

# Mobilitätskonzept für einen nachhaltigen Öffentlichen Nah- und Regionalverkehr in Kiel

## Grundlagenstudie

Gertz Gutsche Rügenapp  
Stadtentwicklung und Mobilität GbR  
Ruhrstraße 11, 22761 Hamburg  
Johann-Georg-Straße 17, 10709 Berlin

Ansprechpartner:  
Dipl.-Ing. Max Bohnet  
Tel. 030 / 4036695-33  
Fax 040 / 853737-42  
[bohnet@ggr-planung.de](mailto:bohnet@ggr-planung.de)

Büro StadtVerkehr  
Planungsgesellschaft mbH & Co. KG  
Mittelstraße 55, 40721 Hilden  
Außenstelle Karby:  
Südhang 28, 24398 Karby

Ansprechpartner:  
Dipl.-Ing. Jean-Marc Stuhm  
Tel. 02103 / 91159-0  
Fax 02103 / 91159-22  
[stuhm@buero-stadtverkehr.de](mailto:stuhm@buero-stadtverkehr.de)

## Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b> .....	<b>7</b>
1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung .....	8
1.2 Leitbild .....	11
1.3 Grundlagen, Rahmenbedingungen, Eingangsdaten .....	12
<b>Modul A: Bestandsanalyse und Nachfragepotentiale</b> .....	<b>13</b>
2.1 Bestandsanalyse.....	14
2.1.1 Siedlungsstruktur.....	14
2.1.2 Mobilitätskennwerte in Kiel .....	26
2.1.3 Verkehrsangebote .....	35
2.1.4 Bewertung des heutigen ÖPNV-Angebotes.....	59
2.2 Nachfrage und Potenziale .....	63
2.2.1 ÖPNV-Nachfrage (Stand 2017) .....	63
2.2.2 Abgleich mit den Kapazitäten.....	67
2.2.3 ÖPNV-Nachfrage im Prognose-Nullfall .....	71
2.2.4 ÖV-Nutzungspotenzial der Siedlungskorridore .....	76
2.3 Zusammenfassung und Ableitung von Handlungsfeldern .....	83
<b>Modul B: Systemvergleich für den künftigen ÖPNV in Kiel</b> .....	<b>85</b>
3.1 Methodischer Ansatz.....	86
3.1.1 Zielsetzung.....	86
3.1.2 Untersuchte Verkehrssysteme .....	87
3.1.3 Grundlagendaten der Betriebskostenberechnung der Systemvarianten .....	92
3.2 Vergleichsfälle .....	93
3.2.1 Eignung der städtischen Korridore für ÖPNV-Systeme hoher Kapazität .....	94
3.2.2 Ohnefall .....	96
3.2.3 „Anpassungsszenario Bus“ als Vergleichsfall für die Systemvarianten .....	99
3.3 Systemvarianten.....	103
3.3.1 Metro-Bus.....	103
3.3.2 Bus-Rapid-Transit-System.....	107
3.3.3 Tram.....	114
3.3.4 Regio-Tram .....	122
3.3.5 SPNV-City-Tunnel.....	129
3.4 Bewertung der Systemvarianten .....	137
3.4.1 Zusammenstellung der jährlichen Kosten – Kostenvergleich.....	137

3.4.2	Synoptische Bewertung.....	141
3.4.3	Empfehlungen für die Auswahl von Verkehrssystemen für Kiel .....	144
<b>Modul C:</b>	<b>Weiterentwicklung des Mobilitätsverbunds.....</b>	<b>147</b>
4.1	Einleitung.....	148
4.2	Multimodale Verknüpfungen.....	148
4.2.1	Fußverkehr und ÖPNV .....	148
4.2.2	Radverkehr und ÖPNV.....	148
4.2.3	Kombination von Auto und ÖPNV.....	152
4.2.4	Mobilitätsstationen mit B+R, P+R, Leihrädern sowie Carsharing.....	157
4.3	Velo- und Premiumrouten .....	160
4.4	Einbindung der Fördeschiffahrt in den Gesamt-ÖPNV der Stadt Kiel.....	162
4.4.1	Konzept für die Fördeschiffahrt im Alltagsverkehr .....	162
4.4.2	Nachfragepotenzial der Fördefähren und der Schwentinefähre im Alltagsverkehr .....	164
4.5	Weiterentwicklung der Tarif- und Informationsangebote im ÖPNV .....	165
4.5.1	Offene Schnittstellen für Mobilitätsinformation und - abrechnung.....	166
4.5.2	Multimodale Mobilitätskarte für Stammkunden .....	167
4.5.3	Mobilitätsangebote für Gelegenheitskunden mit Best-Preis- Abrechnung .....	167
4.6	Parkraummanagement.....	168
4.6.1	Parkraummanagement.....	168
4.6.2	Weiterentwicklung der Kieler Richtzahlen für den Bedarf an Kfz- Stellplätzen .....	168
4.7	Kommunales und betriebliches Mobilitätsmanagement.....	172
<b>Modul D:</b>	<b>ÖPNV-Konzept für Kiel mit Tram oder BRT .....</b>	<b>173</b>
	Einleitung .....	174
<b>Modul D1:</b>	<b>Tramkonzept.....</b>	<b>175</b>
5.1	Tram in der Landeshauptstadt Kiel .....	176
5.1.1	Basisliniennetz und Trassenverlauf .....	176
5.1.2	Fahrzeuge .....	182
5.1.3	Gleisinfrastruktur.....	183
5.1.4	Haltestellen und Barrierefreiheit.....	186
5.1.5	Tram und Straßenraumgestaltung .....	191
5.1.6	Fahrtenangebot und Leistungsdaten .....	194
5.1.7	Anpassungen im Busnetz.....	196
5.2	Nachfrage der Tram in der Landeshauptstadt Kiel .....	197
5.3	Tram und Umweltschutz .....	204
5.3.1	Tram als klimaneutrales Verkehrsmittel .....	204

5.3.2	Umweltverträglichkeit beim Bau einer Tram-Linie .....	204
5.4	Wirtschaftlichkeit und Kosten-Nutzen .....	206
5.4.1	Grundlagen .....	206
5.4.2	Investitionsaufwand für die Tram .....	207
5.4.3	Betriebswirtschaftliche Betrachtung .....	210
5.4.4	Kosten-Nutzen-Betrachtung .....	212
5.5	Netzoptionen für die Tram in der Landeshauptstadt Kiel .....	219
5.5.1	Tram-Verlängerung Mettenhof in den Jütlandring (Option 1) .....	219
5.5.2	Tram-Verlängerung Wik bis Herthastraße (Option 2a) .....	219
5.5.3	Tram-Verlängerung Neumühlen-Dietrichsdorf bis Pillauer Straße (Option 2b) .....	220
5.5.4	Tram-Verlängerung in Elmschenhagen-Kroog (Option 3) .....	220
5.5.5	Tram-Verlängerung über den Nord-Ostsee-Kanal (Option 4) .....	222
5.5.6	Anbindung UKSH über Wall – Schloßgarten – Brunswiker Straße – Feldstraße (Option 5) .....	224
5.5.7	Tram vom Hauptbahnhof bis CITTI-Park (Option 6) .....	224
5.5.8	Tram-Verlängerung ins Neubaugebiet Suchsdorf-West (Option 7) .....	225
5.5.9	Tram in Richtung Wellsee/ Meimersdorf (Option 8) .....	225
<b>Modul D.2: BRT-Konzept .....</b>		<b>228</b>
6.1	BRT in Kiel .....	229
6.1.1	Basisliniennetz .....	229
6.1.2	Fahrtenangebot und Leistungsdaten .....	234
6.1.3	Fahrzeuge .....	235
6.1.4	Infrastruktur .....	239
6.1.5	Haltestellen und Barrierefreiheit .....	243
6.1.6	BRT und Straßenraumgestaltung .....	245
6.1.7	Anpassungen im Busnetz .....	247
6.2	Nachfrage des BRT in Kiel .....	247
6.3	BRT und Umweltschutz .....	253
6.4	Wirtschaftlichkeit und Kosten-Nutzen .....	253
6.4.1	Grundlagen .....	253
6.4.2	Investitionsaufwand für den BRT .....	253
6.4.3	Betriebswirtschaftliche Betrachtung .....	255
6.4.4	Kosten-Nutzen-Betrachtung .....	256
6.5	Netzoptionen für den BRT in der Landeshauptstadt Kiel .....	260

6.5.1	BRT-Verlängerung über den NOK bis Pries (Option 1a) und Weiterführung bis Schilksee/ Strande (Option 1b) .....	261
6.5.2	BRT-Verlängerung bis Heikendorf (Option 2a) und Laboe (Option 2b) .....	263
6.5.3	BRT in Richtung Wellsee/ Meimersdorf (Option 3) .....	264
6.5.4	BRT in Richtung Schulensee/ Flintbek und Russee (Option 4) .....	265
6.5.5	BRT vom Hauptbahnhof bis CITTI-Park/ Russee (Option 5) .....	265
<b>Modul D.3: Bewertung Tram-BRT .....</b>		<b>267</b>
7.1	Kapazitätsabgleich Tram und BRT .....	268
7.2	Synoptische Bewertung Tram und BRT .....	270
<b>Modul E: Flankierende Maßnahmen und Umsetzung .....</b>		<b>274</b>
<b>Modul E.1: Konzeption eines optimierten Busverkehrs im Raum Kiel .....</b>		<b>275</b>
8.1	Einleitung.....	276
8.2	Produktprofilierung im ÖPNV in Kiel .....	276
8.3	Optimierter Busverkehr in der Stadt Kiel und in den Nachbargemeinden ...	278
8.3.1	Holtenau – Friedrichsort – Schilksee und Altenholz – Dänischenhagen .....	280
8.3.2	Wik, Düsternbrook, Ravensberg, Projensdorf, Suchsdorf .....	284
8.3.3	Schreventeich, Kronshagen, Mettenhof, Melsdorf und Südfriedhof .....	286
8.3.4	Hassee, Russee, Molfsee und Flintbek .....	288
8.3.5	Wellsee und Meimersdorf .....	291
8.3.6	Gaarden, Elmschenhagen, Ellerbek und Schwentimental .....	292
8.3.7	Wellingdorf, Neumühlen-Dietrichsdorf, Oppendorf, Schönkirchen .....	294
8.3.8	Mönkeberg, Heikendorf, Laboe .....	294
8.4	Nachfragewirkungen und Nutzen-Kosten-Bewertung eines optimierten Busnetzes .....	297
8.5	Seilbahn.....	300
<b>Modul E.2: Anschlussfähigkeit der Tram an das Kieler Umland .....</b>		<b>303</b>
9.1	Einleitung.....	304
9.2	Systemeigenschaften der Regio-Tram .....	304
9.3	Netzkonzeption für die Region Kiel .....	307
9.3.1	Mögliche regionale Tram-Linien und Verknüpfungspunkte mit dem städtischen Netz .....	307
9.3.2	Denkbares Betriebskonzept für ein Regio-Tramnetz .....	314
9.4	Nachfrage der Regio-Tram .....	317
9.5	Betriebswirtschaftliche Betrachtung sowie Nutzen-Kosten-Bewertung der Regio-Tram .....	319
<b>Modul E.3: Stufenkonzept und weiteres planerisches Vorgehen .....</b>		<b>323</b>
10.1	Einleitung.....	324

10.2	Stufenkonzept für den ÖPNV .....	324
10.2.1	Ad hoc-Maßnahmen im ÖPNV .....	324
10.2.2	Stufenkonzept für die Umsetzung der Tram .....	327
10.2.3	Optionale Erweiterung zum Regio-Tram-System .....	328
10.3	Chancen für die Stadtentwicklung durch bessere Erreichbarkeit.....	329
10.3.1	Erreichbarkeitsverbesserungen durch die Tram .....	330
10.3.2	Parkraum- und Ladezonenkonzept für die Tram-Trassen .....	334
10.3.3	Hinweise für die Erschließung der geplanten Baugebiete .....	334
10.3.4	Nachverdichtungspotenziale entlang der ÖPNV-Achsen .....	336
10.3.5	Auswirkungen der Tram auf Immobilienmarkt und Einzelhandel.....	337
10.4	Bürgerbeteiligung und weitere Planungsschritte .....	339
10.5	Controllingkonzept.....	341
10.6	Ausblick .....	345
	<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>346</b>
	<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>352</b>
	<b>Anlagen: .....</b>	<b>354</b>

# Einleitung

## 1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Basierend auf dem Verkehrsentwicklungsplan (VEP) der Landeshauptstadt Kiel des Jahres 2008 wurde die Entwicklung eines Mobilitätskonzeptes für einen nachhaltigen öffentlichen Nah- und Regionalverkehr als Grundlage für eine Teilfortschreibung des VEP für das Themenfeld Mobilität und Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) seitens der Landeshauptstadt beauftragt. Gründe für die Entwicklungen von Grundlagen für die Teilfortschreibung des VEP war einerseits die Einstellung der Planungen für eine StadtRegionalBahn (SRB) in Kiel und der Region und andererseits ist es erforderlich den Fokus auf die sich dynamisch verändernden Rahmenbedingungen und die im Vergleich zu ähnlichen Städten schwache Nutzung des ÖPNV bewusst zu setzen. Der ÖPNV bildet eine der tragenden Säulen im Verkehrssystem der Landeshauptstadt und ist ein wichtiges Rückgrat für ein umweltfreundliches Gesamtverkehrssystem. Für den heutigen ÖPNV in Kiel würde dies bedeuten, dass das Busangebot im Hinblick auf das Fahrten- und Taktangebot deutlich ausgeweitet werden muss, wenn man die Klimaschutzziele im Zielhorizont 2035 einhalten möchte. Verbunden ist damit eine deutliche Zunahme der Fahrzeuge und – zumindest mittelfristig – des Fahrpersonals, die mittel- und langfristig aufgrund der zunehmenden Bedeutung der Personalkosten trotz Steigerung der Erlöse durch zusätzliche Fahrgäste nicht mehr kostenmäßig aufgefangen werden können. Zudem stellt sich bereits heute ein erhebliches Problem dar, entsprechendes Fahrpersonal bei vergleichsweise moderaten Steigerungen im Fahrten- und Taktangebot zu finden. **Eine Optimierung des bestehenden ÖPNV-Angebotes (derzeitiger Busbetrieb) ist mittel- und langfristig aus gutachterlicher Sicht nicht ausreichend.**

Daher stellt sich die Frage, ob alternative ÖPNV-Systeme in Kiel mittel- bis langfristig zum einen das deutlich höhere Fahrgastaufkommen aufnehmen können und zudem auch wirtschaftlicher und effizienter betrieben werden können. Zentrale Bedeutung wurde hierbei einer integrierten Betrachtung beigemessen, sodass am Ende keine isolierte Neukonzeption der Netze, sondern vielmehr ein gesamtstädtisches, integriertes Mobilitätskonzept erarbeitet wurde. In diesem Konzept wurden alle Rahmenbedingungen und teilweise bereits angestoßene Anstrengungen dieses Themenfelds vereint. Hierzu sind in der jüngeren Vergangenheit bereits durch Planwerke und Gutachten zahlreiche Vorüberlegungen erarbeitet worden bzw. werden derzeit erarbeitet, sodass es von zentraler Bedeutung sein wird, deren Analyseergebnisse, Ziele und Handlungskonzepte zu nutzen, zu erweitern und zu konsolidieren. Das Konzept wurde dabei nicht isoliert bearbeitet, sondern war eingebettet in folgende Konzepte und Pläne, die parallel erarbeitet wurden (s. 0):

- Erstellung Klimaschutzteilkonzept des Masterplan Mobilität für die KielRegion
- Erstellung des Masterplan 100 % Klimaschutz der Stadt Kiel
- Fortschreibung des 5. Regionalen Nahverkehrsplans Kiel von 2018

Diese drei Konzepte bildeten den strategischen Rahmen für die Erstellung einer Grundlagenstudie zur Teilfortschreibung des Verkehrsentwicklungsplans Kiel im Sinne der Entwicklung eines Mobilitätskonzeptes für einen nachhaltigen Öffentlichen Nah- und Regionalverkehr in Kiel. Die Grundlagenstudie gliedert sich in verschiedene Module, die sowohl ganzheitlich als auch separiert voneinander betrachtet und implementiert werden können.

