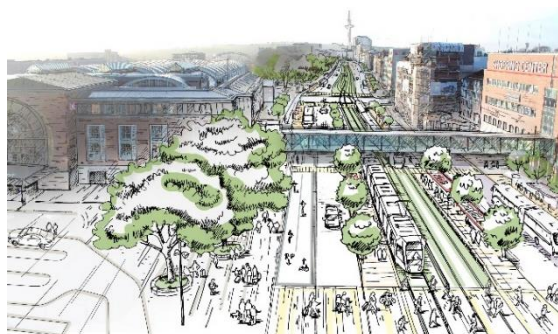


# Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse

## Dokumentation AP E-190

### Kostenschätzung



Bearbeiter: Jakob Mirea, Nils Jänig, Sabine Schmidhuber

Qualitätssicherung Ramboll: Steffen Plogstert, Ann-Kathrin Kuppe

Datum: 07.10.2022

Ramboll Deutschland GmbH

Zur Gießerei 19-27

76227 Karlsruhe

<https://de.ramboll.com>

[info@ramboll.com](mailto:info@ramboll.com)

## Gliederung

<b>Projekteinordnung .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>11</b>
<b>2 Herangehensweise .....</b>	<b>13</b>
2.1 Vorgehen bei der Mengenermittlung .....	13
Flächen- und Längenbezogene Mengen .....	14
Einzelmengen .....	15
Weitere Mengenansätze .....	15
2.2 Prinzipien der Einheitspreiskalkulation .....	15
2.3 Kostenpositionen für die ortsfeste Infrastruktur .....	16
Teil A: Verkehrswege ÖPNV .....	16
Teil B: Verlegung von Anlagen Dritter .....	22
2.4 Weitere Kostenanlagenteile .....	23
Teil C: Baunebenkosten und Risiken .....	24
Teil D: Betriebshofstrecke, Betriebshof und Fahrzeuge .....	25
Teil E: Städtebauliche Aufwertungen und parallele Maßnahmen .....	25
<b>3 Ergebnisse .....</b>	<b>27</b>
3.1 Vergleich Kosten Trassenstudie Mitfall 3a Tram zu Grundlagenstudie Planfall Tram 10 .....	28
3.2 Vergleich Kosten Trassenstudie Mitfall 4a BRT zu Grundlagenstudie Planfall BRT 5 BOB .....	30
Teile A und B .....	31
Teil C 32	
Teil D 33	
Teil E 33	
<b>4 Anlagen .....</b>	<b>34</b>
<b>Glossar und Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>35</b>

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1 Zeitliche Einordnung Trassenstudie .....	5
Abbildung 2 Projektziele .....	7
Abbildung 3 Mengen- bzw. Kostenabschnitte.....	14
Abbildung 4 Liniennetz der Mitfälle 3a Tram und 4a BRT .....	27

Anmerkung zu den Abbildungen: Sofern keine Quelle genannt ist, sind die Abbildungen im Rahmen der Trassenstudie erstellt worden. Photos ohne Quellenangabe stammen von Ramboll. Für alle anderen Abbildungen oder Photos sind externe Quellen genannt worden.

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1 Untergliederung der Anlagenteile im Teil A: Verkehrswege ÖPNV .....	21
Tabelle 2 Untergliederung der Anlagenteile im Teil B: Verlegung von Anlagen Dritter .....	23
Tabelle 3 Untergliederung der Anlagenteile im Teil C: Baunebenkosten und Risiken .....	24
Tabelle 4 Untergliederung der Anlagenteile im Teil D: Betriebshofstrecke, Betriebshof und Fahrzeuge .....	25
Tabelle 5 Untergliederung der Anlagenteile im Teil E: Städtebauliche Aufwertungen und parallele Maßnahmen.....	26
Tabelle 6 Vergleich Kostenschätzung Mitfall 3a Tram Trassenstudie mit Planfall Tram 10 Grundlagenstudie nach Positionen Grundlagenstudie .....	28
Tabelle 7 Vergleich Kostenschätzung Mitfall 3a Tram Trassenstudie mit Planfall Tram 10 Grundlagenstudie nach Positionen standardisierte Bewertung wie in Trassenstudie .....	29
Tabelle 8 Vergleich Kostenschätzung Mitfall 4a BRT Trassenstudie mit Planfall BRT 5 BOB Grundlagenstudie nach Positionen Grundlagenstudie .....	30
Tabelle 9 Vergleich Kostenschätzung Mitfall 4a BRT Trassenstudie mit Planfall BRT 5 BOB Grundlagenstudie nach Positionen standardisierte Bewertung wie in Trassenstudie .....	31

## Projekteinordnung

Der hier vorliegende Bericht ist im Rahmen der Trassenstudie zur Einführung eines zukunftssicheren ÖPNV-Systems auf eigener Trasse im Auftrag der Landeshauptstadt Kiel entstanden und beschäftigt sich mit der Kostenschätzung, die im Rahmen des Arbeitspakets E-190 durchgeführt wurde. Dieses einleitende Kapitel gibt einen kurzen Überblick über den Projekthintergrund, dessen Entstehung und Ziele und dient zur Einordnung des ab Kapitel 1 beginnenden inhaltlichen Teils des Berichts.

Die Landeshauptstadt Kiel kann die Klimaschutzziele mit dem Zielhorizont 2035 ohne eine Optimierung des bestehenden ÖPNV-Angebotes (derzeitig Bus-, Fähr- und Regionalbahnbetrieb) nicht erreichen und die Kapazitätsengpässe im Busverkehr nicht beheben. Da die Planungen für eine StadtRegionalBahn in Folge durch den fehlenden politischen Rückhalt in der Region beendet werden mussten, wurde die Fortschreibung des Kieler Verkehrsentwicklungsplans notwendig.

Dafür wurde die Grundlagenstudie „Mobilitätskonzept für einen nachhaltigen Öffentlichen Nah- und Regionalverkehr in Kiel“ beauftragt. In dieser Grundlagenstudie, die im Jahr 2019 abgeschlossen wurde, ist untersucht worden, ob ein hochwertiges ÖPNV-System im Kieler Stadtgebiet über ausreichend Nachfragepotenzial verfügt und ob der Mobilitätsverbund über begleitende Maßnahmen gestärkt werden kann. Die Ergebnisse beinhalten umfangreiche planerische Grundlagen und Empfehlungen für das weitere Vorgehen. Die folgende Abbildung gibt einen zeitlichen Überblick über die angesprochenen zeitlichen Abläufe der Grundlagenstudie und den darauffolgenden Beschlüssen, die zur **Trassenstudie mit vertiefter Infrastruktur- und Gesamtsystemplanung** geführt haben und den dann folgenden Phasen:

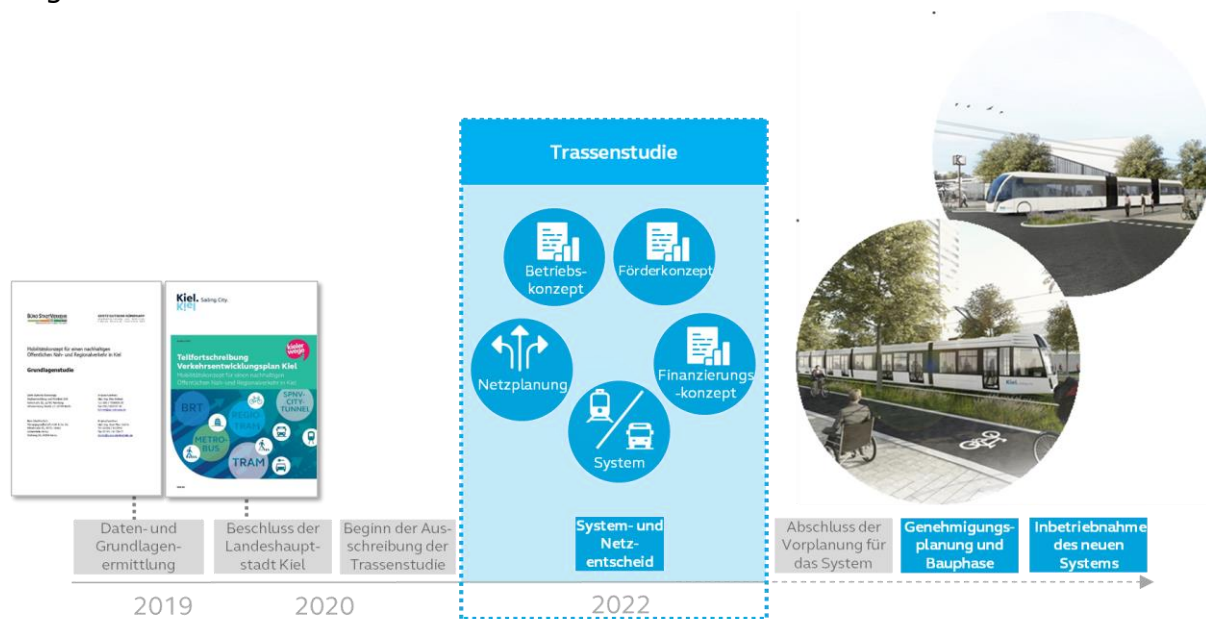


Abbildung 1 Zeitliche Einordnung Trassenstudie



**Kostenschätzung****Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse**

---

Als wesentliches Ergebnis der Grundlagenstudie zeigte sich, dass zwei Verkehrsmittel am ehesten in der Lage sind, das bestehende ÖPNV-Angebot in der Landeshauptstadt Kiel zu verbessern: Tram oder Bus Rapid Transit (BRT).

Die Ergebnisse des Mobilitätskonzepts in der Grundlagenstudie stellten nur gutachterliche Empfehlungen dar, und die Herleitung des exakten Trassenverlaufs der betrachteten Linien wurde nicht im Detail untersucht. Aufgabe der Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse war es daher, die Ergebnisse der Grundlagenstudie sowohl kritisch zu hinterfragen als auch zu vertiefen sowie die Machbarkeit nachzuweisen und erste Teile einer darauffolgenden Vorplanung zu erreichen, damit diese Planungsphase anschließend innerhalb von zwei Jahren abgeschlossen werden kann. Im Rahmen der Trassenstudie wurden die beiden möglichen Systeme Tram und BRT gleichberechtigt in mehreren Stufen vertiefend untersucht.

Die Trassenstudie stellt eine umfassende Untersuchung der Systeme Tram und BRT für den konkreten Einsatzort Kiel dar, bei der in etwa 30 Arbeitspaketen Unterlagen über u.a. Kerncharakteristika, Systemeigenschaften, konkrete Infrastrukturplanungen und deren Auswirkungen auf andere Belange wie zum Beispiel andere Verkehrsträger, Umweltfolgen, Stadtbild oder elektromagnetische Verträglichkeit erarbeitet wurden, die als Grundlage für den weiteren Planungsprozess dienen.

Das mögliche Netz wurde in der Grundlagenstudie mit einer Länge von 34,5 km abgeschätzt. Die dort eruierten Strecken und Linien waren nur indikativ. Das Netz wurde daher in der vorliegenden Trassenstudie innerhalb der Korridore, die über ausreichend Nachfragepotenzial für ein neues ÖPNV-System verfügen, komplett neu untersucht und hergeleitet sowie im Rahmen einer umfangreichen Öffentlichkeitsbeteiligung festgelegt.

Folgende Korridore, welche in der Grundlagenstudie ermittelt worden waren, verfügen über die erforderlichen Nachfragepotenziale und eignen sich für höherwertige ÖPNV-Systeme.

