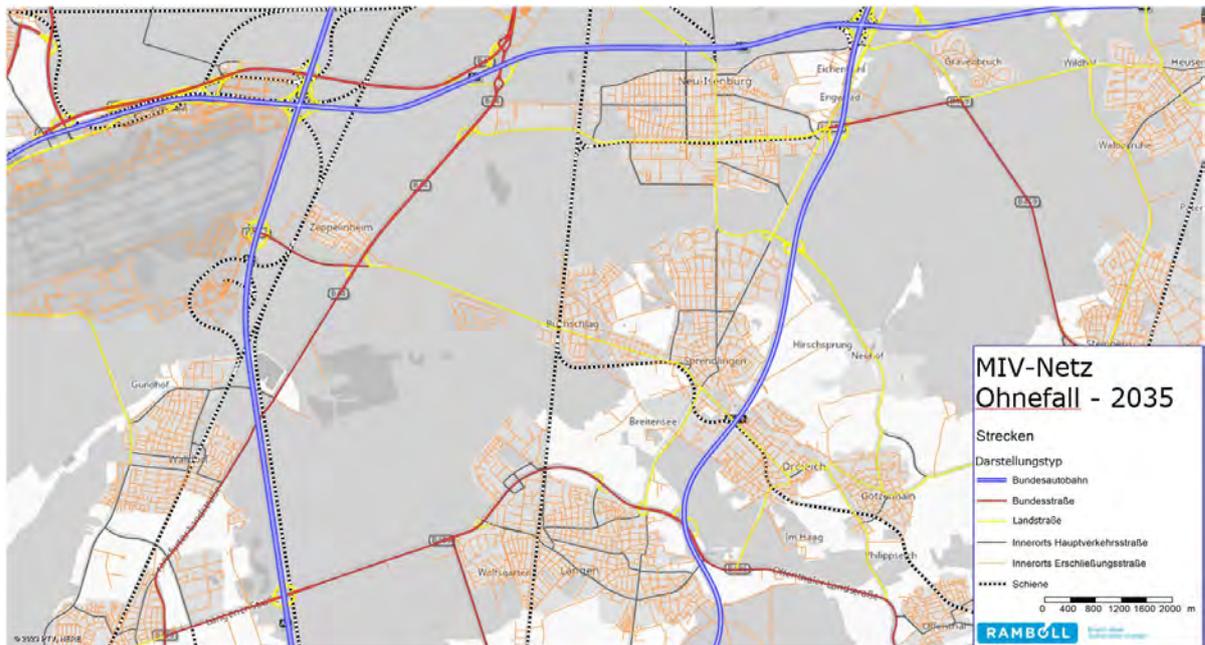
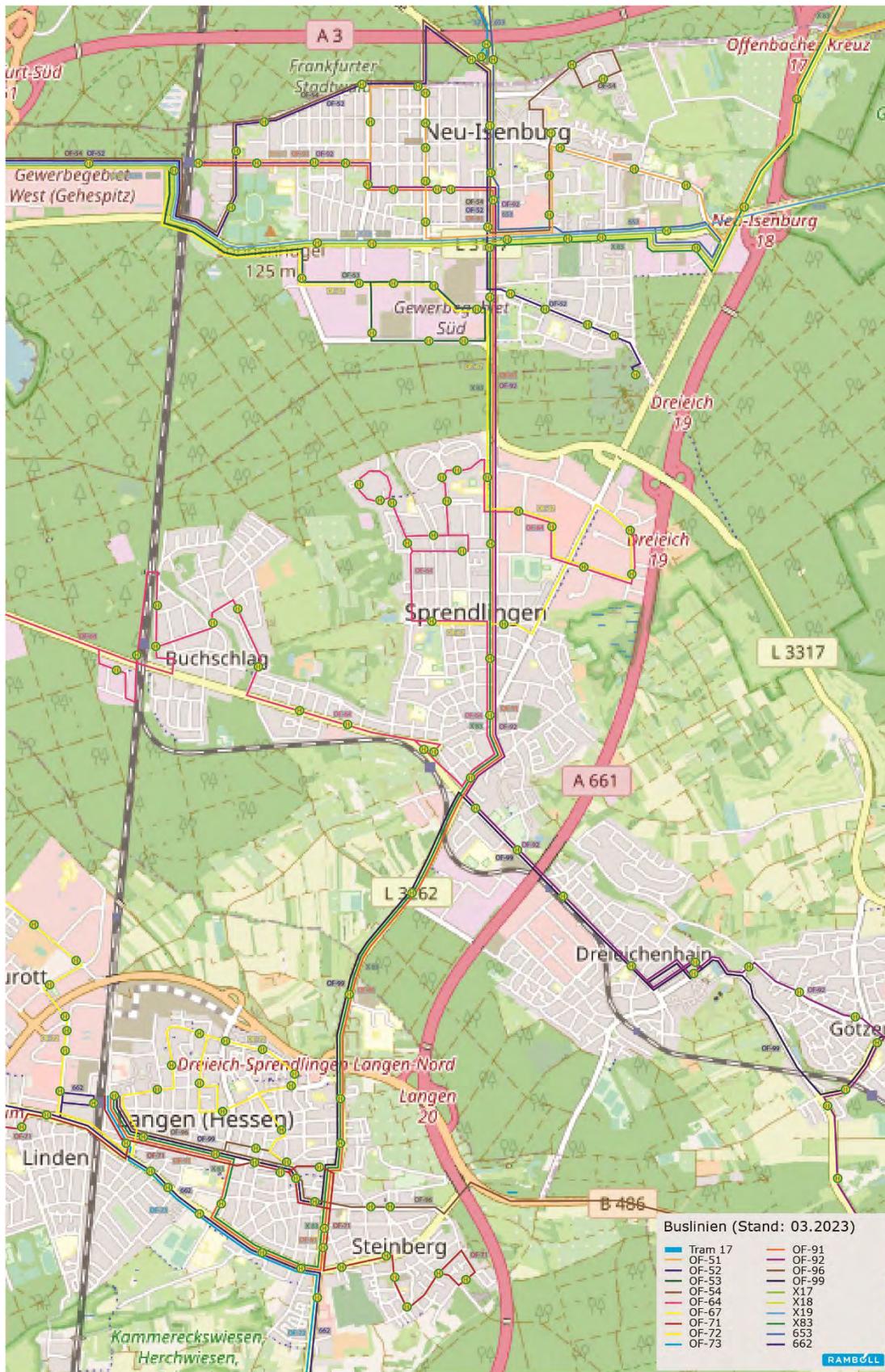


Abbildung 11 Netzmodell motorisierter Individualverkehr Ohnefall

Das ÖV-Angebot wurde in den Gebieten Neu-Isenburg, Dreieich und Langen auf das Jahr 2022/2023 anhand von einem aktuellen GTFS-Datensatz aktualisiert. Änderungen im ÖV-Angebot durch die Straßenbahnverlängerung sind in dieser Planungsphase noch nicht berücksichtigt.

Das Liniennetz ist in Abbildung 12 dargestellt. In den Kerngebieten der Städte haben sich die Linienführungen verglichen zum Istzustand an einigen Stellen verändert. Beispielsweise verkehrt die Linie OF-64 nicht mehr im Stadtteil nördlich vom Bahnhof Dreieich-Sprendlingen, sondern wird geradlinig nach Buchschlag geführt. Außerdem endete die Linie OF-96 im Fahrplan des Jahres 2018 am Steinberg in Langen, während sie im aktuellen Fahrplan von 2022/2023 weiter nach Heusenstamm fährt.



Karte hergestellt aus OpenStreetMap-Daten | Lizenz: Open Database License (ODbL)

Abbildung 12 Buslinien Planungsraum Ohnefall

2.4.4.3 Verkehrsnachfrage

In Abbildung 13 ist die Nachfrage im Ohnefall abgebildet. Auf den für dieses Projekt relevanten Achsen kommt es durch die veränderten Strukturdaten und das angepasste Verkehrsangebot zu mehr Verkehr in öffentlichen Transportmitteln. Auf der Linie 17 verkehren auf Höhe der Endstelle Neu-Isenburg Stadtgrenze circa +200 Fahrgäste im Querschnitt. In Neu-Isenburg verlagert sich im Kerngebiet der Verkehr von der Friedensallee auf die Bahnhofsstraße. Grund hierfür ist das angepasste Busangebot. Sowohl im Westen als auch im Osten von Neu-Isenburg erhöht sich die Nachfrage drastisch. Zwischen Neu-Isenburg und Dreieich verkehren 700 Fahrgäste mehr im ÖV (+9%). Auf Höhe der Haltestelle Dreieich-Sprendlingen Bahnhof steigt die Nachfrage um circa 50% im Vergleich zum Istzustand an. Die Nachfrage auf der Dreieichbahn nimmt ab, Grund hierfür kann das konkurrierende Angebot der Linie OF-96 nach Heusenstamm sein. Auch in Langen ist das Verkehrsaufkommen im öffentlichen Verkehr im Ohnefall signifikant höher als im Istzustand.

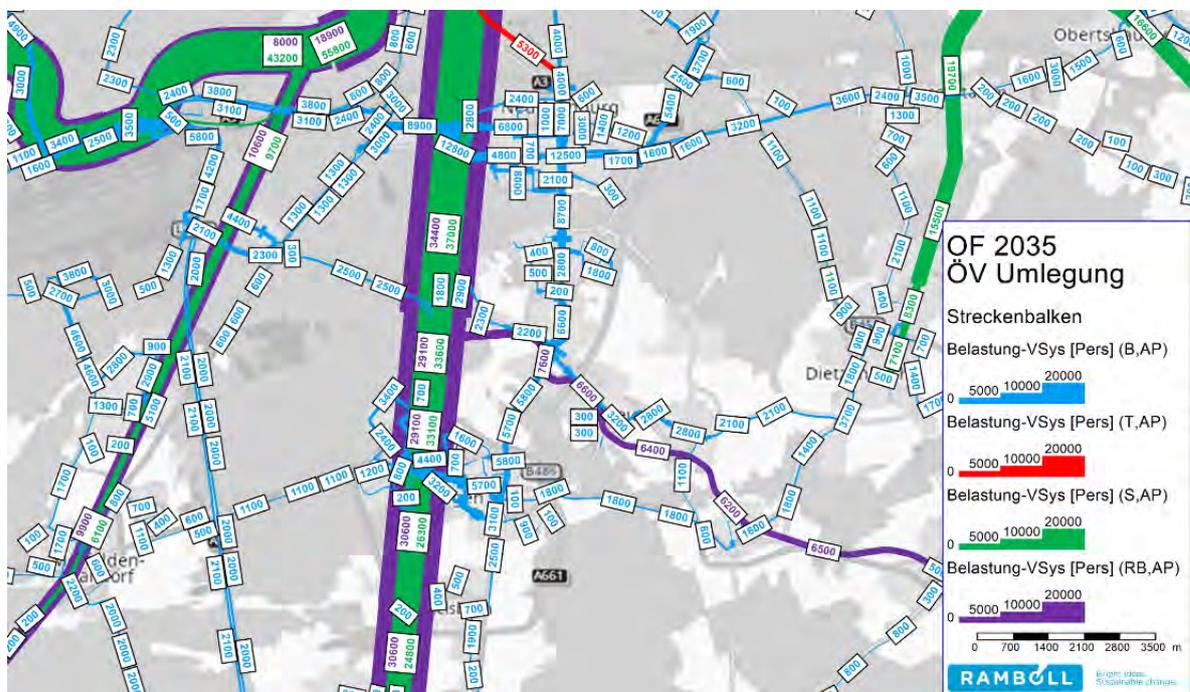


Abbildung 13 ÖV-Nachfrage im Ohnefall 2035

3. Straßenbahnvarianten

3.1 Vorgehen

Der Auswahl der Linienvarianten inklusive ihrer ortsfesten Infrastruktur aus Streckenführung und Haltestellenlagen kommt im Rahmen der vorliegenden Untersuchung eine besondere Bedeutung zu. Um die möglichen Linienvarianten auszuwählen, wurden zuerst die Streckenführung und die technische Machbarkeit dieser untersucht. Auf Basis der Untersuchungen wurden Entwürfe zu Linienführungen und Haltestellenlagen erstellt. Die Linienvarianten wurden im weiteren Verlauf bewertet und die Detailuntersuchungen wurden festgelegt. Anschließend wurde eine mögliche Ausgestaltung der Untersuchungsvarianten erstellt. Die ergänzenden Busnetze werden in Kapitel 4 beschrieben. Die folgende Abbildung 14 ordnet das Vorgehen (hellblau) in den Gesamtkontext ein.



Abbildung 14 Vorgehen bei der Auswahl der Varianten für die weitere Untersuchung

3.2 Untersuchung Streckenführung und Einschätzung technische Machbarkeit

Gemeinsam mit Vertreterinnen und Vertretern von traffiQ und den Städten Langen, Dreieich und Neu-Isenburg fanden am 29.09.2022 und 30.09.2022 Ortsbesichtigungen statt. Anhand von verfügbarem Kartenmaterial wurden zuvor Korridore grob definiert, die als Leitfaden für die Ortsbesichtigung dienten. Auf Basis der Erkenntnisse aus den Ortsbesichtigungen wurden mögliche Streckenführungen definiert und auf ihre technische Machbarkeit hin untersucht.

In der Stadt Neu-Isenburg führt die Straßenbahnverlängerung über die Frankfurter Straße in den Süden nach Dreieich. Diese Führung wurde in der Grobanalyse als technisch machbar eingestuft.

Ebenso wurden für die Stadt Dreieich mögliche Streckenführungen auf ihre technische Machbarkeit untersucht. Es wurde dabei zwischen technisch machbar und empfohlen (in den Abbildungen grün hervorgehoben), technisch machbar jedoch nicht empfohlen (gelb) und technisch nicht machbar (rot) unterschieden. Technische Machbarkeit steht dabei für die mögliche Umsetzung mit eventuellen Einschränkungen. An Punkten, welche als technisch machbar eingeschätzt wurden, jedoch nicht empfohlen werden, kann (z. B. durch technische

Ausnahmegenehmigungen) eine Umsetzung erfolgen, die aber nicht empfehlenswert für einen störungsfreien und wirtschaftlichen Betrieb ist. Die Datenlage zur Höhensituation ist nicht ausreichend, um in dieser Planungsphase eine endgültige Aussage zur technischen Machbarkeit einer baulichen Unterquerung der DB-Gleise zu tätigen. Nach überschlägiger Einschätzung ist eine Unterquerung aber machbar. Abbildung 15 zeigt die mögliche Streckenführung in Dreieich mit ihrer technischen Machbarkeit.



Abbildung 15 Streckenführung mit technischer Machbarkeit Dreieich

Im abschließenden Verlauf wurden mögliche Streckenführungen mit Weiterführung nach Langen untersucht. Die folgende Abbildung 16 zeigt die technische Machbarkeit der möglichen Streckenführungen von Dreieich nach Langen mit technisch machbaren Streckenführungen einerseits und den nicht empfohlenen Streckenführungen andererseits.



Abbildung 16 Streckenführung mit technischer Machbarkeit Langen

Beispielhaft soll hier auf die Bewertung im Bereich des Wilhelm-Leuschner-Platzes eingegangen werden. Dort muss die Trasse mittels zwei entgegengesetzter Radien (S-Kurve) aus der Frankfurter Straße in die Fahrgasse geführt werden. Im Fall des ersten Gleisbogens könnte der Mindestradius von 25m eingehalten werden, allerdings wäre dann ein Anschluss an die Fahrgasse nicht möglich. Aufgrund von historischen Gebäuden ist ein Hausabriss nicht vorstellbar. Der Mindestradius von 25m muss daher für beide Bögen unterschritten werden. Ein Anschluss an die Fahrgasse ist nur eingleisig möglich. Zudem muss die Verkehrsführung deutlich verändert werden. Die Führung ist daher technisch machbar, aber nicht empfohlen, da eine eingleisige Führung und ein Radius von 20 Metern notwendig wären. Strecken für den Zweirichtungsverkehr sollen gemäß §15(5) BOStrab nicht eingleisig sein, eine solche Führung verstößt also gegen die Bau- und Betriebsordnung der Straßenbahnen. Zudem können eingleisige Abschnitte zu Störungen und Verzögerungen im Betriebsablauf führen, weshalb zusätzliche Wartebereiche vor den eingleisigen Abschnitten errichtet werden müssten.

Auf die gleiche Weise wurde bei allen übrigen Zwangspunkten auf den möglichen Trassen vorgegangen (vgl. Abbildung 17).

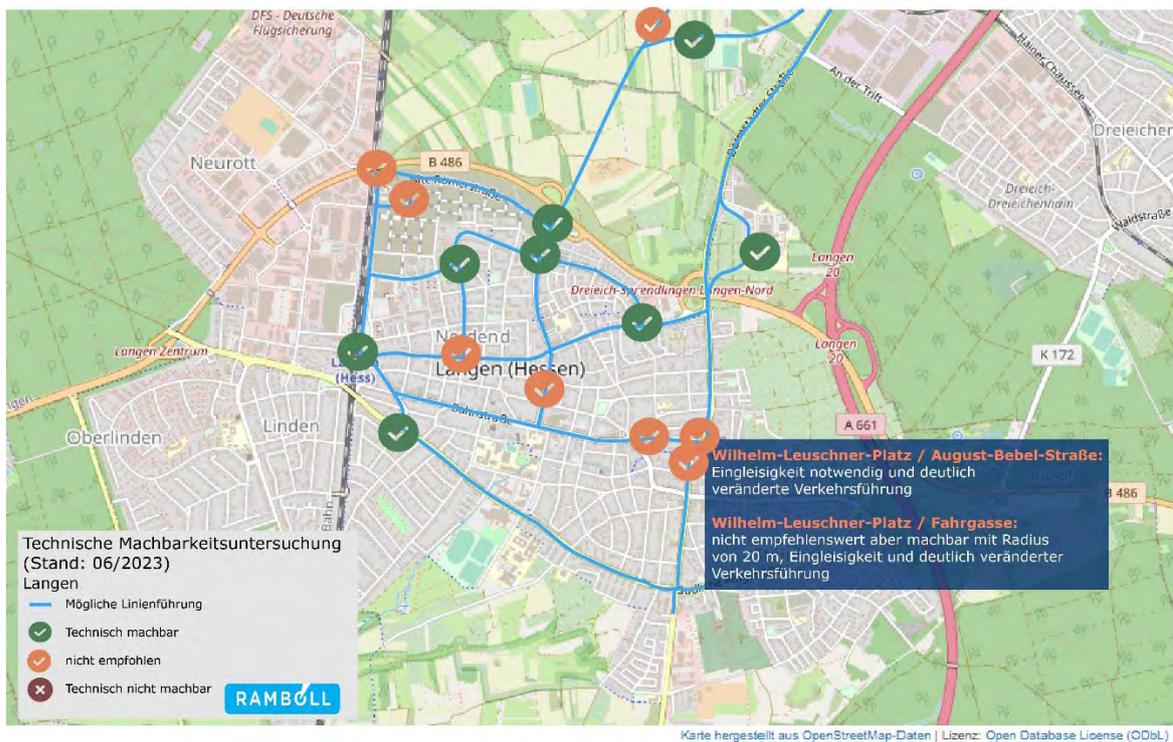


Abbildung 17 Streckenführung mit technischer Machbarkeit Langen

Die folgenden Abbildung 18-20 zeigen das Vorgehen der grundsätzlichen technischen Prüfung der Machbarkeit einzelner Streckenführungen. Dabei wird geprüft, ob der vorhandene Querschnitt die notwendige Breite aufweist und welche technisch-betrieblichen Gründe für oder gegen eine Umsetzung sprechen.



Abbildung 18 Prüfung technische Machbarkeit anhand von Radien am Bsp. Wilhelm-Leuschner-Platz

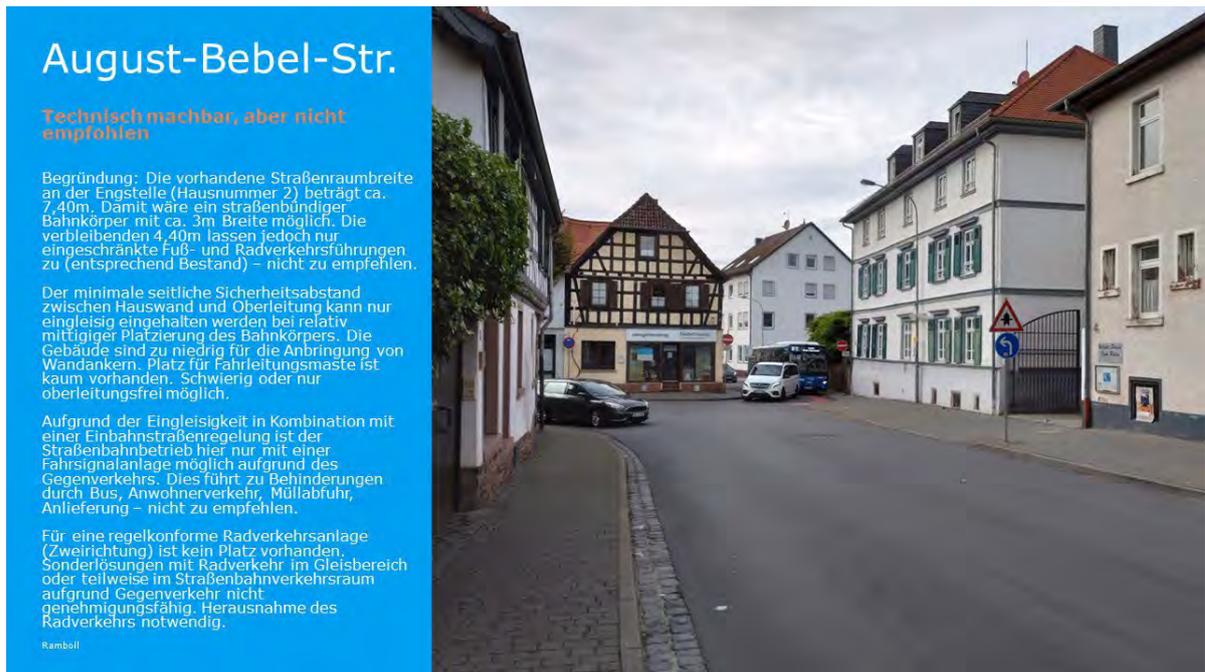


Abbildung 19 Prüfung technische Machbarkeit anhand von Straßenraumbreite am Bsp. Wilhelm-Leuschner-Platz



Abbildung 20 Prüfung technische Machbarkeit der Fahrgasse am Bsp. Wilhelm-Leuschner-Platz

3.3 Entwurf von Linienführungen und Haltestellenlagen

Im Rahmen einer Bestandsanalyse erfolgte die Sichtung der Daten, die Ermittlung von Arbeitsgrundlagen sowie die Festlegung der Rahmenbedingungen für die einzelnen Betriebsvarianten (Mitfälle) in rechtlicher, baulicher, verkehrlicher und betrieblicher Hinsicht.

Die Grundlage der Machbarkeitsprüfung bilden die Trassierungsparameter der Verkehrsgesellschaft Frankfurt (VGF). Diese wurden für ein zukünftiges Fahrzeug mit einer Breite von 2,65 m angepasst, welches den Vorgaben des NVP der Stadt Frankfurt am Main 2025+ folgt. Hieraus ergeben sich breitere Gleisachsabstände von 3,25 m bzw. 3,65 m mit Fahrleitungs-Mittelmast. Tabelle 4 zeigt sowohl eine Übersicht der Trassierungsparameter im Bestand als auch diejenigen Parameter, die für die hier vorgestellte Machbarkeitsstudie angesetzt werden.