In Modul A wird die Siedlungsstruktur und das heutige ÖPNV-Angebot sowie die Nachfrage analysiert und daraus für die einzelnen Siedlungskorridore in Kiel ein ÖPNV-Nutzungspotenzial ermittelt. In Modul B werden fünf Verkehrssysteme auf ihre Eignung für den Kieler ÖPNV bewertet und im weiteren Verlauf Vorzugsvarianten für eine vertiefte Untersuchung ausgewählt (Modul D).

Zunächst werden jedoch im dritten Modul C flankierende Maßnahmen zur Weiterentwicklung des Mobilitätsverbundes in Kiel benannt. Hierzu zählen multimodale Verknüpfungen an Mobilstationen mit u. a. Leihfahrrädern und P+R-Plätzen, die Einbindung der Fördeschiffahrt, das Thema Tarif- und Informationsangebote sowie die Themen Parkraum- und Mobilitätsmanagement.

Das Modul D beinhaltet eine detaillierte Betrachtung der ÖPNV-Vorzugsvarianten Tram und BRT inklusive eines ersten Netz- und Angebotskonzepts sowie eine überschlägige Nachfrage- und Wirtschaftlichkeitsberechnung und eine Nutzen-Kosten-Bewertung.

Das Gutachten schließt in Modul E mit einem kurz-, mittel- und langfristigen Stufenkonzept, langfristigen Ausbau-Optionen sowie Hinweisen für das weitere planerische Vorgehen und den Beteiligungsprozessen ab.

Die Module A,B und C sind auch die Grundlage für die Teilfortschreibung des Verkehrsentwicklungsplans.

Die Bearbeitung der Grundlagenstudie setzt sich aus vier Modulen zusammen:

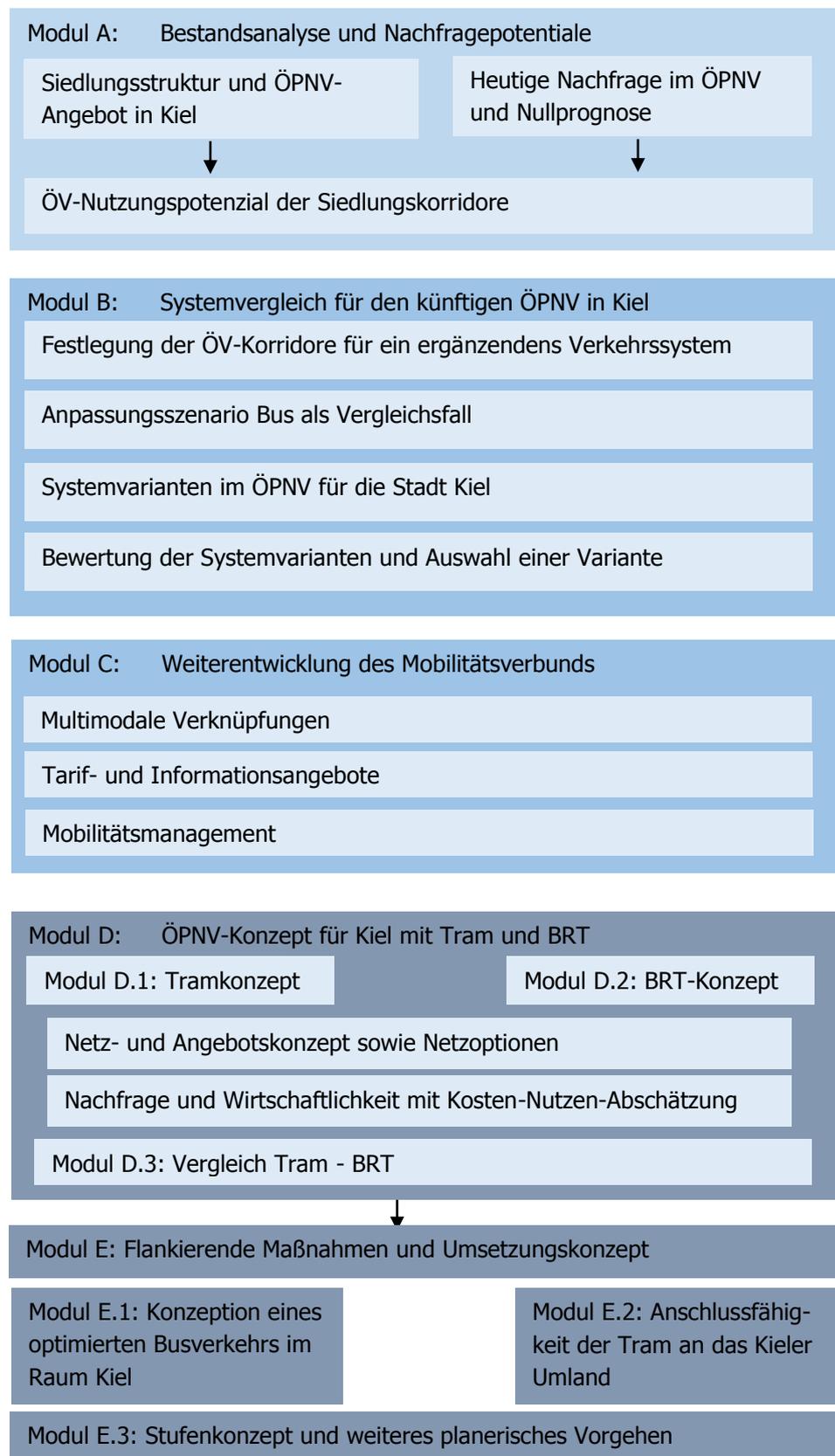


Abb.1 Inhalte und Schwerpunkte

## 1.2 Leitbild

Das Leitbild für die zukünftige Entwicklung des ÖPNV in der Landeshauptstadt Kiel orientiert sich quantitativ an den Zielen des Klimaschutzkonzeptes „Masterplan 100 % Klimaschutz“ sowie den Zielen der Landeshauptstadt Kiel den Ausstoß klimaschädlicher Treibhausgasemissionen um 95 % und den Endenergieverbrauch um 50 % bis 2050 im Vergleich zum Jahr 1990 zu senken. Das Leitbild wurde dabei in enger Abstimmung mit dem Masterplan Mobilität KielRegion, dem Masterplan 100 % Klimaschutz Kiel und der beteiligten Projektgruppe erarbeitet.

Beide Konzepte enthalten bereits konkrete Modal-Split-Ziele. An diesen Zielen orientiert sich auch die Grundlagenstudie. Gemäß den Konzepten sollen auf Basis der differenzierten Ausgangslagen auch differenzierte Ziele für die Landeshauptstadt Kiel und die KielRegion erzielt werden. Für die Landeshauptstadt Kiel wurde ein Modal Split-Zielwert im ÖPNV für das Jahr 2035 von 17 % ermittelt. Um dieses Ziel zu erreichen, muss der ÖPNV deutlich aufgewertet werden. Einhergehend mit dem Ziel der Steigerung des ÖPNV-Anteils um 7 %-Punkte soll zudem der Anteil des Rad- und Fußverkehrs erhöht und der Pkw- und Pkw-Mitfahrer-Anteil um insgesamt 16 %-Punkte reduziert werden.

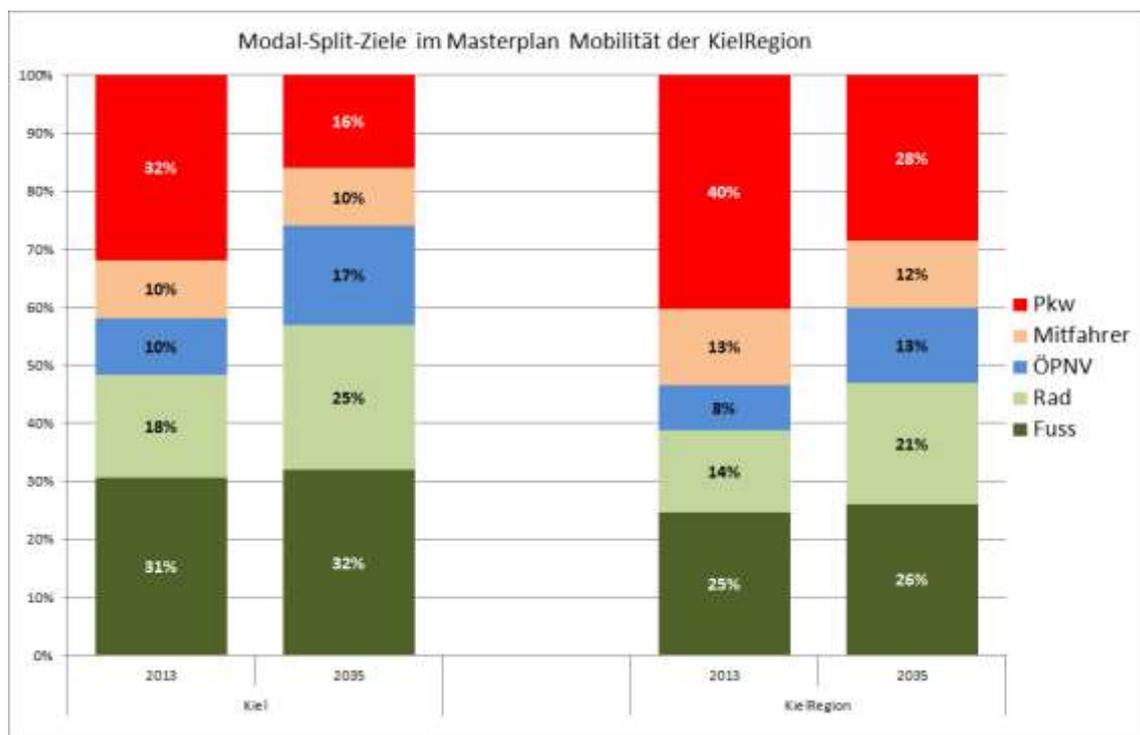


Abb.2 Modal Split-Ziele im Masterplan Mobilität KielRegion

Weiterhin ergeben sich aus beiden Planwerken, sowie auch aus weiteren Planwerken eine Vielzahl von qualitativen Zielen, die für das Leitbild dieser Grundlagenstudie relevant sind. Zu nennen ist hier vor allem die angemessene Aufteilung des Verkehrsraums zwischen den konkurrierenden Ansprüchen der verschiedenen Verkehrsträger unter Berücksichtigung der Aufwertungspotentiale auch städtebaulicher Art mit dem Fokus auf der Steigerung der Aufenthalts- und Lebensqualität. Die Möglichkeiten, die Machbarkeit und die entstehenden Potentiale sowohl stadtweit als auch mit Bezug zu einzelnen Korridoren waren daher ebenfalls fester Bestandteil dieser Grundlagenstudie.

## 1.3 Grundlagen, Rahmenbedingungen, Eingangsdaten

Arbeitsgrundlage für die Erstellung des Mobilitätskonzeptes stellten unter anderem bisherige Grundlagen, Konzepte und Gutachten dar. Die vorhandenen Daten wurden gesichtet und auf ihre weitere Gültigkeit für das Mobilitätskonzept geprüft und bewertet.

In der Vergangenheit und fortlaufend wurden und werden eine Vielzahl von Gutachten und Untersuchungen durchgeführt. Hierzu gehören:

- Verkehrsmodell KielRegion 2017
- Verkehrsentwicklungsplan 2008
- SrV 2013 (System repräsentativer Verkehrsbefragungen)
- ÖPNV-Untersuchung für den VEP 2008
- Konzept Mobilitätsstationen Kiel 2016
- 5. Regionaler Nahverkehrsplan (RNVP)
- Landesweiter Nahverkehrsplan (LNVP)
- Fußwegeachsen- und Kinderwegekonzept Kiel (2013 ff)
- Veloroutenplan Landeshauptstadt Kiel
- Luftreinhalteplan des MELUND-SH
- Lärmaktionsplan Kiel
- Mobilitätskonzept für die Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) (Konzept 2016)

Die jeweiligen o. g. Untersuchungen wurden unter dem Blickpunkt, welche Maßnahmen grundsätzlich weiterverfolgt werden sollen bzw. die aus Sicht der Förderung des ÖPNV und der Nahbereichsmobilität sinnvoll sind, synoptisch ausgewertet.

Zudem bildeten aktuelle statistische und strukturelle Daten aus den statistischen Jahrbüchern der Stadt Kiel, der IHK Kiel und des Statistischen Bundesamtes die Grundlage zur Bestandsaufnahme und -analyse.

Die Komplexität des Themas städtischer ÖPNV wurde dabei in verschiedenster Form bearbeitet.