- Dietrichsdorf – Gaarden-Ost – Hbf. – Wik
- Neumühlen-Dietrichsdorf/ FH Kiel – Gaarden-Ost – Hbf. – Uni – Suchsdorf
- Elmschenhagen – Gaarden-Ost. – Hbf. bis nach Mettenhof

Für die Abschichtung, also Herleitung aller denkbaren Streckenabschnitte innerhalb dieser Korridore bis zum Kernnetz, hat sich das Büro Ramboll am „Formalisierten Abwägungs- und Rangordnungsverfahren“ (FAR) orientiert. Dieses gilt bei einer ausgewogenen Auswahl der Bewertungskriterien als rechtssicher.

Alle sich aufdrängenden Varianten, sowie weitere sich aus der Planung und der Ämter- sowie Öffentlichkeitsbeteiligung ergebenden Varianten wurden erfasst und in Streckenabschnitte unterteilt. Im Falle einer Klage gegen einen erlassenen Planfeststellungsbeschluss wird das Risiko der Klage minimiert, da die Herleitung und Bewertung ausschließlich nach objektiven Kriterien erfolgt.

**Kostenschätzung**

**Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse**









Für die so vorgenommene Streckennetzkonzeption wurden im weiteren Verlauf vertiefende Infrastrukturplanungen für die einzelnen Straßenzüge des Streckennetzes entworfen und abgestimmt. Auf deren Basis konnten weitere Arbeitspakete Ergebnisse erarbeiten und ableiten. Letztlich wurde eine für den Systementscheid und das Kernnetz erarbeitet.

Die detaillierte Variantenuntersuchung von Streckenverläufen (ab AP E-100) wurde bis Mitte 2022 für beide Systeme durchgeführt. Auf Grundlage der Ergebnisse der Trassenstudie ist geplant, eine Entscheidung für ein System und Netz durch die politischen Gremien der Landeshauptstadt Kiel zu treffen. Daraufaufgehend ist der Abschluss der Vorplanung nur noch für ein System geplant.

Das Netz ist für die Systeme BRT und Tram im Wesentlichen identisch, da die hohe Nachfrage unabhängig vom System in den gleichen Korridoren ermittelt wurde und somit beide Systeme sich hier nicht unterscheiden. Das BRT-System weist dabei durch kleine Fahrzeuge einen dichteren Takt auf. Auch haben die im festgesetzten technischen Planungsparameter gezeigt, dass ein gleiches Netz für beide Systeme technisch machbar ist. Das Netz unterscheidet sich nur dort geringfügig, wo es technisch notwendig ist, z.B. an den Endpunkten (Kopfstellen Tram vs. Wendeschleife BRT). Die Streckenlänge des Kernnetzes, für das drei Inbetriebnahmestufen vorgeschlagen werden, beträgt 35,8 km.

Die folgende Abbildung zeigt die Hauptziele der Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse:

**Wesentliches Ziel des Projektes ist die Konkretisierung der Machbarkeit eines hochwertigen ÖPNV-Systems (Tram oder BRT) für die LH Kiel**

<p>Konkretisierung der Machbarkeit: Herausarbeitung von Varianten, Mitwirkung beim Variantenentscheid und planerische Ausarbeitungen für ein zukünftiges Kernnetz.</p> 	<p>Es muss eine fachliche Grundlage für die Entscheidung der Ratsversammlung über die Systemfestlegung erreicht werden.</p> 	<p>Für das gesamte Netz und die erste Inbetriebnahmestufe muss die Förderfähigkeit nach den gängigen Richtlinien nachgewiesen werden, um die Finanzierbarkeit inkl. Folgekosten zu ermöglichen.</p> 	<p>Es soll ein positiver Kosten-Nutzen-Indikator erreicht werden.</p> 
<p>Das Projekt muss in flexible, realisierbare und förderungsfähige Realisierungsstufen aufgeteilt werden, da nicht von einer Realisierung des gesamten Netzes in einer Stufe ausgegangen werden kann.</p> 	<p>Einhaltung des Zeitrahmens bis Ende 2022 zur Erreichung des Meilensteins "System- und Netzentscheid".</p> 	<p>Es ist eine intensive Bürgerbeteiligung mit qualitativ hochwertigen Planunterlagen zu unterstützen, die Ergebnisse sind in den verschiedenen Detailgraden der Trassenplanung zu berücksichtigen.</p> 	<p>Es ist durch die Trassenstudie inklusive der Planung des ergänzenden Busnetzes und der Verknüpfung zu anderen Verkehrsträgern nachzuweisen, dass für ganz Kiel verkehrliche Verbesserungen zu erreichen sind.</p> 

**Abbildung 2 Projektziele**

Zusätzlich zu diesen Hauptzielen wurden noch folgende erweiterte Ziele definiert, die von weiteren Arbeitspaketen abgedeckt wurden:

- Verknüpfung mit anderen städtebaulichen und verkehrlichen Planungsprozessen

**Kostenschätzung****Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse**

- Konkretisierung des Gesamtrealisierungszeitraums und der Kostenschätzungen
- Aufbau eines transparenten Planungsprozesses
- Einbindung und Mitnahme von relevanten Stakeholdern
- Erreichen einer Grundlage, um zügig weitere Planungsphasen einleiten zu können
- Darstellung der Chancen städtebaulicher Aufwertungspotenziale
- Aussagen zur perspektivischen Erweiterbarkeit des Systems

Im Ergebnis der Trassenstudie erstellte Ramboll einen übergeordneten Endbericht mit ergänzenden Berichten als Anlage sowie eine erweiterte Dokumentation der Arbeitsergebnisse der Arbeitspakete. Die zentralen Berichte als Anlage zum Endbericht sind:

Anlage 1 – Bericht Herleitung Streckennetz (AP C-100, E-100 und E-200)

Anlage 2 – Bericht Systemvergleich Tram/BRT (AP D-100)

Anlage 3 – Bericht Busnetz mit dem neuen HÖV-System (AP E-123)

Anlage 4 – Bericht Zusammenfassung der erweiterten Dokumentation

Neben dem Endbericht und den zentralen Berichten als Anlage wurden die übrigen Ergebnisse der Arbeitspakete in einer erweiterten Dokumentation festgehalten. Die untenstehende Tabelle bietet einen Überblick über alle vorhandenen Dokumentationen. Eine Kurzzusammenfassung aller Dokumentationen bietet Anlage 4 des Endberichts.

<b>Nr.</b>	<b>Arbeitspaket</b>	<b>Inhalt Dokumentation</b>
A-120	Projektdefinition	Zusammenfassungen des Projektes (Inception Report)
A-130	Monitoring und Evaluation des Projektablaufs	Beschreibung des Projektablaufs
B-100	Planungsparameter	Technische Planungsparameter getrennt für beide Systeme Tram und BRT als Grundlage für die Planung der Trassenstudie
C-110	Abfrage Leitungsbestand	Zusammenfassung vom vorhandenen relevanten Leitungsbestand
E-111	Betriebsmodell	Ergebnisse Betriebsmodellierung + Konzept oberleitungsfreier Betrieb
E-112	Erweiterbarkeit des Systems	Konzept zur Erweiterungsfähigkeit
E-121	Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern, Rad- und Fußverkehr	Planungsparameter Fuß- und Radverkehr



Nr.	Arbeitspaket	Inhalt Dokumentation
E-122	Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern, Mobilitätsstationen und P+R	Planungsparameter Mobilitätsstationen
E-123	Zukünftiges Busnetz ohne neues HÖV-System für die Nutzen-Kosten-Untersuchung	Entwicklung Gesamt-ÖPNV-Netz Bus und Tram/BRT (Ohnefall der Standardisierten Bewertung)
E-130.1	Funktionskonzepte	Erläuterung und Ergebnisse Grundkonzeption der Trassenlage
E-130.2	Bestandsbauwerke	Erläuterung und Ergebnisse Analyse der Bestandsbauwerke
E-130.3	Leitungsbestand/Verrohrte Gewässer	Erläuterung und Ergebnisse Konzept Leitungsverlegung
E-130.4	Neue Bauwerke	Erläuterung und Ergebnisse Konzept neue Bauwerke
E-130.5	Infrastrukturplanung Kernnetz und Varianten	Erläuterung und Planunterlagen Kernnetz mit Varianten (50 km) im Maßstab 1:2.500 inklusive notwendige Querschnitte 1:100
E-130.6	Bewertung Infrastrukturplanung	Erläuterung und Zusammenfassung des Abstimmungsprozesses zur Infrastrukturplanung
E-140	Städtebauliche Integration	Städtebauliches Konzept mit Skizzen und Bewertungen
E-150	Umweltbelange	Analyse und Bewertung der Umweltbelange
E-161	Energieversorgung	Konzept zu elektrischen Anlagen inkl. Kostenschätzung
E-162	Elektromagnetische Verträglichkeit sensitiver Installationen	EMV-Kompatibilität sensitiver Installationen in Forschungseinrichtungen entlang der Trasse
E-170	Signalisierung	Konzept Signalisierung inkl. Kostenschätzung
E-180	Betriebshof	Standortauswahl und Layoutplanung Betriebshof inkl. Kostenschätzung
E-190	Kostenschätzung	Kostenschätzung aller Gewerke als Eingangsgröße für die Nutzen-Kosten-Rechnung

<b>Nr.</b>	<b>Arbeitspaket</b>	<b>Inhalt Dokumentation</b>
F-110	Nutzen-Kosten-Untersuchung	Wirtschaftlichkeitsuntersuchung nach dem Verfahren der Standardisierten Bewertung
F-120	Finanzierungs- und Förderkonzept	Finanzierungs- und Förderkonzept aus Basis der Kostenschätzung
F-130	Realisierungszeitplan	Realisierungszeitplan für das Kernnetz inkl. Realisierungsstufen
F-140	Zulassungsaspekte	Zulassungsaspekte für die Genehmigung der Systeme
G-100	Öffentlichkeitsbeteiligung	Zusammenfassung der gesamten Öffentlichkeitsarbeit der Trassenstudie

Diese Dokumentation AP E-190 befasst sich mit der Kostenschätzung.

## **1 Einleitung**

Die Kostenschätzung ist eine sehr wichtige Größe des Gesamtprojekts und für die Systementscheidung sowie den Nutzen-Kosten-Faktor (NKU) sehr relevant. Der Genauigkeitsgrad liegt bei +/-25 %. Das ist für diese recht frühe Projektphase vergleichsweise hoch und anspruchsvoll. Die Mengengerüste für eine solche Genauigkeit waren dementsprechend zu erheben. Im Umkehrschluss führt diese Genauigkeit auch zu einer höheren Verlässlichkeit der Kosten und mindert die Wahrscheinlichkeit von Kostenanpassungen im weiteren Projektverlauf.

Die Kostenschätzungen des AP E-190 wurden im AP F-120 Finanzierungs- und Förderkonzept und im AP F-130 Realisierungszeitplan ergänzt. Dort wurden Themen wie GVFG-Förderung von Bund und Land und alternative Fördermöglichkeiten im Zusammenhang mit dem Gesamtzeitplan erarbeitet und mit der Kostenschätzung verknüpft. Die Kostenschätzung erzeugt als Ziel somit Ausgangsdaten für:

- Dokumentation F-110 Nutzen-Kosten-Untersuchung: Für die Berechnung der sogenannten Annuitäten (jährlichen Unterhaltskosten) sind die Investitionskosten (ohne Planungskosten und Risikozulagen) gemäß den Positionen in den Anlageteilen der standardisierten Bewertung in der Version des Jahres 2016 erforderlich. Sie bilden eine Eingangsgröße für die Berechnung des Nutzen-Kosten-Indikators. Die Anlagenteile sind:
  - Teil A: Verkehrswege ÖPNV
  - Teil B: Verlegung von Anlagen Dritter (sonstige Infrastruktur)
  - Teil C: Baunebenkosten und Risiken
  - Teil D: Betriebshofstrecke, Betriebshof und Fahrzeuge
  - Teil E: Städtebauliche Aufwertungen und parallele Maßnahmen
- Dokumentation F-120 Finanzierung und Förderung: Die Kosten (ohne Risikozulagen) werden dort über die Jahre des Realisierungszeitraums verteilt und verschiedene Förderszenarien für Tram und BRT berechnet.
- Bericht 2 Systementscheid Tram/BRT: Kosten, Nutzen-Kosten-Untersuchung sowie Finanzierung und Förderung sind wichtige Kernkriterien des Systementscheids. Die hier abgeschätzten Kosten sind dafür die Grundlage.
- Endbericht: auch dort sind die Kosten nach Inbetriebnahmestufen ein wichtiger Bestandteil.