Tabelle 4 Trassierungsparameter

Technische Parameter	Trassierungsparameter Bestand	Trassierungsparameter Ansatz Studie
Spurweite	1435 mm	1435 mm
Straßenbahnfahrzeug (Breite)	2,40 m	2,65 m
Radius (min)	25 m	25 m
Gleisachsabstand	3,00 m	3,25 m
Gleisachsabstand mit Fahrleitungs-Mittelmast	3,40 m	3,65 m

Bei den Haltestellen wurde eine Bahnsteiglänge von 40 m zuzüglich der beidseitigen Rampen sowie eine Bahnsteigbreite von 3 m zu Grunde gelegt, die auf 2,50 m reduziert werden kann, falls kein fließender Verkehr an den Bahnsteig angrenzt. Diese Maße entsprechen den Empfehlungen für Anlagen des öffentlichen Personennahverkehrs (EAÖ) sowie den Trassierungsparametern der VGF. Eine bauliche Anpassung der Bahnsteige auf die breiteren Fahrzeuge ist nicht geplant. Zudem wurde die Bahnsteigkantenhöhe der VGF von 0,24 m festgelegt und angenommen, dass Mittelbahnsteige eine Breite von 5,00 m haben. Die Tabelle 5 zeigt eine Übersicht der technischen Parameter für Haltestellen.

Tabelle 5 Technische Parameter Haltestellen

Parameter	Anmerkungen	Quelle
Bahnsteiglänge: 40 m		Trassierungsparameter VGF Tram
Bahnsteigbreite: 3,00 m	Mindestmaß $\geq 2,50$ m	Haltestellenormalie VGF Stand 19.04.2017
Bahnsteigkante Höhe: 0,24 m	Höhe über Schienenoberkante. Damit ergibt sich eine Rampenlänge von 4,00 m mit einer maximalen Steigung von 6%	Haltestellenormalie VGF Stand 19.04.2017
Mittelbahnsteigbreite: 5,00 m	Annahme	

Es wurden Vorschläge erarbeitet, über welche möglichen Linienführungen der Bahnhof Langen als Verknüpfungs- und Zielpunkt angebunden werden kann. Hierbei wurde auch berücksichtigt, wo eine Verknüpfung mit dem Busverkehr von und nach Süden sowie Osten erreicht werden kann.

Nachdem die technische Machbarkeit der möglichen Streckenführungen in Dreieich untersucht wurde, wurden im weiteren Verlauf mögliche Linienführungen definiert. Die folgende Abbildung 21 zeigt die Varianten von acht möglichen Linienführungen nach Dreieich (farbig unterschieden).

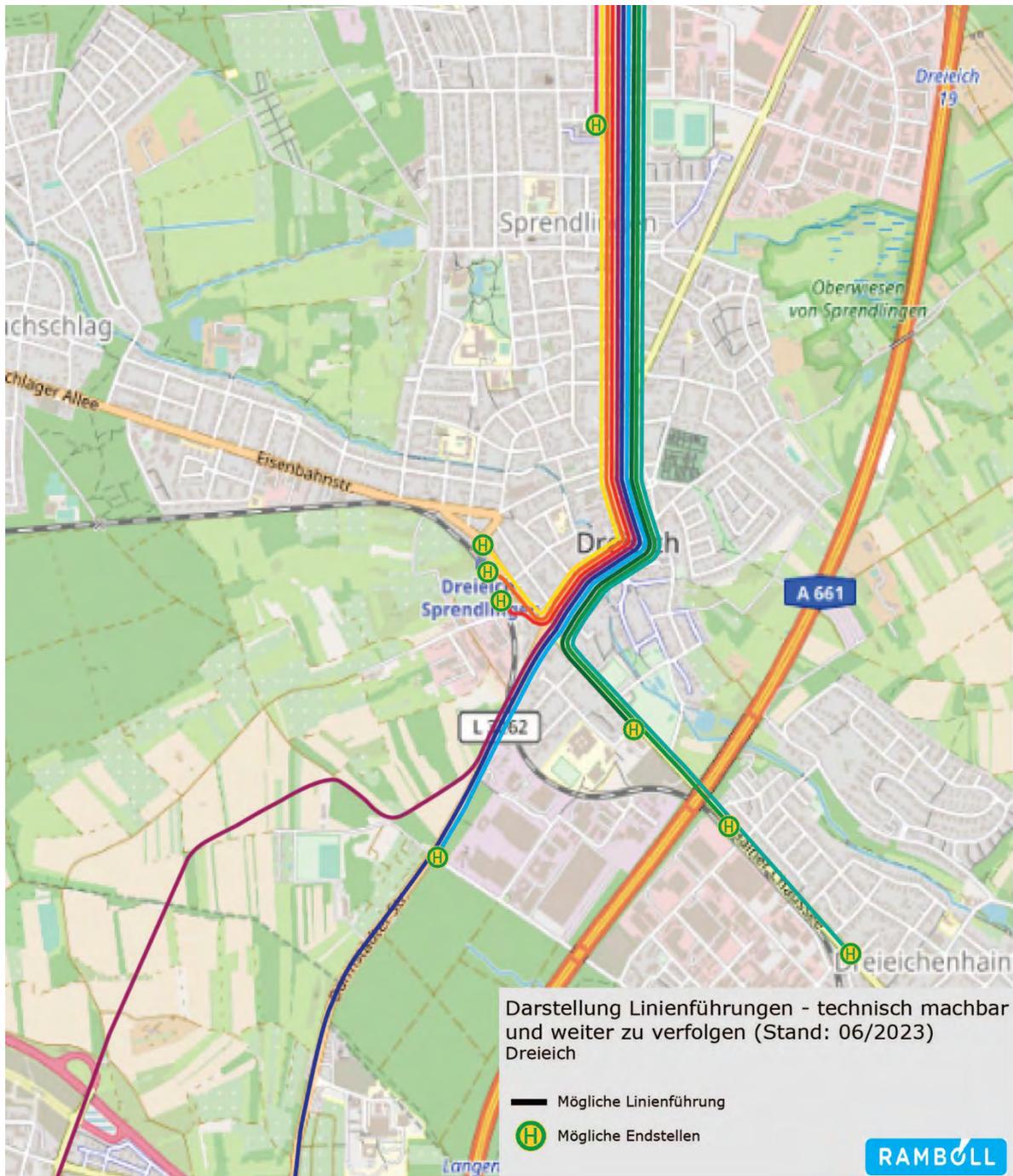


Abbildung 21 Linienführung Dreieich: Technisch machbar und weiter zu verfolgen

Aufbauend auf die Untersuchung der möglichen Linienführungen in Dreieich wurden für Langen fünf mögliche Linienführungen von Dreieich zum Bahnhof Langen mit einer möglichen Verlängerung der Streckenführung südlich des Bahnhofs erarbeitet (vgl. Abbildung 22, farbig unterschieden).

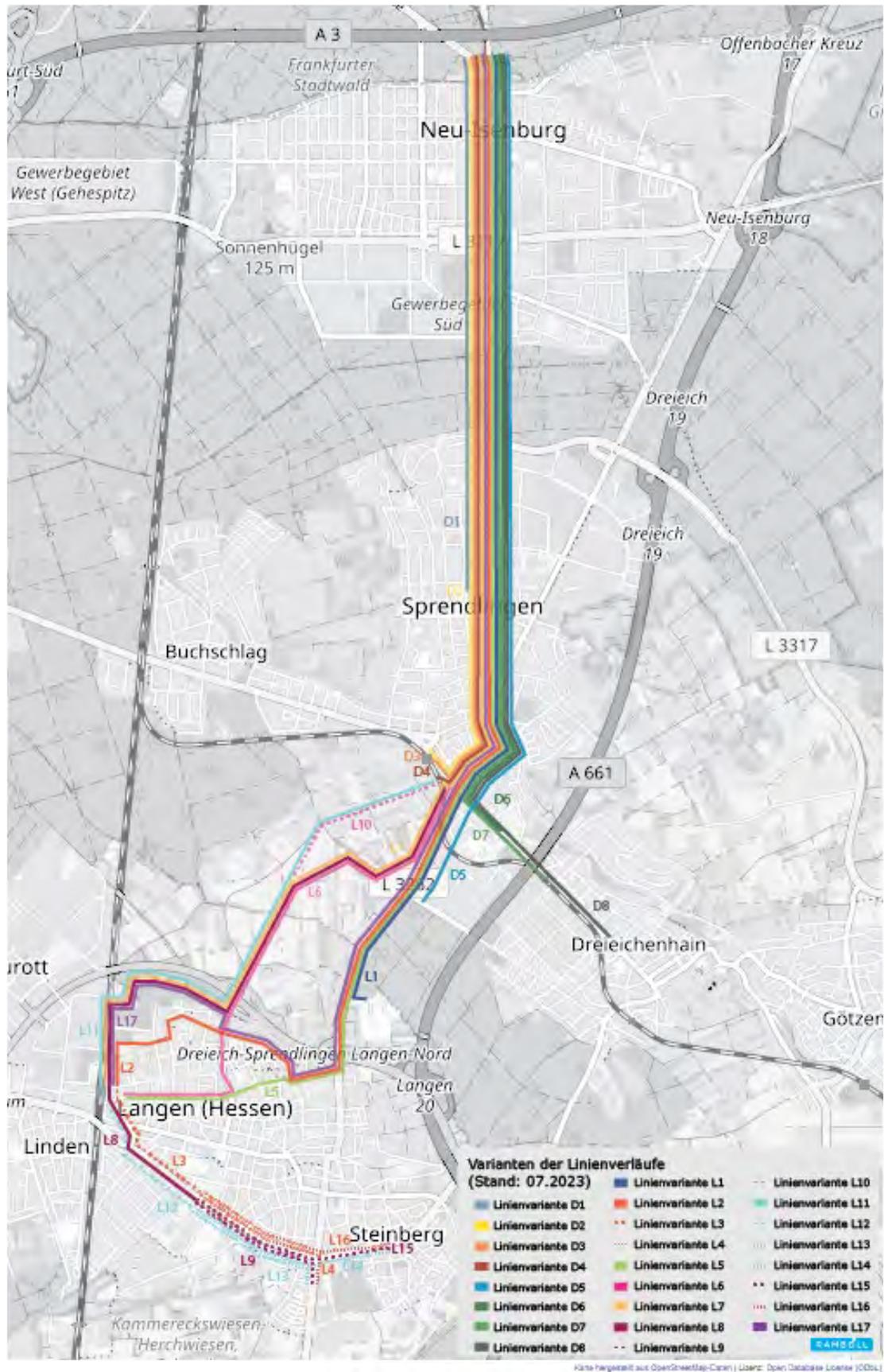


Abbildung 23 Varianten der Linienverläufe

Die Linienvarianten wurden hinsichtlich ihres Potenzials aus Einwohnenden, Arbeitsplätzen und Schulplätzen weiterführender Schulen im Erschließungsradius von 500 m und 1.500 m (verfahrenskonform) um die Haltestellen untersucht. Es erfolgte eine Normalisierung auf den Einwohnergleichwert pro Kilometer Strecke (EGW/km). Hierfür wurden Einwohnende, Beschäftigte und Schulplätze GIS-basiert aufbereitet und den Streckenradien als Potenzialpuffer zugeordnet.

Für die Bewertung der einzelnen Linienvarianten wurden die relevanten Informationen zur Vorbewertung zusammengestellt, die Varianten anhand der Zielgruppen „Stadt“, „Betrieb“, „Fahrgast“ und „Allgemeinheit“ gegenübergestellt und gemeinsam mit dem Kunden fünf Linienvarianten zur Überprüfung und Bewertung im Rahmen ausgewählt. Die angewandten Kriterien wurden in Kapitel 2.2 erläutert. Abbildung 24 zeigt die Kriterien und das Vorgehen der Variantenbewertung.

ZG	Kriterium (K)	Variante L5_NördlicheRingstraße_LangenBf	K	ZG
Stadt	Investitionen/ Wirtschaftlichkeit	9,3km (davon ~45% besonderer oder unabhängiger Bahnkörper). Um auf >50% zu kommen werden 350m dynamische Straßenfreigabe benötigt. Neubau Bauwerk Dreieichbahn/Darmstädter Str	0,0	0,0
	Stärkung des Umweltverbunds	Nachfragepotential: 67.125 (7.156 EGW/km)	0,0	
Betrieb	Einsparung Busverkehr	Durch Umstrukturierung Busverkehr (OF-91, OF-92, X83, OF-72, OF-99) größere Einsparungen möglich	0,0	0,5
	Störungsanfälligkeit & Trassenführung	5 enge Radien (<50m) im Trassenverlauf, davon 1 in Dreieich und 4 in Langen. Besonderer Bahnkörper siehe Kriterium Investitionen.	1,0	
Fahrgast	Reisezeit	verringerte Reisezeit in den Norden, in den Süden und in Langen geringe Reisezeitverkürzung	1,0	1,0
	Umstiege	verringertes Umstieg in den Norden nach Frankfurt (-1 Umstieg). Kaum veränderte Umstiege in den Süden. Langen gut erschlossen. Anbindung Krankenhaus gewährleistet.	1,0	
Allgemeinheit	Streckensensitivität/ Städtebau	Eingriff in Landschaftsschutzgebiet 0,4 km, allerdings Bündelung mit Frankfurter Straße. 4.200m Teilversiegelung. 100m Teilentsiegelung und an 1 Haltestelle. Neuversiegelung in Endstellenbereich sowie an 4 weiteren Haltestellen. Anteil Neu- und Teilversiegelung 47% Präsenz durch zentrumsnahe Führung entlang der nördlichen Ringstraße zum Bahnhof. Haltestellen in nördlichen Ringstraße verringern städtebauliches Potential.	0,0	0,0
	Klima- und Umweltschutz	Mittleres Erschließungspotential, mittlere Einsparung Busverkehr	0,0	
			1,5	
			1	

Abbildung 24 Varianten Bewertungssystem am Beispiel von Variante L5

Aus dem angewandten Bewertungssystem ergeben sich Summen und eine Rangfolge der Varianten. Die folgende Tabelle 6 zeigt die Ergebnisse des Bewertungssystems und in grün markiert die Auswahl der Linienvarianten, die nach Diskussion mit den Kunden vertieft untersucht werden sollen. Die detaillierten Ergebnisse der Variantenbewertung mittels Multikriterienanalyse sowie die weiterzuverfolgenden Varianten können dem Anhang entnommen werden.

Tabelle 6 Ergebnisse der Variantenbewertung

Varianten	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17
Positionierung	8	5	5	5	1	2	4	2	12	12	9	1	1	1	11	14	6	1	14	16	9	6	6	1	12
Summe	-2,0	-1,5	-1,5	-1,5	1,0	-0,5	-1,0	-0,5	-1,0	-1,0	0,0	1,5	1,5	1,5	-0,5	-1,5	1,0	1,5	-1,5	-2,0	0,0	1,0	1,0	1,5	-1,0
Auswahl																									

Aufbauend auf den Ergebnissen der Variantenbewertung wurden fünf Trassenführungen (vgl. Abbildung 25) hinsichtlich der technischen, verkehrlichen und städtebaulichen Machbarkeit sowie der Erschließungsqualität und der zu erwartenden Fahrgastpotenziale näher untersucht. Davon erschließen vier Varianten die Stadt Langen und eine Variante endet in Dreieich. Die ausgewählten Varianten sind:

- **Variante D1:** Neu-Isenburg Stadtgrenze – Frankfurter Straße – Endstelle auf Frankfurter Straße auf Höhe der Ulmenstraße (Dreieich)
- **Variante L4:** Neu-Isenburg Stadtgrenze – Frankfurter Straße – Nördliche Ringstraße (Langen) – Elisabeth-Selbert-Allee – Annastraße – Bahnhof Langen – Südliche Ringstraße – Endstelle Lorscher Straße
- **Variante L5:** Neu-Isenburg Stadtgrenze – Frankfurter Straße – Nördliche Ringstraße (Langen) – Endstelle Bahnhof Langen
- **Variante L7:** Neu-Isenburg Stadtgrenze – Frankfurter Straße – An der Lettkaut (Dreieich) – Regionaler Grünzug zwischen Dreieich und Langen – Alter Römerstraße (Langen) – Endstelle Bahnhof Langen
- **Variante L17:** Neu-Isenburg Stadtgrenze – Frankfurter Straße – Nördliche Ringstraße (Langen) – Elisabeth-Selbert-Allee – Hans-Kreiling-Allee – Alter Römerstraße – Endstelle Bahnhof Langen

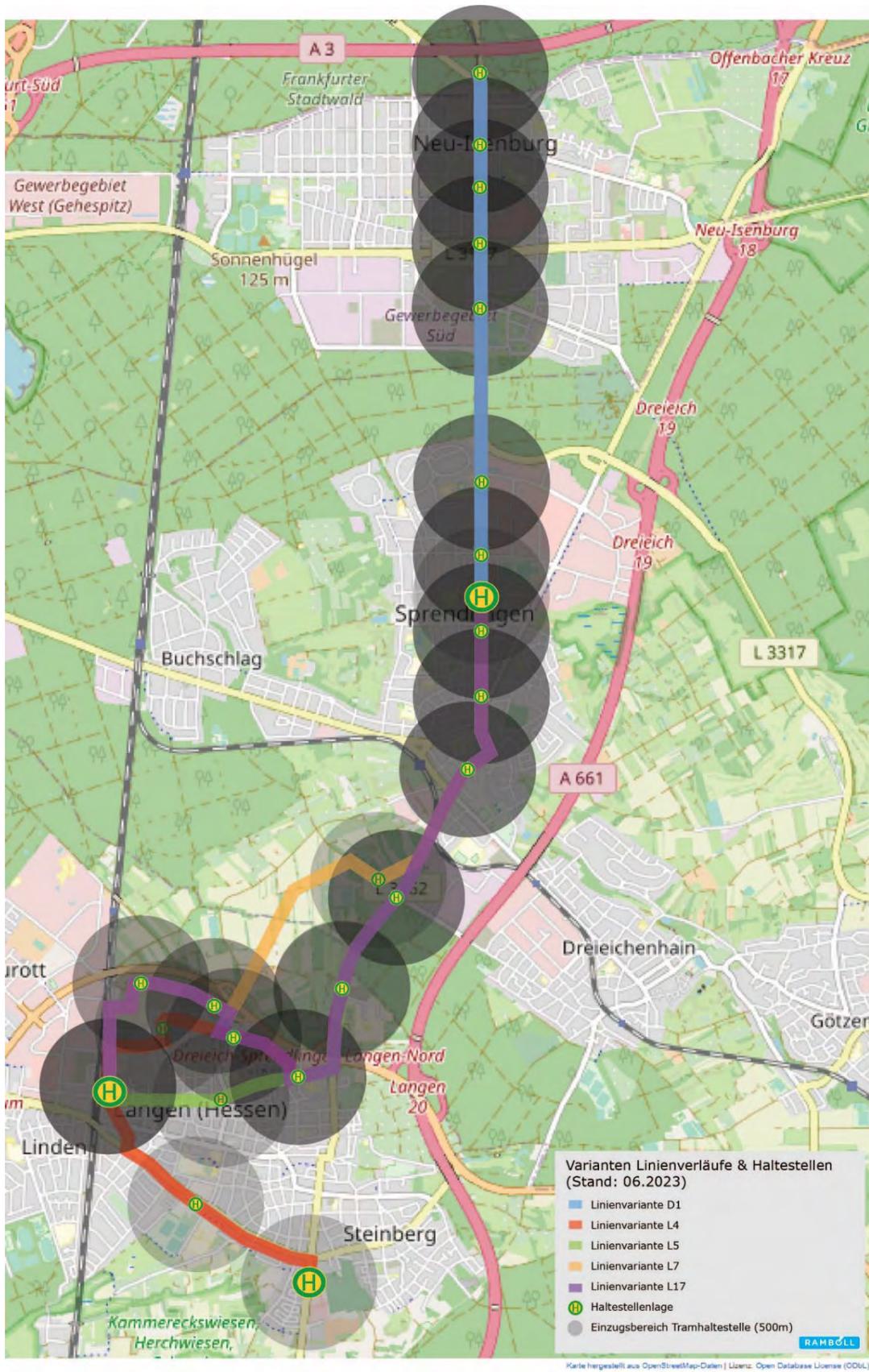


Abbildung 25 Varianten der fünf Linienvläufe mit Haltestellen

3.5 Mögliche Ausgestaltung von Untersuchungsvarianten

Im Anschluss an die Variantenauswahl aus den vorherigen Abschnitten wurden sowohl die Fahrgastpotenziale der fünf Linienvarianten als auch die damit erzielbaren Nutzenwirkungen quantifiziert. Derzeit bestehen mehrere mögliche ÖV-Verbindungen zwischen Frankfurt und Langen. Mit der Einführung einer neuen Straßenbahnlinie ist zu erwarten, dass sich die Reisezeit zwischen Frankfurt (besonders aus dem südlichen Bereich), Neu-Isenburg, Dreieich und Langen signifikant reduzieren wird. Gleichzeitig sind konkurrierende Schienenverkehre, insbesondere im SPNV, zu erwarten. Es wurde daher untersucht, inwieweit Synergien untereinander, aber auch Kannibalisierung von Nutzenden durch die beiden hochwertigen Angebote entstehen. Um die Nutzenwirkungen aus den Reisezeitveränderungen realistisch abzuschätzen, wurde ein vereinfachtes Verkehrsmodell mit dem Softwarepaket VISUM implementiert. Insbesondere Fahrgastverlagerungen in der Region sind ohne Modellansatz nur sehr schwer abzuschätzen. Für die Bearbeitung von Phase 1 wurde das Modell für den öffentlichen Verkehr vorgezogen. Die Analyse konzentrierte sich im Allgemeinen auf die Fahrgastnachfrage im Bereich des Arbeits- und Schulweges. Durch die Konzentration auf die wichtigsten beiden Mobilitätsursachen konnte der Aufwand in wirtschaftlich vertretbaren Grenzen gehalten und dennoch eine belastbare Einschätzung geliefert werden. Nachfrageveränderungen wurden anhand des Elastizitätenansatzes aus der Standardisierten Bewertung (Stand 2016) ermittelt. Im Anschluss wurde die Nachfrage auf das ÖV-Netz als Belastungen auf das Verkehrsangebot umgelegt. Das Elastizitätenverfahren klammert Nutzen durch induzierte Verkehre aus und verbleibt somit auf der sicheren Seite. Als induzierte Verkehre werden solche Verkehre bezeichnet, die infolge einer baulichen, betrieblichen oder verkehrlichen Maßnahme zusätzlich entstehen. Auf dieser Basis wurde der Nutzen der Maßnahmen (ÖV-Reisezeitgewinn usw.) ermittelt. Dies betrifft unter anderem die Reisezeitgewinne aus Routenverlagerungen sowie aus Verlagerungen vom MIV zum ÖV.