Im Rahmen des landesweiten Nahverkehrsplans (LNVP) wurde im Szenario „Offensive Nahverkehr“ eine Angebotsoptimierung des ÖPNV sowohl in der Region als auch im Stadtgebiet vorgesehen. Unter anderem wurden hier Maßnahmen wie die Einführung einer StadtRegionalbahn und einer allgemeinen Erweiterung des Angebots formuliert. Zudem wurden siedlungsstrukturelle Entwicklungen berücksichtigt. Hier ist beispielsweise die Erschließung des Geländes Holtenau-Ost zu nennen. Zudem ist eine Überplanung des Angebotes für die Stadtteile nördlich des Nord-Ostsee-Kanals (NOK) dokumentiert. Es wurde ebenfalls im Rahmen der überregionalen Untersuchungen die Optimierung der Verknüpfungspunkte zwischen den verschiedenen Verkehrsträgern als wichtiger Baustein verankert.

Als Kernelement im Verkehrsentwicklungsplan der Landeshauptstadt Kiel ist zusätzlich angeregt worden, den ÖPNV in Form einer StadtRegionalbahn weiterzuentwickeln. Wie eingangs erwähnt, wurde dieses Vorhaben aber Ende 2016 eingestellt. Zudem wurden einzelne Anpassungen im Busliniennetz vorgesehen. Diese sind seitens der Stadt Kiel und der KVG bereits umgesetzt.

Ebenfalls ist der Aufbau erster Mobilitätsstationen für Kiel in Vorbereitung. Im Rahmen einer Studie wurden bereits Ausstattungsmerkmale und mögliche Standorte definiert. Diese dient dem hier vorliegenden Gutachten als Bearbeitungsgrundlage.

## **Modul A: Bestandsanalyse und Nachfragepotentiale**

## 2.1 Bestandsanalyse

### 2.1.1 Siedlungsstruktur

In diesem Kapitel erfolgt eine siedlungsstrukturelle Bestandsaufnahme mit den Schwerpunkten Siedlungsstruktur, Einwohnerzahlen, Zentralität, soziale und öffentliche Einrichtungen, Gewerbe- und Industriestandorte, Pendlerbeziehungen und Tourismus. Die Darstellungen und Analysen sind mit dem Verkehrsmodell erstellt worden und bilden die Grundlage für die Nachfrageberechnungen in den Modulen B und D. Hierfür wurden die zum Stand der Bearbeitung jeweils aktuell verfügbaren Grundlagendaten aufgenommen, aufbereitet und verwendet. Teilweise können sich hier mittlerweile neue Stände ergeben haben, auf die für weitere Untersuchungen zurückgegriffen werden sollte.

Die Landeshauptstadt Kiel gehört mit aktuell ca. 250.000 Einwohnern zu den 30 größten Städten Deutschlands und bildet die nördlichste Großstadt Deutschlands. Kiel verfügt über eine Fläche von 114 km<sup>2</sup> und liegt direkt an der Ostsee, der Kieler Förde. Im Osten grenzt die Stadt Kiel an den Kreis Plön und im Westen an den Kreis Rendsburg-Eckernförde. Die nächsten Oberzentren im Umfeld sind Neumünster, Hamburg, Flensburg sowie Lübeck.

#### Stadtteile, Einwohnerzahlen, Einwohnerdichte

Die Landeshauptstadt Kiel gliedert sich in 30 Stadtteile, die lokalpolitisch in 18 Ortsbeiratsbezirken organisiert sind (s. Tabelle 1).

Tabelle 1: Strukturdaten der Stadtteile<sup>2</sup>

Nr	Name	Einwohner	Jobs	Schul- und Studienplätze	Siedlungs- und Verkehrsfläche [ha]	Gesamtfläche [ha]	Anteil Siedlungsfläche	Einwohner je ha SuV-Fläche	Jobs je ha SuV-Fläche	Schul- und Studienplätze je ha SuV-Fläche
1	Altstadt	644	4.535	-	33	35	95%	19	137	-
2	Vorstadt	1.270	8.979	-	45	46	99%	28	197	-
3	Exerzierplatz	6.376	3.139	-	41	42	98%	155	76	-
4	Damperhof	3.332	5.001	186	38	46	84%	87	130	5
5	Brunswik	6.449	5.579	526	53	54	98%	122	106	10
6	Düsternbrook	3.205	12.679	1.982	146	183	80%	22	87	14
7	Blücherplatz	11.178	4.704	597	81	82	99%	138	58	7
8	Wik	18.808	14.572	2.509	453	772	59%	41	32	6
9	Ravensberg	12.009	13.414	25.563	202	301	67%	59	66	126
10	Schreventeich	11.842	11.229	1.365	173	247	70%	68	65	8
11	Südfriedhof	14.910	11.713	7.149	224	319	70%	67	52	32
12	Gaarden-Ost	17.663	9.418	5.294	222	261	85%	80	42	24
13	Gaarden-Süd und Kronsbu	10.550	3.504	447	329	628	52%	32	11	1
14	Hassee	12.230	7.846	1.433	365	580	63%	34	22	4
15	Hasseldieksdamm	2.827	2.426	187	172	338	51%	16	14	1
16	Ellerbek	6.515	1.605	393	173	237	73%	38	9	2
17	Wellingdorf	8.042	4.307	1.127	231	376	61%	35	19	5
18	Holtenuau	5.551	1.569	139	230	591	39%	24	7	1
19	Pries	7.411	1.599	310	204	493	41%	36	8	2
20	Friedrichsort	2.079	2.400	1.250	105	271	39%	20	23	12
21	Neumühlen-Dietrichsdorf	12.108	3.589	8.205	330	434	76%	37	11	25
22	Elmschenhagen	17.163	3.422	1.810	451	666	68%	38	8	4
23	Suchsdorf	9.423	2.606	466	298	803	37%	32	9	2
24	Schilksee	4.977	1.201	77	180	593	30%	28	7	0
25	Mettenhof	19.675	3.185	3.905	239	282	85%	82	13	16
26	Russee	7.078	1.589	209	204	397	51%	35	8	1
27	Meimersdorf	3.270	548	258	122	770	16%	27	5	2
28	Moorsee	2.008	2.471	-	160	557	29%	13	15	-
29	Wellsee	5.160	4.449	221	278	513	54%	19	16	1
30	Rönne	419	97	-	63	478	13%	7	2	-
	Landeshauptstadt Kiel	244.172	153.380	65.608	5.847	11.396	51%	42	26	11

<sup>2</sup> Quelle: Einwohner, Jobs, Schul- und Studienplätze: Verkehrsmodell KielRegion 2016. Siedlungsfläche: European Environmental Agency (Hrsg.): Urban Atlas 2016.

In den Innenstadtquartieren, aber auch in Gaarden-Ost und Mettenhof ist ein Großteil der Fläche von Siedlungs- und Verkehrsflächen geprägt, während Rönne, Mooresee und Meimersdorf viele Freiflächen aufweisen.

Die höchsten Einwohnerdichten mit über 100 Einwohnern pro ha Siedlungs- und Verkehrsfläche weisen die Stadtteile Exerzierplatz und Blücherplatz auf. Geringe Einwohnerdichten haben hingegen die Stadtteile Rönne, Mooresee und Meimersdorf aber auch das gewerblich geprägte Friedrichsort.

Die von Dienstleistungen und Handel geprägten Innenstadtbereiche (Altstadt, Vorstadt, Damperhof) haben die höchste Arbeitsplatzdichte, aber auch die Quartiere rund um die Innenstadt haben eine relevante Beschäftigtendichte, während in großflächigen Industrie- und Gewerbegebieten in Wellsee nur eine relativ geringe Arbeitsplatzdichte erreicht wird. In Ravensberg sorgt die Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) für die höchste Dichte an Schul- und Studienplätzen.

Die Einwohnerdichte auf Ebene der Verkehrszellen ist zudem in der Abb.3 dargestellt. Hier wird vor allem die dichte Besiedlung in der Innenstadt sowie der zentralen Achse entlang der Holtenauer Straße und dem Stadtteil Gaarden-Ost deutlich. Kiel weist seit dem Jahr 2000 wieder eine kontinuierliche positive Einwohnerentwicklung auf. Insgesamt nahm die Anzahl der Einwohner gegenüber 2000 um ca. 7 % zu. Die im Jahr 2012/2013 durchgeführte Bevölkerungsprognose geht zudem bis zum Jahr 2034 von einer weiteren Bevölkerungszunahme aus (s. Kap. 2.2.3). Die Zu- und Abnahmen werden sich dabei unterschiedlich stark auf die verschiedenen Stadtteile auswirken.

Die für die Grundlagenstudie verwendeten Daten zur Bevölkerungsentwicklung basieren auf dem Stand 2013, da diese im Zuge der Modellerstellung und -kalibrierung den aktuellsten Stand darstellte. Mittlerweile liegt eine Aktualisierung der Bevölkerungsprognose vor, die eine stärkere Bevölkerungszunahme bis zum Jahr 2036 ausweist. Die vorliegenden Ergebnisse sollten daher auch unter der Berücksichtigung einer stärkeren Bevölkerungsentwicklung gewürdigt werden, insbesondere im Hinblick auf die kapazitiven Reserven und somit die Zukunftsfähigkeit der einzelnen Systemansätze.

#### Einzelhandel, Zentralität und Stadtteilschwerpunkte

Über das gesamte Stadtgebiet verteilt haben sich im Rahmen von städtischen Entwicklungen verschiedene Stadtteil- und Nahversorgungszentren entwickelt. Die Kieler Bevölkerung verfügte 2016 über eine Kaufkraft von 4.824,0 Mio. EUR und einem Kaufkraftindex von 91,6 (Deutschland = 100)<sup>3</sup>. Der Kaufkraftindex der Kreise Plön und Rendsburg-Eckernförde entspricht hingegen dem Bundeschnitt. Die Nachbarkommunen Heikendorf, Kronshagen und Altenholz weisen mit einem Kaufkraftindex von 118 bis 128 eine deutlich überdurchschnittliche Kaufkraft auf, was im Verkehrsmodell durch eine stärkere Pkw-Nutzung der Bewohner dieser Gemeinden berücksichtigt wurde.

Von besonderer Bedeutung sind zum einem die zentral an der Förde gelegene Innenstadt, die Holtenauer Straße und einzelne Stadtteilzentren wie in Wik, Mettenhof, Gaarden-Ost, Wellingdorf und Friedrichsort. Zudem sind in den einzelnen Stadtteilen in Randlage verschiedene Nahversorgungszentren vorhanden (s. hierzu Abb.4 und Abb.5). Große Einkaufsstätten sind unter anderem der direkt an der Autobahn liegende CITTI-Park mit mehr als 80 Geschäften, das Möbel- und Einrichtungshaus IKEA (ebenfalls direkt an der Autobahn liegend) und die Innenstadt mit verschiedenen Einkaufszentren und der Altstadt. Für

<sup>3</sup> Quelle: IHK Kiel (2016): Zahlen und Fakten 2016 für den Bezirk der IHK zu Kiel.

eine nachhaltige Mobilität ist eine ÖPNV-Anbindung der zentralen Versorgungsbereiche aus den umliegenden Stadtteilen unabdingbar. Ferner ist zur Förderung des ÖPNV eine gute, direkte und vor allem umsteigefreie ÖPNV-Anbindung an die zentral gelegene Innenstadt von hoher Relevanz.

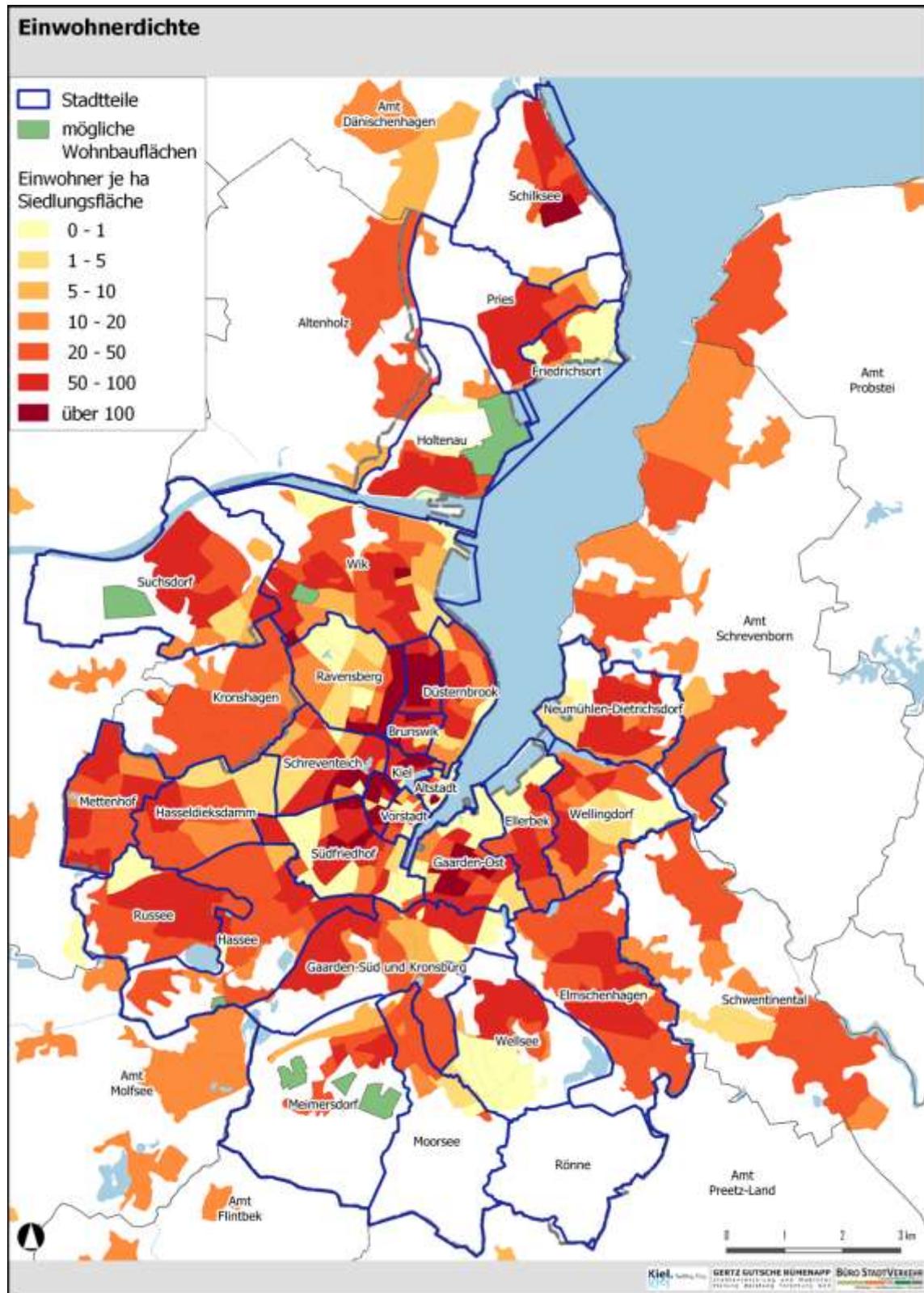


Abb.3 Einwohnerdichte und geplante/ mögliche Wohnbauflächen  
(Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