Die Kostenschätzungen wurden wie die Design Freezes in der Infrastrukturplanung in drei Iterationsschritten durchgeführt:

- Iteration 1 im Anschluss an Design Freeze 1
- Iteration 2 im Anschluss an Design Freeze 2
- Iteration 3 im Anschluss an Design Freeze 3; die Iteration 3 ist das Endergebnis der Kostenschätzung in der Trassenstudie und wird in Kapitel 3 näher erläutert.

Aus den Gesamtkosten der einzelnen Iterationen wurden Kosten für die Mitfälle zur Erarbeitung von NKU-Faktoren hergeleitet (siehe Dokumentation F-110). Die

**Dokumentation AP E-190****Kostenschätzung****Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse**

---

Kostenschätzungen der Mitfälle 1 und 2 basieren ursprünglich auf DF 1 und die Kosten der Mitfälle 3a / 3b und 4a / 4b ursprünglich auf DF 2. Für das DF 3 wurden keine neuen Mitfälle erstellt, sondern es wurden die Kostenschätzungen für alle Mitfälle 1 – 4 aktualisiert.

## **2 Herangehensweise**

Die Ermittlung der Baukosten geschieht grundsätzlich nach der DIN 276 „Kosten im Bauwesen“.<sup>1</sup> Von den fünf darin festgelegten Stufen der Kostenermittlung handelt es sich in der Trassenstudie um die erste Stufe „Kostenrahmen“, also die Phase der Grundlagenermittlung, mit einer Genauigkeit von +/- 25 % (vgl. Tabelle 3). Die in der DIN 276 definierten Kostengruppen und die grundsätzliche Struktur finden somit bereits Anwendung, wobei Einschränkungen durch den Detailgrad der momentanen Planungstiefe berücksichtigt werden. Das heißt, dass einige Kostengruppen nur pauschal oder gar nicht ermittelt werden können, und somit vorerst Risiken darstellen und in den Risikozuschlägen zu berücksichtigen sind. Für alle anderen relevanten und ermittelbaren Kostengruppen werden aus Mengen und Einheitspreisen Kostenelemente gebildet.

Die momentane Planungstiefe ist gegeben einerseits durch den Detailgrad der Infrastrukturpläne, siehe Abschnitt 2.1 Vorgehen bei der Mengenermittlung, und andererseits durch die Annahmen zu Einheitspreisen, siehe Abschnitt 2.2 Prinzipien der Einheitspreis.

### **2.1 Vorgehen bei der Mengenermittlung**

Das 50 km Netz der Stufe 1B wurde so in Mengen- bzw. Kostenabschnitte unterteilt, dass eine beliebige Kombination von Abschnitten zu unterschiedlichen Trassenverläufen möglich war. In allen Abschnitten wurde jeweils zwischen Mengen und Kosten für Tram und BRT unterschieden, wobei sich die Verlegung von Anlagen Dritter, also die Seitenräume und Leitungen, für Tram und BRT nur an den Endstellen wesentlich voneinander unterscheiden. Diejenigen Mengen und Kosten, die nicht eindeutig einem bestimmten Abschnitt zuzuordnen sind, wie z.B. das Betriebsleitsystem, wurden außerdem unter dem Abschnitt „zentrale Systeme“ zusammengefasst.

---

<sup>1</sup> Siehe für weitere Informationen z.B.: [https://de.wikipedia.org/wiki/DIN\\_276](https://de.wikipedia.org/wiki/DIN_276) (abgerufen am 05.10.2022)



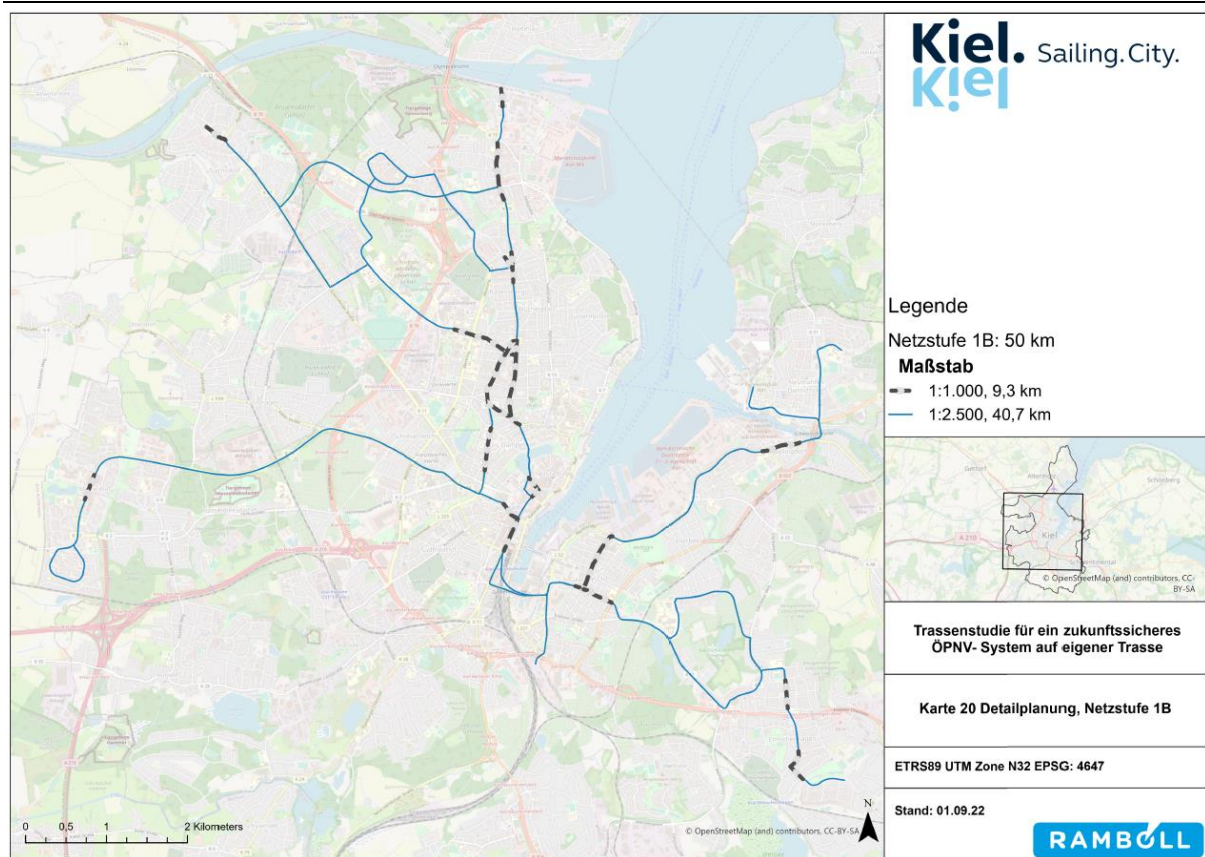


Abbildung 34 Detailplanung Netzstufe 1B

Der Detailgrad der Mengenermittlung variierte zwischen der detaillierteren Infrastrukturplanung im Maßstab 1:1.000 auf rund 9,3 km Länge und der restlichen Infrastrukturplanung im Maßstab 1:2.500 auf der verbleibenden Länge des 50 km Netzes Stufe 1B. Die Vorgehensweise bei der Mengenermittlung wird exemplarisch am Beispiel der Seitenraum- und Leitungsplanung erläutert.

Die Mengen- und Kostenabschnitte sind der Anlage 3 zu entnehmen.

### Flächen- und Längenbezogene Mengen

Bei der Mengenermittlung unterscheidet sich die Vorgehensweise für die Bereiche Oberfläche und Leitungsumverlegung. In der Infrastrukturplanung wurden bei der Planerstellung im CAD-Programm alle dargestellten Flächen entsprechend ihrer Art oder Funktion einer bestimmten Layer-Struktur und -bezeichnung zugeordnet. Hierdurch konnten alle flächen- und längenbezogenen Mengen digital aus den CAD-Dateien ausgelesen und entsprechend der Unterteilung der Mengen- bzw. Kostenabschnitte für die Kostenschätzung zusammengefasst werden.

Die Ermittlung der Mengen für die umzuverlegenden Ver- und Entsorgungsleitungen erfolgte auf Grundlage von Leitungsbestands- sowie den Infrastrukturplänen. Die Mengen wurden nicht digital erfasst, sondern aus den Lageplänen abgegriffen

**Kostenschätzung****Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse**

und den jeweiligen Anlagennummern und Kostenabschnitten zugeordnet aufsummiert. Bei der Ermittlung der umzuverlegenden Kanal- und Leitungslängen wurden sinnvolle Abschnitte gebildet (z. Bsp. von Knotenpunkt zu Knotenpunkt, oder Längen mit einheitlichem Querschnitt etc.) und diese bei einem Konflikt mit der HÖV-Trasse in Gänze zur Umverlegung in Ansatz gebracht.

**Einzelmenngen**

Einzelmenngen wie z. Bsp. Baumfällungen konnten aus den Bestandslagepläne direkt entnommen und abschnittsweise erfasst werden. Für andere Einzelmenngen wie Rückbau und Wiederherstellung von Straßenabläufen und Anschlussleitungen wurden sinnvolle Annahmen getroffen (z.B. Stück pro Meter Trassenlänge) und bezogen auf die Streckenlänge und Breite des jeweiligen Kostenabschnittes angesetzt.

**Weitere Mengenanätze**

Für weitere Mengenanätze, die nicht unmittelbar den Planunterlagen entnommen werden konnten, wurden sinnvolle Annahmen getroffen oder prozentuale Zuschläge in den jeweiligen Anlagennummern der Kostenschätzung aufgenommen, um einen Kostenansatz zu berücksichtigen.

**2.2 Prinzipien der Einheitspreiskalkulation**

Die Annahmen zu den Einheitspreisen beruhen grundsätzlich auf marktüblichen Kostenansätzen und Erfahrungswerten unter Berücksichtigung der lokalen Bedingungen sowie der Offenhaltung von Herstellern und Bauträgern. Die angesetzten Einheitspreise für die Anlagenteile Straßenbau sowie die Prozentsätze der Baunebenkosten und Risiken wurden von Ramboll und Merkel erarbeitet, mit dem Tiefbauamt in Bezug auf lokale Erfahrungswerte der letzten Jahre abgestimmt und angepasst. Die angesetzten Einheitspreise für die Anlagenteile Bauwerke und Gleisbau mitsamt Energieversorgungs-, Sicherungs-, Leit- und Lenksystemen, für den Betriebshof, für die Fahrzeuge und für die städtebaulichen Aufwertungen basieren auf Erfahrungswerten von Ramboll. Die Kosten reflektieren den Preisstand März 2022.