3.5.1 Trassenabschnitte

Bei der Bewertung der städtebaulichen Machbarkeit wurde sich darauf konzentriert, die Vereinbarkeit der Straßenbahn mit dem dafür vorgesehenen Verkehrs- und Stadtraum aufzuzeigen. Die gesamte Strecke der fünf Varianten wurde dafür in Hauptabschnitte unterteilt, die sich in ihrem Charakter und ihrer Ausbildung ähneln (vgl. Abbildung 25):

- **Abschnitt Frankfurt:** Haltestelle Frankfurt (Main) Neu-Isenburg Stadtgrenze bis Ende Darmstädter Landstraße
- **Abschnitt Neu-Isenburg:** Frankfurter Straße Anfang Neu-Isenburg bis Stadtgrenze
- **Abschnitt Dreieich:** Frankfurter Straße Stadtgrenze Neu-Isenburg bis Darmstädter Straße Stadtgrenze Dreieich
- **Abschnitt Dreieich für L7:** Frankfurter Straße Stadtgrenze Neu-Isenburg bis Darmstädter Straße hinter RTW
- **Abschnitt Dreieich für D1 Endstelle:** Frankfurter Straße Stadtgrenze Neu-Isenburg bis Ulmenstraße
- **Abschnitt Langen L4:** Darmstädter Straße Stadtgrenze Dreieich über Annastraße, Bahnhof Langen bis Lorscheider Straße
- **Abschnitt Langen L5:** Darmstädter Straße Stadtgrenze Dreieich über Nördliche Ringstraße bis Bahnhof Langen
- **Abschnitt Langen L7:** Darmstädter Straße hinter RTW über regionalen Grünzug, Alte Römerstraße bis Bahnhof Langen
- **Abschnitt Langen L17:** Darmstädter Straße Stadtgrenze Dreieich über Alte Römerstraße bis Bahnhof Langen

Darauf aufbauend erfolgte die abschnittsweise Überprüfung und Bewertung der jeweiligen Trassenführungen hinsichtlich der technischen, verkehrlichen und städtebaulichen Machbarkeit. In dem Zusammenhang wurden ersichtliche Konflikte entlang der Trasse (z. B. Baumreihen) und

Ansprüche der anderen Verkehrsträger (z. B. Lieferzonen für Gewerbetreibende, Radverkehr) berücksichtigt.

Für die Variante D1 wurde in Dreieich-Sprendlingen eine Führung entlang der Frankfurter Straße mit Endstelle in westlicher Seitenlage nördlich der Einmündung Am Wilhelmshof geprüft. Daneben wurde die Anlage einer Endstelle in der Ulmenstraße untersucht. Näher beschrieben wird der Bereich in Kapitel 3.5.3.1.

Für die Variante L4, L5 und L17 wurde in Dreieich die Darmstädter Straße/Frankfurter Straße untersucht. Es wurde die Empfehlung einer Anordnung der Trassierung auf der westlichen Seite der Darmstädter Straße ausgesprochen, da sich auf der östlichen Seite der L3262 befindet ein Bannwald im Bereich von „An der Trift“ bis Neubaugebiet Klinikum Langen Nord befindet. . Der Bereich westlich der L3262 ist als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen, weshalb eine Bündelung der Trasse mit bestehenden Wegeverbindungen anzustreben ist.

Der Abschnitt in Langen an der Nördlichen Ringstraße der Varianten L4, L5 und L17 lässt einen besonderen Bahnkörper am Knotenpunkt der Frankfurter Straße nur zum Teil zu. Die Nördliche Ringstraße ermöglicht nur eine straßenbündige Führung durch ihren engen Straßenraum. In der Elisabeth-Selbert-Allee (Variante L4 und L17), der Annastraße (Variante L4), dem Platz der Deutschen Einheit und der Weserstraße (Variante L4) sowie der Liebigstraße (Variante L4, L7 und L17) kann aufgrund des engen Straßenraums ebenfalls kein besonderer Bahnkörper geführt werden.

Der Bahnhofsvorplatz soll für die Varianten L5, L7 und L17 als Endstelle dienen. Dieser wird als besonderer Bahnkörper mit Umsteigemöglichkeiten auf Bus und Bahn realisiert und in Kapitel 3.5.3 näher beschrieben. Bei der Variante L4 ist eine Weiterführung südlich des Bahnhofs denkbar, bei den Führungen aus der nördlichen Ringstraße ist dies aufgrund der erforderlichen Stichwendezeit, die das System unattraktiv macht, nicht möglich. Diese Zeitverluste würden entstehen, da zur Weiterfahrt jeweils die Fahrtrichtung des Fahrzeugs und der Führerstand durch das Fahrpersonal gewechselt werden müsste. Die Weiterführung über die Friedrichstraße und den Sandweg lässt keinen besonderen Bahnkörper zu. In der Südlichen Ringstraße kann ein einseitiger besonderer Bahnkörper in Richtung Frankfurt für eine pünktliche Ankunft sorgen. Die Endstelle erfolgt im Abschnitt der Darmstädter Straße, wo eine Führung in Seitenlage als besonderer Bahnkörper möglich sein kann. In Kapitel 3.5.3 wird diese Endstelle näher beschrieben.

Die Variante L7 verläuft im unabhängigen Bahnkörper über den Grünzug zwischen Dreieich und Langen. Der gesamte Grünzug zwischen Dreieich und Langen ist als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen. Eine Bündelung der Trasse mit bestehenden Wegeverbindungen ist anzustreben. Es gelten Auflagen bei Bau und Betrieb, eine Führung ist aber grundsätzlich möglich. Südlich des Sportcamps bis zur Stadtgrenze von Langen befindet sich ein Wasserschutzgebiet der Schutzzone III (äußerer Bereich). Die Führung einer Straßenbahn ist dort grundsätzlich möglich, jedoch gegebenenfalls mit Auflagen.

Bei der Querung der Brücke über die B486 wird die Trasse straßenbündig geführt; ihre Tragfähigkeit muss separat geprüft werden. Der enge Straßenraum in der Alten Römerstraße lässt keine Führung im besonderen Bahnkörper zu und ist daher straßenbündig (Variante L7 und L17).

3.5.2 Querschnitte

Es wurden Lösungen für die zukünftige Aufteilung des Straßenraums erstellt und in Form von repräsentativen Querschnitten visualisiert. Die Querschnitte enthalten dabei Informationen bzgl. der Querschnittsbreite (im oberen Bereich), den Modulmaßen und Bezeichnungen zur

angrenzenden Bebauung (ebenfalls im oberen Bereich), sowie zum Bestand (unter dem Entwurfsquerschnitt). Ein Beispielquerschnitt ist in Abbildung 26 dargestellt.

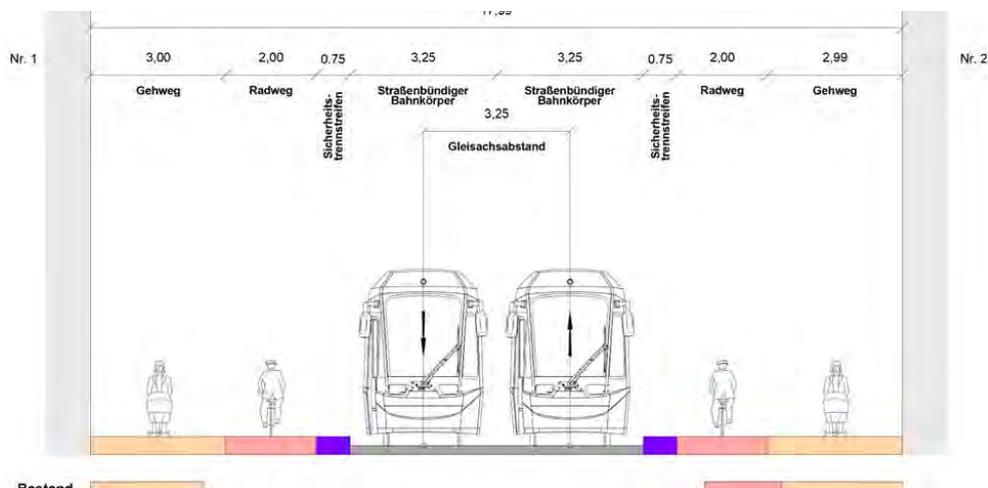


Abbildung 26 Querschnitt Annastraße

Für jeden Bereich wurden, wo immer die Straßenräume es zuließen, drei Straßenraumaufteilungen erarbeitet. Je ein Querschnitt orientiert sich an der Grundlagenstudie (sofern der Streckenabschnitt in der vorausgehenden Potenzialanalyse betrachtet wurde), ein weiterer wurde bestandsorientiert entwickelt und mit geringstmöglichen Eingriffen geplant. Mit dem dritten Querschnitt wird eine mögliche Umgestaltung zu Gunsten des Umweltverbunds aufgezeigt. Gemeinsam mit den Städten wurde für jeden Abschnitt ein Querschnitt ausgewählt.

3.5.3 Haltestellenpositionen

Die Machbarkeitsstudie baut auf den Ergebnissen der im Jahre 2021 fertiggestellten Potenzialanalyse auf und ergänzt diese zunächst auf vergleichbarem Niveau um eine detaillierte Untersuchung von fünf Linienvarianten. In der Stadt Langen wurde ermittelt, über welche mögliche Trassenführung der Bahnhof Langen als Verknüpfungs- und Zielpunkt angebunden werden kann. Für die Stadt Dreieich wurde eine zusätzliche Variante der Modellbetrachtung durchgeführt, die einen Endpunkt der Straßenbahn nördlich des Ortszentrums im Bereich Ulmenstraße vorsieht. In der Phase 1 werden dabei offene Fragestellungen aus der Potenzialanalysephase vorab geklärt.

Aufbauend auf der Machbarkeitsprüfung der Haltestellenpositionen, auf die in Kapitel 3.3 eingegangen worden ist, wurden die Haltestellenpositionen der weiterzuerfolgenden Trassenvarianten tiefergehend untersucht. Dabei wurden insbesondere die städtebauliche Machbarkeit und die Integration in den Straßenraum geprüft. Im Bereich von Umsteigehaltestellen wurde zudem die optimale Verknüpfung mit den übrigen Verkehrsmitteln untersucht. Dazu wurden analog zum vorhergehenden Kapitel Entwürfe zur Straßenraumaufteilung im Bereich der Haltestellen in Form von Querschnitten für alle Haltestellen erstellt. Ein Beispielquerschnitt findet sich in Abbildung 27.

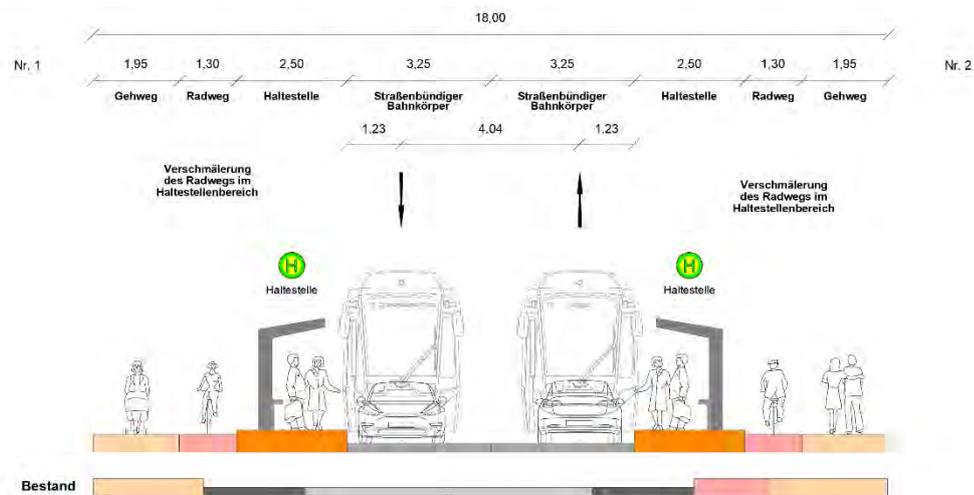


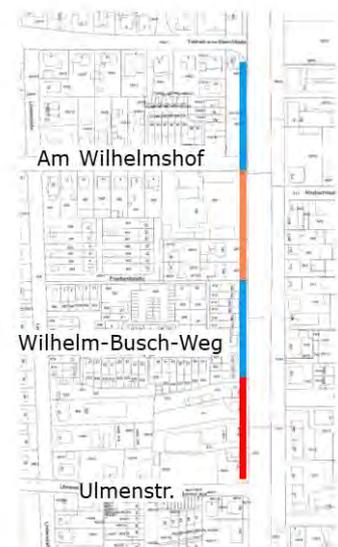
Abbildung 27 Beispielquerschnitt Haltestelle

3.5.3.1 Endstelle Ulmenstraße

Die Variante D1 sieht eine Endstelle der Straßenbahn nördlich des Ortszentrums im Bereich Ulmenstraße vor. Diese Variante wurde aufgrund ihres kurzen Streckenverlaufs auf ihre technische Machbarkeit hin geprüft. Basierend auf den Untersuchungsergebnissen wird eine Endstelle in westlicher Seitenlage nördlich der Einmündung Am Wilhelmshof empfohlen. Die Abbildung 28 zeigt die untersuchten technischen Parameter für eine Endstelle an der Ulmenstraße.

Endstelle Variante D1 Ulmenstraße

- Eine Verlängerung der Trasse in Seitenlage südlich der Einmündung Am Wilhelmshof erfordert erheblichen Eingriff in Privatbesitz auf ca. 100m Länge (orange)
- Südlich des Wilhelm-Busch-Wegs wären Eingriffe in Privatgrund und der Abriss von Gebäuden notwendig (rot)
- Eine Führung auf der Ostseite ist aufgrund der Grundstückszufahrten nicht empfehlenswert.
- Eine straßenbündige Führung in diesem Abschnitt ist aufgrund des notwendigen Verschwenkens nicht zu empfehlen
- Bei straßenbündiger Führung müsste die Trasse in eine Nebenstraße (z.B. Ulmenstraße) geführt werden, da im Straßenraum der Frankfurter Straße keine Flächen für eine Endstelle zur Verfügung steht. Eine Endstelle könnte dort auf dem Parkplatz am Ende der Ulmenstraße geplant werden. Dies ist jedoch nicht zu empfehlen, da eine Weiterführung der Trasse dann nicht mehr sinnvoll möglich ist und die Endstelle ungünstig in Randlage liegen würde.
- Durch die geringe Straßenraumbreite der Ulmenstraße (<10m) wird eine Führung durch die Ulmenstraße nicht empfohlen, da weder das Anlegen regelkonformer Gehwege noch die Radverkehrsführung möglich sind.



Empfehlung: Endstelle in Seitenlage auf Höhe Am Wilhelmshof

Ramboll

16/03/2023
26

Abbildung 28 Untersuchung Endstelle Ulmenstraße Variante D1

Eine mögliche Führung der Straßenbahn in Mittellage auf der Frankfurter Straße wurde in Form einer Lupe (Kapitel 3.5.4) untersucht.



Abbildung 30 Lupe Frankfurter Straße / Dieselstraße



Abbildung 31 Lupe Frankfurter Straße / Nördliche Ringstraße



Abbildung 32 Lupe Nördliche Ringstraße / Hans-Kreiling-Allee

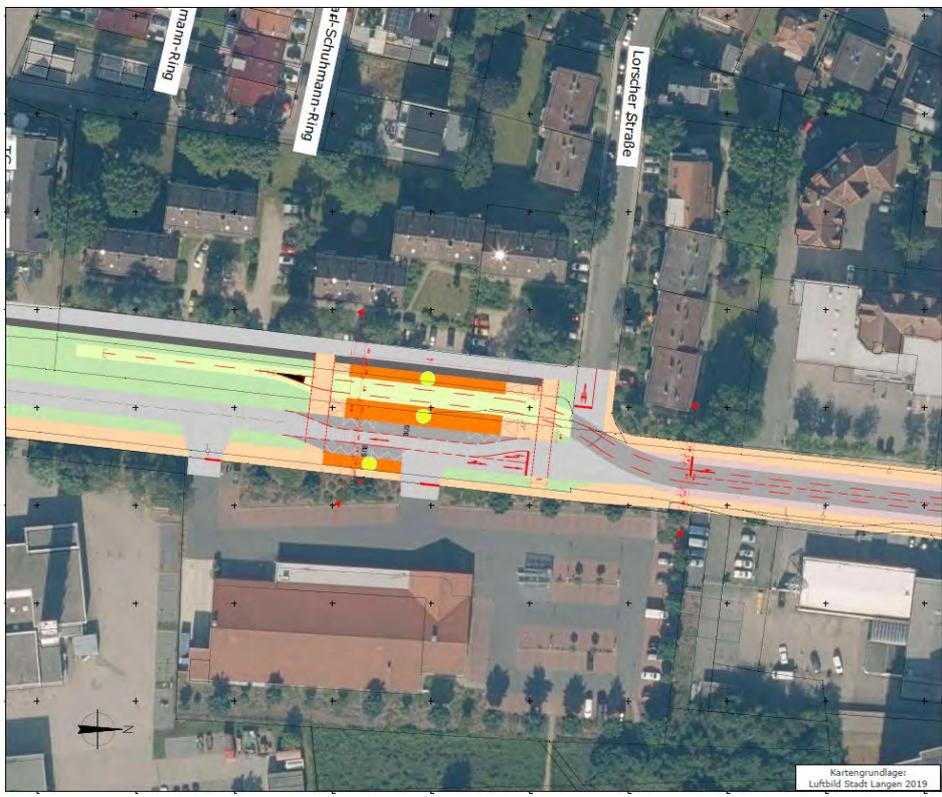


Abbildung 33 Lupe Endstelle Lorscheiter Straße

4. Potenzialuntersuchung

4.1 Vorgehen

Die Erarbeitung des Ohnefalls mit dem Prognosehorizont 2035 wurde bereits in Kapitel 2.4 beschrieben. Die zu untersuchenden Linienvarianten sind in Abbildung 25 dargestellt. Diese werden zu sogenannten Mitfällen ergänzt und grob auf ihre Wirtschaftlichkeit geprüft.

Für die zu untersuchenden fünf Mitfälle wird das Busnetz des Ohnefalls an die jeweilige Straßenbahnverlängerung angepasst. Das Busnetz wird in dieser Phase vereinfacht angepasst und im Laufe der Machbarkeitsstudie (Phase 2) nochmal überarbeitet und detaillierter betrachtet. Alle übrigen Linien verbleiben analog zu den Definitionen im Verkehrsmodell unverändert. Die Fahrzeiten der Straßenbahn auf dem neu zu errichtenden Streckenabschnitt werden mittels eines Excel-basierten Fahrplanmodells erstellt und mit Erfahrungswerten von Ramboll plausibilisiert. In diesem Stadium findet keine Betrachtung der Linie 18 statt. Ebenso wird die Regionaltangente West in dieser Planungsphase nicht mitbetrachtet.

Die ÖPNV-Angebotskonzeption der jeweiligen Mitfälle wurden mit traffiQ abgestimmt. Die im Folgenden jeweils beschriebene Angebotskonzeption dient sowohl als Grundlage zur Abschätzung der zu erwartenden Nachfrage als auch für die anschließende Wirtschaftlichkeitsuntersuchung in Anlehnung an das Verfahren der vereinfachten Standardisierten Bewertung für Streckenausbauvorhaben. Es wurde angenommen, dass alle Buslinien im Betrachtungsraum mit Batterie-E-Gelenkbussen (Ohnefall und Mitfälle) betrieben werden und für die Linie 17 wurde der Alstom T-Wagen (40-m-Bahn) als Referenzfahrzeug angesetzt. Diversifikationen des Fuhrparks, insbesondere im Busbereich, und Anpassungen an Kapazitätsauslastungen erfolgen erst im Rahmen der Machbarkeitsstudie (Phase 2).

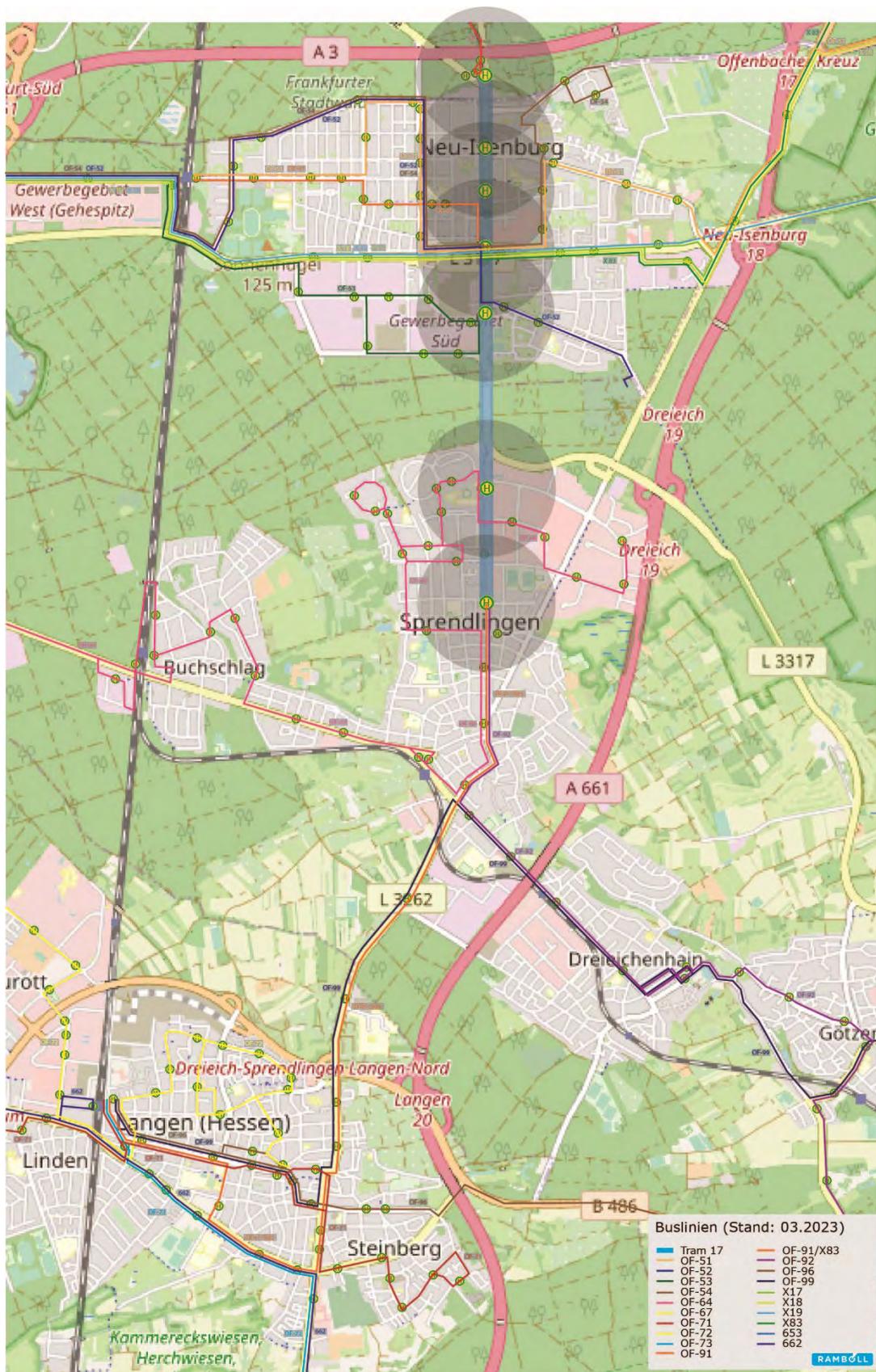
4.2 Verlängerung der Straßenbahnlinie 17 bis nach Dreieich Ulmenstraße (Mitfall D1)

4.2.1 Verkehrsangebot

Im Verkehrsangebot Mitfall D1 (vgl. Abbildung 34) wird die Straßenbahnlinie 17 über die Frankfurter Straße in Neu-Isenburg bis nach Dreieich verlängert und endet dort auf Höhe der Ulmenstraße. An der Endstelle Ulmenstraße ist ein Umstieg auf die Buslinien OF-64, OF-92 und den Bus OF-91/X83 möglich. Die Führung der Linie X83 (Offenbach – Langen) wird ab der neuen Tramhaltestelle Isenburgzentrum auf dem Abschnitt der geplanten Straßenbahnführung gekürzt. Auch der Bus 653 (Frankfurt Südbahnhof – Neu-Isenburg) verkehrt nicht mehr auf der Hauptachse Frankfurter Straße; dieser endet in diesem Planfall an der Haltestelle Frankfurt Sachsenhäuser Warte. Die beiden parallel verlaufenden Linien OF-52 und OF-54 (Zeppelinheim – Waldfriedhof NI/ Berliner Straße NI) sollen nicht mehr über die Haltestelle Neu-Isenburg Stadtgrenze geführt werden, sondern über die Haltestelle Rathaus auf der Parallelstraße Hugenottenallee. Hierfür ist ein Verknüpfungspunkt mit der Tramlinie 17 an der Haltestelle Isenburgzentrum geplant. In dieser Planungsphase mit den bisherigen Erkenntnissen ist geplant, die Linie OF-67 (Dreieich-Sprendlingen – Neu-Isenburg) aus dem Netzplan zu entfernen. Falls notwendig, soll der Takt der in Neu-Isenburg parallel verlaufenden Linie OF-53 erhöht werden. Die Linie OF-91 (Neu-Isenburg – Langen) verkehrt zwischen Neu-Isenburg Bahnhof und Neu-Isenburg Isenburgzentrum, die Führung nach Langen wird gekürzt. Auch die Linie OF-92 (Neu-Isenburg – Dreieich-Offenthal) wird verkürzt und verkehrt in diesem Mitfall zwischen Dreieich-Offenthal und der Endstelle Ulmenstraße.