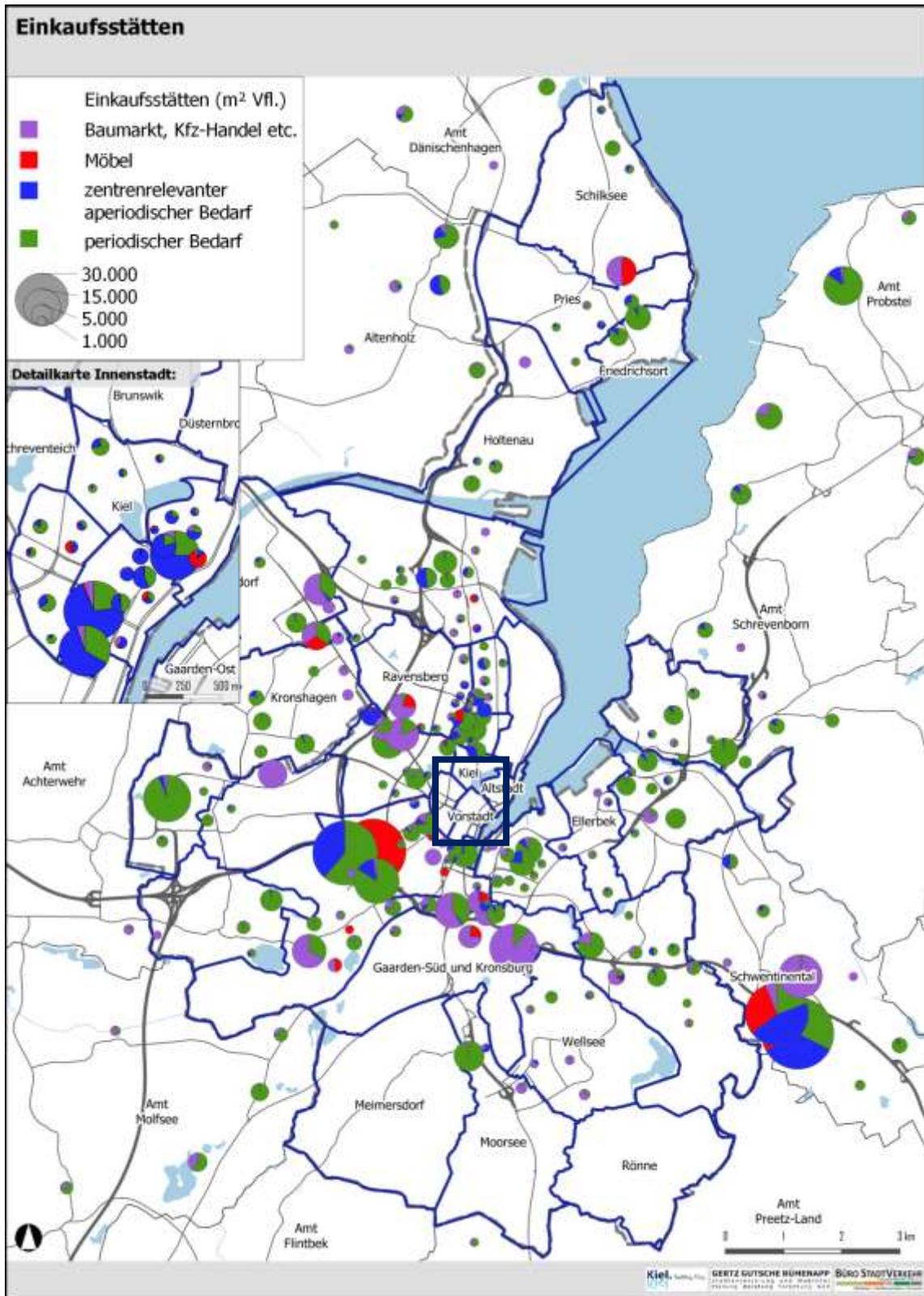


Abb.4 Einkaufsstätten (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

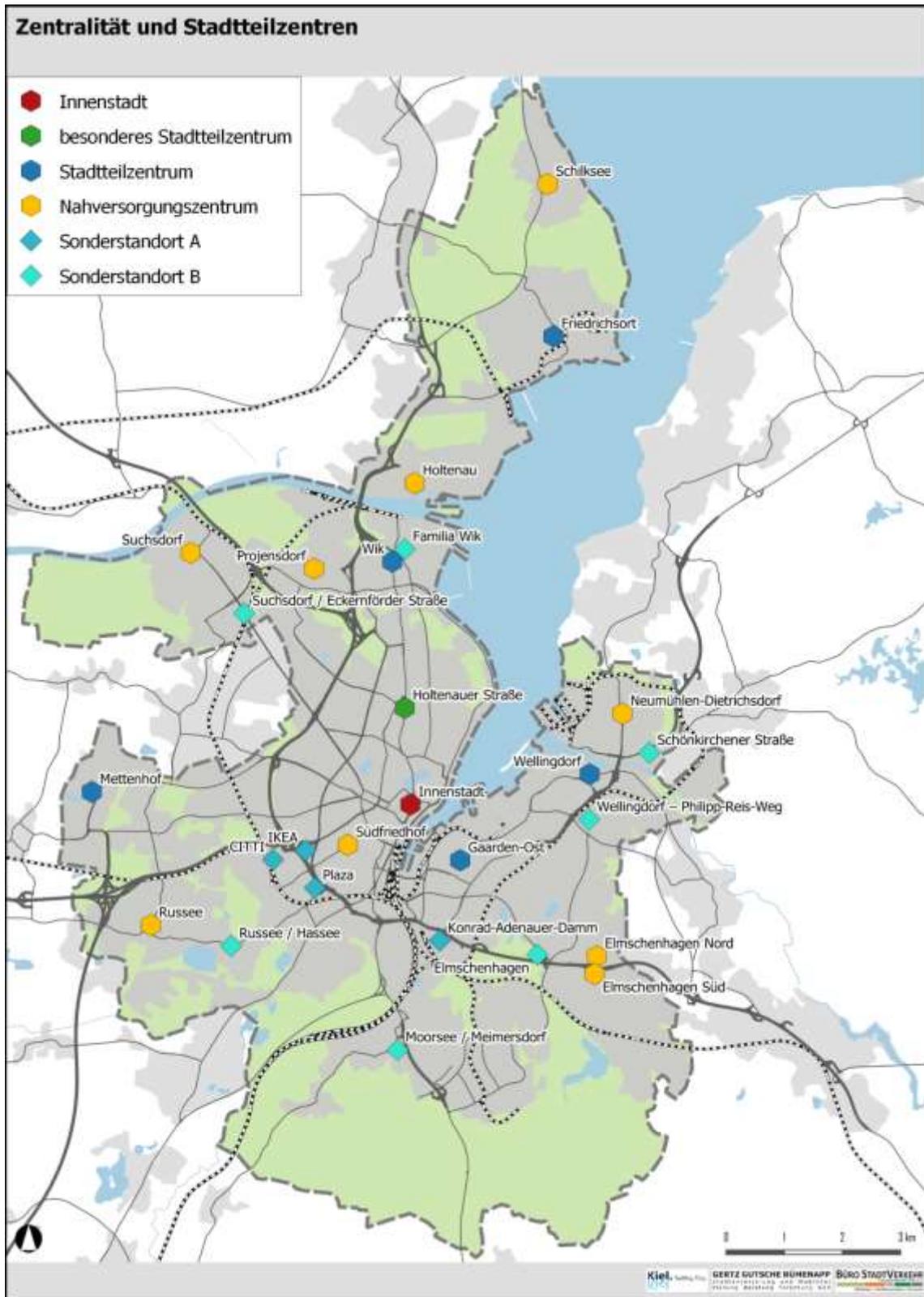


Abb.5 Zentralität und Stadtteilzentren (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Sonderstandort Typ A: großer Fachmarktstandort; Sonderstandort Typ B: großer Lebensmittelmarkt  
 Weiterführende Informationen zum Einzelhandel in Kiel: Einzelhandelskonzept der LH Kiel 2010.

### Arbeitsplätze und Planungen für Gewerbegebiete

Kiel zählt seit einigen Jahren zu den innovativen Wirtschaftsstandorten im produzierenden Gewerbe und im Bereich der Dienstleistungen.

Rund 960 Unternehmen des produzierenden Gewerbes haben ihren Unternehmenssitz im Stadtgebiet Kiel. Dabei sind sowohl moderne, leistungsfähige Betriebe, einzelne Konzerne sowie eine Vielzahl kleiner und mittelständischer Unternehmen vertreten. Zudem weist der Standort Kiel eine hohe Bedeutung für die maritime Wirtschaft auf.

Die bestehenden Gewerbe- und Industrieflächen verteilen sich dabei auf das gesamte Stadtgebiet. Größere Gebiete sind unter anderem:

- Kieler Hafen
- Wik
- Nordhafen
- Suchsdorf am Steenbeker Weg
- Gewerbepark Projensdorfer Straße
- Speckenbeker Weg/ Seekoppelweg
- Gewerbegebiet Friedrichsort
- Gewerbegebiet Wittland
- Gewerbegebiet Wellsee

Die Analyse der Arbeitsplatzdichte (s. Abb.6) zeigt deutlich, dass vor allem in den zentralen Stadtteilen eine hohe Arbeitsplatzdichte vorzufinden ist. Zu nennen ist hier die Innenstadt mit den angrenzenden Stadtteilen, die CAU und die aufgelisteten Gewerbegebiete. Eine Anbindung der Arbeitsplätze mit dem ÖPNV ist für eine Steigerung des ÖPNV-Anteils unabdingbar. Hierbei sind die besonderen Ansprüche von Berufspendlern (Verkehrsspitzen, Taktung, Vermeidung von Ausfällen etc.) zu berücksichtigen.

Neben den bestehenden Gewerbe- und Industrieflächen im Stadtgebiet sind weitere Potentialflächen gemäß Gewerbeflächen-Entwicklungskonzept (GEFEK) 2016 in Überlegung. Eine Bebauung von potentiellen Gewerbeflächen ist dabei sowohl kurz-, mittel- als auch langfristig vorgesehen.

**Kurzfristige** potentielle Gewerbeflächen:

- KaiCity
- Wissenschaftspark
- Gewerbegebiet nördlich der Boelckestraße

**Mittelfristige** potentielle Gewerbeflächen:

- Friedrichsort

**Langfristige** potentielle Gewerbeflächen:

- Airpark Holtenau
- Moorsee I bis III
- MGF 5/ Holtenau-Ost

Eine Verortung der Potentialflächen gemäß GEFEK ist ebenfalls der Abb.6 zu entnehmen.

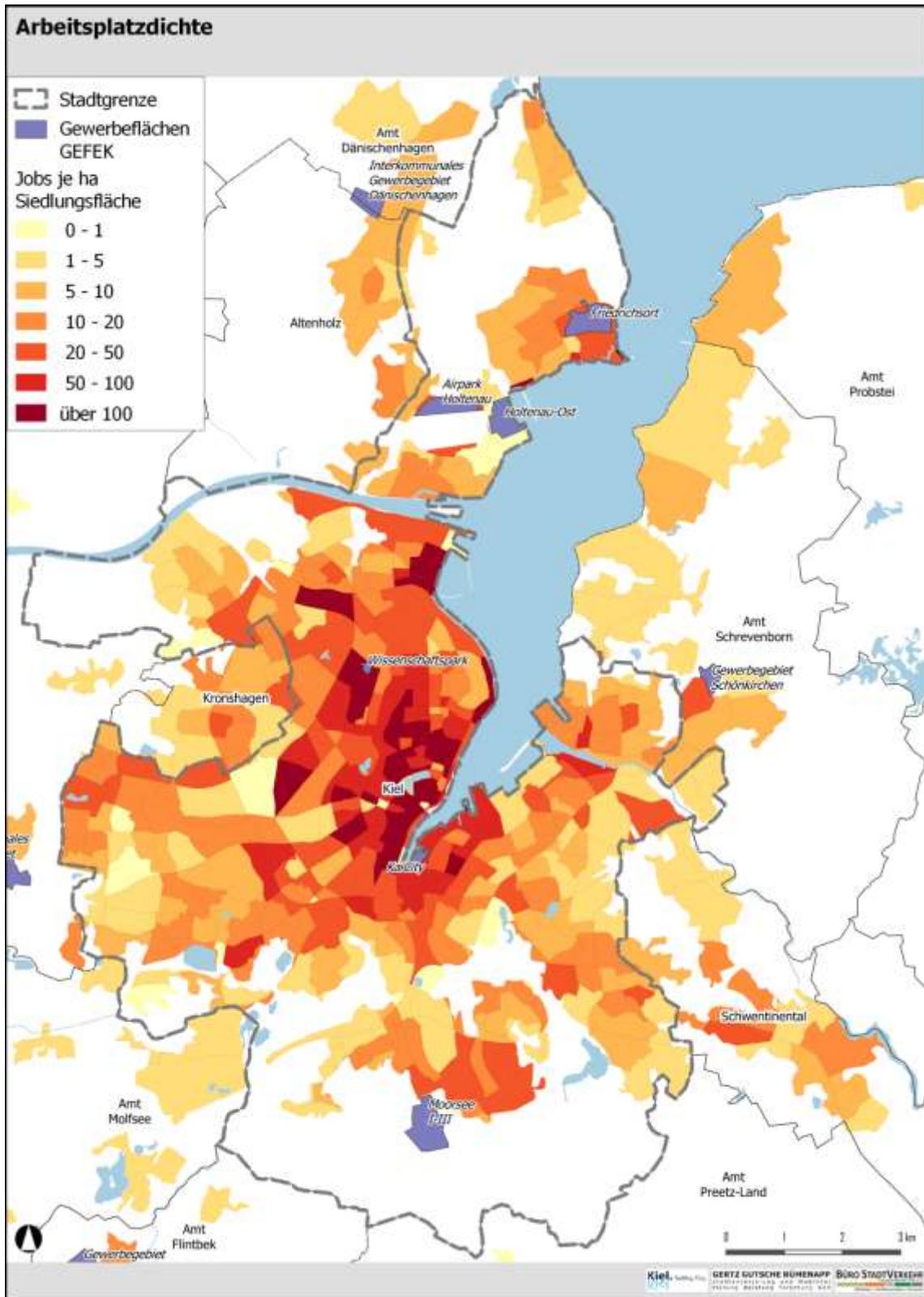


Abb.6 Arbeitsplatzdichte und potentielle Gewerbeflächen (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