Die Prinzipien der Einheitspreiskalkulation werden exemplarisch am Beispiel der Leitungsverlegung erläutert. Für die Kostenermittlung zur Verlegung von Regen- und Schutzwasserleitungen wurde vereinfacht für die Anlagennummer 340 folgender Ansatz getroffen: Leitungen mit Querschnitten von DN 150 bis DN 500 in Tiefen bis 6,0 m. In diesem Kostenansatz sind die Herstellung der Baugruben sowie die Leitungsverlegung selbst verpreist. Aufnahme und Wiederherstellung der Oberflächen sind den Anlagennummern 300 zugeordnet und nur in dieser mit berücksichtigt, nicht in der Anlagennummer 340.

Zusätzlich wurde noch folgende Unterteilung festgelegt:

- Kanäle mit Querschnitten zwischen DN 500 bis DN 2000 normale Situation

**Kostenschätzung**

**Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse**

- Kanäle mit Querschnitten zwischen DN 500 bis DN 2000 beengte Situation
- Kanäle mit Querschnitten zwischen DN 500 bis DN 2000 komplexe Situation

Durch die Unterteilung in diese drei Gruppen fanden Kostenansätze für Großprofile ab DN 500 unter unterschiedlichen Ein- und Umbaubedingungen Eingang in die Einheitspreiskalkulation. Die Herangehensweise kann analog auf die Einheitspreiskalkulation in den anderen Anlagennummern übertragen werden. Das Beispiel soll die Prinzipien und den abgebildeten Detaillierungsgrad verdeutlichen.

**2.3 Kostenpositionen für die ortsfeste Infrastruktur**

Die Tabelle A1-17 „Nutzungsdauer, Unterhaltungskostensätze und Annuitätsfaktoren für die ortsfeste Infrastruktur“ im Anhang 1 „Datenvorgaben, Kosten- und Wertansätze“ der Verfahrensanleitung für die standardisierte Bewertung in der Version des Jahres 2016 enthält jene Anlagenteile der Infrastrukturplanung, die für die Durchführung der standardisierten Bewertung als Eingangsgrößen vorliegen müssen.<sup>2</sup> Die Inhalte, Einheiten und Ermittlungsgrundlagen dieser Anlagenteile sind in den Unterkapiteln 0 Teil A: Verkehrswege ÖPNV und 0 Teil B: Verlegung von Anlagen Dritter aufgeschlüsselt. Diese Anlagenteile sind gemäß Vorgabe Verfahrensanleitung für die standardisierte Bewertung nummeriert sowie unterteilt in die Teile A „Verkehrswege ÖPNV“ und B „Verlegung von Anlagen Dritter“. Die Mengeneinheiten (lfm / Stück / m<sup>2</sup> / m<sup>3</sup> / %) werden für alle Anlagenteile tabellarisch dokumentiert. Außerdem werden die Arbeitspakete genannt, in denen die Mengenermittlung sowie die Festsetzung der Einheitspreise geschieht, und ggf. weitere Quellen und Erläuterungen angegeben.

**Teil A: Verkehrswege ÖPNV**

Teil A: Verkehrswege ÖPNV	Einheit / Erläuterung / Quelle
10 Grunderwerb <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grunderwerb Baugebiet (Eingriffe in private Baugrundstücke)</li> </ul>	Quellen: AP E-130/ Trassierung und Beplanung Seitenräume, Auftraggeber/ Ämter 61 & 66 m <sup>2</sup>
20 einmalige Aufwendungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baustelleneinrichtung (inkl. BE-Flächen)</li> <li>• Baustraßen</li> <li>• Verkehrsleitung MIV / Bus während der Bauzeit                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ einfach</li> </ul> </li> </ul>	Quelle: AP E-130/ Beplanung Seitenräume 5 % aller Baukosten ohne Baustraßen und Verkehrsleitung MIV / Bus während der Bauzeit  lfm  0,4 % der reinen Baukosten

<sup>2</sup> Siehe für weitere Informationen z.B.: [https://de.wikipedia.org/wiki/Standardisierte\\_Bewertung](https://de.wikipedia.org/wiki/Standardisierte_Bewertung) (abgerufen am 05.10.2022)

Kostenschätzung

Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse

Teil A: Verkehrswege ÖPNV	Einheit / Erläuterung / Quelle
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ normal</li> <li>▪ komplex</li> <li>▪ sehr komplex</li> <li>• Aufbruch vorh. Verkehrsflächen (inkl. Entwässerung)</li> <li>• Rückbau Einfriedung</li> <li>• Rückbau Stützwände / Mauerwerk</li> <li>• Rückbau Straßenabläufe einschl. Anschlussleitung und Erdarbeiten</li> <li>• Einzelbaumfällungen großer Bäume inkl. Wurzeln</li> <li>• Einzelbaumfällungen kleiner Bäume inkl. Wurzeln</li> <li>• Waldflächen Baumfällungen inkl. Wurzeln</li> </ul>	<p>0,8 % der reinen Baukosten            1,2 % der reinen Baukosten            3,0 % der reinen Baukosten            m<sup>2</sup>            lfm            lfm            Stück            Stück            Stück            Stück            m<sup>2</sup></p>
<p>30 Trassen (Unterbau Bahnen und Straßen, Erdbauwerke, Dämme, Einschnitte, Entwässerung)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberboden abtragen und beseitigen</li> <li>• Bodenauftrag</li> <li>• Mutterbodenabtrag</li> <li>• Mutterbodenauftrag</li> <li>• Bodenbewegung</li> <li>• Bodenaustausch / -verbesserung</li> <li>• Entwässerung Straße (Graben/Mulde)</li> <li>• Entwässerung Strecke (Graben/Mulde)</li> <li>• Regenrückhaltebecken</li> </ul>	<p>Quelle: AP E-130/ Beplanung Seitenräume</p> <p>m<sup>3</sup>            m<sup>3</sup>            lfm oder m<sup>3</sup>            lfm oder m<sup>3</sup>            m<sup>3</sup>            m<sup>3</sup>            lfm            lfm            Ermittlung ab Vorplanung, in Projektphase Trassenstudie in Risikorücklagen enthalten.</p>
<p>40 Stützbauwerke</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stützmauern</li> <li>• Trogbauwerke</li> </ul>	<p>Quelle: AP E-130/ Bauwerksplanung</p> <p>nach momentanem Planungsstand nicht relevant</p>
<p>50 Tunnel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tunnel</li> </ul>	<p>Quelle: AP E-130/ Bauwerksplanung</p> <p>nicht relevant</p>
<p>60 Brücken inkl. Bahnsteigunter-/überführungen</p>	<p>Quelle: AP E-130/ Bauwerksplanung</p>

Kostenschätzung

Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse

Teil A: Verkehrswege ÖPNV	Einheit / Erläuterung / Quelle
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brücken</li> </ul>	separate Mengenermittlung und Kostenschätzung in Bauwerkstabelle, Anlage 2
71 Gleise: Schotteroberbau <ul style="list-style-type: none"> <li>• besonderer und unabhängiger Bahnkörper + Schottergleis + Unterbau</li> <li>• Entwässerung des Bahnkörpers / Gleisentwässerung</li> <li>• Randbefestigung (Gleisbord u.a.)</li> <li>• Geländer/Zaun</li> </ul>	Quelle: AP E-130/ Trassierung lfm  lfm  lfm lfm  Ermittlung erfolgte anhand der Lagepläne.  <i>Anlagenteil wird nur für Tram berechnet</i>
72 Gleise: Feste Fahrbahn <ul style="list-style-type: none"> <li>• Straßenbündig Feste Fahrbahn Asphalt komplett + Unterbau</li> <li>• Straßenbündig Feste Fahrbahn Pflaster komplett + Unterbau</li> <li>• besonderer und unabhängiger Bahnkörper; Feste Fahrbahn Asphalt komplett + Unterbau</li> <li>• besonderer und unabhängiger Bahnkörper; Feste Fahrbahn Rasen komplett + Unterbau</li> <li>• besonderer und unabhängiger Bahnkörper; Feste Fahrbahn Pflaster komplett + Unterbau</li> <li>• Gleisdeckung Asphalt</li> <li>• Gleisdeckung Rasen</li> </ul>	Quelle: AP E-130/ Trassierung lfm  lfm  lfm  lfm  lfm lfm  Ermittlung erfolgte anhand der Lagepläne.  <i>Anlagenteil wird nur für Tram berechnet</i>
73 Weichen inkl. Heizungen und Antriebe <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weiche liefern und einbauen inkl. elektr. Stellvorrichtung (Spitz)</li> <li>• Bahnoberbau: Kreuzungen</li> </ul>	Quelle: AP E-130/ Trassierung  Stück  Stück



Kostenschätzung

Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse

Teil A: Verkehrswege ÖPNV	Einheit / Erläuterung / Quelle
<ul style="list-style-type: none"> <li>Weiche liefern und einbauen (Stumpf)</li> </ul>	<p>Stück</p> <p>Ermittlung erfolgte anhand der Lagepläne.</p> <p><i>Anlagenteil wird nur für Tram berechnet</i></p>
<p>74 Oberbau Straßen und Wege inkl. Busspuren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Straßenentwässerung inkl. Schächte</li> <li>Neubau Fahrbahn inkl. Asphaltbefestigung Fahrbahnen</li> <li>Asphaltbefestigung Nebenanlagen</li> <li>Pflasterbefestigung (P+R)</li> <li>Asphaltbefestigung Geh-/Radweg</li> <li>Pflasterbefestigung Gehwege/Zufahrten</li> <li>Grünfläche</li> <li>Böschung profilieren</li> <li>Neubau Einfriedung (Zaunanlage)</li> <li>Neubau Einfriedung (Mauerwerk)</li> </ul>	<p>Quelle: AP E-130/ Trassierung</p> <p>lfm</p> <p>lfm</p> <p>m<sup>2</sup></p> <p>m<sup>2</sup></p> <p>m<sup>2</sup></p> <p>m<sup>2</sup></p> <p>m<sup>2</sup></p> <p>m<sup>2</sup></p> <p>lfm</p> <p>lfm</p> <p>Ermittlung erfolgte anhand der Lagepläne.</p> <p><i>Anlagenteil wird nur für BRT berechnet</i></p>
<p>81 Betriebs-, Verkehrs- und Sozialgebäude (oberirdisch)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Betriebs-, Verkehrs- und Sozialgebäude (oberirdisch)</li> </ul>	<p>Quelle: AP E-111</p> <p>Stück je Endhaltestelle inkl. Zwischenendhaltestellen</p>
<p>82 unterirdische Haltestellenbauwerke inkl. Zwischen- und Verteilerebenen sowie Zugangsbauwerken</p>	<p>nicht relevant</p>
<p>90 Haltestellenausstattung und Zubehör</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Haltestellenausrüstung (2 Wartebereiche)</li> </ul>	<p>Stück (Beleuchtung, Fahrgastinformation, Sitzgelegenheiten)</p> <p>Quelle: AP E-130/ Trassierung</p> <p>Stück</p>
<p>100 Bahnsteige und Rampen (inkl. Überdachungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Haltestelle ohne Ausstattung (2 Bahnsteige)</li> </ul>	<p>Quelle: AP E-130/ Trassierung</p> <p>Stück</p>