Sowohl die Linie X83 als auch die Linie OF-91 erschließen im heutigen Busnetz Neu-Isenburg und Langen über die Hauptachse, auf welcher in Zukunft die Tram bis zur Endstelle Ulmenstraße geführt werden soll. Wie bereits beschrieben werden diese beiden Linien gekürzt und nicht mehr

über die Frankfurter Straße in Neu-Isenburg in Richtung Süden geführt. Da die Endstelle der Straßenbahn jedoch in Dreieich ist, ist ein Verkehrsangebot zwischen der Endstelle und Langen Bahnhof essenziell. Daher wird die Linie OF-91/X83 eingeführt, welche die Verbindungsfunktion zwischen Endstelle Ulmenstraße und Langen Bahnhof erfüllt. Diese verkehrt im 15-Minuten-Takt und ersetzt somit die beiden jeweils im 30-Minuten-Takt verkehrenden Linien X83 und OF-91.



Karte hergestellt aus OpenStreetMap-Daten | Lizenz: Open Database License (ODL)

Abbildung 34 Relevante Linien im Mitfall D1

In dieser ersten Untersuchungsphase wurden für das Prognosebusnetz die tageszeitspezifischen Takte aus dem bisherigen Busnetz 2023 verwendet und lediglich die Linienrouten und Endstellen angepasst. Die Tram verkehrt zur Hauptverkehrszeit im 10-Minuten-Takt und benötigt von Neu-Isenburg Stadtgrenze bis zur Endstelle Ulmenstraße anhand des internen Fahrzeiten-Berechnungsmodells 10 Minuten. Die Gesamtfahrzeit von Rebstockbad zu Dreieich Ulmenstraße beträgt 41 Minuten und von Dreieich Ulmenstraße zu Rebstockbad 40 Minuten. Die Fahrzeiten der Tramlinie 17 sind in Abbildung 35 dargestellt.

Haltestelle	Fahrzeit	Haltestelle	Fahrzeit
Rebstockbad	00:00:00	Dreieich 2 ("Endstelle Ulmenstraße")	00:00:00
Leonardo-da-Vinci-Allee	00:01:00	Dreieich 1 ("Am Hirschsprung")	00:01:00
An der Dammheide	00:02:00	Neu-Isenburg 4 ("Neuhöfer Straße")	00:02:00
Kuhwaldstraße	00:01:00	Neu-Isenburg 3 ("Isenburgzentrum")	00:02:00
Nauheimer Str	00:02:00	Neu-Isenburg 2 ("Bahnhofstr/Fußgängerzone")	00:02:00
Varrentrappstr	00:02:00	Neu-Isenburg 1 ("Stadthaus")	00:01:00
Ludwig-Erhard-Anlage	00:01:00	Neu-Isenburg Stadtgrenze	00:02:00
Festhalle/Messe	00:02:00	Oberschweinstiege	00:02:00
Hohenstaufenstr	00:01:00	Louisa Bf	00:03:00
Platz der Republik	00:02:00	Stresemannallee/Mörfeld. Ldstr	00:01:00
Hauptbahnhof	00:02:00	Stresemannallee	00:01:00
Baseler Platz	00:02:00	Stresemannallee/Gartenstr	00:03:00
Stresemannallee/Gartenstr	00:02:00	Baseler Platz	00:02:00
Stresemannallee	00:02:00	Hauptbahnhof	00:02:00
Stresemannallee/Mörfeld. Ldstr	00:02:00	Platz der Republik	00:02:00
Louisa Bf	00:01:00	Hohenstaufenstr	00:01:00
Oberschweinstiege	00:03:00	Festhalle/Messe	00:01:00
Neu-Isenburg Stadtgrenze	00:03:00	Ludwig-Erhard-Anlage	00:01:00
Neu-Isenburg 1 ("Stadthaus")	00:02:00	Varrentrappstr	00:02:00
Neu-Isenburg 2 ("Bahnhofstr/Fußgängerzone")	00:01:00	Nauheimer Str	00:02:00
Neu-Isenburg 3 ("Isenburgzentrum")	00:02:00	Kuhwaldstraße	00:01:00
Neu-Isenburg 4 ("Neuhöfer Straße")	00:02:00	An der Dammheide	00:02:00
Dreieich 1 ("Am Hirschsprung")	00:02:00	Leonardo-da-Vinci-Allee	00:02:00
Dreieich 2 ("Endstelle Ulmenstraße")	00:01:00	Rebstockbad	00:02:00

Abbildung 35 Mitfall D1: Annahme Fahrzeit Linie 17

4.2.2 Verkehrsnachfrage

Abbildung 36 zeigt die ÖV-Belastung im Mitfall D1 verteilt auf die Routen und differenziert nach Nutzenden im Bus- (blau), Straßenbahn- (rot), S-Bahn- (grün) und Regional-Verkehr (violett). Auf der Tramlinie zwischen Haltestelle Neu-Isenburg Stadtgrenze und Haltestelle Frankfurt Oberschweinstiege verkehren im Querschnitt 15.700 Fahrgäste pro Tag, das ist ein Plus von etwa 10.400 Fahrten bzw. rund das Dreifache gegenüber dem Ohnefall. Grund hierfür ist das verbesserte Angebot im öffentlichen Verkehr durch die Straßenbahnverlängerung nach Dreieich. Bereits in Kapitel 2.4 wird deutlich, dass der größte Anteil an Ein- und Auspendelnden in Dreieich zwischen Dreieich und Frankfurt verkehren. Für diese Personen wird die Anbindung nach Frankfurt durch die Straßenbahnverlängerung deutlich verbessert. Auf der Eisenbahnstrecke verkehren im S-Bahn- und Regionalverkehr im Abschnitt zwischen Neu-Isenburg Bahnhof und Dreieich-Buchsschlag Bahnhof im Querschnitt 72.000 Fahrgäste pro Tag, was eine geringfügige Zunahme (+600 Fahrgäste) gegenüber dem Ohnefall darstellt. Dies kann daran liegen, dass durch die Straßenbahnverlängerung nach Dreieich Ulmenstraße der Umstieg auf den Busverkehr nach Langen unattraktiver wird aufgrund von beispielsweise verlängerten Umstiegszeiten. Dadurch verlagert sich mehr Verkehr auf die SPNV-Trasse. Klar zu erkennen ist, dass sich von der Endstelle Ulmenstraße der Tramlinie 17 aus in Richtung Langen die Nachfrage im Busverkehr auf der Frankfurter Straße um 1.700 Fahrgäste verringert. In Neu-Isenburg reduziert sich die Nachfrage im Busverkehr zwischen Neu-Isenburg Bahnhof und Neu-Isenburg Zentrum. Diese Fahrgäste verlagern sich auf die Tramlinie 17. Auf der Dreieichbahn kommt es zwischen Dreieich-

Buchsschlag und Dreieich-Sprendlingen gegenüber dem Ohnefall zu einem geringfügigen Mehrverkehr (+300 Fahrgäste). Durch das abgeänderte Busnetz verlagert sich der Verkehr leicht vom Bus auf die Dreieichbahn. In Langen ist die Nachfrage auf der Achse zwischen Langen Bahnhof und dem Zentrum von Langen höher gegenüber dem Ohnefall (+800 Fahrgäste). Wie bereits erwähnt ist die Belastung zwischen Dreieich und Langen auf der Frankfurter Straße gegenüber dem Ohnefall geringer (-1.200 Fahrgäste). Diesen veränderten Nachfragen kann ebenso die Thematik zu Grunde liegen, dass durch das vereinfacht angepasste Busnetz die Anbindung von Frankfurt über Neu-Isenburg und Dreieich nach Langen verschlechtert wurde. Dadurch verlagert sich der Verkehr auf die Trasse des SPNV, von wo aus die Personen über den Bahnhof Langen mit dem Bus in den Kernbereich fahren.

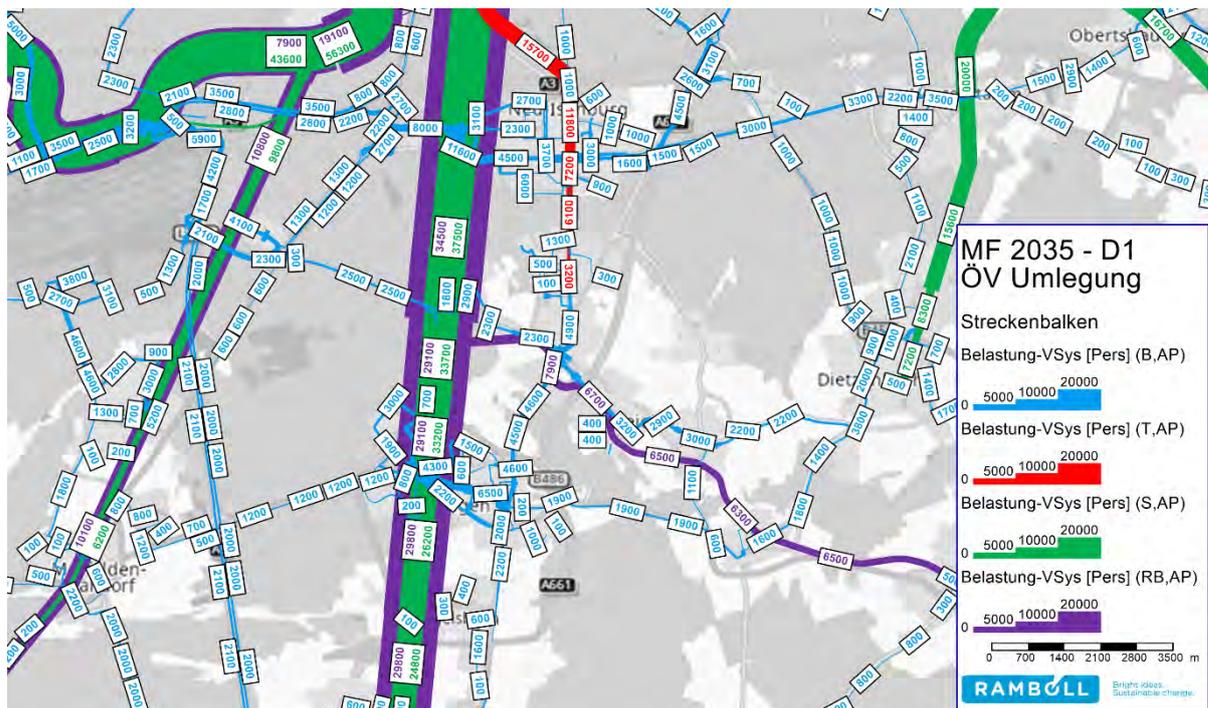


Abbildung 36 ÖV-Nachfrage im Mitfall D1

Nach der Hochrechnung der strukturellen Veränderungen auf die Nachfragematrizen werden die Nachfragewirkungen der angebotsseitigen Veränderungen anhand des Modal Split-Verfahrens der Standardisierten Bewertung ermittelt. Durch die Verlängerung der Straßenbahn werden etwa 940 Fahrten pro Werktag vom Pkw zum ÖV verlagert und über 250 Fahrten im ÖV induziert (vgl. Abbildung 37).



Abbildung 37 Nachfrageänderung im Mitfall D1

4.3 Verlängerung der Straßenbahnlinie 17 bis nach Langen Lorsch Straße (Mitfall L4)

4.3.1 Verkehrsangebot

Im Verkehrsangebot Mitfall L4 (vgl. Abbildung 38) wird die Straßenbahnlinie 17 über die Frankfurter Straße in Neu-Isenburg und Dreieich über das Klinikum nach Langen geführt. Dort verläuft die Tramführung über die Nördliche Ringstraße, Elisabeth-Selbert-Allee, Annastraße, Weserstraße und Liebigstraße zum Langener Bahnhof. Über die Südliche Ringstraße führt sie zur Endstelle Lorsch Straße. An der Endstelle ist laut dem aktuellen Busnetz 2023 ein Umstieg auf die Buslinien OF-71, OF-73 und 662 möglich. Die Buslinien X83, 653, OF-52, OF-53, OF-54, OF-67, OF-91 werden ebenso, wie bereits im Mitfall D1 erläutert, angepasst (vgl. Kapitel 4.2.1). Die Linienführung Quartierlinie OF-72 (Lutherplatz Langen – Neurott Langen) wird im Langener Innenstadtgebiet eingespart; diese führt nur noch von Neurott bis Langen Bahnhof. Die Linie OF-73 (Egelsbach Bf – Langen Bf) verkehrt im Busnetz 2023 über die Südliche Ringstraße. Um den Parallelverkehr Bus und Bahn zu vermeiden, wird diese über die Bahnstraße geführt. Die Linie OF-92 wird wie bereits im Mitfall D1 in Dreieich gekürzt und führt nicht nach Neu-Isenburg. Endstelle in Dreieich ist für diese Linie der Bahnhof Sprendlingen.

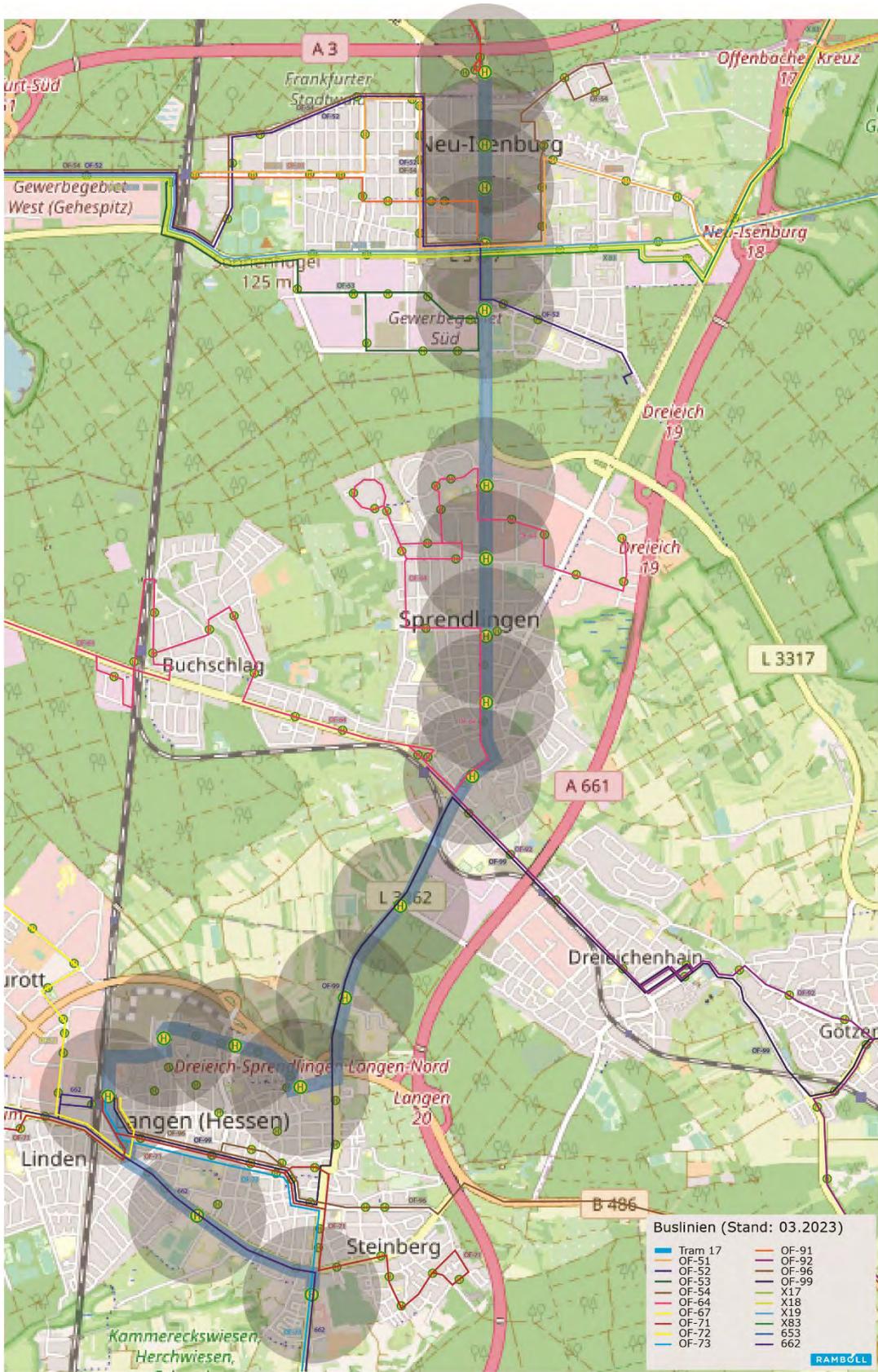


Abbildung 38 Relevante Linien Mitfall L4

In dieser ersten Untersuchungsphase wurden für das Prognosebusnetz die tageszeitspezifischen Takte aus dem bisherigen Busnetz 2023 verwendet und lediglich die Linienrouten und Endstellen angepasst. Die Tram verkehrt zur Hauptverkehrszeit im 10-Minuten-Takt und benötigt von Neu-Isenburg Stadtgrenze bis zur Endstelle Lorscher Straße anhand des internen Fahrzeiten-Berechnungsmodells 33 Minuten. Die Gesamtfahrzeit von Rebstockbad zu Langen Lorscher Straße beträgt 64 Minuten und von Langen Lorscher Straße zu Rebstockbad 63 Minuten. Der Fahrplan ist in Abbildung 39 abgebildet.

Haltestelle	Fahrzeit	Haltestelle	Fahrzeit
Rebstockbad	00:00:00	Langen 7 ("Lorscher Str")	00:00:00
Leonardo-da-Vinci-Allee	00:01:00	Langen 6 ("Rathaus")	00:02:00
An der Dammheide	00:02:00	Langen 5 (Langen Bf)	00:02:00
Kuhwaldstraße	00:01:00	Langen 4 (auf Annastraße)	00:03:00
Nauheimer Str	00:02:00	Langen 3 (auf Elisabeth-Selbert-Allee)	00:02:00
Varrentrappstr	00:02:00	Langen 2 (auf nördlicher Ringstraße)	00:02:00
Ludwig-Erhard-Anlage	00:01:00	Langen 1 ("Krankenhaus")	00:02:00
Festhalle/Messe	00:02:00	Dreieich 6 ("An der Trift")	00:01:00
Hohenstaufenstr	00:01:00	Dreieich 5 ("Süd")	00:02:00
Platz der Republik	00:02:00	Dreieich 4 (in Nähe von "Rathaus")	00:03:00
Hauptbahnhof	00:02:00	Dreieich 3 (in Nähe von "Karlstraße")	00:02:00
Baseler Platz	00:02:00	Dreieich 2 ("Siedlung")	00:02:00
Stresemannallee/Gartenstr	00:02:00	Dreieich 1 ("Am Hirschsprung")	00:01:00
Stresemannallee	00:02:00	Neu-Isenburg 4 ("Neuhöfer Straße")	00:02:00
Stresemannallee/Mörfeld. Ldstr	00:02:00	Neu-Isenburg 3 ("Isenburgzentrum")	00:02:00
Louisa Bf	00:01:00	Neu-Isenburg 2 ("Bahnhofstr/Fußgängerzone")	00:02:00
Oberschweinstiege	00:03:00	Neu-Isenburg 1 ("Stadthaus")	00:01:00
Neu-Isenburg Stadtgrenze	00:03:00	Neu-Isenburg Stadtgrenze	00:02:00
Neu-Isenburg 1 ("Stadthaus")	00:02:00	Oberschweinstiege	00:02:00
Neu-Isenburg 2 ("Bahnhofstr/Fußgängerzone")	00:01:00	Louisa Bf	00:03:00
Neu-Isenburg 3 ("Isenburgzentrum")	00:02:00	Stresemannallee/Mörfeld. Ldstr	00:01:00
Neu-Isenburg 4 ("Neuhöfer Straße")	00:02:00	Stresemannallee	00:01:00
Dreieich 1 ("Am Hirschsprung")	00:02:00	Stresemannallee/Gartenstr	00:03:00
Dreieich 2 ("Siedlung")	00:01:00	Baseler Platz	00:02:00
Dreieich 3 (in Nähe von "Karlstraße")	00:02:00	Hauptbahnhof	00:02:00
Dreieich 4 (in Nähe von "Rathaus")	00:02:00	Platz der Republik	00:02:00
Dreieich 5 ("Süd")	00:03:00	Hohenstaufenstr	00:01:00
Dreieich 6 ("An der Trift")	00:02:00	Festhalle/Messe	00:01:00
Langen 1 ("Krankenhaus")	00:01:00	Ludwig-Erhard-Anlage	00:01:00
Langen 2 (auf nördlicher Ringstraße)	00:02:00	Varrentrappstr	00:02:00
Langen 3 (auf Elisabeth-Selbert-Allee)	00:02:00	Nauheimer Str	00:02:00
Langen 4 (auf Annastraße)	00:02:00	Kuhwaldstraße	00:01:00
Langen 5 (Langen Bf)	00:03:00	An der Dammheide	00:02:00
Langen 6 ("Rathaus")	00:02:00	Leonardo-da-Vinci-Allee	00:02:00
Langen 7 ("Lorscher Str")	00:02:00	Rebstockbad	00:02:00

Abbildung 39 Mitfall L4: Annahme Fahrzeit Linie 17

4.3.2 Verkehrsnachfrage

Abbildung 40 zeigt die ÖV-Belastung im Mitfall L4 verteilt auf die Routen und differenziert nach Nutzenden im Bus- (blau), Straßenbahn- (rot), S-Bahn- (grün) und Regional-Verkehr (violett). Auf der Tramlinie zwischen Haltestelle Neu-Isenburg Stadtgrenze und Haltestelle Frankfurt Oberschweinstiege verkehren im Querschnitt 17.200 Fahrgäste pro Tag; das ist ein Plus von etwa 11.900 Fahrten gegenüber dem Ohnefall. Grund hierfür ist die bereits in Kapitel 2.4 beschriebene hoch frequentierte Relation zwischen Frankfurt und den jeweiligen Städten Neu-Isenburg, Dreieich und Langen. Durch die Straßenbahnverlängerung nach Langen werden die Städte jeweils besser an Frankfurt angebunden, was zu einem höheren Fahrgastpotenzial führt. Auf der Eisenbahnstrecke verkehren im S-Bahn- und Regionalverkehr im Abschnitt zwischen Neu-Isenburg Bahnhof und Dreieich-Buchsschlag Bahnhof im Querschnitt 69.100 Fahrgäste pro Tag,

was eine Abnahme gegenüber dem Ohnefall darstellt (-2.300 Fahrgäste). Diese verlagern sich auf die vorhandenen Parallelverkehre, zum Großteil auf die Straßenbahnlinie 17. In Neu-Isenburg reduziert sich die Nachfrage im Busverkehr zwischen Neu-Isenburg Bahnhof und Neu-Isenburg Zentrum. Diese Fahrgäste verlagern sich auf die Tramlinie 17. Auf der Dreieichbahn gibt es keine nennenswerte Änderung der Nachfrage. Auf der Hauptachse von Neu-Isenburg nach Langen erhöht sich die Anzahl der Fahrgäste im ÖV, was auf das verbesserte Verkehrsangebot zurückzuführen ist. Zwischen der Gemarkung Neu-Isenburg und Dreieich verkehrt in diesem Mitfall anstelle von Bussen ausschließlich die Linie 17. Im Ohnefall lag die Anzahl der Nutzenden bei 8.700 pro Werktag, durch die Straßenbahnverlängerung nach Langen steigt diese Nachfrage auf 9.300 Fahrgäste pro Werktag an. Auch auf der Annastraße erhöht sich die Fahrgastanzahl von 1.600 (Bus) auf 4.600 (Straßenbahn) pro Werktag. In dem Abschnitt vor dem Bahnhof Langen verkehren 4.000 Nutzende pro Werktag im Querschnitt. Der Ast Bahnhof Langen – Lorscher Straße erzielt mit 1.800 Nutzenden pro Werktag keine ausreichende Nachfrage für eine Straßenbahn.