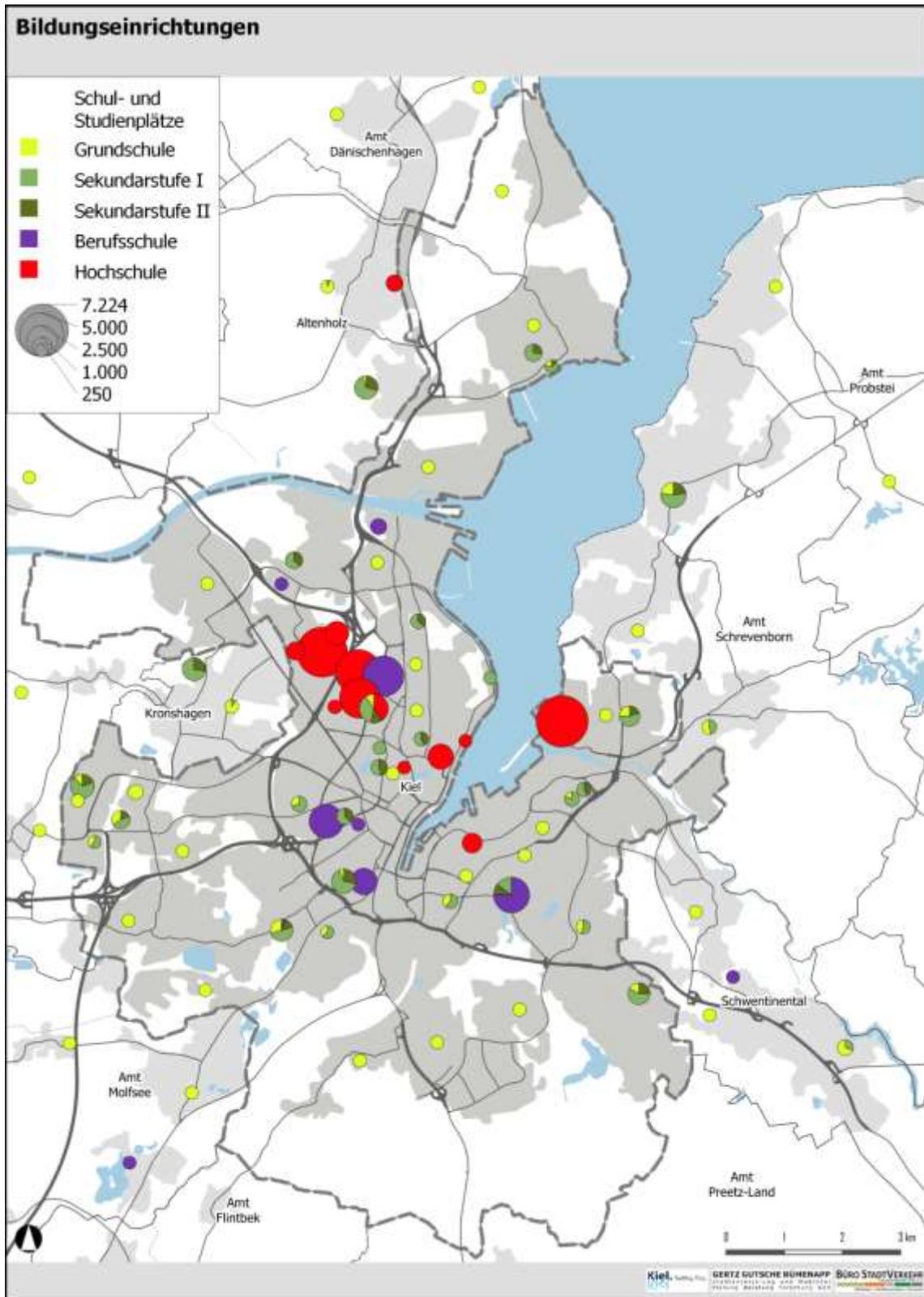


Abb.7 Bildungsstandorte in der Stadt Kiel (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

## Bildungseinrichtungen

Kiel ist mit der CAU, der Fachhochschule (FH), der Muthesius-Kunsthochschule und den beruflichen Schulen ein bedeutender Bildungsstandort. Zudem gibt es in Kiel eine Vielzahl weiterführender Schulen und Grundschulen. All diese Bildungsstandorte bilden wichtige Ziele für den ÖPNV.

Der Schülerverkehr spielt für die Ausgestaltung des ÖPNV-Angebots eine wichtige Rolle. Schüler zählen zu den vorrangigen ÖPNV-Nutzern und werden mit ihren täglichen Verkehrsbeziehungen besonders berücksichtigt. Im Stadtgebiet Kiel verteilen sich folgende Schultypen:

- 32 städtische Grundschulen
- 12 städtische Gemeinschaftsschulen (3 davon mit einer eigenen Oberstufe)
- 11 Gymnasien
- Regionales Berufsbildungszentrum (RBZ) mit 6 Standorten
- Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU)
- Fachhochschule Kiel
- Muthesius Kunsthochschule
- Wirtschaftsakademie Schleswig-Holstein

Die Verteilung der Schulstandorte ist in Abb.7 dargestellt.

Bei der Bewertung der zukünftigen Entwicklungen und Potenziale ist zu berücksichtigen, dass die Schülerzahlen Schwankungen unterliegen und sich regional unterschiedlich entwickeln können.

Aufgrund der positiven Bevölkerungsentwicklung ist zu erwarten, dass auch die Bedarfe für verschiedene Bildungseinrichtungen weiter ansteigen. Für vertiefte Untersuchungen sollten daher im Sinne einer integrierten Planung auch die letzten Stände der jeweils zur Verfügung stehenden Entwicklungsplanungen berücksichtigt bzw. rückgekoppelt werden.

## Pendler und Regionale Einbindung Kiels im Umland

Die sozialversicherungspflichtigen Einpendler in die Stadt Kiel belaufen sich für das Jahr 2016 auf insgesamt 59.136 (s. Tabelle 2). Seit 1996 ist die Zahl der Einpendler um 31 % gestiegen. Betrachtet man diese in Relation zu den sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten am Arbeitsort, so steigt der Prozentsatz von 43 % im Jahr 1996 auf fast 50 % im Jahr 2016. Die Anzahl der Auspendler belief sich im Jahr 2016 auf insgesamt 26.267. Zwischen 1996 und 2016 stieg diese Zahl um 70 % an. Bezogen auf die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Wohnort stieg der prozentuale Anteil von 20 % aus dem Jahr 1996 auf 30 % für das Jahr 2016. Auf die starken Pendlerströme, die tendenziell weiter zunehmen werden, muss das zukünftige ÖPNV-System entsprechend reagieren. Pendelbeziehungen sind dabei sowohl ins nahe Umland als auch nach Hamburg oder Lübeck zu beobachten. Eine Verteilung der stärksten Ein- und Auspendlerzahlen nach Herkunftsgebiet kann aus der Tabelle 3 entnommen werden. Die Abb.8 stellt die Pendelverflechtungen in der KielRegion auf Ebene der Ämter in einer Karte dar.

Tabelle 2: Ein- und Auspendler 1996 bis 2016 <sup>5</sup>

<b>Sozialversicherungspflichtige Beschäftigte am Arbeitsplatz und Einpendler 1996 bis 2016 (Stand 30.06.2016)</b>				<b>Sozialversicherungspflichtige Beschäftigte am Wohnort und Auspendler 1996 bis 2016 (Stand 30.06.2016)</b>			
Jahr	insg. am Arbeitsplatz	darunter Einpendler	in %	Jahr	insg. am Wohnort	darunter Auspendler	in %
1996	104.943	45.159	43,0%	1996	75.184	15.400	20,5%
1997	102.161	44.420	43,5%	1997	73.626	15.885	21,6%
1998	101.149	44.948	44,4%	1998	72.202	16.001	22,2%
1999	101.133	45.114	44,6%	1999	73.165	17.146	23,4%
2000	104.022	46.964	45,1%	2000	75.457	18.401	24,4%
2001	103.769	47.716	46,0%	2001	75.168	19.115	25,4%
2002	103.464	47.829	46,2%	2002	74.122	18.487	24,9%
2003	100.941	47.415	47,0%	2003	71.376	17.850	25,0%
2004	99.637	47.816	48,0%	2004	69.748	17.927	25,7%
2005	98.930	48.417	48,9%	2005	68.279	17.766	26,0%
2006	100.359	49.211	49,0%	2006	69.547	18.399	26,5%
2007	101.947	50.151	49,2%	2007	70.881	19.085	26,9%
2008	104.460	51.834	49,6%	2008	72.853	20.227	27,8%
2009	104.052	51.647	49,6%	2009	73.491	21.086	28,7%
2010	104.320	51.359	49,2%	2010	74.283	21.322	28,7%
2011	106.191	52.095	49,1%	2011	76.085	21.989	28,9%
2012	108.563	53.166	49,0%	2012	78.134	22.737	29,1%
2013	110.440	53.519	48,5%	2013	80.005	23.513	29,4%
2014	114.966	57.265	49,8%	2014	81.444	23.829	29,3%
2015	117.468	58.525	49,8%	2015	83.336	24.421	29,3%
2016	119.463	59.136	49,5%	2016	86.561	26.267	30,3%

Tabelle 3: Ein- und Auspendler nach Herkunftsgebiet<sup>6</sup>

<b>Ein- und Auspendler nach Herkunftsgebiet (Stand: 30.06.2016)</b>			
		<b>Einpendler</b>	<b>Auspendler</b>
<b>nach Umlandgemeinden</b>			
	Schwentinental	2.754	1.714
	Kronshagen	2.481	1.096
	Preetz	2.003	640
	Altenholz	1.920	1.015
	Schönkirchen	1.500	643
<b>nach Kreisen und kreisfreien Städten</b>			
	Rendsburg-Eckernförde	22.568	7.986
	Plön	15.971	4.647
	Neumünster	1.979	1.828
	Schleswig-Flensburg	1.759	559
	Segeberg	1.670	766
	Lübeck	1.237	1.001
<b>nach Bundesländern</b>			
	Hamburg	2.024	3.301

<sup>5</sup> Quellen: Kieler Zahlen 2015 und 2016. Statistisches Jahrbuch – Statistischer Bericht Nr. 245 und 251.

<sup>6</sup> Quelle: Kieler Zahlen 2016. Statistisches Jahrbuch – Statistischer Bericht Nr. 251.



Abb.8 Pendlerverflechtungen in der KielRegion<sup>7</sup>

### Tourismus in Kiel

Die Landeshauptstadt an der Ostsee hat eine einmalige geographische Lage, v.a. wegen der Kieler Förde.

Kiel hat ein attraktives städtetouristisches Angebot mit umfangreichen Bereichen des Shoppings und Kulturangebote sowie zahlreiche und abwechslungsreiche Events, darunter die Kieler Woche, mit einer der bedeutendsten Segelveranstaltungen der Welt. Kiel gilt als Weltstadt des Segelsports und wird daher auch unter KIEL.SAILING.CITY. vermarktet.

Der zunehmende Fähr- und Kreuzfahrtverkehr sorgt für eine große Übernachtungsnachfrage in Kiel und eine steigende Anzahl an Kurzaufenthalten. Fähren verkehren u. a. täglich von Kiel nach Oslo und Göteborg, zudem beginnen und/oder enden zahlreiche Kreuzfahrten im Nord- und Ostseeraum in Kiel.

Somit prägt auch der Tourismus die Stadt Kiel immer mehr. Eine steigende Aufenthalts- und Lebensqualität ist somit nicht nur die Anforderung der Kieler Bevölkerung, sondern stellt auch für Gäste aus dem In- und Ausland einen wichtigen Imagefaktor dar. Auch der Anreiz die Reise von/nach Kiel mit der Bahn statt dem Auto anzutreten, wird durch die in dieser Grundlagenstudie verfolgte Aufwertung des öffentlichen Verkehrs, verbunden mit einer Aufwertung des öffentlichen Raums stimuliert.

Neben der wirtschaftlichen Funktion als Einkaufsstadt, kann eine konsequente Aufwertung der öffentlich zugänglichen zentralen Wasserlagen auch die Wahrnehmung Kiels als Freizeit- und Erholungsgebiet weiter steigern.

Zu nennen sind zudem die zahlreichen touristischen und kulturellen Einrichtungen u. a.:

<sup>7</sup> Quelle: Masterplan Mobilität der KielRegion – Bestandsanalyse (Stand August 2017).

- Promenade vom Ostseekai bis zum Marinestützpunkt (Kiellinie)
- zahlreiche Museen wie Schifffahrtsmuseum und Schleusenmuseum
- zwei Leuchttürme
- Strände und Seebäder
- Opernhaus Kiel
- Schauspielhaus Kiel
- Niederdeutsche Bühne
- Theater Die Komödianten
- Studententheater Kiel
- Polnisches Theater Kiel
- Theater im Werftpark
- Neue Salzhalle

Weitere Tourismus- und Freizeitziele sind der Abb.9 zu entnehmen.

Der Tourismus hat für Kiel ökonomisch eine herausragende Bedeutung, wie die nachfolgenden Zahlen belegen. Diese sind in den letzten Jahren kontinuierlich gewachsen:<sup>8</sup>

- 1,9 Mio. touristische Übernachtungen in Unterkünften und bei Privatpersonen pro Jahr
- über 1,5 Mio. Kreuzfahrt- und Fahrpassagiere pro Jahr
- 17,6 Mio. Tagesreisen pro Jahr
- Bruttoumsatz im Tourismus ca. 955,0 Mio. EUR (Stand 2016)<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Quelle: Wachstumsstrategie für den Tourismus in Kiel 2022 sowie Gesamttouristisches Konzept Landeshauptstadt Kiel 2008 (Stand: August 2016).

<sup>9</sup> Quelle: Die wirtschaftliche Bedeutung des Tourismus in Kiel 2022 sowie Gesamttouristisches Konzept Landeshauptstadt Kiel 2008 für die LTO Kieler Förde (Stand: August 2016).