Kostenschätzung

Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse

Teil A: Verkehrswege ÖPNV	Einheit / Erläuterung / Quelle
<p>110 Zugsicherungs- und Signalanlagen inkl. BÜ-Sicherungsanlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LSA Kat. 0: Technische Sicherung BRT und Tram</li> <li>• LSA Kat. 1: Technische Sicherung BRT und Tram</li> <li>• LSA Kat. 2: Technische Sicherung BRT und Tram</li> <li>• LSA Kat. 3: Technische Sicherung BRT und Tram</li> <li>• Signale, elektr. Antriebe, Gleisfreimeldeeinrichtung</li> </ul>	<p>Quelle: AP E-170 / Signalisierung</p> <p>Stück (Rot-Dunkel-Anlage an bisher nicht signalisieren Knoten)</p> <p>Stück (vorhandene LSA an Knoten mit wenigen kreuzenden Strömen)</p> <p>Stück (vorhandene LSA an Knoten mit einigen kreuzenden Strömen)</p> <p>Stück (vorhandene LSA an Knoten mit sehr vielen kreuzenden Strömen)</p> <p>Stück (je erforderliche Fahrsignalanlage)</p>
<p>120 Fernmeldeanlagen, Leitsysteme, Telekommunikationsanlagen, DFI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DFI 3 Zeiler (pro Haltestelle 2 Bahnsteige)</li> <li>• Betriebshofmanagementsystem</li> <li>• Bahnstromlenksystem</li> <li>• Betriebsleitsystem ITCS Tram incl. Funk</li> <li>• Betriebsleitsystem ITCS BRT incl. Anpassung Funk</li> </ul>	<p>Quelle: AP E-161/ Elektrische Anlagen</p> <p>Stück</p> <p>Stück</p> <p>Stück</p> <p>Stück</p> <p>Die Kostenpositionen wurden mit Ausnahme der Anzeigen der dynamischen Fahrgastinformation (DFI 3 Zeiler) nicht auf die Abschnitte aufgeteilt, sondern pauschal dem gesamten Netz zugeordnet, da ein Großteil der Kosten unabhängig von der realisierten Netzgröße anfallen.</p>
<p>131 Fahr- und Speiseleitungen (inkl. Masten), Stromschienen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahr- und Speiseleitungen (inkl. Masten) BRT, 2-spurige Trasse</li> <li>• Fahr- und Speiseleitungen (inkl. Masten) Tram, 2-gleisige Trasse</li> </ul>	<p>Quelle: AP E-161 / Energieversorgung</p> <p>lfm, <i>wird nur für BRT berechnet</i></p> <p>lfm, <i>wird nur für Tram berechnet</i></p> <p>Leicht abweichende Kosten für Hochkette und Einfachfahrleitung sowie für ein- und zweigleisige Abschnitte in dieser Planungsphase nicht differenziert. Aufgeschlagen wurden auf 40 % der Abschnitts-</p>

Kostenschätzung

Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse

Teil A: Verkehrswege ÖPNV	Einheit / Erläuterung / Quelle
	länge die Kosten einer Mittelspannungsleitung, weil die genauen Verläufe noch nicht feststehen. Beim BRT wird von der Anordnung der Oberleitung auf den Außenästen ausgegangen.
<p>132 Umformerwerke, Unterwerke (elektrischer und maschineller Teil)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterwerke BRT (elektrischer und maschineller Teil)</li> <li>• Übergabestelle Mittelspannungsnetz BRT</li> <li>• Unterwerke Tram (elektrischer und maschineller Teil)</li> <li>• Übergabestelle Mittelspannungsnetz Tram</li> </ul>	<p>Quelle: AP E-161/ Energieversorgung</p> <p>Stück, <i>wird nur für BRT berechnet</i></p> <p>Stück, <i>wird nur für BRT berechnet</i></p> <p>Stück, <i>wird nur für Tram berechnet</i></p> <p>Stück, <i>wird nur für Tram berechnet</i></p> <p>Die potenziellen Unterwerksstandorte wurden von Ramboll ermittelt und den Kostenabschnitten zugeordnet. Eine Einschätzung der Stadtwerke steht noch aus und wird später eingearbeitet.</p>
<p>140 Lichtversorgungsnetz Außenbeleuchtung</p>	<p>Quelle: AP E-161/ Elektrische Anlagen,</p> <p>In der Pauschale für Haltestellen enthalten. Außerhalb Haltestellen Nutzung der regulären Straßenbeleuchtung.</p>
<p>150 technische Gebäudeausstattung (Maschinenartige Anlagen wie Rolltreppen, Aufzüge, Lüftung, Entrauchung, Brandbekämpfung, Pumpwerke usw.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• technische Gebäudeausstattung (Maschinenartige Anlagen: Rolltreppen, Aufzüge)</li> </ul>	<p>Quelle: AP E-130/ Bauwerksplanung und AP E-161/ Elektrische Anlagen</p>
<p>160 Lärmschutzwände und -fenster</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lärmschutzwände und -fenster</li> </ul>	<p>Quelle: AP E-130/ Beplanung Seitenräume</p> <p>lfm</p>
<p>170 Landschaftsbau, Bepflanzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bepflanzungen</li> <li>• Ausgleichsflächen/-maßnahmen</li> <li>• Grünfläche</li> <li>• Böschung profilieren</li> </ul>	<p>Quelle: AP E-130/ Beplanung Seitenräume</p> <p>Stück</p> <p>m<sup>2</sup></p> <p>m<sup>2</sup></p> <p>m<sup>2</sup></p>

Tabelle 1 Untergliederung der Anlagenteile im Teil A: Verkehrswege ÖPNV

**Teil B: Verlegung von Anlagen Dritter**

Teil B: Verlegung von Anlagen Dritter (sonstige Infrastruktur)	Einheit / Erläuterung / Quelle
<p>300 Straßen und Wege inkl. Ausstattung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Straßenentwässerung inkl. Schächte</li> <li>• Frostschutz</li> <li>• Neubau Fahrbahn inkl. Asphaltbefestigung Fahrbahnen</li> <li>• Umbau Straßenkreuzung Kategorie 1 (groß)</li> <li>• Umbau Straßenkreuzung Kategorie 2 (mittel)</li> <li>• Umbau Straßenkreuzung Kategorie 3 (klein)</li> <li>• Asphaltbefestigung Nebenanlagen</li> <li>• Pflasterbefestigung (P+R)</li> <li>• Asphaltbefestigung Geh-/Radweg</li> <li>• Pflasterbefestigung Gehwege/Zufahrten</li> <li>• Grünfläche</li> <li>• Böschung profilieren</li> <li>• Neubau Einfriedung (Zaunanlage)</li> <li>• Neubau Einfriedung (Mauerwerk)</li> </ul>	<p>Quelle: AP E-130/ Beplanung Seitenräume</p> <p>lfm</p> <p>m<sup>2</sup></p> <p>m<sup>2</sup></p> <p>m<sup>2</sup></p> <p>m<sup>2</sup></p> <p>m<sup>2</sup></p> <p>m<sup>2</sup></p> <p>m<sup>2</sup></p> <p>m<sup>2</sup></p> <p>m<sup>2</sup></p> <p>lfm</p> <p>lfm</p>
<p>310 Stützbauwerke</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stützmauern</li> <li>• Trogbauwerke</li> </ul>	<p>Quelle: AP E-130/ Bauwerksplanung</p> <p>separate Mengenermittlung und Kostenschätzung in Bauwerkstabelle, Anlage 2</p>
<p>320 Tunnel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tunnel</li> </ul>	<p>Quelle: AP E-130/ Bauwerksplanung</p> <p>nicht relevant</p>
<p>330 Brücken inkl. Bahnsteigunter-/überführungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brücken</li> </ul>	<p>Quelle: AP E-130/ Bauwerksplanung</p> <p>separate Mengenermittlung und Kostenschätzung in Bauwerkstabelle, Anlage 2</p>
<p>340 Leitungen für Strom, Telekom, Gas, Wasser, Abwasser, Fernwärme</p>	<p>Quelle: AP E-130/ Beplanung Seitenräume</p>

Kostenschätzung

Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse

Teil B: Verlegung von Anlagen Dritter (sonstige Infrastruktur)	Einheit / Erläuterung / Quelle
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitungen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Strom, einzelnes Kabel</li> <li>▪ Strom, Kabelpaket</li> <li>▪ Umspannwerke (nicht Unterwerke ÖPNV)</li> <li>▪ Telekom</li> <li>▪ Gas</li> <li>▪ Öl</li> <li>▪ Frischwasser</li> <li>▪ Regenwasser</li> <li>▪ Schmutzwasser</li> <li>▪ Pumpstationen</li>   <li>▪ Fernwärme</li> <li>▪ Fernkälte</li> <li>▪ Gashochdruckleitung</li> </ul> </li> <li>• Umbau Kanal, beengte Situation, DN 500 - DN 2000</li> <li>• Umbau Kanal, normale Situation, DN 500 - DN 2000</li> <li>• Umbau Kanal, komplexe Situation, DN 500 - DN 2000</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>lfm</li> <li>lfm</li> <li>fallabhängig abgeschätzte Pauschalsumme</li> <li>lfm</li> <li>lfm</li> <li>lfm</li> <li>lfm</li> <li>lfm</li> <li>lfm</li> <li>fallabhängig abgeschätzte Pauschalsumme</li> <li>lfm</li> <li>lfm</li> <li>lfm</li> <li>lfm</li> <li>lfm</li> </ul>
350 Gewässer	Quelle: AP E-130/ Beplanung Seitenräume, nach momentanem Planungsstand nicht relevant
360 Gebäude/ Bewuchs/ Sonstiges	Quelle: AP E-130/ Beplanung Seitenräume, nach momentanem Planungsstand nicht relevant

Tabelle 2 Untergliederung der Anlagenteile im Teil B: Verlegung von Anlagen Dritter

### 2.4 Weitere Kostenanlagenteile

In Anlehnung an die Verfahrensanleitung sind weiterhin die Teile C „Baunebenkosten und Risiken“, D „Betriebshofstrecke, Betriebshof und Fahrzeuge“ sowie E „Städtebauliche Aufwertungen und parallele Maßnahmen“ enthalten. Der Teil C kommt in der Verfahrensanleitung als Teil C „Planung“ vor, der hier um die allgemeinen Baunebenkosten und Risikozulagen zusätzlich zur Fachplanung erweitert wurde. Die Teile D und E kommen in der Verfahrensanleitung nicht vor.

Die Teile C bis E sind somit nicht oder nur teilweise zuwendungsfähig gemäß Bundes-GVFG und sind dementsprechend auch nicht Teil der standardisierten Bewertung. Details zum Thema Zuwendungsfähigkeit sind in der Dokumentation AP F-



**Kostenschätzung**

**Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse**

120 Finanzierungs- und Förderkonzept enthalten. Bei den Gesamtkosten müssen die Teile C, D und E berücksichtigt werden. Die Planungsleistungen (Teil C) gehen in die Nutzen-Kosten-Rechnung gemäß standardisierter Bewertung lediglich pauschaliert mit 10 % ein, die Teile D und E gehen dort nicht ein.

Die Definition der zuwendungsfähigen Kosten wurde in Zusammenarbeit mit dem AP F-120 Finanzierungs- und Förderkonzept im Laufe des Projektes konkretisiert und aktualisiert. Das Vorgehen bei den Risikozulagen wurde mit dem Projektteam diskutiert und eine Risikopauschale von 15 % auf alles vereinbart.