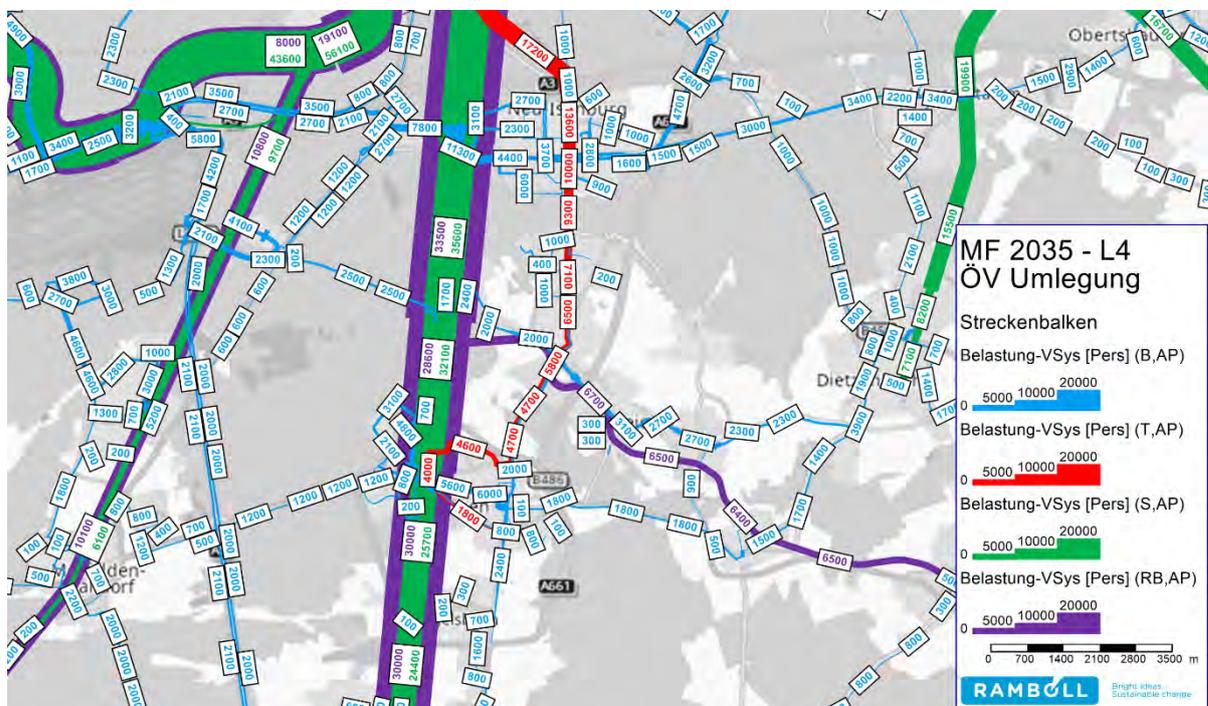


Abbildung 40 ÖV-Nachfrage im Mitfall L4

Durch die Verlängerung der Straßenbahn werden etwa 2.220 Fahrten pro Werktag vom Pkw zum ÖV verlagert und über 820 neue ÖV-Fahrten induziert (vgl. Abbildung 41). Obwohl sich der verlagerte Verkehr gegenüber dem Mitfall L5 um 50% erhöht, reicht die Nachfrage auf dem Ast zwischen Bahnhof Langen und Lorscher Straße mit etwa 1.800 Nutzenden pro Werktag für eine Straßenbahnverlängerung nicht aus.

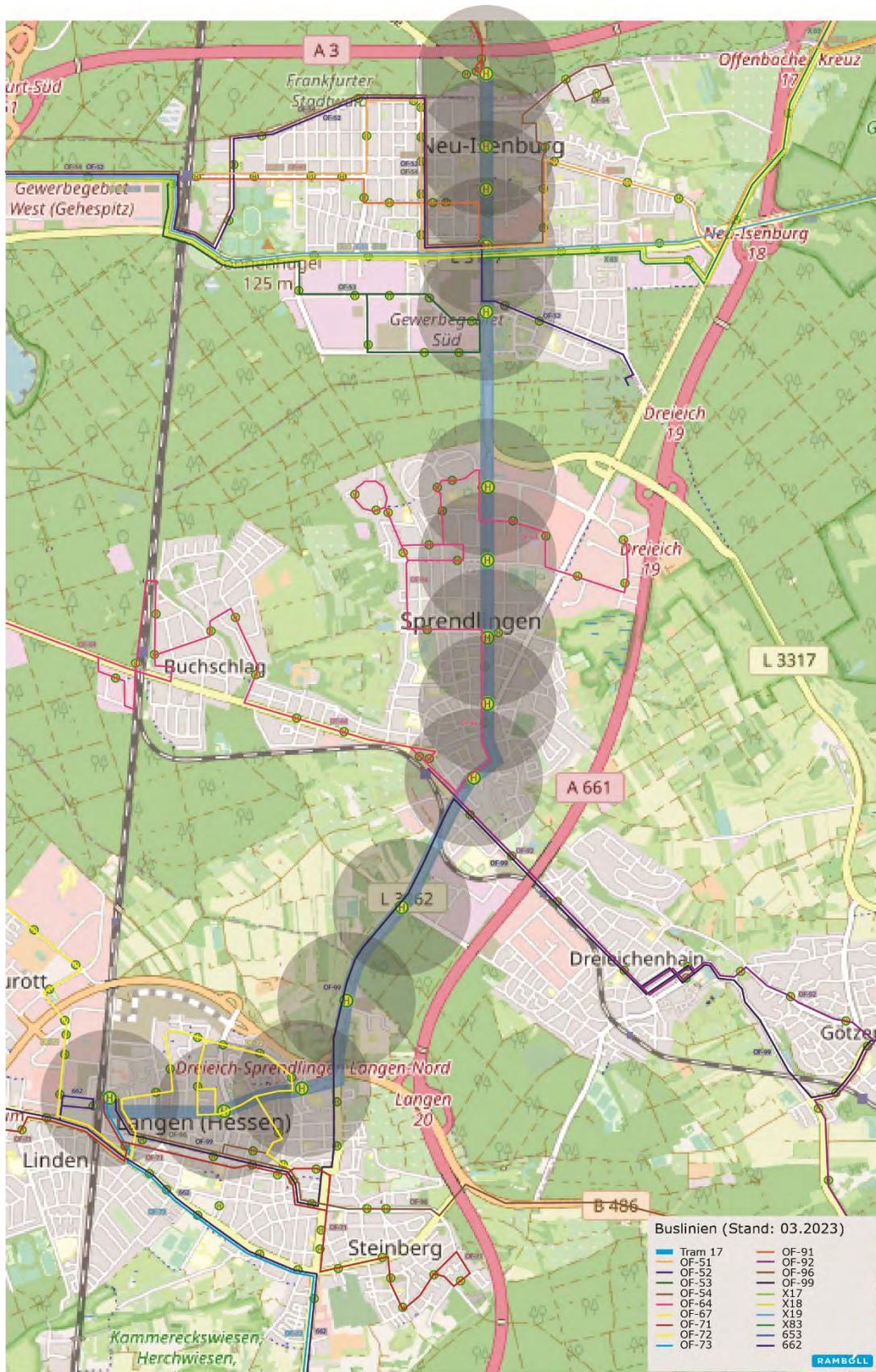


Abbildung 41 Nachfrageänderung im Mitfall L4

4.4 Verlängerung der Straßenbahnlinie 17 bis nach Langen Bahnhof über Langen Klinikum (Mitfall L5)

4.4.1 Verkehrsangebot

Im Verkehrsangebot Mitfall L5 (vgl. Abbildung 42) wird die Straßenbahnlinie 17 über die Frankfurter Straße in Neu-Isenburg und Dreieich über das Klinikum nach Langen geführt. Von dort aus verläuft die Tramführung über die Nördliche Ringstraße zur Endstelle Langen Bahnhof. An der Endstelle ist laut dem aktuellen Busnetz 2023 ein Umstieg auf die Buslinien OF-71, OF-72, OF-73, OF-96, OF-99 und 662 möglich. Das Bus-Verkehrsangebot ist ähnlich zu dem Angebot des Mitfalls D1. Die angepassten Linienführungen der Buslinien X83, 653, OF-52, OF-53, OF-54, OF-67, OF-91 sind identisch mit dem Mitfall D1. Hinzu verkehrt die Linie OF-92 wie im Mitfall L4 bis zum Bahnhof Spremlingen und nicht nördlich nach Neu-Isenburg.



Karte hergestellt aus OpenStreetMap-Daten | Lizenz: Open Database License (ODL)

Abbildung 42 Relevante Linien im Mitfall L5

In dieser ersten Untersuchungsphase wurden für das Prognosebusnetz die tageszeitspezifischen Takte aus dem bisherigen Busnetz 2023 verwendet und lediglich die Linienrouten und Endstellen angepasst. Die Tram verkehrt zur Hauptverkehrszeit im 10-Minuten-Takt und benötigt von Neu-Isenburg Stadtgrenze bis zur Endstelle Langen Bahnhof anhand des internen Fahrzeiten-Berechnungsmodells 27 Minuten. Die Gesamtfahrzeit von Rebstockbad zu Langen Bahnhof beträgt 58 Minuten und von Langen Bahnhof zu Rebstockbad 57 Minuten. Abbildung 43 zeigt den Fahrplan der Tramlinie 17.

Haltestelle	Fahrzeit	Haltestelle	Fahrzeit
Rebstockbad	00:00:00	Langen 4 ("Bahnhof")	00:00:00
Leonardo-da-Vinci-Allee	00:01:00	Langen 3 (auf nördlicher Ringstraße mittig)	00:03:00
An der Dammheide	00:02:00	Langen 2 (auf nördlicher Ringstraße)	00:02:00
Kuhwaldstraße	00:01:00	Langen 1 ("Krankenhaus")	00:02:00
Nauheimer Str	00:02:00	Dreieich 6 ("An der Trift")	00:01:00
Varrentrapstr	00:02:00	Dreieich 5 ("Süd")	00:02:00
Ludwig-Erhard-Anlage	00:01:00	Dreieich 4 (in Nähe von "Rathaus")	00:03:00
Festhalle/Messe	00:02:00	Dreieich 3 (in Nähe von "Karlstraße")	00:02:00
Hohenstaufenstr	00:01:00	Dreieich 2 ("Siedlung")	00:02:00
Platz der Republik	00:02:00	Dreieich 1 ("Am Hirschsprung")	00:01:00
Hauptbahnhof	00:02:00	Neu-Isenburg 4 ("Neuhöfer Straße")	00:02:00
Baseler Platz	00:02:00	Neu-Isenburg 3 ("Isenburgzentrum")	00:02:00
Stresemannallee/Gartenstr	00:02:00	Neu Isenburg 2 ("Bahnhofstr/Fußgängerzone")	00:02:00
Stresemannallee	00:02:00	Neu-Isenburg 1 ("Stadthaus")	00:01:00
Stresemannallee/Mörfeld. Ldstr	00:02:00	Neu-Isenburg Stadtgrenze	00:02:00
Louisa Bf	00:01:00	Oberschweinstiege	00:02:00
Oberschweinstiege	00:03:00	Louisa Bf	00:03:00
Neu-Isenburg Stadtgrenze	00:03:00	Stresemannallee/Mörfeld. Ldstr	00:01:00
Neu-Isenburg 1 ("Stadthaus")	00:02:00	Stresemannallee	00:01:00
Neu Isenburg 2 ("Bahnhofstr/Fußgängerzone")	00:01:00	Stresemannallee/Gartenstr	00:03:00
Neu-Isenburg 3 ("Isenburgzentrum")	00:02:00	Baseler Platz	00:02:00
Neu-Isenburg 4 ("Neuhöfer Straße")	00:02:00	Hauptbahnhof	00:02:00
Dreieich 1 ("Am Hirschsprung")	00:02:00	Platz der Republik	00:02:00
Dreieich 2 ("Siedlung")	00:01:00	Hohenstaufenstr	00:01:00
Dreieich 3 (in Nähe von "Karlstraße")	00:02:00	Festhalle/Messe	00:01:00
Dreieich 4 (in Nähe von "Rathaus")	00:02:00	Ludwig-Erhard-Anlage	00:01:00
Dreieich 5 ("Süd")	00:03:00	Varrentrapstr	00:02:00
Dreieich 6 ("An der Trift")	00:02:00	Nauheimer Str	00:02:00
Langen 1 ("Krankenhaus")	00:01:00	Kuhwaldstraße	00:01:00
Langen 2 (auf nördlicher Ringstraße)	00:02:00	An der Dammheide	00:02:00
Langen 3 (auf nördlicher Ringstraße mittig)	00:02:00	Leonardo-da-Vinci-Allee	00:02:00
Langen 4 ("Bahnhof")	00:03:00	Rebstockbad	00:02:00

Abbildung 43 Mitfall L5: Annahme Fahrzeit Linie 17

4.4.2 Verkehrsnachfrage

Abbildung 44 zeigt die ÖV-Belastung im Mitfall L5 verteilt auf die Routen und differenziert nach Nutzenden im Bus- (blau), Straßenbahn- (rot), S-Bahn- (grün) und Regional-Verkehr (violett). Auf der Tramlinie zwischen Haltestelle Neu-Isenburg Stadtgrenze und Haltestelle Frankfurt Oberschweinstiege verkehren im Querschnitt 16.500 Fahrgäste pro Tag; das ist ein Plus von etwa 11.200 Fahrten gegenüber dem Ohnefall. Grund hierfür ist die bereits in Kapitel 2.4 beschriebene hoch frequentierte Relation zwischen Frankfurt und den jeweiligen Städten Neu-Isenburg, Dreieich und Langen. Durch die Straßenbahnverlängerung nach Langen werden die Städte jeweils besser an Frankfurt angebunden, was zu einem höheren Fahrgastpotenzial führt. Auf der Eisenbahnstrecke verkehren im S-Bahn- und Regionalverkehr im Abschnitt zwischen Neu-Isenburg Bahnhof und Dreieich-Buchsschlag Bahnhof im Querschnitt 69.200 Fahrgäste pro Tag, was eine Abnahme gegenüber dem Ohnefall darstellt (-2.200 Fahrgäste). Diese verlagern sich auf die vorhandenen Parallelverkehre, zum Großteil auf die Straßenbahnlinie 17. In Neu-Isenburg reduziert sich die Nachfrage im Busverkehr zwischen Neu-Isenburg Bahnhof und Neu-Isenburg

Zentrum. Diese Fahrgäste verlagern sich auf die Tramlinie 17. Auf der Dreieichbahn gibt es keine nennenswerte Änderung der Nachfrage. Die Führung über die Nördliche Ringstraße bis Langen Bahnhof erzielt in Langen eine vergleichbare Nachfrage wie die Führung über die Annastraße bis Langen Bahnhof (etwa 4.200-4.400 Nutzende pro Werktag). Eine geradlinige Linienführung in Langen wird empfohlen; dies führt zu einem erhöhten Nachfragepotenzial im Kerngebiet.

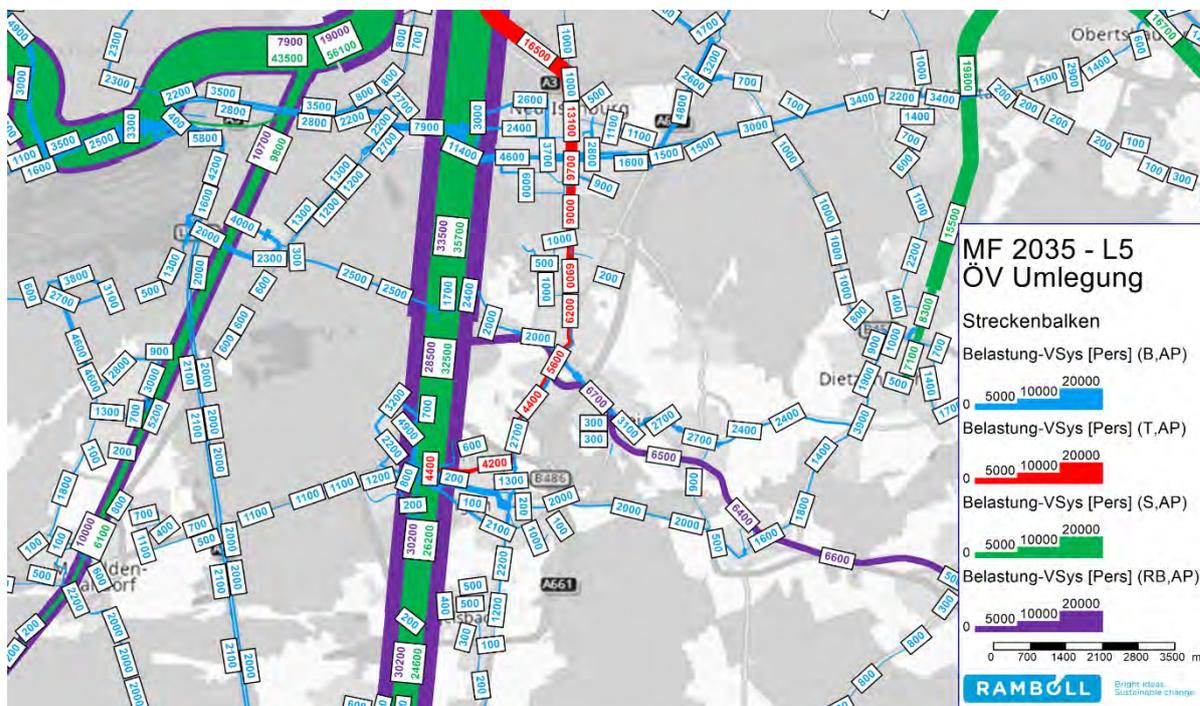


Abbildung 44 ÖV-Nachfrage im Mitfall L5

Durch die Verlängerung der Straßenbahn werden etwa 1.470 Fahrten pro Werktag vom Pkw zum ÖV verlagert und über 540 neue ÖV-Fahrten induziert (vgl. Abbildung 45).

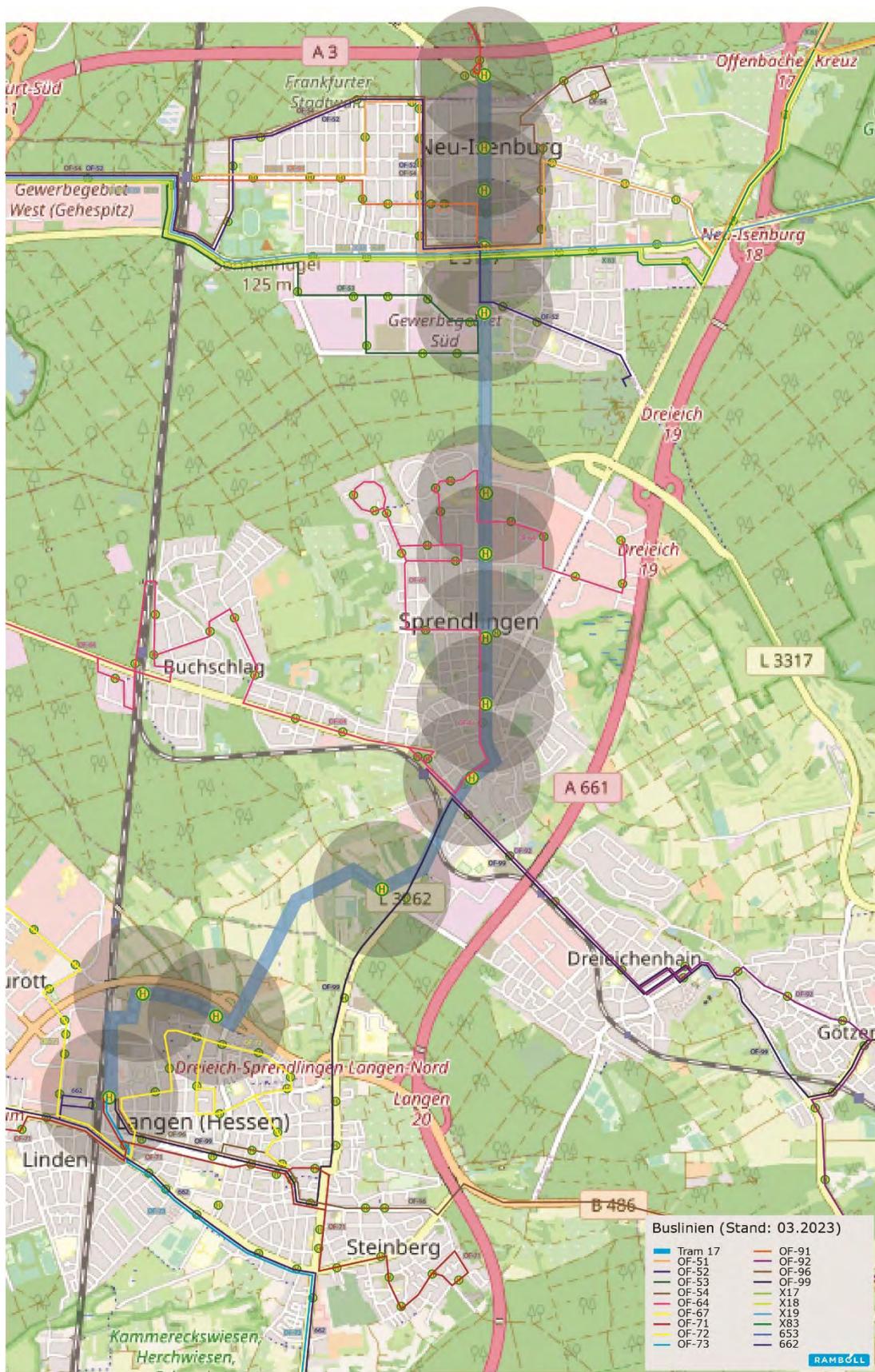


Abbildung 45 Nachfrageänderung im Mitfall L5

4.5 Verlängerung der Straßenbahnlinie 17 bis nach Langen Bahnhof über den Regionalen Grünzug an der Lettkaut (Mitfall L7)

4.5.1 Verkehrsangebot

Im Verkehrsangebot Mitfall L7 (vgl. Abbildung 46) wird die Straßenbahnlinie 17 über die Frankfurter Straße in Neu-Isenburg und Dreieich geführt. Etwas nördlich der aktuellen Haltestelle Dreieich-Dreieichenhain An der Trift führt die Trasse über die Straße An der Lettkaut und anschließend über die Felder westlich vom Sportpark nach Langen. Entlang der Hans-Kreiling-Allee, Alte Römerstraße und Liebigstraße endet die Linienführung am Bahnhof Langen. An der Endstelle ist laut dem aktuellen Busnetz 2023 ein Umstieg auf die Buslinien OF-71, OF-72, OF-73, OF-96, OF-99 und 662 möglich. Das Busangebot ist identisch zu den Führungen im Mitfall L5.