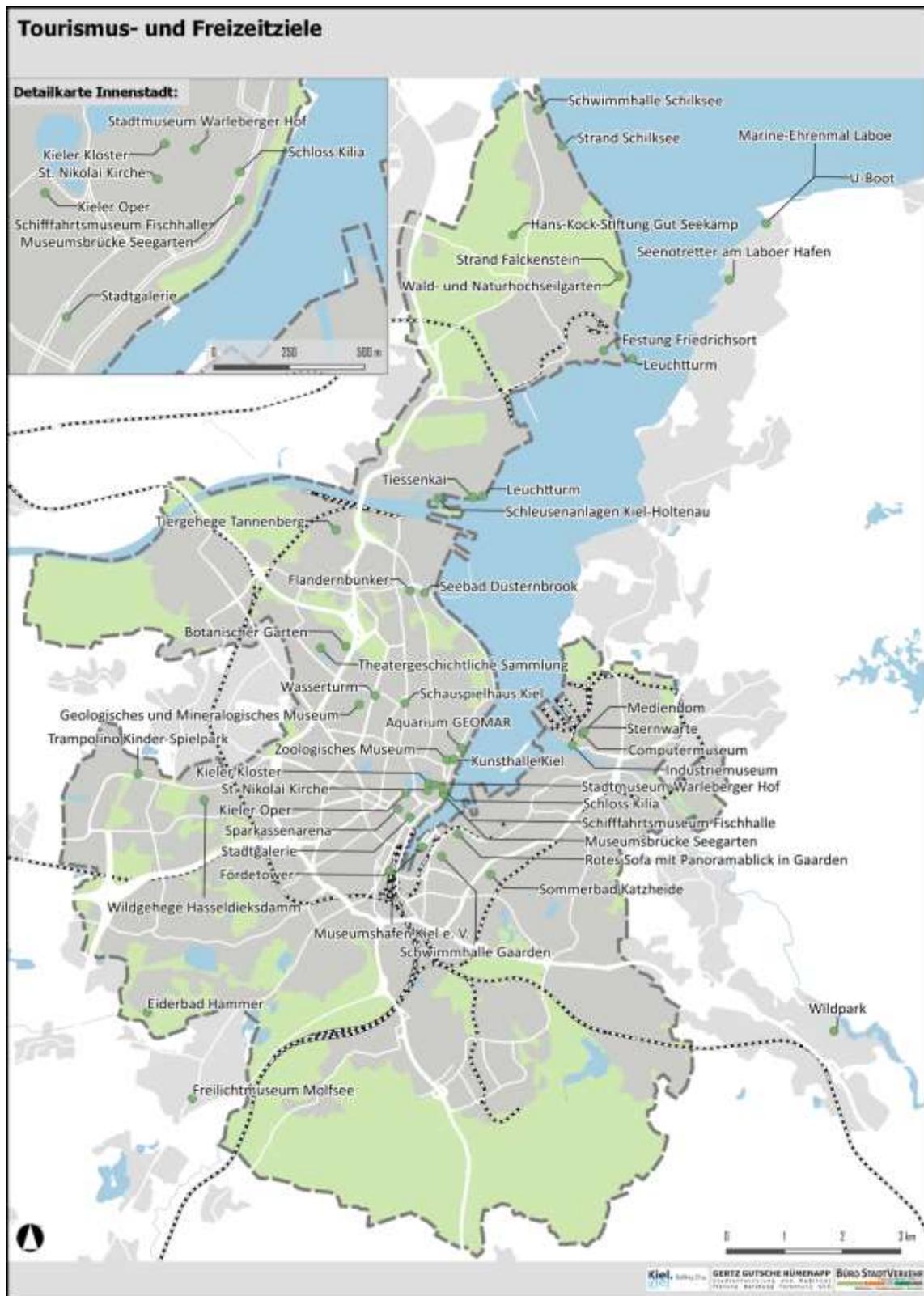


Abb.9 Tourismus- und Freizeitziele (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

### 2.1.2 Mobilitätskennwerte in Kiel

Zur Ermittlung der Mobilität der Kieler Bevölkerung wurde durch die Technische Universität Dresden im Rahmen des Forschungsprojekts „Mobilität in Städten – SrV“ 2013 das Verkehrsverhalten in Kiel analysiert. SrV steht dabei für System repräsentativer Verkehrsbefragungen.

Mittels der vorliegenden Ergebnisse dieser Erhebung konnten für den hier vorliegenden Bericht verschiedene Analysen zum Verkehrsverhalten durchgeführt werden.

Eine zentrale Analyse stellt die Verkehrsmittelwahl, auch Modal Split genannt, dar. Der Modal Split zeigt auf, welches Verkehrsmittel im privaten Personenverkehr zu welchen Anteilen genutzt wurde. Die Verkehrsmittelwahl wird von verschiedenen Faktoren wie der Verkehrsmittelverfügbarkeit, dem Wegezweck, der Wegelänge, Berufstätigkeit und persönlichen Vorlieben beeinflusst. Für Kiel ergibt sich der in Abb.10 dargestellte Modal Split der Bewohner.

### Modal Split - SrV 2013

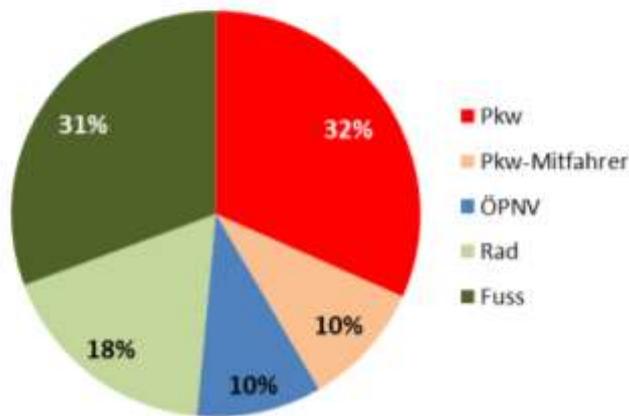


Abb.10 Modal Split der Bewohner (Wege)

Die Bewohner Kiels bestreiten ihre alltägliche Mobilität zu 42 % mit dem Pkw/MIV<sup>10</sup> (Fahrer- und Mitfahrerwege zusammengefasst) und rund 59 % mit Verkehrsmitteln des Umweltverbundes. Davon entfallen 10 % auf den ÖPNV, 18 % auf den Radverkehr und 31 % auf den Fußverkehr.<sup>11</sup>

Der Modal Split variiert dabei auch innerhalb der einzelnen Stadtteile Kiels. Nachfolgend sind die einzelnen Modal Split Anteile (ÖPNV, MIV, Rad- und Fußverkehr) der Kieler Wohnbevölkerung auf Ebene der Verkehrszellen dargestellt.

Eine Analyse des ÖV-Modal-Split-Anteils ist der nachfolgenden Abb.11 zu entnehmen. Hier wird deutlich, dass der ÖPNV-Anteil stark variiert. Die höchsten ÖV-Anteile von über 20 % werden entlang der stärksten ÖV-Achsen sowie in Quartieren mit geringer Pkw-Verfügbarkeit, wie z. B. in Mettenhof, erzielt. Achsen mit einer überdurchschnittlichen ÖPNV-Nutzung von über 15 % der Bewohner sind vor allem in Richtung Gaarden, Holtenau und Universität zu finden.

Die Bedeutung des Autos als bevorzugtes Verkehrsmittel wird vor allem in den Bezirken außerhalb der Kernstadt deutlich. Hier liegen die Anteile des Autos am Modal Split deutlich höher als in den zentral gelegenen Bezirken.

Es zeigt sich gegenüber dem ÖPNV-Anteil eine homogenere Verteilung der jeweiligen Modal Split-Anteile. Je zentraler ein Bezirk liegt, desto geringer ist der MIV-Anteil. Der MIV-Anteil der Bewohner der Innenstadtbereiche liegt im Durchschnitt unter 30 %. Am Stadtrand liegt der MIV-Anteil am Modal Split

<sup>10</sup> MIV = motorisierter Individualverkehr

<sup>11</sup> Summe 101 % ergibt sich durch Rundungen

zwischen 30 und 75 %. Im ländlichen Umland können MIV-Anteile durchaus einen Wert von über 80 % erreichen. Der Radverkehrsanteil variiert im Gegensatz zum MIV stärker, es zeigen sich keine ausgeprägten Bereiche. Tendenziell ist ein höherer Radverkehrsanteil auf der westlichen Seite der Förde festzustellen. Dies ist vor allem vor dem Hintergrund der bereits vorhandenen Velorouten sowie der Nähe zu relevanten Einrichtungen und der Innenstadt zu sehen (s. hierzu Abb.13).

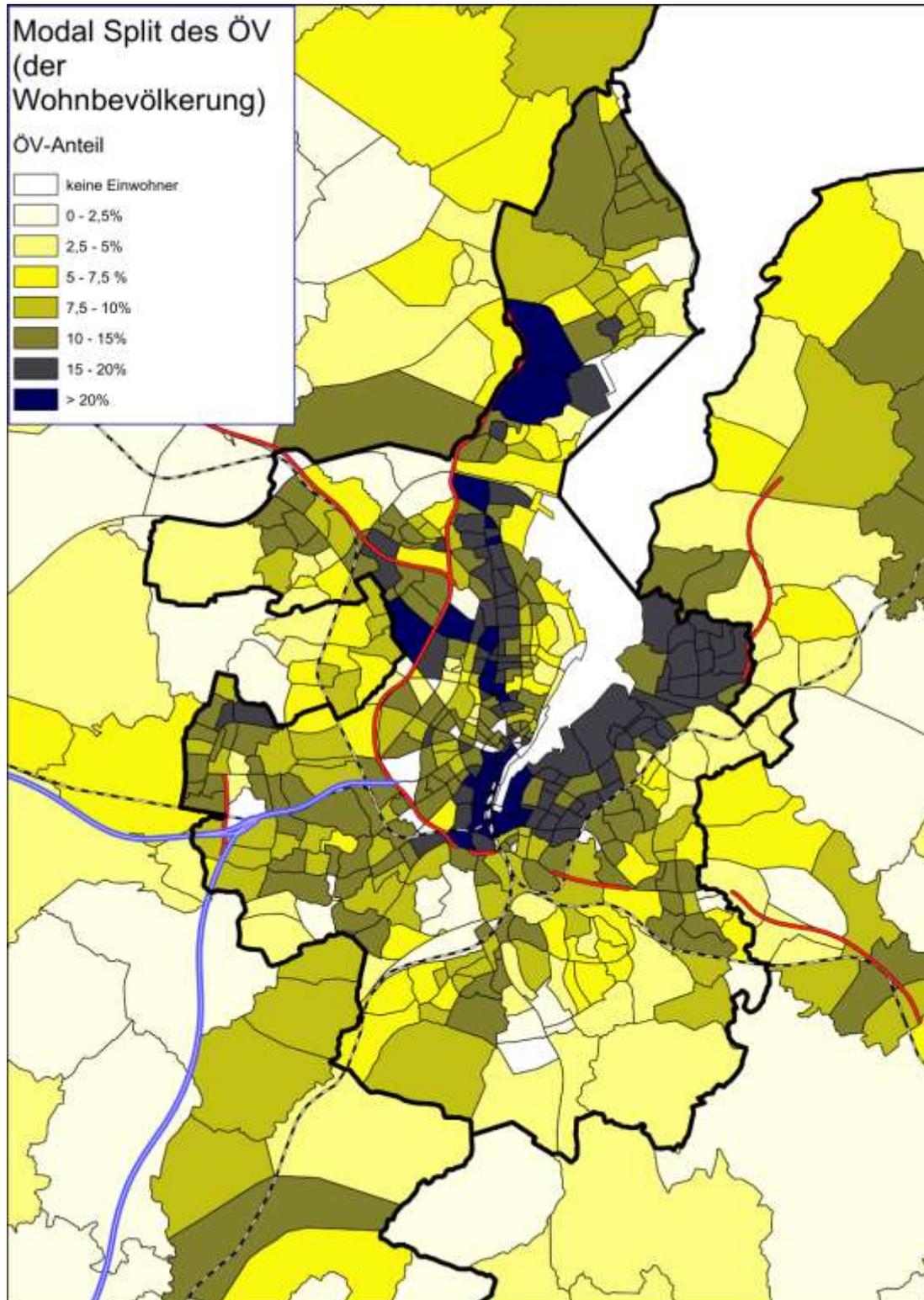


Abb.11 Modal Split ÖPNV der Wohnbevölkerung (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