**Teil C: Baunebenkosten und Risiken**

Teil C: Baunebenkosten und Risiken	Erläuterung / Quelle
<p>Allgemeine Baunebenkosten auf anrechenbare Kosten (hier ortsfeste Infrastruktur) 5 %                      Fachplanung auf anrechenbare Kosten (hier ortsfeste Infrastruktur) 19 %                      Risikozulagen auf anrechenbare Kosten (hier ortsfeste Infrastruktur) in Projektphase Trassenstudie 15 %</p> <p>Insgesamt: (100 % + 5 % + 19 % + 15 %) = 139 %</p> <p>= 39 % Baunebenkosten, Fachplanung und Risiken im Kostenrahmen der <b>Trassenstudie und Vorplanung</b></p>	<p>Erfahrungswerte aus zahlreichen vergleichbaren nationalen und internationalen Projekten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kostenziel +/- 50 % nach Grundlagenstudie</li> <li>• Kostenrahmen +/- 25 % nach <b>Trassenstudie und Vorplanung</b></li> <li>• Kostenberechnung +/- 20 % nach Genehmigungsplanung, dafür können die Positionen Baunebenkosten, Fachplanung und Risiko im Teil C dann auf 20 % reduziert werden</li> <li>• Kostenfeststellung +/- 10 % nach Ausführungsplanung, dafür können die Positionen Baunebenkosten, Fachplanung und Risiko im Teil C dann auf 10 % reduziert werden</li> </ul>

**Tabelle 3 Untergliederung der Anlagenteile im Teil C: Baunebenkosten und Risiken**

**Teil D: Betriebshofstrecke, Betriebshof und Fahrzeuge**

Teil D: Betriebshofstrecke, Betriebshof und Fahrzeuge	Einheit / Erläuterung / Quelle
Betriebshofstrecke	Teile A bis C für Betriebshofstrecke zum Vorzugsstandort Diedrichstraße Quelle: AP E-180 nach Methodik von AP E-130, AP E-161 und AP E-170 für restliches Netz Zuzüglich Risiko und Fachplanung analog Teil C
Betriebshof	Finale Abschätzung für Vorzugsstandort Diedrichstraße getrennt für Tram und BRT. Zuzüglich Risiko und Fachplanung analog Teil C Quelle: AP E-180
Fahrzeuge	Stückzahl für Tram und BRT Kosten je Fahrzeug nach aktuellen Marktpreisen Quelle: AP B-100

**Tabelle 4 Untergliederung der Anlagenteile im Teil D: Betriebshofstrecke, Betriebshof und Fahrzeuge**

**Teil E: Städtebauliche Aufwertungen und parallele Maßnahmen**

Teil E: Städtebauliche Aufwertungen und parallele Maßnahmen	Erläuterung / Quelle
<p>Städtebauliche Aufwertungen</p> <p>Die Quadratmeterpreise beziehen sich auf eine Standardtabelle Kostenkennwerten, die gemäß der Kostengruppen der DIN 276 organisiert ist.</p> <p>Als Grundlagen dienen die Ergebnisse der Erarbeitung der Umfeldkonzepte mit Abstimmung der Wünsche und ersten Gestaltungsideen auf Basis derer die Kostenschätzung erfolgte.</p> <p>Planung, Verwaltung und Ausführung müssen im Preis inbegriffen sein, dementsprechend wurde anteilig die abgeschätzte Honorarberechnung nach HOAI auf die berechneten Gesamtkostenschätzung der einzelnen Standorte</p>	<p>Erarbeitete städtebauliche Konzepte, die aber noch nicht mit der Stadt abgestimmt sind bzw. deren Umsetzung nicht beschlossen ist. Diese werden als Freihalteflächen in den Infrastrukturplänen, Design Freeze 2, des AP E-130 ausgewiesen und wurden je nach Ort durch Kosten je m<sup>2</sup> bewertet.</p> <p>Die ermittelten Quadratmeterpreise beziehen sich auf Gehwege, Radwege und/ oder Straßennebenflächen sowie bei einzelnen Standorten auf Erweiterungsflächen, die mit bestimmten Einzelmaßnahmen belegt sind. Je nach betrachtetem Umfeldkonzept können jeweils auch nur einzelne Bereiche unter</p>

Kostenschätzung

Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse

Teil E: Städtebauliche Aufwertungen und parallele Maßnahmen	Erläuterung / Quelle
<p>(Gegenden) mit aufgeschlagen. Die Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) ist verbindliches Preisrecht für alle Architekten, Innenarchitekten, Landschaftsarchitekten und Stadtplaner sowie für Ingenieure der Baubranche. Sie legt Mindest- und Höchstsatzgrenzen des Honorars fest. Im Rahmen der Kostenschätzung der Trassenstudie wurde mit dem Mindestsatz für Freianlagen gerechnet, entsprechende Anpassungen sind im Zuge einer Beauftragung mit Leistungsbild zu ermitteln.</p>	<p>Ausschluss bspw. der Geh- und Radwege mit Maßnahmen belegt werden, was in der Kostenschätzung ebenfalls abgebildet wird.</p> <p>Quelle: AP E-140</p>
<p>Parallele Maßnahmen</p>	<p>Parallele Maßnahme, welche dem Projekt zugerechnet werden soll, aber aller Voraussicht nach nicht förderfähig ist: Reisendenüberführung Hauptbahnhof-Süd.</p> <p>Weitere parallele Maßnahmen sind bislang nicht bekannt (Quelle: LHK / Ämter 61 &amp; 66)</p>

**Tabelle 5 Untergliederung der Anlagenteile im Teil E: Städtebauliche Aufwertungen und parallele Maßnahmen**

### 3 Ergebnisse

Die im Folgenden erläuterten Ergebnisse beziehen sich auf die Mitfälle 3a Tram und 4a BRT mit Stand 22.09.2022, Design Freeze 3. Für die Mitfälle 3b Tram und 4b BRT sind entsprechende Ergebnisse mit leicht abweichenden Zahlenwerten vorhanden, siehe Anlage 1. Das Liniennetz der Mitfälle 3a und 4a ist in der Abbildung 5 dargestellt. Dieses wird in den Dokumentationen AP E-111 Betriebsmodell und AP F-110 Nutzen-Kosten-Untersuchung hergeleitet.

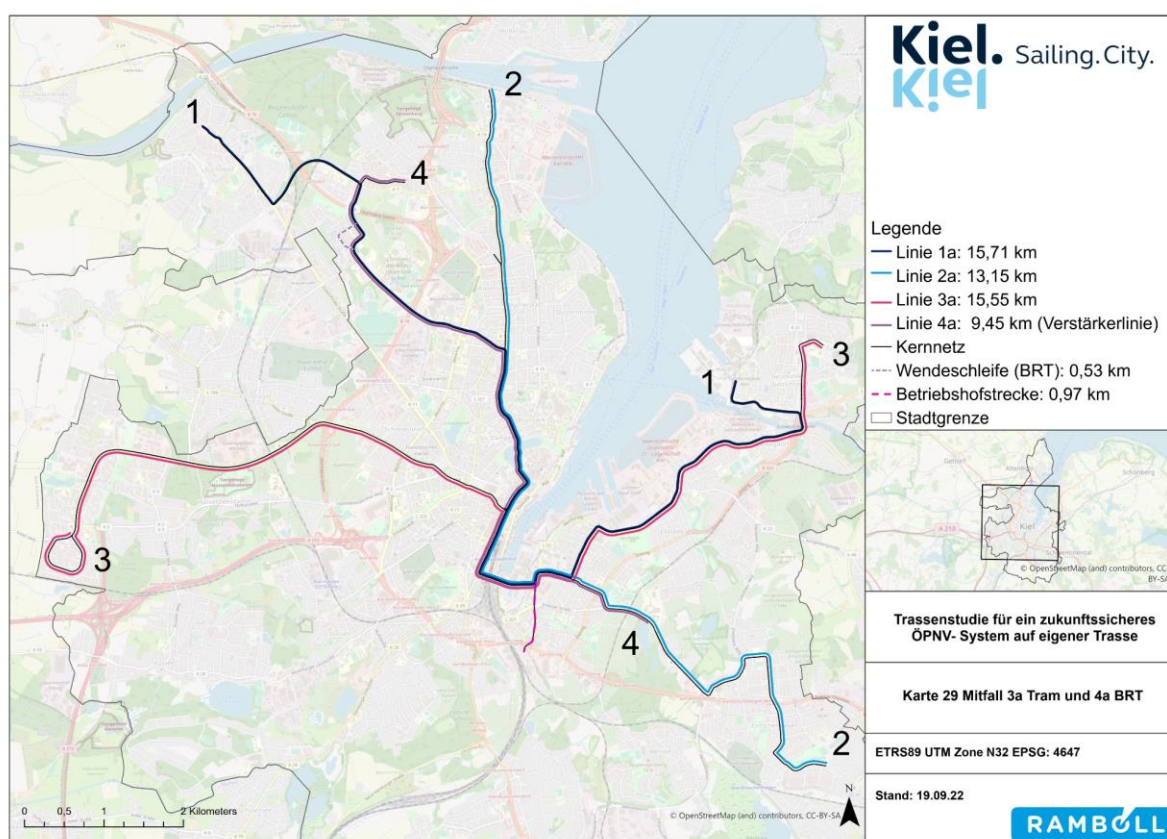


Abbildung 5 Liniennetz der Mitfälle 3a Tram und 4a BRT

## Kostenschätzung

## Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse

### 3.1 Vergleich Kosten Trassenstudie Mitfall 3a Tram zu Grundlagenstudie Planfall Tram 10

In der Grundlagenstudie setzen sich die Kosten für das Tram-System wie folgt zusammen (Kapitel 5.4.2, S. 207 ff):

Position	Anlagen	Tram	
		Grundlagenstudie GGR/BSV, Fall Tram 10	Trassenstudie Ramboll, Mitfall 3a Tram
1	Trasse	411,4 Mio. €	311,5 Mio. €
2	Straßenbau	0 €	229,8 Mio. €
3	Betriebshof	45,0 Mio. €	51,5 Mio. €
4	Fahrzeuge	149,6 Mio. €	232,0 Mio. €
5	Planungskosten	54,8 Mio. €	142,3 Mio. €
6	Projektrisiken	0 €	88,9 Mio. €
7	Städtebauliche Aufwertungen und parallele Maßnahmen	0 €	16,7 Mio. €
	Summe aus Positionen 1, 3, 4 und 5	<b>660,8 Mio. €</b>	<b>737,2 Mio. €</b>
	Summe aus allen Positionen	<b>660,8 Mio. €</b>	<b>1.072,7 Mio. €</b>

**Tabelle 6 Vergleich Kostenschätzung Mitfall 3a Tram Trassenstudie mit Planfall Tram 10 Grundlagenstudie nach Positionen Grundlagenstudie**

Basis der Grundlagenstudie war das Betriebskonzept der Tram mit drei Linien im 10-min-Takt (Tram 10). Hinsichtlich der Baukosten der Infrastruktur ohne Fahrzeuge ergab sich ein Kostensatz von ca. 13,8 Mio. EUR pro km Tramstrecke. Bei der Trassenstudie liegen die Kosten bei annähernd 20,7 Mio. EUR pro km Tramstrecke. Darin sind jedoch die Folgekostenmaßnahmen im Straßenbau mit enthalten.

Die Kosten für den Betriebshof und die Betriebshofstrecke wurden in der Grundlagenstudie nur grob abgeschätzt und fielen niedriger aus.

Die Unterschiede in den Fahrzeugkosten liegen u.a. darin begründet, dass in der Grundlagenstudie nur drei Linien angesetzt worden sind, die bis auf die Linie 3 (Elmschenhagen – Mettenhof) an Werktagen in Doppeltraktion (2x 37,5 m Fahrzeuge) gefahren werden. In der Trassenstudie werden jedoch drei Linien plus eine Verstärkerlinie angesetzt. Zudem wurden in der Grundlagenstudie höhere Durchschnittsgeschwindigkeiten angenommen, die dazu führten, dass die Anzahl der Fahrzeuge auf insgesamt 44 Fahrzeuge abgeschätzt wurde. In der Trassenstudie wurde von 43 Fahrzeugen (20 45-m-Fahrzeuge, 23 54-m-Fahrzeuge) ausgegangen.