Karte hergestellt aus OpenStreetMap-Daten | Lizenz: Open Database License (ODbL)

Abbildung 46 Relevanten Linien Mitfall L7

In dieser ersten Untersuchungsphase wurden für das Prognosebusnetz die tageszeitspezifischen Takte aus dem bisherigen Busnetz 2023 verwendet und lediglich die Linienrouten und Endstellen angepasst. Die Tram verkehrt zur Hauptverkehrszeit im 10-Minuten-Takt und benötigt von Neu-Isenburg Stadtgrenze bis zur Endstelle Langen Bahnhof anhand des internen Fahrzeiten-Berechnungsmodells 27 Minuten. Die Gesamtfahrzeit von Rebstockbad zu Langen Bahnhof beträgt 58 Minuten und von Langen Bahnhof zu Rebstockbad 57 Minuten. Der Fahrplan ist in Abbildung 47 dargestellt.

	Fahrzeit	Haltestelle	Fahrzeit
Rebstockbad	00:00:00	Langen 3 ("Bahnhof")	00:00:00
Leonardo-da-Vinci-Allee	00:01:00	Langen 2 (auf Alte Römerstraße westlich)	00:04:00
An der Dammheide	00:02:00	Langen 1 (auf Alte Römerstraße östlich)	00:03:00
Kuhwaldstraße	00:01:00	Dreieich 6 (am Sportplatz)	00:02:00
Nauheimer Str	00:02:00	Dreieich 5 ("Süd")	00:02:00
Varrentrappstr	00:02:00	Dreieich 4 (in Nähe von "Rathaus")	00:03:00
Ludwig-Erhard-Anlage	00:01:00	Dreieich 3 (in Nähe von "Karlstraße")	00:02:00
Festhalle/Messe	00:02:00	Dreieich 2 ("Siedlung")	00:02:00
Hohenstaufenstr	00:01:00	Dreieich 1 ("Am Hirschsprung")	00:01:00
Platz der Republik	00:02:00	Neu-Isenburg 4 ("Neuhöfer Straße")	00:02:00
Hauptbahnhof	00:02:00	Neu-Isenburg 3 ("Isenburgzentrum")	00:01:00
Baseler Platz	00:02:00	Neu-Isenburg 2 ("Bahnhofstr/Fußgängerzone")	00:02:00
Stresemannallee/Gartenstr	00:02:00	Neu-Isenburg 1 ("Stadthaus")	00:01:00
Stresemannallee	00:02:00	Neu-Isenburg Stadtgrenze	00:02:00
Stresemannallee/Mörfeld. Ldstr	00:02:00	Oberschweinstiege	00:02:00
Louisa Bf	00:01:00	Louisa Bf	00:03:00
Oberschweinstiege	00:03:00	Stresemannallee/Mörfeld. Ldstr	00:01:00
Neu-Isenburg Stadtgrenze	00:03:00	Stresemannallee	00:01:00
Neu-Isenburg 1 ("Stadthaus")	00:02:00	Stresemannallee/Gartenstr	00:03:00
Neu-Isenburg 2 ("Bahnhofstr/Fußgängerzone")	00:01:00	Baseler Platz	00:02:00
Neu-Isenburg 3 ("Isenburgzentrum")	00:02:00	Hauptbahnhof	00:02:00
Neu-Isenburg 4 ("Neuhöfer Straße")	00:01:00	Platz der Republik	00:02:00
Dreieich 1 ("Am Hirschsprung")	00:02:00	Hohenstaufenstr	00:01:00
Dreieich 2 ("Siedlung")	00:01:00	Festhalle/Messe	00:01:00
Dreieich 3 (in Nähe von "Karlstraße")	00:02:00	Ludwig-Erhard-Anlage	00:01:00
Dreieich 4 (in Nähe von "Rathaus")	00:02:00	Varrentrappstr	00:02:00
Dreieich 5 ("Süd")	00:03:00	Nauheimer Str	00:02:00
Dreieich 6 (am Sportplatz)	00:02:00	Kuhwaldstraße	00:01:00
Langen 1 (auf Alte Römerstraße östlich)	00:02:00	An der Dammheide	00:02:00
Langen 2 (auf Alte Römerstraße westlich)	00:03:00	Leonardo-da-Vinci-Allee	00:02:00
Langen 3 ("Bahnhof")	00:04:00	Rebstockbad	00:02:00

Abbildung 47 Mitfall L7: Annahme Fahrzeit Linie 17

4.5.2 Verkehrsnachfrage

Abbildung 48 zeigt die ÖV-Belastung im Mitfall L7 verteilt auf die Routen und differenziert nach Nutzenden im Bus- (blau), Straßenbahn- (rot), S-Bahn- (grün) und Regional-Verkehr (violett). Auf der Tramlinie zwischen Haltestelle Neu-Isenburg Stadtgrenze und Haltestelle Frankfurt Oberschweinstiege verkehren im Querschnitt 15.300 Fahrgäste pro Tag; das ist ein Plus von etwa 10.000 Fahrten gegenüber dem Ohnefall. Grund hierfür ist die bereits in Kapitel 2.4 beschriebene hoch frequentierte Relation zwischen Frankfurt und den jeweiligen Städten Neu-Isenburg, Dreieich und Langen. Durch die Straßenbahnverlängerung nach Langen werden die Städte jeweils besser an Frankfurt angebunden, was zu einem höheren Fahrgastpotenzial führt. Es ist jedoch auffällig, dass an diesem Querschnitt in diesem Mitfall das geringste Fahrgastaufkommen erzielt wird. Dies kann mit der Führung über den Regionalen Grünzug zu tun haben, da hierdurch einige relevante Gebiete nicht erschlossen werden. Auf der Eisenbahnstrecke verkehren im S-Bahn- und Regionalverkehr im Abschnitt zwischen Neu-Isenburg Bahnhof und Dreieich-Buchsschlag Bahnhof im Querschnitt 70.400 Fahrgäste pro Tag, was eine Abnahme gegenüber dem Ohnefall darstellt (-1.000 Fahrgäste). Diese verlagern sich auf die vorhandenen Parallelverkehre, zum Großteil auf die Straßenbahnlinie 17. Jedoch ist auch hier zu erkennen, dass sich wesentlich weniger

Fahrgäste als in den Mitfällen D1, L4, L5 und L17 verlagern. Auf der Dreieichbahn gibt es keine nennenswerte Änderung der Nachfrage. In Neu-Isenburg reduziert sich die Nachfrage im Busverkehr zwischen Neu-Isenburg Bahnhof und Neu-Isenburg Zentrum. Diese Fahrgäste verlagern sich auf die Tramlinie 17. Östlich von Langen erhöht sich das Aufkommen auf der Linie OF-96 um +400 Fahrgäste pro Werktag. Durch das angepasste Busnetz verlagern sich einige Fahrten in die östlichen Bereiche von Langen auf die Linie OF-96. Außerdem wird durch die Tramlinie 17 im 10-Minuten-Takt eine gute Anbindung an diese Buslinie erreicht. Von dem Verkehrsaufkommen im Bus auf der Frankfurter Straße zwischen Dreieich und Langen verlagert sich knapp über 40% auf die Straßenbahn über den Regionalen Grüngürtel. Die Führung über den Regionalen Grüngürtel bis Langen Bahnhof erzielt in Langen eine vergleichbare Nachfrage wie die Führung über die Nördliche Ringstraße nach Langen Bahnhof (Mitfall L5). Durch die Führung über den Regionalen Grüngürtel wird das Klinikum Langen und das Langener Kerngebiet nicht erschlossen. Die Nachfrageverlagerung ist vergleichbar zur Variante D1 (Ulmenstraße).

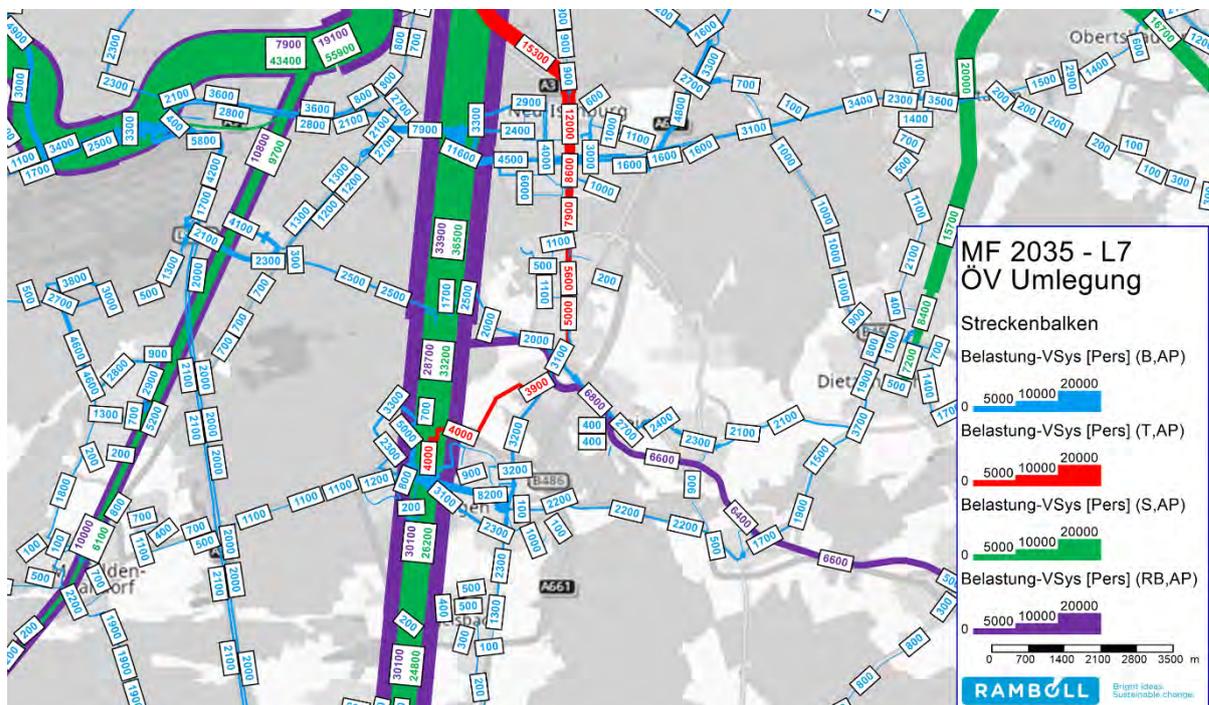


Abbildung 48 ÖV-Nachfrage im Mitfall L7

Durch die Verlängerung der Straßenbahn werden etwa 920 Fahrten pro Werktag vom Pkw zum ÖV verlagert und über 310 neue ÖV-Fahrten induziert (vgl. Abbildung 49).



Abbildung 49 Nachfrageänderung im Mitfall L7

4.6 Verlängerung der Straßenbahnlinie 17 bis nach Langen Bahnhof über Langen Klinikum und Alte Römerstraße (Mitfall L17)

4.6.1 Verkehrsangebot

Im Verkehrsangebot Mitfall L17 (vgl. Abbildung 50) wird die Straßenbahnlinie 17 über die Frankfurter Straße in Neu-Isenburg und Dreieich geführt. Über das Klinikum Langen führt diese nach Langen und über die Nördliche Ringstraße, Hans-Kreiling-Allee und Alte Römerstraße zum Bahnhof Langen. An der Endstelle ist laut dem aktuellen Busnetz 2023 ein Umstieg auf die Buslinien OF-71, OF-72, OF-73, OF-96, OF-99 und 662 möglich. Das Busangebot ist identisch zu den Führungen im Mitfall L5 und L7.

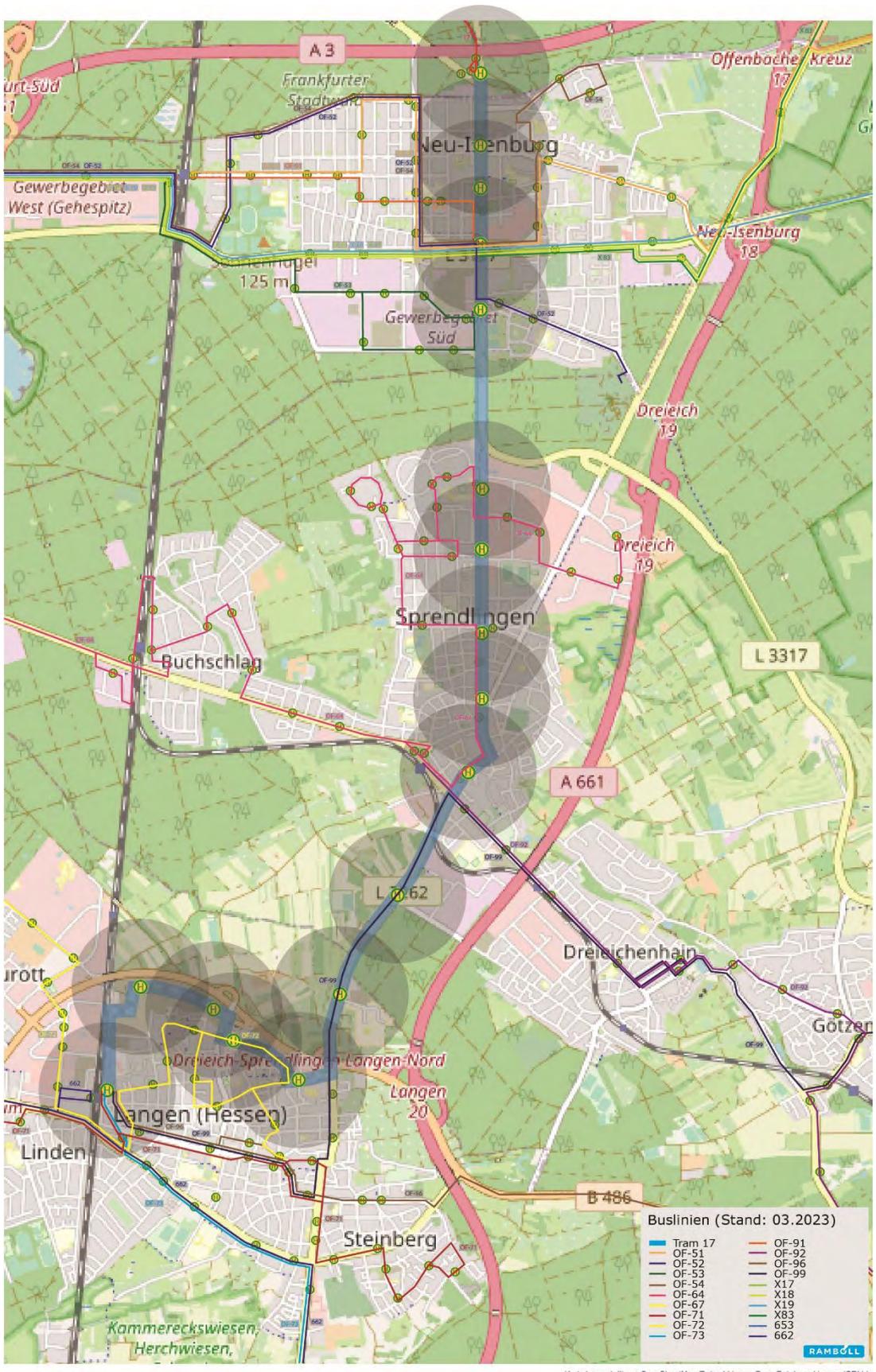


Abbildung 50 Relevanten Linien Mitfall L17

In dieser ersten Untersuchungsphase wurden für das Prognosebusnetz die tageszeitspezifischen Takte aus dem bisherigen Busnetz 2023 verwendet und lediglich die Linienrouten und Endstellen angepasst. Die Tram verkehrt zur Hauptverkehrszeit im 10-Minuten-Takt und benötigt von Neu-Isenburg Stadtgrenze bis zur Endstelle Langen Bahnhof anhand des internen Fahrzeiten-Berechnungsmodells 31 Minuten. Die Gesamtfahrzeit von Rebstockbad zu Langen Bahnhof beträgt 62 Minuten und von Langen Bahnhof zu Rebstockbad 61 Minuten. Der Fahrplan der Linie 17 ist in Abbildung 51 dargestellt.

Haltestelle	Fahrzeit	Haltestelle	Fahrzeit
Rebstockbad	00:00:00	Langen 3 ("Bahnhof")	00:00:00
Leonardo-da-Vinci-Allee	00:01:00	Langen 2 (auf Alte Römerstraße westlich)	00:04:00
An der Dammheide	00:02:00	Langen 1 (auf Alte Römerstraße östlich)	00:02:00
Kuhwaldstraße	00:01:00	Langen 3 (auf Elisabeth-Selbert-Allee)	00:02:00
Nauheimer Str	00:02:00	Langen 2 (auf nördlicher Ringstraße)	00:02:00
Varentrapstr	00:02:00	Langen 1 ("Krankenhaus")	00:02:00
Ludwig-Erhard-Anlage	00:01:00	Dreieich 6 ("An der Trift")	00:01:00
Festhalle/Messe	00:02:00	Dreieich 5 ("Süd")	00:02:00
Hohenstaufenstr	00:01:00	Dreieich 4 (in Nähe von "Rathaus")	00:03:00
Platz der Republik	00:02:00	Dreieich 3 (in Nähe von "Karlstraße")	00:02:00
Hauptbahnhof	00:02:00	Dreieich 2 ("Siedlung")	00:02:00
Baseler Platz	00:02:00	Dreieich 1 ("Am Hirschsprung")	00:01:00
Stresemannallee/Gartenstr	00:02:00	Neu-Isenburg 4 ("Neuhöfer Straße")	00:02:00
Stresemannallee	00:02:00	Neu-Isenburg 3 ("Isenburgzentrum")	00:01:00
Stresemannallee/Mörfeld. Ldstr	00:02:00	Neu Isenburg 2 ("Bahnhofstr/Fußgängerzone")	00:02:00
Louisa Bf	00:01:00	Neu-Isenburg 1 ("Stadthaus")	00:01:00
Oberschweinstiege	00:03:00	Neu-Isenburg Stadtgrenze	00:02:00
Neu-Isenburg Stadtgrenze	00:03:00	Oberschweinstiege	00:02:00
Neu-Isenburg 1 ("Stadthaus")	00:02:00	Louisa Bf	00:03:00
Neu Isenburg 2 ("Bahnhofstr/Fußgängerzone")	00:01:00	Stresemannallee/Mörfeld. Ldstr	00:01:00
Neu-Isenburg 3 ("Isenburgzentrum")	00:02:00	Stresemannallee	00:01:00
Neu-Isenburg 4 ("Neuhöfer Straße")	00:01:00	Stresemannallee/Gartenstr	00:03:00
Dreieich 1 ("Am Hirschsprung")	00:02:00	Baseler Platz	00:02:00
Dreieich 2 ("Siedlung")	00:01:00	Hauptbahnhof	00:02:00
Dreieich 3 (in Nähe von "Karlstraße")	00:02:00	Platz der Republik	00:02:00
Dreieich 4 (in Nähe von "Rathaus")	00:02:00	Hohenstaufenstr	00:01:00
Dreieich 5 ("Süd")	00:03:00	Festhalle/Messe	00:01:00
Dreieich 6 ("An der Trift")	00:02:00	Ludwig-Erhard-Anlage	00:01:00
Langen 1 ("Krankenhaus")	00:01:00	Varentrapstr	00:02:00
Langen 2 (auf nördlicher Ringstraße)	00:02:00	Nauheimer Str	00:02:00
Langen 3 (auf Elisabeth-Selbert-Allee)	00:02:00	Kuhwaldstraße	00:01:00
Langen 4 (auf Alte Römerstraße östlich)	00:02:00	An der Dammheide	00:02:00
Langen 5 (auf Alte Römerstraße westlich)	00:02:00	Leonardo-da-Vinci-Allee	00:02:00
Langen 6 ("Bahnhof")	00:04:00	Rebstockbad	00:02:00

Abbildung 51 Mitfall L17: Annahme Fahrzeit Linie 17

4.6.2 Verkehrsnachfrage

Abbildung 52 zeigt die ÖV-Belastung im Mitfall L17 verteilt auf die Routen und differenziert nach Nutzenden im Bus- (blau), Straßenbahn- (rot), S-Bahn- (grün) und Regional-Verkehr (violett). Auf der Tramlinie zwischen Haltestelle Neu-Isenburg Stadtgrenze und Haltestelle Frankfurt Oberschweinstiege verkehren im Querschnitt 16.800 Fahrgäste pro Tag; das ist ein Plus von etwa 11.500 Fahrten gegenüber dem Ohnefall. Grund hierfür ist die bereits in Kapitel 2.4 beschriebene hoch frequentierte Relation zwischen Frankfurt und den jeweiligen Städten Neu-Isenburg, Dreieich und Langen. Durch die Straßenbahnverlängerung nach Langen werden die Städte jeweils besser an Frankfurt angebunden, was zu einem höheren Fahrgastpotenzial führt. Auf der Eisenbahnstrecke verkehren im S-Bahn- und Regionalverkehr im Abschnitt zwischen Neu-Isenburg Bahnhof und Dreieich-Buchsschlag Bahnhof im Querschnitt 69.700 Fahrgäste pro Tag, was eine geringfügige Abnahme gegenüber dem Ohnefall darstellt (-1.700 Fahrgäste). Diese verlagern sich auf die vorhandenen Parallelverkehre, zum Großteil auf die Straßenbahnlinie 17. In Neu-Isenburg reduziert sich die Nachfrage im Busverkehr zwischen Neu-Isenburg Bahnhof und

Neu-Isenburg Zentrum. Diese Fahrgäste verlagern sich auf die Tramlinie 17. Auf der Dreieichbahn kommt es zu keiner nennenswerten Nachfrageänderung. Die Führung über die Römerstraße erzielt in Langen keine ausreichende Nachfrage für ein Straßenbahnsystem. Die liegt einerseits an der Führung in Randlage sowie andererseits an der geringen Beförderungsgeschwindigkeit durch die kurvige Linienführung. Dadurch kommt es zu einer deutlich geringeren Nachfrageänderung als in den Varianten L4 und L5.