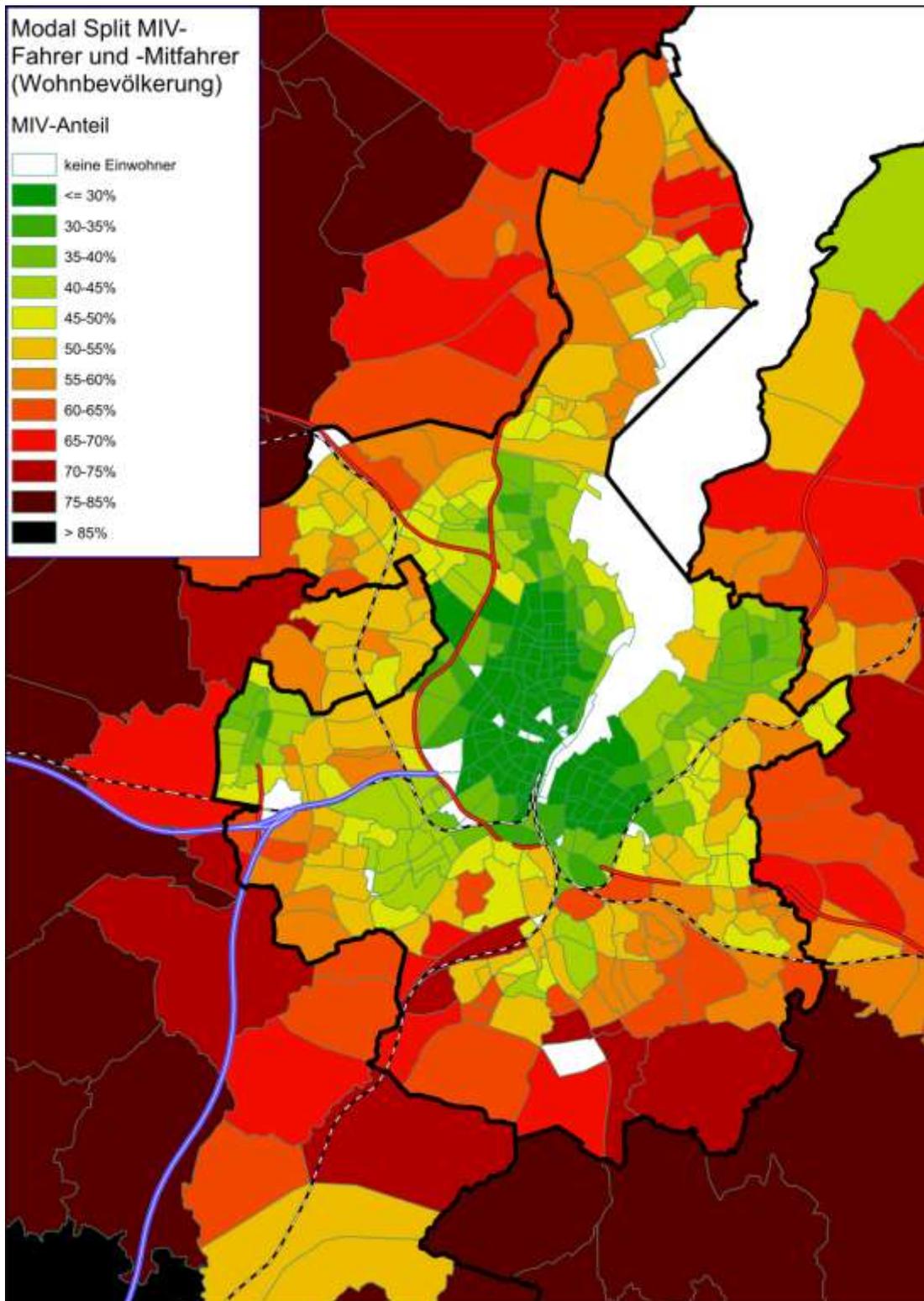


Abb.12 Modal Split MIV (Fahrer+Mitfahrer) der Wohnbevölkerung  
(Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

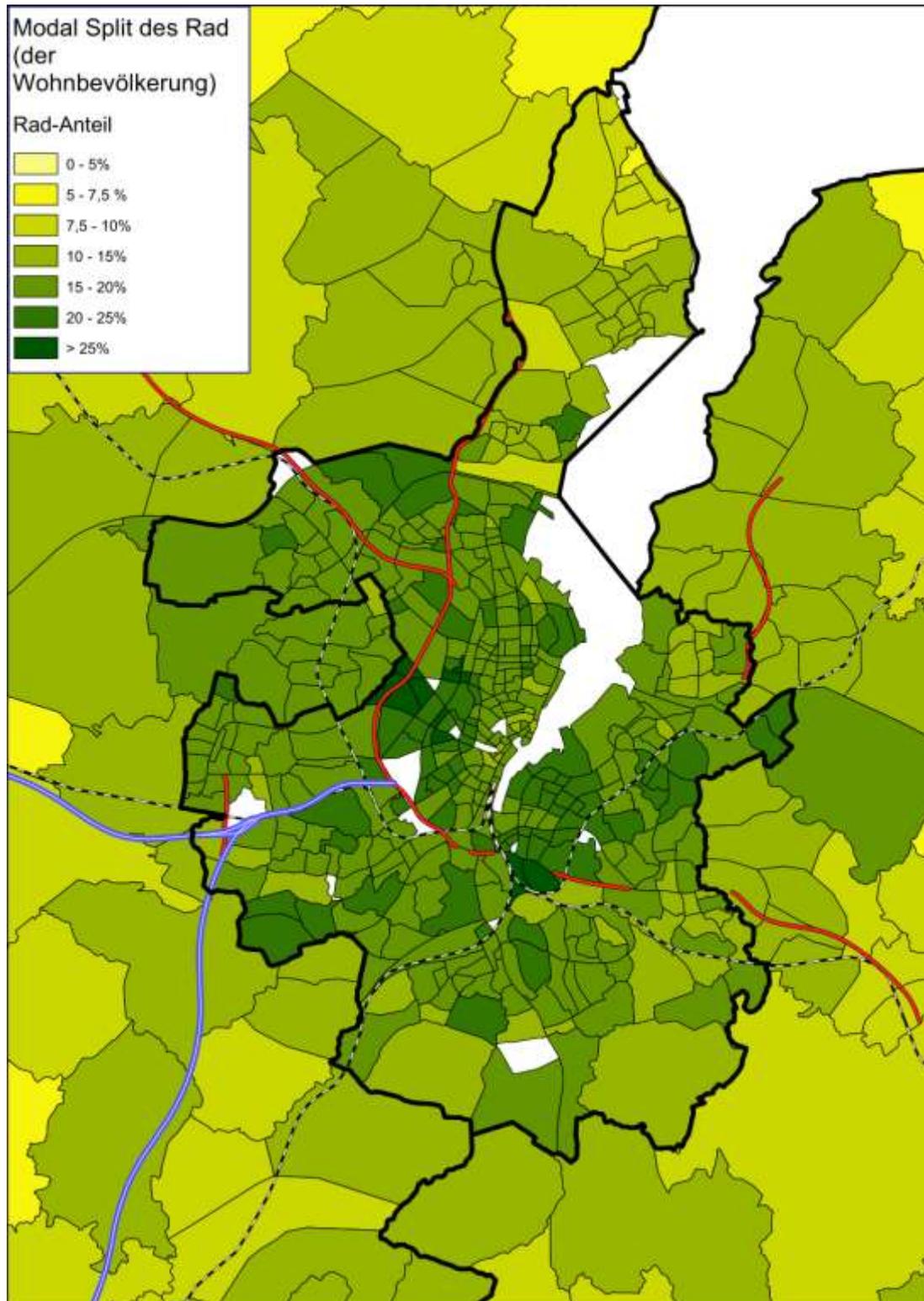


Abb.13 Modal Split Radverkehr der Wohnbevölkerung (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

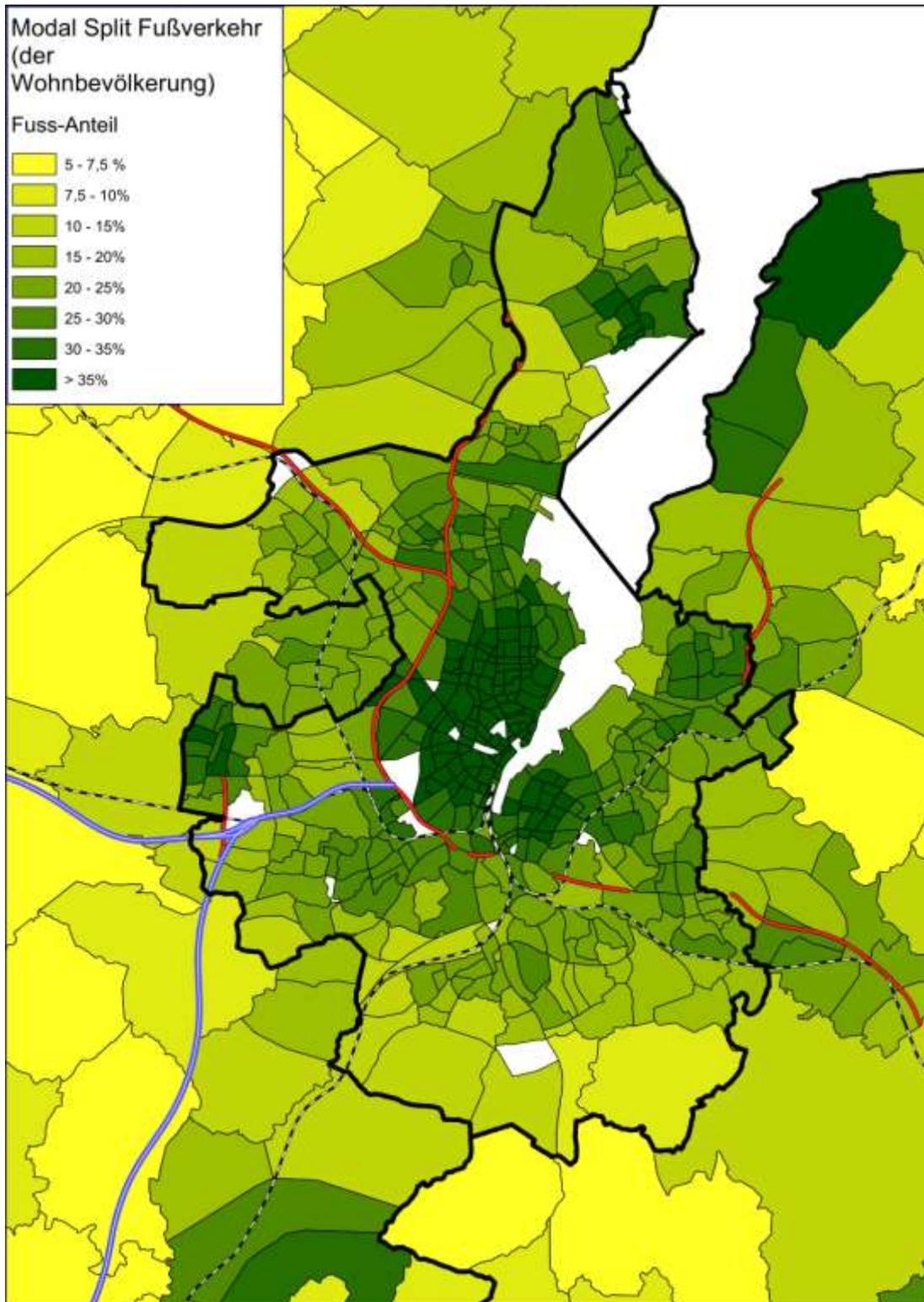


Abb.14 Modal Split Fußverkehr der Wohnbevölkerung (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

Im Fußverkehr zeigen sich hingegen erneut ausgeprägte Bereiche mit einem erhöhten Fußverkehrsanteil. Zu nennen ist hier vor allem die Innenstadt sowie die angrenzenden Stadtbezirke. Hier können Modal-Split-Werte von über 35 % verzeichnet werden. Dies ist vor allem auf die Struktur der kurzen Wege in diesem Siedlungsbereich zurückzuführen. Alltägliche Besorgungen etc. können problemlos zu Fuß durchgeführt werden. Hingegen sinkt der Anteil des Zufuß-

gehens mit zunehmender Entfernung vom Zentrum (s. hierzu Abb.14). Höhere Fußverkehrsanteile finden sich wieder in der Nähe von Stadtteilzentren (u. a. Mettenhof, Friedrichsort) und in den Mittelzentren im Umland. Die in der Haushaltsbefragung SrV ermittelten Kennwerte lassen sich zudem weiter differenziert auswerten.

Nachfolgend folgen daher Darstellungen zum Modal Split nach Stadtgebieten, nach Personengruppen, nach Wegezwecken und Entfernungsklassen.

### Modal Split nach Stadtgebieten

Der Modal Split nach Stadtgebiet (s. Abb.15) variiert vor allem bei den Verkehrsmitteln Pkw-Fahrer, Pkw-Mitfahrer und dem Rad- und Fußverkehrsanteil. In den zentral gelegenen Stadtgebieten ist der Anteil des MIV zu Gunsten des Rad- und Fußverkehrs deutlich reduziert. Ein hoher MIV-Anteil ist vor allem im Kieler Norden und Süden zu verzeichnen. Der ÖPNV-Anteil hingegen ist in den einzelnen Stadtgebieten jeweils bei ca. 10 %. Eine Ausnahme stellt das Stadtgebiet Kiel Nord dar. Hier liegt der Anteil mit 8 % etwas geringer. Ebenfalls in der Abb.15 dargestellt ist die Verkehrsmittelwahl in Abhängigkeit der Pkw-Verfügbarkeit. Bei Personen mit ständiger Pkw-Verfügbarkeit beträgt der ÖPNV-Anteil nur 4 %.



Abb.15 Modal Split nach Stadtgebiet (Quelle: SrV 2013)

### Modal Split nach Wegezweck

Ein erhöhter ÖPNV-Anteil ist vor allem bei Wegen mit dem Fahrtzweck Schule und Universität zu beobachten. Hier liegt der ÖPNV-Anteil bei über 25 %. Hingegen wird der ÖPNV zum Einkaufen des täglichen Bedarfs mit lediglich 3 % kaum genutzt, dies wird vor allem im direkten Umfeld und demnach zu Fuß erledigt. Für andere Wegezwecke variiert der ÖPNV-Anteil zwischen 9 und 17 % (s. Abb.16).

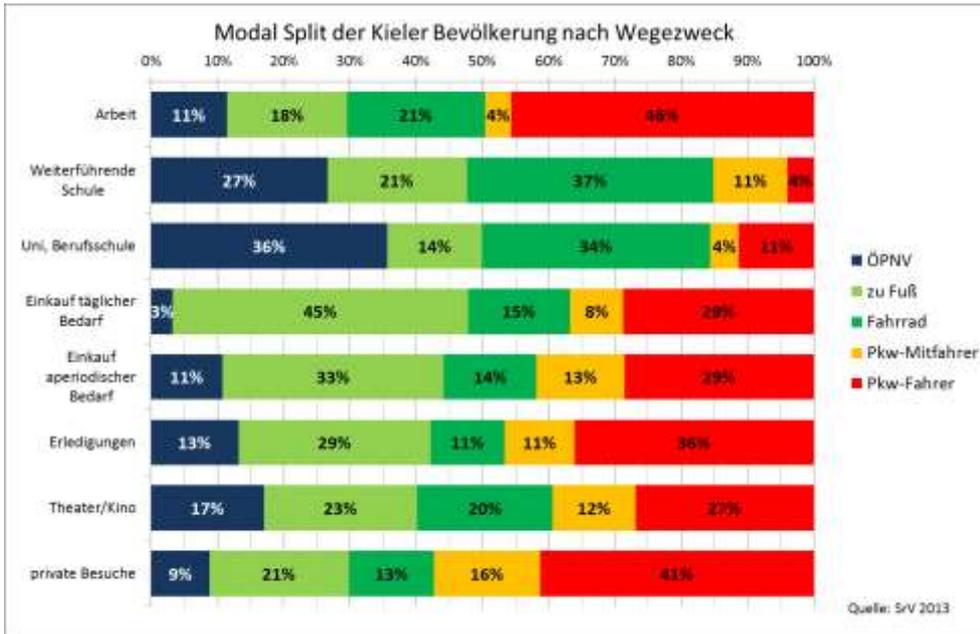


Abb.16 Modal Split nach Wegezweck

### Modal Split nach Entfernungsklassen

Der Modal Split nach Entfernungsklassen zeigt ein repräsentatives Bild der typischen Verkehrsmittelwahl nach Wegelängen. Kurze Distanzen (bis 2 km) werden vermehrt zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegt. Der ÖPNV ist vor allem für Entfernungsklassen von 5-20 km (Kieler Stadtgebiet = Bus und SPNV) sowie für Entfernungen von über 100 km (Beziehungen ins Umland und den umliegenden Großstädten = SPNV und SPFV) interessant. Eine genaue Aufteilung des Modal Split nach Entfernungsklassen ist der Abb.17 zu entnehmen.