Die verringerten Planungskosten von 12,5 % bei der Grundlagenstudie und 24 % bei der Trassenstudie und Vorplanung (Position 740 Fachplanung mit 24 % der Baukosten und Position 760 Baunebenkosten mit 5 % der Baukosten) wird damit

**Kostenschätzung**

**Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse**

in der Grundlagenstudie begründet, dass ein Großteil der Planungsabstimmungen und Planungen selbst durch ein noch zu schaffendes Amt für den HÖV bei der Stadt Kiel erbracht werden sollen. Die in der Grundlagenstudie abgeschätzten Kosten für das Personal, welches die Planung theoretisch ausführen soll, liegen jedoch deutlich unter den HOAI-Kostensätzen für die verschiedenen Leistungsphasen, falls der Hauptteil der Leistungen extern vergeben würde (wovon auszugehen ist). Das erklärt höhere Planungskosten in der Trassenstudie.

In der Trassenstudie wurde ein anderer Ansatz gewählt, da inzwischen durch den Abschluss der Organisationsstudie klar ist, welchen geschätzten Aufwand die stadteigene HÖV-Projektgesellschaft erzeugen wird und trotzdem sehr viel Planung an Externe vergeben wird (was in der Grundlagenstudie so nicht unterstellt wurde). Mögliche Projektrisiken wurden in der Grundlagenstudie auch nicht betrachtet.

Die Tram-Kosten sind im Vergleich zur Grundlagenstudie demnach klar angestiegen, was die folgende Tabelle für die Positionen der Standardisierten Bewertung im Überblick zeigt:

Position der standardisierten Bewertung	Grundlagenstudie GGR/BSV, Planfall Tram 10	Trassenstudie Ramboll, Mitfall 3a Tram
Teil A: Verkehrswege ÖPNV und Teil B: Verlegung von Anlagen Dritter (sonstige Infrastruktur)	411,5 Mio. €	526,9 Mio. €
Teil C: Baunebenkosten und Risiken	54,8 Mio. €	205,6 Mio. €
Teil D: Betriebshofstrecke, Betriebshof und Fahrzeuge	194,6 Mio. €	323,5 Mio. €
Teil E: Städtebauliche Aufwertungen und parallele Maßnahmen	0 Mio. €	16,7 Mio. €
Summe	660,8 Mio. €	1.072,7 Mio. €

**Tabelle 7 Vergleich Kostenschätzung Mitfall 3a Tram Trassenstudie mit Planfall Tram 10 Grundlagenstudie nach Positionen standardisierte Bewertung wie in Trassenstudie**

Die detaillierte Aufstellung der Kostenschätzung des Mitfalls 3a Tram nach den Positionen der standardisierten Bewertung ist in der Dokumentation F-110 Nutzen-Kosten-Untersuchung enthalten.



## Kostenschätzung

## Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse

### 3.2 Vergleich Kosten Trassenstudie Mitfall 4a BRT zu Grundlagenstudie Planfall BRT 5 BOB

In der Grundlagenstudie setzen sich die Kosten für das BRT-System wie folgt zusammen (Kapitel 6.4.2, S. 253 ff):

Position	Anlagen	BRT	
		Grundlagenstudie GGR/BSV, Fall BRT 5 BOB	Trassenstudie Ramboll, Mitfall 4a BRT
1	Trasse	185,7 Mio. €	239,5 Mio. €
2	Straßenbau	0 €	229,8 Mio. €
3	Betriebshof	45,0 Mio. €	31,7 Mio. €
4	Fahrzeuge	67,7 Mio. €	105,6 Mio. €
5	Planungskosten	27,7 Mio. €	120,2 Mio. €
6	Projektrisiken	0 €	75,1 Mio. €
7	Städtebauliche Aufwertungen und parallele Maßnahmen	0 €	16,7 Mio. €
	Summe aus Positionen 1, 3, 4 und 5	<b>326,2 Mio. €</b>	<b>497,1 Mio. €</b>
	Summe aus allen Positionen	<b>326,2 Mio. €</b>	<b>818,8 Mio. €</b>

**Tabelle 8 Vergleich Kostenschätzung Mitfall 4a BRT Trassenstudie mit Planfall BRT 5 BOB Grundlagenstudie nach Positionen Grundlagenstudie**

Basis in der Grundlagenstudie war das Betriebskonzept des BRT mit Oberleitungsanlagen auf ausgewählten Abschnitten zum Aufladen der Batterien. Das BRT-System sollte im 5-Min-Takt verkehren. Hinsichtlich der Baukosten der Infrastruktur ohne Fahrzeuge ergab sich ein Kostensatz von ca. 5,4 Mio. EUR pro km BRT-Strecke. Bei der Trassenstudie liegen die Kosten annähernd bei 18,0 Mio. EUR pro km BRT-Strecke. Darin sind jedoch die Folgekostenmaßnahmen im Straßenbau in gleichem Umfang und in gleicher Höhe wie bei der Tram-Infrastruktur mit enthalten. Zieht man die Kosten für den Straßenbau ab, so liegen die Kosten pro km BRT-Strecke jedoch weiterhin mehr als doppelt so hoch wie in der Grundlagenstudie, in der allerdings z.B. auch keine Betonfahrbahn für die BRT-Trasse angenommen wurde.

Das BRT-System in der Grundlagenstudie war so konzipiert, dass eine sukzessive Umstellung des Betriebs auf BRT-Fahrzeuge mit einer Länge von 24,5 m vollzogen werden kann. In der Grundlagenstudie wurden für die Einsatzfähigkeit der überlangen Fahrzeuge eine Sondergenehmigung im Straßenraum unterstellt (siehe Beispiel Hamburg). Schrittweise sollten daher Abschnitte unabhängig vom MIV erfolgen, die auch von normalen Bussen auf anderen Linien mitgenutzt werden können. In der Grundlagenstudie wurde daher ein reduzierter Ausbaustandard in Richtung eigene Bustrasse angesetzt, als ein gleichwertiger Ausbaustand des

**Kostenschätzung**

**Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse**

BRT mit der Tram, wie die Trassenstudie für den hochwertigen ÖV gemäß AP B-100 Planungsparametern unterstellt.

Bezüglich der Abweichungen bei den Planungskosten wird auf den Teil der Tram verwiesen. Auch wie bei der Tram sind in der Grundlagenstudie keine Projektrisiken benannt worden. Die BRT-Kosten sind im Vergleich zur Grundlagenstudie demnach deutlich angestiegen, was die Untergliederung nach Anlagenteilen der Standardisierten Bewertung in der folgenden Tabelle zeigt:

Position der standardisierten Bewertung	Grundlagenstudie GGR/BSV, Planfall BRT 5 BOB	Trassenstudie Ramboll, Mitfall 4a BRT
Teil A: Verkehrswege ÖPNV und Teil B: Verlegung von Anlagen Dritter (sonstige Infrastruktur)	185,8 Mio. €	458,1 Mio. €
Teil C: Baunebenkosten und Risiken	27,7 Mio. €	178,7 Mio. €
Teil D: Betriebshofstrecke, Betriebshof und Fahrzeuge	112,8 Mio. €	165,3 Mio. €
Teil E: Städtebauliche Aufwertungen und parallele Maßnahmen	0 Mio. €	16,7 Mio. €
Summe	326,3 Mio. €	818,8 Mio. €

**Tabelle 9 Vergleich Kostenschätzung Mitfall 4a BRT Trassenstudie mit Planfall BRT 5 BOB Grundlagenstudie nach Positionen standardisierte Bewertung wie in Trassenstudie**

Die detaillierte Aufstellung der Kostenschätzung des Mitfalls 4a BRT nach den Positionen der standardisierten Bewertung ist in der Dokumentation F-110 Nutzen-Kosten-Untersuchung enthalten.

**Teile A und B**

In der Grundlagenstudie wurde folgendes unterstellt:

- Eigenständige Bustrasse mit hochfestem Bodenbelag (Beton) bzw. besonderer Berücksichtigung des Fahrzeuggewichts bei der Bautiefe zur Minderung des Verschleißes
- Bussteige und Haltestelle in Seitenlänge sowie Haltestellenausstattung
- Entwässerung der Busspuren
- Anpassung der Knotenpunkte mit LSA-Anlagen und Vorrangschaltungen
- Oberleitung auf einen Teil der Gesamtstrecke (von 35,4 km ca. 24,3 km oder ca. 69 %)

Wesentliche Gründe für die Steigerung der Kosten je km Strecke sind:

- Veränderte Planungsprämissen gemäß AP B-100 Planungsparameter. Das BRT System verkehrt auch konsequent auf eigener Trasse, die nicht nur abmarkiert ist, sondern zu etwa 77 % auf eigenem Bahnkörper verläuft.
- Die Leitungsverlegung unter der Trasse erfolgte auch konsequent für den BRT, da bei einer neuen Betonfahrbahn die gleichen Rahmenbedingungen gelten, wie für die Tram. Die Oberfläche kann nicht einfach für Reparaturen an Leitungen darunter geöffnet werden. Auch bedingt der dichte Takt des BRT, dass die Strecke nicht ohne weiteres gesperrt werden kann, da ein überlanges BRT-fahrzeug nicht ohne Sondergenehmigung am übrigen Straßenverkehr teilnehmen und Umleitungen fahren kann. Das neue HÖV-System ist die Hauptbasis des gesamten ÖPNV in Kiel, die Strecke muss vergleichbar wie im Fall Tram störungsfrei dauerhaft verfügbar sein. In der Grundlagenstudie wurde im Fall BRT keine Leitungsverlegungen vorgenommen, da für das BRT auch im Falle von Störungen immer noch eine zeitweilige Alternativroute über die MIV-Straße bestünde.
- Die Bauwerkskosten sind aufgrund des hohen Gewichts und der hohen Bremslasten der BRT-Fahrzeuge höher als ursprünglich in der Grundlagenstudie angenommen. Dort wurde nur folgendes angesetzt:
- Wie bei der Tram wurde die Errichtung einer Unterführung unter der Bahnstrecke 1020 am Bahnhof Suchsdorf (Eckernförder Straße) für BRT kostengünstig aufgenommen. Dafür wurde nur das Kostendrittel gemäß Eisenbahnkreuzungsgesetz (EKrG) angesetzt.
- Bezüglich der BRT-Fahrzeuge wurde von gleichen Gewichtsklassen wie für die Busse des begleitenden Busnetzes ausgegangen. Hier wurden Ausnahmeregelungen für 24,5 m Fahrzeuge angestrebt (Beispiel Hamburg).
- In der Trassenstudie wurden für Bauwerke bisher Kosten mit rund 59,3 Mio. € im Mitfall 3a Tram und 34,1 Mio. € im Mitfall 4a BRT angesetzt, was neben den Neubaumaßnahmen auch Bestandsbrücken betrifft. Die Berechnungen der BRT-Bremslasten haben gezeigt, dass auch Bestandsbrücken teilweise erneuert oder ertüchtigt werden müssen. Welcher Anteil davon förderfähig ist und welcher Anteil bei der Stadt Kiel verbleibt, ist im AP F-120 Finanzierung und Förderung dargestellt und hier nicht mitberücksichtigt.

### **Teil C**

In der Grundlagenstudie wurden nur 12 % Planungskosten auf die ohnehin niedrigeren Investitionen hinzugerechnet. Keine Rücklage für Risiken oder andere Baukosten oder Bauherrenkosten. Diese Kosten fehlten bisher und sind notwendig bei einem frühen Planungsstand.