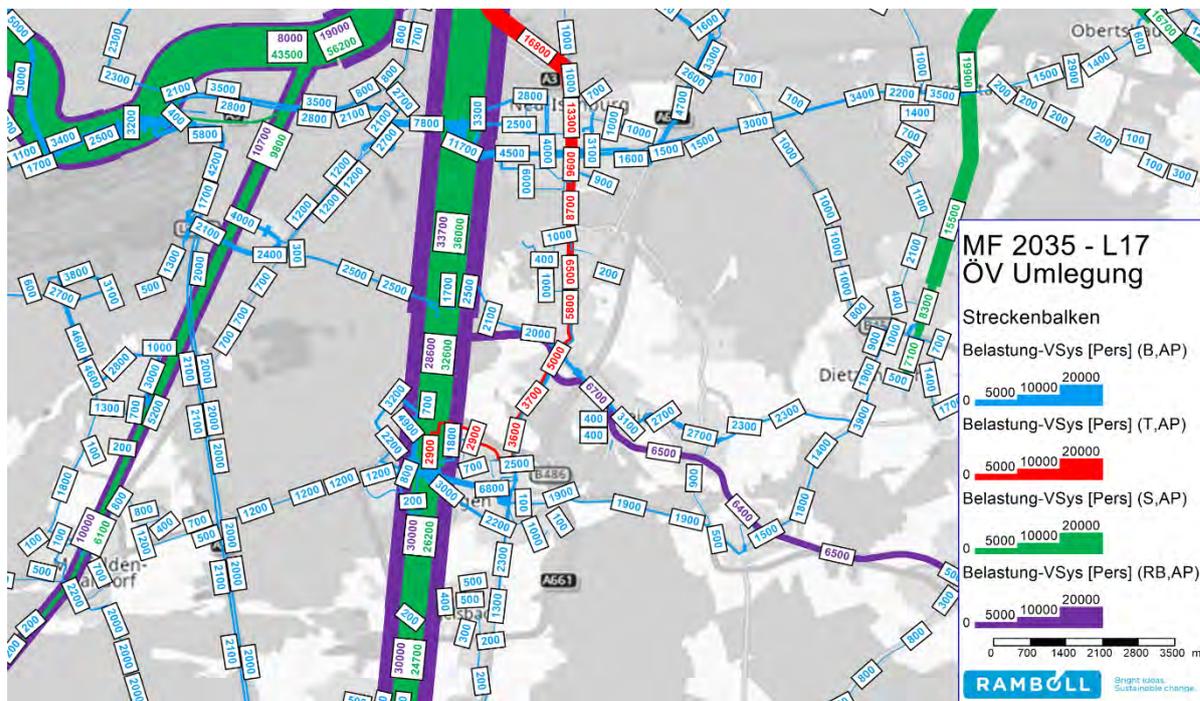


Abbildung 52 ÖV-Nachfrage im Mitfall L17

Durch die Verlängerung der Straßenbahn werden etwa 1.110 Fahrten pro Werktag vom Pkw zum ÖV verlagert und über 510 neue ÖV-Fahrten induziert (vgl. Abbildung 53).



Abbildung 53 Nachfrageänderung im Mitfall L17

4.7 Zusammenfassung

Abbildung 54 zeigt im Detail die Nachfrageänderungen vom MIV zum ÖV sowie die induzierten Verkehre im ÖV. Dargestellt wird der Vergleich je Mitfall gegenüber dem Ohnefall 2035. Alle Mitfälle haben zur Folge, dass Verkehr auf den ÖV verlagert und zusätzlich öffentlicher Verkehr induziert wird. Die Führung D1 mit Endstelle in Dreieich Ulmenstraße hat eine ähnliche Nachfrageänderung wie die Variante L7 über den Regionalen Grüngürtel. Hier ist klar zu erkennen, dass mit der Variante L7 keine optimale Erschließung erreicht werden kann. Die Führung L4 bis Lorsche Straße bewirkt die stärkste Verlagerung auf den ÖV sowie den größten Anteil an induziertem ÖV, gefolgt von der geradlinigen Variante L5 über die Nördliche Ringstraße. Durch die abgeänderte Variante L17 wird im Gegensatz zur Variante L7 mehr MIV auf den ÖV verlagert. Hierbei handelt es sich um eine adaptierte Linienführung der Variante L7 mit Führung über das Klinikum Langen anstelle über den Regionalen Grüngürtel. Die Mitfälle D1, L7 und L17 weisen eine ähnliche Nachfrageänderung zum ÖV auf. Mitfall L4 ermöglicht aufgrund der langen Linienführung die höchste Nachfrageänderung zum ÖV, wobei ein großer Anteil davon induzierte Verkehre sind. Die deutlich erhöhten Nachfrageveränderungen entstehen unter anderem durch Binnennutzungen in Langen. Diese Wege sind aber deutlich kürzer als die vorrangig überörtliche Nachfrage der übrigen Varianten.

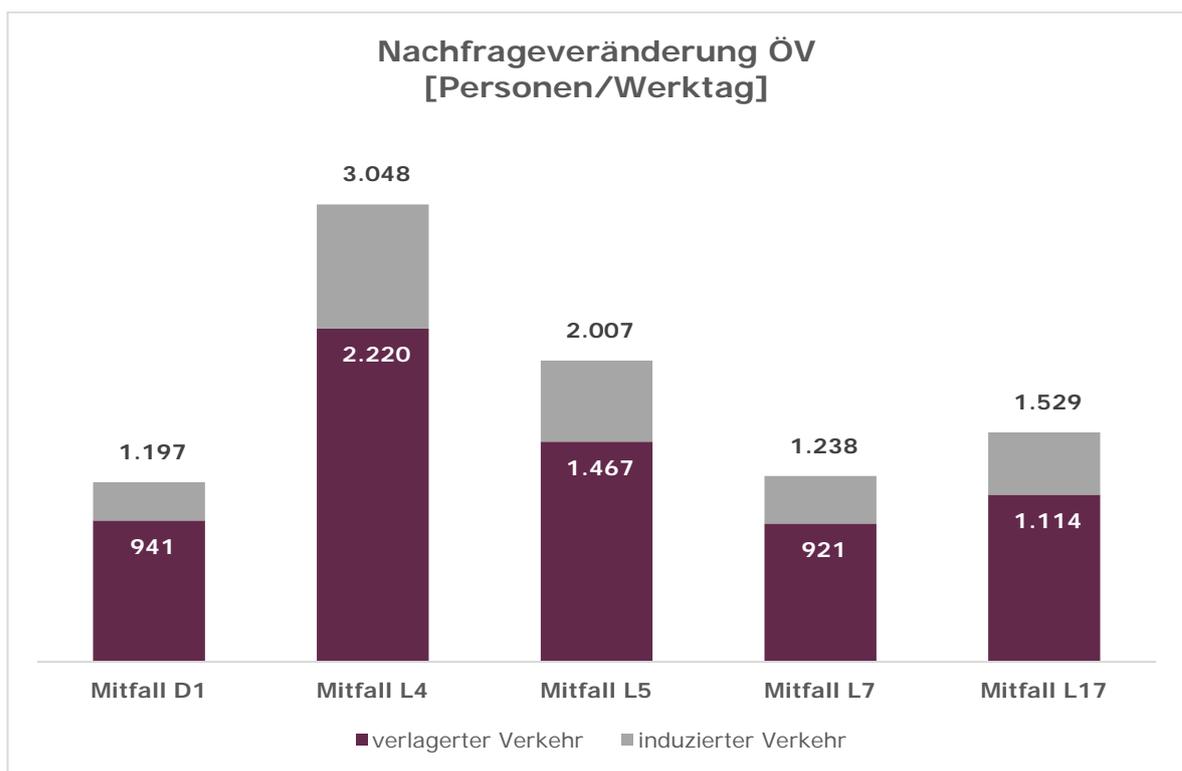


Abbildung 54 Nachfrageveränderung im ÖV (Vergleich zum Ohnefall)

Die Variante L4 mit einer Linienführung über die Elisabeth-Selbert-Allee, Annastraße, Bahnhof Langen und Lorsche Straße weist das höchste Nachfragepotenzial auf. Verglichen zur Nachfrage der Variante D1 ist diese zweifach so hoch. Die Führung des Mitfalls L17 über die Randlage Römerstraße erzielt in Langen keine ausreichende Nachfrage für ein Straßenbahnsystem. Dies liegt einerseits an dem geringen Erschließungspotenzial sowie andererseits an der verringerten Beförderungsgeschwindigkeit durch die kurvige Linienführung. Das Nachfragepotenzial liegt

deutlich unter dem der Varianten L4 und L5. Der Ast Bahnhof Langen – Lorsche Straße des Mitfalls L4 erzielt mit 1.800 Nutzenden pro Werktag ebenso keine ausreichende Nachfrage für ein Straßenbahnsystem. Es wird von einer Weiterführung vom Bahnhof Langen zur Lorsche Straße abgeraten. Bei der Linienführung L7 über den Regionalen Grüngürtel muss beachtet werden, dass sowohl das Klinikum Langen als auch das Langener Kerngebiet nicht erschlossen werden. Dies hat zur Folge, dass die Nachfrageänderung zum ÖV gegenüber Mitfall L4 und L5 so gering ausfällt.

5. Nutzen-Kosten-Untersuchung

5.1 Vorgehen

Die Standardisierte Bewertung ist ein Verfahren zur gesamtwirtschaftlichen Untersuchung der Nutzen und Kosten eines ÖPNV-Infrastrukturprojekts. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird auf vereinfachtem Weg eingeschätzt, inwieweit sich eine vertiefte Machbarkeitsstudie als sinnvoll erweist, sprich inwieweit eine Förderfähigkeit gemäß GVFG erwartbar ist (siehe Kapitel 2.2).

Dazu wird ein angepasstes, vereinfachtes Verfahren der Standardisierten Bewertung gewählt, in welchem folgende Teilindikatoren berücksichtigt werden (vgl. Abbildung 55).



Abbildung 55 Bestandteile (Teilindikatoren) der Nutzen-Kosten-Untersuchung

Grundlage bilden jeweils die infrastrukturellen, betrieblichen und nachfrageseitigen Mengengerüste auf Basis der bisherigen Untersuchung. Diese werden verfahrenskonform ermittelt, monetarisiert (Bezugsjahr 2016) und im Anschluss wird ein Nutzen-Kosten-Indikator ermittelt. Bewertungsrelevante Kenngrößen gliedern sich nach

- Verkehrsangebot und Referenzfahrzeuge (Betriebskosten),
- Infrastrukturbedarf (Infrastrukturkosten) und
- verkehrlicher Wirkung (Nachfragepotenziale).

5.2 Infrastrukturelle Mengengerüste

Auf der Basis der in Kapitel 3.4 beschriebenen Untersuchung der Abschnitte wurden die Baukosten abgeschätzt. Diese wurden anhand von Pauschalen je Streckenlänge in Meter bzw. der Anzahl der Haltestellen geschätzt und auf das Referenzjahr 2023 übertragen. Bei der Schätzung der Kosten wurden die in Abbildung 56 links aufgeführten Kostenpositionen berücksichtigt, während zu diesem frühen Planungsstand die rechts aufgeführten Positionen keine Berücksichtigung in der Kostenprognose fanden.

Betrachtete Kosten	Nicht betrachtete Kosten
Bahnkörper (Ausbau; Entwässerung)	Gründerwerb
Bahnkörper (Fahrleitung; Kabel; Umformwerk)	Erdbau, Bodenerkundung, Entsorgung
Anpassung LSA nach Kategorien	Landschaftsbau (Ausgleichsmaßnahmen)
Anpassung/Umbau/Neubau Knotenpunkte nach Kategorie	Konstruktiver Ingenieurbau (mit Ausnahme der Unterquerung der DB Strecke)
Umbau Straßenraum	Weichen/ Wendeschleifen
Haltestellen (Neubau; Ausstattung)	
Beschilderung	
Sparten (Annahme)	

Abbildung 56 Betrachtete Kosten in der Kostenprognose

Die Kosten für den Bahnkörper sind untergliedert in Kosten für Unter- und Oberbau je laufendem Meter (unterteilt in straßenbündigen und besonderen Bahnkörper jeweils als Doppelgleis) inklusive Entwässerungseinrichtungen auf der einen Seite und technische Anlagen auf der anderen. Unter dem letztgenannten Punkt werden Kosten für Fahr- und Speiseleitungen, Kabel und Umformwerke je laufendem Meter zusammengefasst. Für die Anpassungen der Lichtsignalanlagen wurden die Lichtsignalanlagen an den Streckenverläufen in die Kategorien null bis drei unterteilt, wobei die Kategorie null eine sehr umfangreiche Lichtsignalanlage und drei eine einzelne Anlage mit Anforderungstaster oder für Bahnübergänge widerspiegelt. Die Punkte Umbau von Straßenraum und Knotenpunkten umfassen zum einen die Kosten für den Umbau des Straßenraums außerhalb von Knotenpunkten. Zum anderen wurden die Kosten für die Umgestaltung der Knotenpunkte berücksichtigt, indem jeder Knoten – je nach Komplexität – einer von drei Kategorien zugeordnet wurde. Kategorie eins ist ein signalisierter, mehrstreifiger Knotenpunkt, Kategorie zwei ist einstreifig und signalisiert und Kategorie drei ein einstreifiger und unsignalisierter Knotenpunkt. Auf Basis dieser Einordnung wurden anschließend die zu erwartenden Kosten geschätzt.

Insbesondere die Trassenart (Bahnkörpertyp), Leitungen, Rohre sowie Sparten sind wesentliche Kostentreiber einer innerstädtischen Infrastrukturplanung. Zudem bestehen in diesen Bereichen große Unterschiede je nach Wahl der Trassenlage. Des Weiteren wurden Kosten für die Baustelleneinrichtung sowie ein Aufschlag für Unvorhergesehenes einkalkuliert. Dieser Aufschlag wurde mit 50% recht hoch angesetzt. Dies dient der Sicherstellung, neben Unwägbarkeiten auch die nicht betrachteten Kosten abzubilden. Diese können erst zu einem späteren Planungsstand kalkuliert werden, weil in dieser Planungsphase noch nicht genügend Informationen vorliegen.

In der folgenden Tabelle 7 sind die einzelnen Kostenpunkte bezogen auf die vier Varianten im Vergleich dargestellt. Aus der Tabelle sind die Gesamtkosten Netto sowie die Kosten pro Kilometer je Variante zu entnehmen. Dies ermöglicht einen direkten Vergleich der Varianten, da diese einen unterschiedlichen Streckenverlauf und eine unterschiedliche Streckenlänge vorweisen. Somit ist der Tabelle zu entnehmen, dass die Variante L7 die kostengünstigste Variante bezogen auf den Kilometerpreis ist, während die Variante D1 die teuerste ist. Zudem ist der erwartbare Eigenanteil, der gesamthaft auf die Städte Frankfurt, Neu-Isenburg, Dreieich und Langen anfällt (Variante D1 ohne Langen), abgeschätzt worden.

Tabelle 7 Auflistung der notwendigen Investitionen nach verschiedenen Kategorien (Werte gerundet, Preisstand 2023)

	Kosten Variante D1	Kosten Variante L4	Kosten Variante L5	Kosten Variante L7	Kosten Variante L17
Bahnkörper (Ausbau; Entwässerung)	11.808.040 €	41.047.000 €	31.060.000 €	32.095.000 €	35.269.000 €
Bahnkörper (Fahrleitung; Kabel; Umformwerk)	8.479.860 €	28.805.000 €	21.992.000 €	22.856.000 €	24.833.000 €
Anpassung LSA	2.445.090 €	6.083.000 €	4.294.000 €	3.339.000 €	4.114.000 €
Umbau Straßenraum & Knotenpunkte	14.055.390 €	39.381.000 €	28.559.000 €	26.120.000 €	34.512.000 €
Haltestellen (Neubau; Ausstattung)	1.937.810 €	4.983.000 €	4.152.000 €	3.876.000 €	4.706.000 €
Beschilderung	143.120 €	486.000 €	371.000 €	386.000 €	419.000 €
Sparfen (Mittel)	6.309.240 €	19.322.000 €	13.688.000 €	13.790.000 €	17.474.000 €
Bauwerk Unterquerung DB Strecke 3653	0 €	6.750.000 €	6.750.000 €	6.750.000 €	6.750.000 €
Zwischensumme	46.080.000 €	149.660.000 €	112.960.000 €	111.250.000 €	130.500.000 €
Baustelleneinrichtung einmalig (5%)	2.300.000 €	7.480.000 €	5.650.000 €	5.560.000 €	6.530.000 €
Aufschlag für Unvorhergesehenes einmalig (50%)	23.040.000 €	74.830.000 €	56.480.000 €	55.630.000 €	65.250.000 €
Gesamtkosten Netto	71.420.000 €	231.970.000 €	175.090.000 €	172.440.000 €	202.280.000 €
Kosten nach 90% Förderung	7.142.000 €	23.197.000 €	17.509.000 €	17.244.000 €	20.228.000 €
Kosten pro Kilometer Netto	19.960.000 €	19.090.000 €	18.870.000 €	17.880.000 €	19.310.000 €

Die Kosten wurden auf das Bezugsjahr 2016 gemäß Verfahrensanleitung Standardisierte Bewertung 2016+ anhand der hinterlegten Preisindizes abgezinst und vereinfacht auf die Anlagenteile der Standardisierten Bewertung aufgeteilt. Kapitaldienst und Unterhaltungskosten (vgl. Abbildung 57) wurden verfahrenskonform ermittelt. Die Infrastrukturkosten sind im Mitfall L4 am höchsten. Dies liegt an der langen Linienführung der Tramlinie 17 bis Lorsche Straße (+1.310 T€ gegenüber der Führung über Klinikum Langen bis Langen Bahnhof).

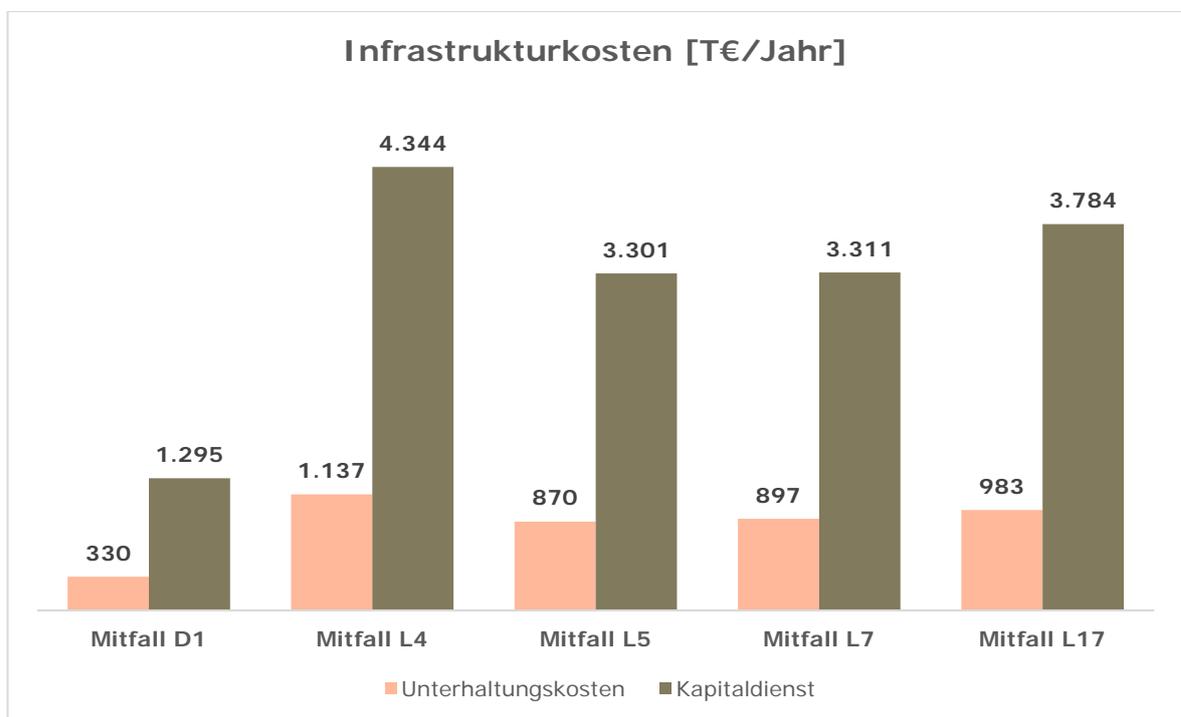


Abbildung 57 Ortsfeste Infrastruktur – Infrastrukturkosten

5.3 Betriebliche Mengengerüste

Das abgeleitete Verkehrsangebot im Bus- und Straßenbahnbereich der Mitfälle (vgl. Kapitel 4) wurde für die Ermittlung der betrieblichen Kenngrößen herangezogen. Die Fahrzeitprofile der relevanten Linien wurden vereinfacht abgeschätzt und transparent dargestellt. In Abstimmung mit dem Kunden erfolgte in Anlehnung an die Standardisierte Bewertung eine Abschätzung der Betriebs- und Instandhaltungskosten. Als Referenzfahrzeug wurde für die Buslinien des Ohnefalls und der Mitfälle ein E-Batterie-Gelenkbus angenommen, für die Straßenbahnlinie 17 wurde der Fahrzeugtyp Alstom T-Wagen (40-m-Bahn) angesetzt. Die Ladereserve beträgt für die E-Busse 10%.

Abbildung 58 zeigt die Betriebsleistung im Ohnefall und in den fünf Mitfällen. Diese verändert sich nur geringfügig. Die Mitfälle L5, L7 und L17 sind vergleichbar zum Ohnefall. Der Mitfall L4 liegt leicht über der Betriebsleistung des Ohnefalls und D1 nennenswert darunter (-192.000 Fzg-km/Jahr).