### **Teil D**

Durch die konsequente Nutzung des eigenen Bahnkörpers ergibt sich ein attraktives Angebot und Fahrzeiten, welche eine hohe Nachfrage erwarten lassen. Die Fahrzeuganzahl stieg gegenüber der Grundlagenstudie klar an, da als Berechnungsgrundlage für die Nutzenermittlung nach dem Verfahren der Standardisierten Bewertung nur 65 % aller Sitz- und Stehplätze herangezogen werden dürfen. In der Grundlagenstudie wurde (siehe Kap. 7.1) ein Kapazitätsabgleich nach Vorgaben des VDV durchgeführt. Daraus resultierte ein 5-Minuten-Takt auf drei BRT-Linien. Das 65 %-Kriterium wurde in der Grundlagenstudie nicht berücksichtigt.

Durch die vierte Linie sowie aktualisierte Nachfrage- und Reisezeitprognosen (Grundlagen AP E-111) stieg die Anzahl der 25-m-BRT-Fahrzeuge von 62 in der Grundlagenstudie auf 88 in der Trassenstudie.

### **Teil E**

Begleitmaßnahmen wurden in der Grundlagenstudie nicht berücksichtigt. In der Trassenstudie sind städtebauliche Aufwertungen mit rund 10 Mio. € und eine parallele Maßnahme (Reisendenüberführung am Hauptbahnhof) mit rund 6 Mio. € berücksichtigt.

## **4 Anlagen**

Anlage E-190.1 Kostenschätzungen Mitfall 3a Tram und Mitfall 4a BRT unterteilt nach Mengen- bzw. Kostenabschnitten

Anlage E-190.2 Bauwerkstabelle Kernnetz Stufe 1B

Anlage E-190.3 Karte Abschnitte Kostenschätzung

Anlage E-190.4 Karte Detailplanung Kernnetz

## Glossar und Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung / Fachbegriffe	Erklärung / Beschreibung
Abschichtung	Mit Hilfe des Formalisierten Abwägungs- und Rangordnungsverfahrens (FAR-Verfahren) wurden alle sinnvoll wirtschaftlich, technisch und nachfrageseitig machbaren Streckenabschnitte für Tram oder BRT von ca. 128 km Streckenlänge auf das Kernnetz von 35,4 km abgeschichtet.
Abschnitt	Strecken können aus verschiedenen Abschnitten bestehen
Bahnkörper	<p>Fahrweg für Tram</p> <p>Kann als unabhängiger (völlig getrennt vom übrigen Verkehr), besonderer (im Verkehrsraum öffentlicher Straßen, jedoch durch bauliche Maßnahmen wie z. B. Bordsteine, Hecken oder Baumreihen vom übrigen Verkehr getrennt) oder straßenbündiger (Nutzung des Verkehrsraums anderer Verkehrsteilnehmer wie Fahrbahn oder Fußgängerzone) Bahnkörper ausgebildet sein.</p>
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
BMDV	Bundesministerium für Digitales und Verkehr
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
BOKraft	Verordnung über den Betrieb von Kraftfahrunternehmen im Personenverkehr
BOStrab	Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen
BRT	<p>Bus-Rapid-Transit</p> <p>Fahrbahngebundenes hochwertiges ÖPNV-System auf überwiegend eigener Trasse, in dem meist Doppelgelenkbusse als Fahrzeuge eingesetzt werden</p>
CAU	Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Design Freeze	Übergabeversion aller relevanten Planunterlagen, an die andere Arbeitspakete wie die Variantenuntersuchung



Kostenschätzung

Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse

Abkürzung / Fachbegriffe	Erklärung / Beschreibung
	und die Kostenschätzung anknüpfen, und die in Teilen der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. In der Trassenstudie gibt es insgesamt drei Design Freezes, die unter Berücksichtigung aller internen und externen Rückmeldungen iterativ aufeinander aufbauen.
DIN	Deutsches Institut für Normung
DFI	Dynamische Fahrgastinformation, Anzeige an den Haltestellen
EAÖ	Empfehlungen für Anlagen des öffentlichen Personennahverkehr
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
EBO	Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung
EMF	Elektromagnetisches Feld
ETCS	European Train Control System
FAR-Verfahren	Formalisiertes Abwägungs- und Rangordnungsverfahren der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Gesamtszenario	In einem Netz sinnvoll zusammengesetzte (Teil-) Varianten
GIS	Geographisches Informationssystem
GUW	Gleichrichter-Unterwerk für die Stromversorgung Tram oder BRT
GVFG	Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz; Fördermöglichkeiten des Bundes für schienengebundene Verkehrswege (und Seilbahnen)
Hauptroute Radverkehr	2.000-4.000 Radfahrende/24h
HBF	Hauptbahnhof
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure

Abkürzung / Fachbegriffe	Erklärung / Beschreibung
HÖV	Hochwertiges Öffentliches Personennahverkehrssystem
HVZ	Hauptverkehrszeit
Inbetriebnahmestufe	Das Kernnetz besteht aus verschiedenen Inbetriebnahmestufen, welche zeitlich versetzt realisiert werden
Kernnetz	Alle nach Anwendung des FAR-Verfahrens am Ende der Trassenstudie übrig gebliebenen Strecken der Tram / des BRT inkl. der Betriebshofstrecke zusammengesetzt zu einem Netz
Korridor	Ein grob abgegrenzter geographischer Raum zwischen der Innenstadt und einem peripheren Stadtteil, der eine oder mehrere Strecken beinhaltet
KVG	Kieler Verkehrsgesellschaft mbH
Laststufe	Die Laststufen nach den Technischen Regeln Bremse der BOStrab bezeichnen verschiedene Beladungszustände, Laststufe I ist die geringste, III, die Höchste
LEA	Landeseisenbahnaufsicht
LH	Landeshauptstadt
Linie	Betriebliche HÖV-Bedienung (Tram oder BRT) einer oder mehrerer Strecken des Kernnetzes
LSA	Lichtsignalanlage
Mitfall	Realisierung der geplanten Maßnahmen im HÖV, Tram oder BRT (Bestandteil der Standardisierten Bewertung)
MIV	Motorisierter Individualverkehr
KielRegion Modell	VISUM-Verkehrsmodell der KielRegion (siehe auch VISUM)
Netzhierarchie	Die Netzhierarchie trennt das zukünftige in die Hauptkorridore, welche durch den Hochwertigen Öffentlichen Verkehr (Tram oder BRT) bedient werden und das nachgeordnete Busnetz von nachfragestarken Hauptbuslinien und allen weiteren Buslinien.
NKU	Nutzen-Kosten-Untersuchung

Abkürzung / Fachbegriffe	Erklärung / Beschreibung
	<p>Instrument zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit von Verkehrsprojekten</p> <p>Eine NKU nach dem Verfahren der Standardisierten Bewertung mit positivem Ausgang ist Grundlage zur Beantragung von Bundesfördermitteln für eine Maßnahme des öffentlichen bzw. Schienenpersonennahverkehrs gemäß GVFG</p>
NKU-Fälle	<p>Verschiedene Gesamtszenarien, die in der NKU (Nutzen-Kosten-Untersuchung) der Trassenstudie (vereinfachte Standardisierte Bewertung) betrachtet werden (Ist-, Ohne- und Mitfälle)</p>
NVZ	<p>Nebenverkehrszeit</p>
OB.M	<p>Stabsstelle Mobilität der Landeshauptstadt Kiel</p>
ÖDA	<p>Öffentlichen Dienstleistungsauftrags</p>
Ohnefall	<p>Der Ohnefall ist ein Bestandteil der Standardisierten Bewertung. Er stellt einen die Weiterentwicklung des Ist-Zustandes im öffentlichen Verkehr dar, falls das HÖV-System (Tram oder BRT) nicht eingeführt wird. Der Ohnefall muss realistisch und umsetzbar sein, eine formale Grundlage besitzen (z.B. Bestandteil eines Nahverkehrsplans sein) und mit dem Zuwendungsgeber abgestimmt werden.</p> <p>Der Ohnefall wird in der Standardisierten Bewertung mit dem Mitfall (Tram- und BRT-System) verglichen.</p>
ÖPNV	<p>Öffentlicher Personennahverkehr</p>
Paarvergleich	<p>Mit Hilfe des Formalisierten Abwägungs- und Rangordnungsverfahrens (FAR-Verfahren) wurden sich gegenseitig ausschließende Abschnitts- bzw. Streckenvarianten innerhalb eines Korridors in einem Paarvergleich bewertet zur Identifizierung von Vorzugsabschnitten bzw. -strecken und im Rahmen der Abwägung zur Abschichtung und Reduzierung von nicht aussichtsreichen Varianten</p>
PBefG	<p>Personenbeförderungsgesetz</p>

Abkürzung / Fachbegriffe	Erklärung / Beschreibung
PPP	PPP (In Englisch: Private Public Partnership) bezeichnet die gemeinsame vertraglich geregelte Projektabwicklung von öffentlichen und privaten Partnern. In Deutschland wird dafür auch der Begriff ÖPP, Öffentlich-Private-Partnerschaft, genutzt.
Premiumrouten Radverkehr	> 4.000 Radfahrende/24h
Radius/Radien	Das Hochwertige Öffentliche Personennahverkehrssystem (HÖV) kann nur bestimmte Mindestradien in Kurven bedienen. Diese sind bei der Infrastrukturplanung beachtet worden.
RASt	Richtlinien für Anlagen von Stadtstraßen
Regiotram	Schienengebundenes Verkehrssystem, welches das städtische Tramnetz in der Stadt Kiel mit dem Eisenbahnnetz in der Region über Anschlussstrecken umsteigefrei verbindet (bisher StadtRegionalBahn, SRB)
RiLSA	Richtlinien für Signalanlagen
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
Standardisierte Bewertung	Bundeseinheitliches Verfahren zur gesamtwirtschaftlichen Nutzen-Kosten-Untersuchung von ÖPNV-Projekten in Deutschland
Strecke	Eine eindeutige Verbindung zwischen zwei Punkten, die aus verschiedenen Abschnitten bestehen kann
Streckennetz	Alle Strecken der Tram / des BRTs zusammengesetzt zu einem Netz
StVZO	Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung
SVZ	Schwachverkehrszeit
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
TAB	Technische Aufsichtsbehörde
Teilszenario	In einem Korridor sinnvoll zusammengesetzte (Teil-)Varianten
TÖB	Träger öffentlicher Belange

Kostenschätzung

Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse

Abkürzung / Fachbegriffe	Erklärung / Beschreibung
Tram	Schienengebundenes hochwertiges ÖPNV-System auf eigener Trasse
Trassenstudie	Technische Studie mit vertiefter Infrastruktur- und Gesamtsystemplanung
Trassierung	Entwerfen und Festlegen der Linienführung ("Trasse") eines Verkehrsweges (Straßen, Bahnstrecken) in Lage, Höhe und Querschnitt
TRStrab Spurführung (TR Sp)	Technische Regeln für die Spurführung von Schienenbahnen nach der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab)
TRStrab Trassierung	Technische Regeln für Straßenbahnen – Trassierung von Bahnen
TSI-PRM	Technische Spezifikation der Eisenbahn-Interoperabilität – Personen mit eingeschränkter Mobilität  (Technical Specifications for Interoperability – People with reduced mobility)
UIC	Internationaler Verband der Eisenbahnen (International Union of Railways)
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
Varianten	Verschiedene Strecken(-abschnitte), welche sich im Kernnetz gegenseitig ausschließen
VDV	Verband Deutscher Verkehrsunternehmen
Zeitinsel	Eine Zeitinsel bezeichnet einen bestimmten Zeitraum, welcher durch Kurse des Hochwertigen Öffentlichen Personennahverkehrssystems eingehalten werden muss, um den Takt einzuhalten (wenn sich z.B. 2 Linien verzweigen oder viele Linien auf einem Abschnitt verkehren)
Zu- und Abgangszeit	Weg vom Startpunkt zur Haltestelle bzw. von der Haltestelle zum Zielpunkt

Anmerkung: Stand 28.09.22