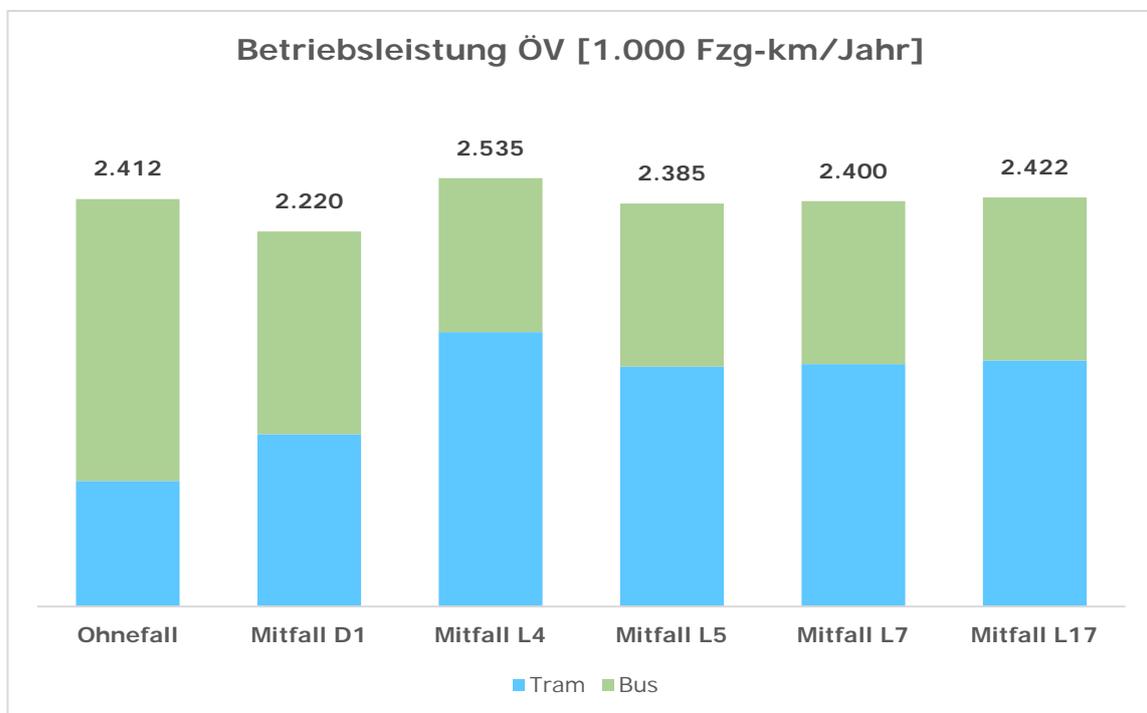


Abbildung 58 Betriebliche Mengengerüste – Betriebsleistung

Der Fahrzeugbedarf (vgl. Abbildung 59) setzt sich zusammen aus der Anzahl der benötigten Einheiten für die Umläufe und der Betriebsreserve zuzüglich einer erhöhten Ladereserve bei Batterie-E-Bussen mit einer Laufleistung von mehr als 200 km pro Tag. Für den Ohnefall und die Mitfälle wurde vereinfacht angenommen, dass ausschließlich E-Batterie-Gelenkbusse verkehren. Der Fahrzeugbedarf aller Mitfälle ist vergleichbar. Die Einsparungen im Busbereich gegenüber dem Ohnefall sind deutlich erkennbar.

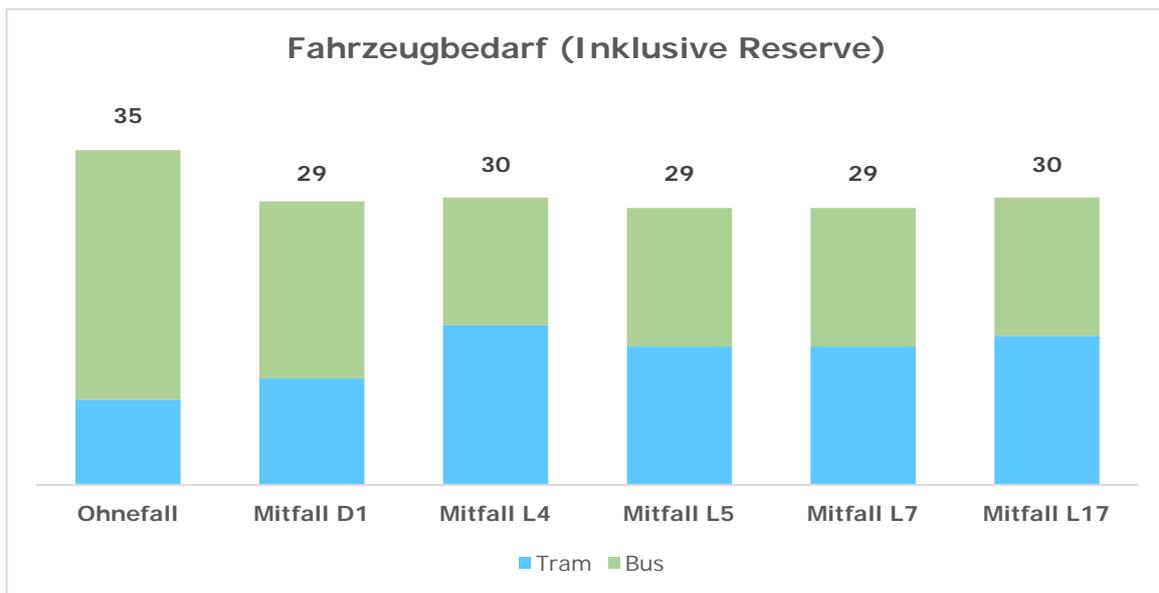


Abbildung 59 Betriebliche Mengengerüste – Fahrzeugbedarf

In den Betriebskosten (vgl. Abbildung 60) werden erhöhte Energiekosten (2035) für 100% regenerative Energien berücksichtigt. Dadurch werden im Gegenzug CO₂-Emissionen in erheblichem Ausmaß eingespart. Personalkosten für Fahrpersonal für Straßenbahnfahrzeuge sind verfahrenskonform etwa 20% höher als Personalkosten für Fahrpersonal für Busse. Die Betriebskosten im Mitfall L4 sind am höchsten (>10% gegenüber dem Ohnefall). Mitfall D1 ist für vergleichbare Betriebskosten wie der Ohnefall 2035 zu betreiben.

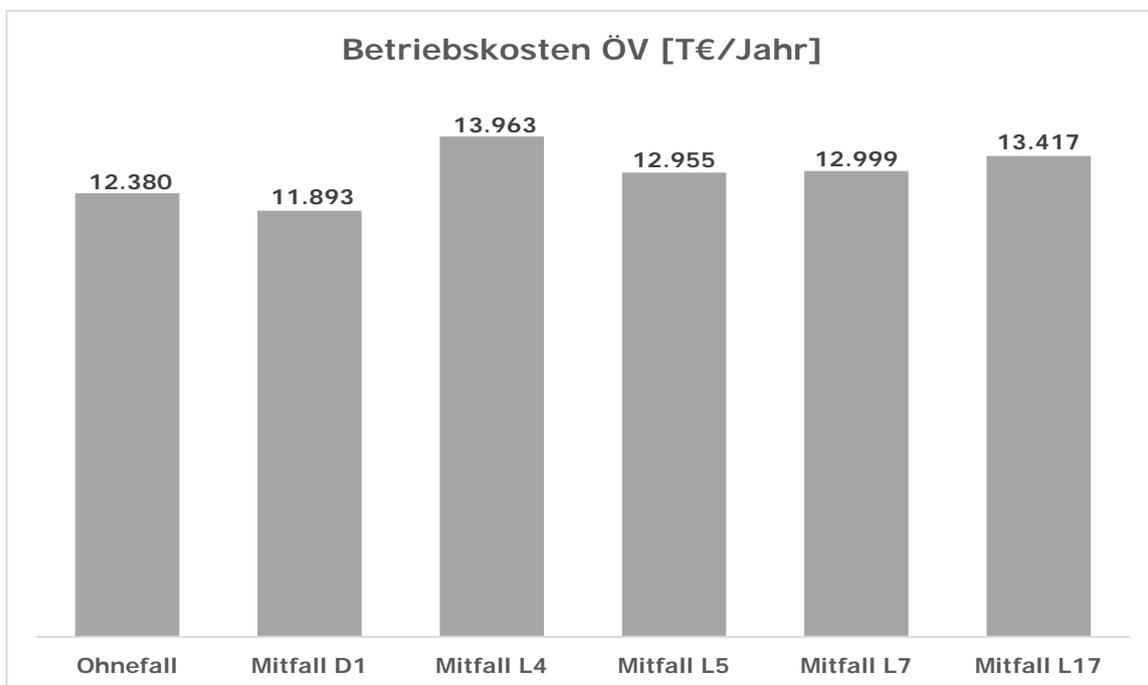


Abbildung 60 Betriebliche Mengengerüste – Betriebskosten ÖV

5.4 Verkehrliche Mengengerüste

Die verkehrlichen Wirkungen (vgl. Abbildung 61) wurden verfahrenskonform bestimmt. Zur Bestimmung der nachfrageseitigen Kenngrößen wurde das Verkehrsmodell (vgl. Kapitel 2) verwendet. Diese verkehrlichen Wirkungen wurden monetarisiert und in die Bestimmung des Nutzen-Kosten-Indikators einbezogen. Abbildung 61 zeigt die eingesparte Pkw-Fahrleistung je Mitfall gegenüber dem Ohnefall. Aufgrund der vergleichsweise kürzeren Linienführung der Variante D1 ist die Pkw-Einsparung hier am geringsten. Diese erhöht sich bei einer Weiterführung bis Bahnhof Langen um bis zu 60%. Durch die Weiterführung über Annastraße, Bahnhof Langen nach Lorsche Straße kann gegenüber den Mitfällen L5, L7, und L17 die doppelte Anzahl an Pkw-Fahrleistung eingespart werden.

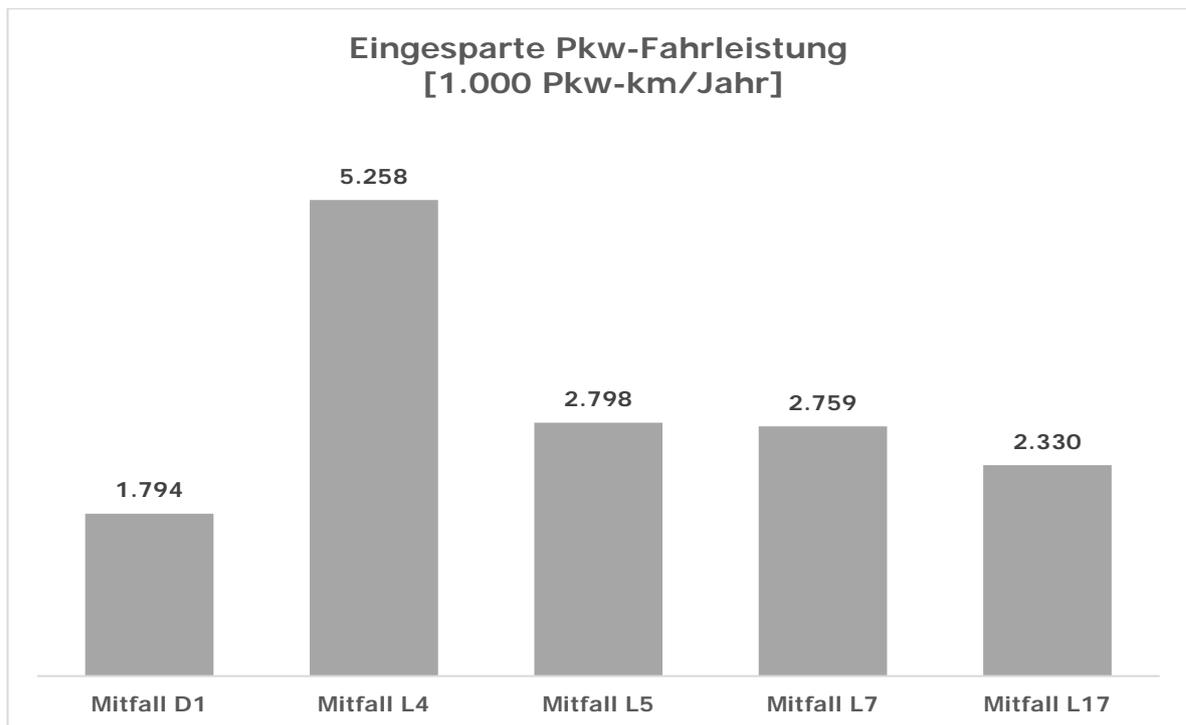


Abbildung 61 Verkehrliche Mengengerüste – Eingesparte Pkw-Fahrleistung

In Abbildung 62 ist die Reisezeit dargestellt, welche durch die Straßenbahnverlängerung je Mitfall eingespart werden kann (Reisezeit Mitfall – Reisezeit Ohnefall). Die Reisezeitveränderung ist im Mitfall L4 am höchsten und in den Mitfällen D1 und L7 am geringsten. Alle Mitfälle haben positive Reisezeitveränderungen, was bedeutet, dass in allen Mitfällen Reisezeit eingespart wird. Die Führung über Langen Klinikum anstelle über den Regionalen Grünzug hat eine höhere Reisezeitveränderung zur Folge.

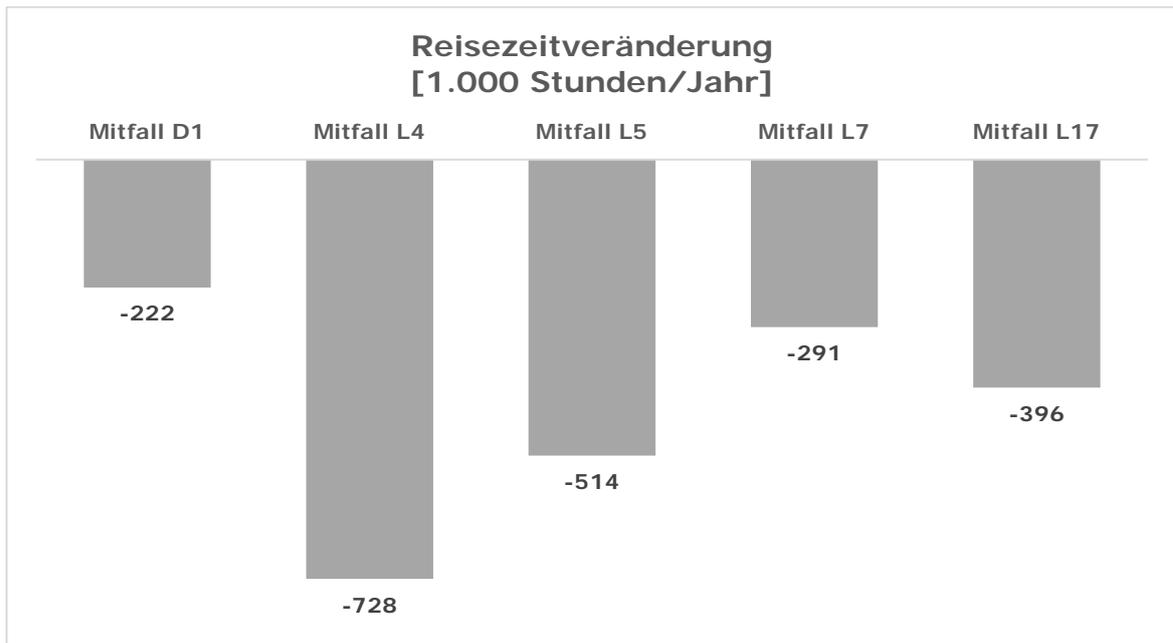


Abbildung 62 Verkehrliche Mengengerüste – Reisezeitveränderung

5.5 Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit wird anhand des vereinfachten Verfahrens für Streckenerweiterungen der aktuellen Standardisierten Bewertung 2016+ ermittelt. Ein Nutzen-Kosten-Indikator (NKI) von über 1,0 ist ein Kriterium, um eine Förderung gemäß Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG) zu erhalten. Die Variante D1 zeigt einen NKI von deutlich über 1,0 an. Erfahrungen zeigen, dass durch eine NKU-orientierte Planung in dieser Planungsphase auch bei einem Ergebnis von knapp unter 1,0 häufig ein NKI von über 1,0 erzielbar ist. Demnach können die Varianten L4 und L5 ein positives Ergebnis in folgenden Planungsschritten erhalten. Bei den Varianten L7 und L17 ist dies nahezu ausgeschlossen (vgl. Tabelle 8).

Tabelle 8 Teilindikatoren und Nutzen-Kosten-Indikator (Einschätzung)

Teilindikator	Dimension	D1 (Ulmenstraße)	L4 (Lorscher Straße)	L5 (Nördliche Ringstraße - Langen Bf)	L7 (Regionaler Grünzug - Langen Bf)	L17 (Alte Römerstraße - Langen Bf)
Reisezeitnutzen	[T€/Jahr]	1.576	5.166	3.647	2.066	2.810
eingesparte Pkw-Betriebskosten	[T€/Jahr]	395	1.157	615	607	513
Unfallfolgekosten	[T€/Jahr]	90	-40	-60	-43	-143
Klimaschutz	[T€/Jahr]	215	507	308	304	262
Luftreinhaltung	[T€/Jahr]	6	6	6	6	6
Betriebskosten ÖPNV	[T€/Jahr]	487	-1.583	-575	-619	-1.037
Unterhaltung Infrastruktur	[T€/Jahr]	-330	-1.137	-870	-897	-983
Nutzen gesellschaftlich auferlegter Investitionen	[T€/Jahr]	0	0	0	0	0
Summe Nutzen	[T€/Jahr]	2.439	4.076	3.071	1.423	1.428
Delta Kosten-Nutzen	[T€/Jahr]	1.144	-268	-230	-1.888	-2.356
Kapitaldienst Infrastruktur	[T€/Jahr]	1.295	4.344	3.301	3.311	3.784
Nutzen-Kosten-Indikator	[-]	1,88	0,94	0,93	0,43	0,38

6. Zusammenfassung

Das Frankfurter Straßenbahnnetz, betrieben von der VGF, setzt sich aus zehn Linien zusammen. Eine Straßenbahnverlängerung über die Stadtgrenze Neu-Isenburg hinaus nach Dreieich bzw. Langen bot bereits in vorausgegangenen Untersuchungen Potenziale zur Umsetzung. Es wurde die Verlängerung mit Endstelle in Dreieich-Sprendlingen Bahnhof, Dreieich-Weibelfeld und eine Weiterführung nach Langen zum Wilhelm-Leuschner-Platz untersucht. Dafür wurden ein Ohnefall und je ein Mitfall definiert, die beide ein marginal angepasstes begleitendes Busnetz vorsehen. Das Ergebnis dieser Untersuchung zeigte, dass ein Nutzen-Kosten-Verhältnis der beiden Varianten mit Endstelle in Dreieich von nahe 1 erzielt wird. Aufgrund unzureichender Annahmen der erforderlichen Investitionen konnte die NKU nicht für die Führung bis Langen gerechnet werden.

Aufgabe von diesem Gutachten war die Potenzialanalyse zu erweitern, indem eine weitere Endstelle in Dreieich und verschiedene Varianten bis nach Langen mit Endstelle am Bahnhof Langen (sowie darüber hinaus Lorscher Straße und Steinberg) verkehrlich und wirtschaftlich untersucht wurden. Dafür sollten für die Standardisierte Bewertung (Kosten-Nutzen-Nachweis für die Förderung von ÖPNV-Maßnahmen durch den Bund) tragfähige Netzkonzepte aufgestellt werden. Hieraus waren Untersuchungsvarianten für die weiteren Planungsschritte herauszuarbeiten und zu prüfen, welche Möglichkeiten einer Straßenbahnführung mitsamt Straßenbahnhaltstellen, Verknüpfungspunkten und ergänzenden Busnetzen im Untersuchungsgebiet möglich sind.

Im ersten Schritt wurde das befahrbare Netz in den drei Städten Neu-Isenburg, Dreieich und Langen untersucht und daraus abgeleitet Linienführungen und Haltestellenlagen entworfen. Daraus ergaben sich 8 Linienvarianten mit Endstelle in Dreieich und 17 Linienvarianten mit Endstelle in Langen. Diese Varianten wurden anhand des formalisierten Abwägungs- und Rangordnungsverfahren (FAR) bewertet. Sowohl die Bewertung als auch die Entscheidung der Auftraggeber waren Grundlage für die Wahl der Untersuchungsvarianten, welche detaillierter ausgestaltet und für welche die Wirtschaftlichkeit ermittelt wurde.

- **Variante D1:** Neu-Isenburg Stadtgrenze – Frankfurter Straße – Endstelle auf Frankfurter Straße auf Höhe der Ulmenstraße (Dreieich)
- **Variante L4:** Neu-Isenburg Stadtgrenze – Frankfurter Straße – Nördliche Ringstraße (Langen) – Elisabeth-Selbert-Allee – Annastraße – Bahnhof Langen – Südliche Ringstraße – Endstelle Lorscher Straße
- **Variante L5:** Neu-Isenburg Stadtgrenze – Frankfurter Straße – Nördliche Ringstraße (Langen) – Endstelle Bahnhof Langen
- **Variante L7:** Neu-Isenburg Stadtgrenze – Frankfurter Straße – An der Lettkaut (Dreieich) – Regionaler Grünzug zwischen Dreieich und Langen – Alte Römerstraße (Langen) – Endstelle Bahnhof Langen
- **Variante L17:** Neu-Isenburg Stadtgrenze – Frankfurter Straße – Nördliche Ringstraße (Langen) – Elisabeth-Selbert-Allee – Hans-Kreiling-Allee – Alte Römerstraße – Endstelle Bahnhof Langen

Die Nachfrageschätzungen zeigen, dass die Variante D1 zu einer nennenswerten Nachfrage führt. Im Vergleich zu den anderen Varianten sind die Kosten für die ortsfeste Infrastruktur gering und das Potenzial zur Betriebskosteneinsparung vorhanden. Aufgrund dieser hohen Nachfrage in Dreieich ist eine Weiterführung über die Ulmenstraße hinaus zum Beispiel nach Langen angeraten.

Der Ast zwischen Bahnhof Langen und Lorscher Straße (Variante L4) erzielt keine ausreichende Nachfrage für ein Straßenbahnsystem. Daher sollte diese Führung nicht weiterverfolgt werden.

Die Führung über die Nördliche Ringstraße in Langen (Variante L5) erzielt eine vergleichbare Nachfrage zur Führung über die Annastraße bis Bahnhof Langen. Eine möglichst direkte Streckenführung zwischen Langen Klinikum und Langen Bahnhof sollte angestrebt werden.

Die Führung über den regionalen Grünzug und die Römerstraße (Variante L7) erzielt keine ausreichende Nachfrage. Diese Führung sollte daher nicht weiterverfolgt werden.

Die Führung über die Römerstraße in Kombination mit dem Klinikum Langen (Variante L17) erzielt keine ausreichende Nachfrage für ein Straßenbahnsystem. Die Führung über die Römerstraße sollte nicht weiterverfolgt werden.

Bei der Weiterführung als Machbarkeitsstudie sollte eine möglichst direkte Trassenführung zwischen Klinikum Langen und Bahnhof Langen untersucht werden. Dadurch entsteht ein hohes Nachfragepotenzial, eine schnelle Verbindung für den Fahrgast, geringe Betriebskosten und Infrastrukturinvestitionen.

Bevor die Phase 2 der Machbarkeitsstudie begonnen werden kann, muss eine Entscheidung darüber getroffen werden, ob die Stadt Langen die Straßenbahnverlängerung weiterverfolgt. Falls sich die Stadt Langen gegen eine Verlängerung der Straßenbahnlinie 17 nach Langen entscheidet, wird in der Machbarkeitsstudie die Weiterführung nach Langen nicht weiter untersucht. Dies hat zur Folge, dass alle in Phase 2 untersuchten Linienführungen in Dreieich enden. Die Bewertung der Varianten mit Endstelle in Dreieich hat gezeigt, dass die Linienverlängerung mit Endstelle an der Ulmenstraße im Vergleich zu den anderen untersuchten Linienführungen das geringste Ergebnis erzielt. Demnach kann davon ausgegangen werden, dass sich Dreieich für eine andere Endstelle als die Variante D1 Ulmenstraße entscheiden könnte. Ist dies der Fall, ist eine nachträgliche Verlängerung der Straßenbahn nach Langen mit sehr hohen Kosten verbunden.

7. Anlagen

Anlagennummer	Beschreibung
1	Bewertungssystem der Varianten mit Endstelle in Dreieich und Langen
2	Lupendarstellung Frankfurter Straße / Dieselstraße
3	Lupendarstellung Frankfurter Straße / Nördliche Ringstraße
4	Lupendarstellung Nördliche Ringstraße / Hans-Kreiling-Allee
5	Lupendarstellung Endstelle Lorscher Straße