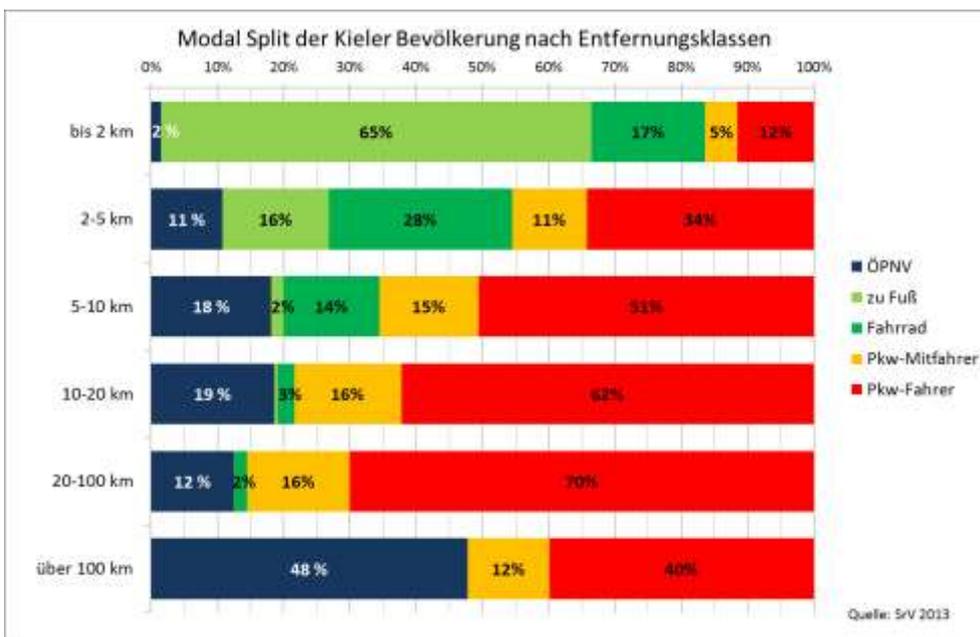


Abb.17 Modal Split nach Entfernungsklassen

### ÖV-Fahrten nach Personengruppen

Zudem wurden verschiedene Auswertungen speziell zum ÖPNV, wie etwa eine Analyse der ÖV-Fahrten nach Personengruppen und nach Pkw-Besitz durchgeführt. Nachfolgend werden die einzelnen Ergebnisse kurz dargestellt und analysiert.

Um zu ermitteln, welche Personengruppen aktuell den ÖPNV nutzen, wurde eine Analyse der ÖV-Fahrten durchgeführt (s. hierzu Abb.18). Hierbei wird deutlich, dass die Nutzergruppe sehr heterogen ist. Neben einer erhöhten Anzahl an Schülern und Studierenden (Schüler Sek I und Sek II, Auszubildende und Studierende) von ca. 42 % nutzen zudem viele Erwerbstätige (33 %) den ÖPNV als Verkehrsmittel. Der ÖPNV in der Stadt Kiel ist somit sowohl für den Pendlerverkehr als auch den Schüler- und Ausbildungsverkehr interessant. Hierdurch entstehen oft hohe Auslastungen zu den Hauptverkehrszeiten morgens und nachmittags. Der Anteil der Rentner und Rentnerinnen liegt bei 19 %. Diese Nutzergruppe ist vor allem für Fahrten während der Nebenverkehrszeit von Bedeutung.

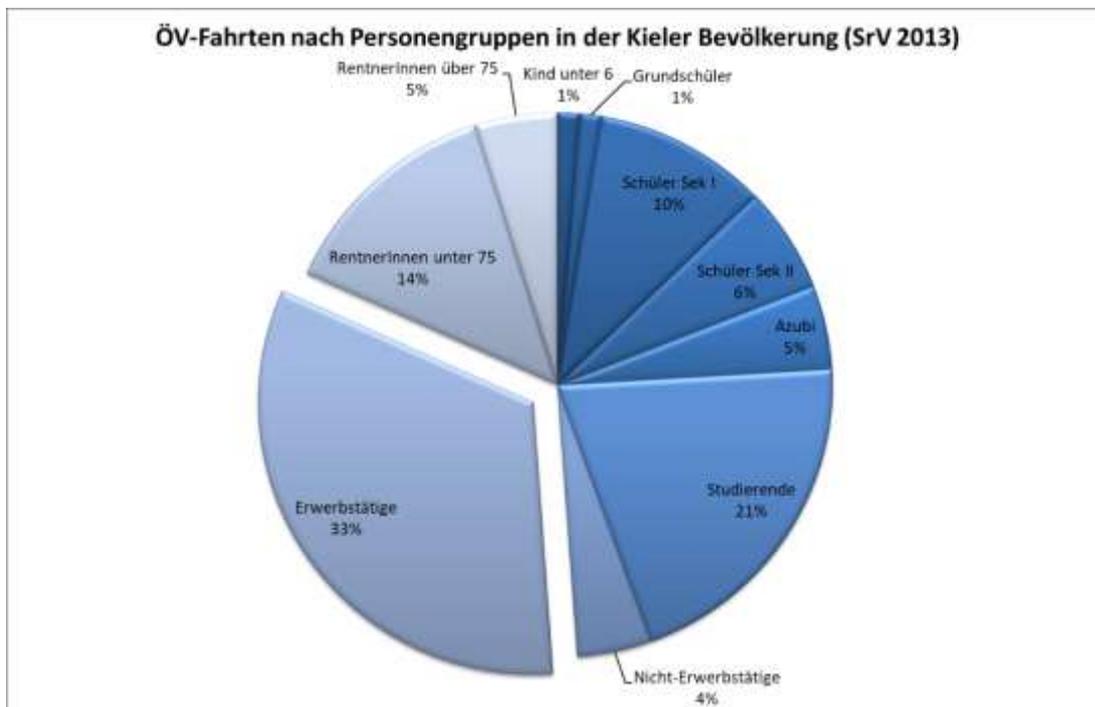


Abb.18 ÖV-Fahrten nach Personengruppen

### ÖV-Fahrten nach Pkw-Verfügbarkeit

Um zu ermitteln ob der ÖPNV sowohl von ÖPNV-gebundenen Personengruppen als auch von Wahlfreien genutzt wird, wurde der jeweilige Anteil der ÖV-Fahrten in Abhängigkeit der Pkw-Verfügbarkeit detaillierter untersucht (s. hierzu Abb.19).

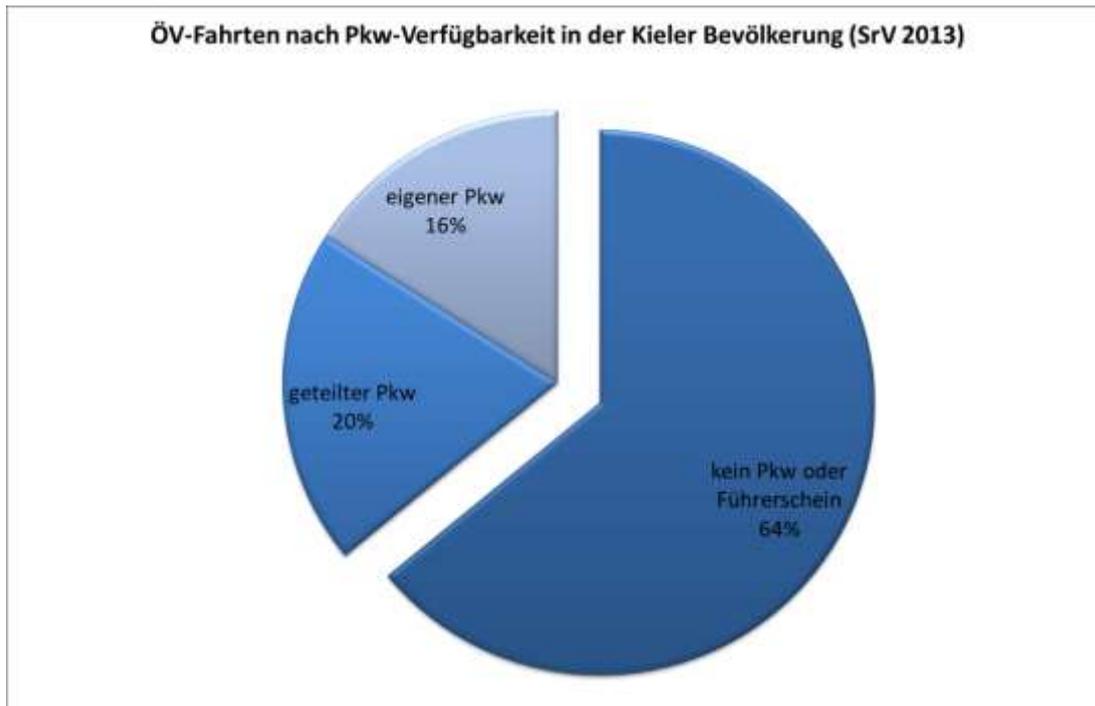


Abb.19 ÖV-Fahrten nach Pkw-Verfügbarkeit

Hier zeigt sich, dass 64 % der ÖV-Fahrten von Personen durchgeführt werden, die zu den ÖPNV-gebundenen Nutzern gezählt werden können, da diese Personen weder einen Pkw oder Führerschein besitzen. 16 % der ÖV-Fahrten werden hingegen von den sog. Wahlfreien durchgeführt. Ihnen steht ein eigener Pkw zur Verfügung und somit können sie frei entscheiden welches Verkehrsmittel sie für die jeweiligen Wege nutzen möchten. Weitere 20 % verfügen über einen geteilten Pkw, das heißt, dass diese ebenfalls die Wahlmöglichkeit zwischen Pkw und ÖPNV haben. Hier ist jedoch eine freie Verfügbarkeit des Pkws eingeschränkter.

### 2.1.3 Verkehrsangebote

#### ÖPNV-Angebot

Der ÖPNV stellt ein bedeutendes umweltfreundliches Verkehrsmittel dar. Eine hohe ÖPNV-Akzeptanz ist eine wichtige Grundlage für eine effiziente und umweltfreundliche Gestaltung des städtischen Verkehrs. Die städtischen Verkehrsleistungen im straßengebundenen ÖPNV (Linienverkehr) werden im Zuge einer Inhouse-Vergabe direkt durch die Kieler Verkehrsgesellschaft mbH (KVG) erbracht. Der aktuelle Verkehrsvertrag läuft bis zum Ende des Jahres 2020 und soll laut Beschlüssen der Selbstverwaltung für weitere 10 Jahre erneuert werden. Eingebunden ist der ÖPNV in den sog. Schleswig-Holstein-Tarif (SH-Tarif). Zudem ist der ÖPNV in den landesweiten Verkehrsverbund NAH.SH integriert.

Im straßengebundenen ÖPNV verkehrten zum Fahrplanstand 2015 28 KVG-Linien, 3 Anruf-Linien-Taxis (KVG), 5 Nachtbusse (KVG), 13 regionale Buslinien der Autokraft GmbH (AK) und 5 regionale Buslinien der Verkehrsbetriebe Kreis Plön (VKP). Zudem verkehren noch zwei Förfefährlinien und die Kanalfähre.

Zusätzlich wurde die Landeshauptstadt Kiel durch die Regionalexpresslinien RE 70, RE 72, RE 74, RE 76, RE 83 und die Regionalbahnlinien RB 73, RB 75, RB 77 und RB 84 angebunden. Eine Übersicht der SPNV-Linien ist der Abb.23 zu entnehmen. Zudem verkehrte der ICE bzw. IC in Richtung Hamburg. Die Bahn-

strecke „Hein Schönberg“ in Richtung Schönberger Strand wird zurzeit reaktiviert.

Die Buslinien legen auf Kieler Stadtgebiet werktäglich (Mo-Fr) 32.000 km zurück. Dabei werden viele Busleistungen in Kiel durch die Stadtgrenze überschreitenden Linien erbracht, die außerhalb der Landeshauptstadt weitere 15.000 Fahrzeug-km täglich zurücklegen. Auf einigen ein- und ausbrechenden Linien erbringen KVG und Autokraft die Leistung aus betrieblichen Gründen gemeinsam, obwohl getrennte oder z. T. parallele Linienkonzessionen beim Eigenbetrieb Beteiligungen der Landeshauptstadt Kiel (EBK) bzw. der Autokraft GmbH vorliegen. Mit Zügen des Nah- und Fernverkehrs nach Kiel Hbf. werden auf dem Gebiet der KielRegion und Neumünster täglich 13.000 Zug-km erbracht. Davon werden 2.300 km auf Kieler Stadtgebiet zurückgelegt.

Diese Zahlen machen deutlich, dass eine Überplanung des Kieler ÖPNV immer auch die Verkehrsbeziehungen ins Umland mitberücksichtigen muss, da sowohl betrieblich als auch nachfrageseitig enge Verflechtungen zwischen Kiel und dem Umland herrschen. Nachfolgend ist eine Linienübersicht getrennt nach Stadtverkehr (KVG-Linien inkl. Linien mit gemeinsamer Bedienung mit der AK, s. Tabelle 4) und Regionalverkehr (AK und VKP-Linien, s. Tabelle 5) dargestellt.

Insgesamt werden im Stadtverkehr durch die KVG und die Autokraft pro Jahr ca. 10 Mio. Bus-km/ Jahr gefahren. Davon werden ca. 8,3 Mio. Bus-km/ Jahr werktags, 1,1 Mio. Bus-km/ Jahr samstags und 0,7 Mio. Bus-km/ Jahr sonntags gefahren.

Tabelle 4: Linienübersicht – Stadtverkehr (Fahrplanstand 2015)

Nr.	Linienverlauf	Betreiber	Takt (HVZ)	Bedienung	Typ	Bus-km-Leistungen pro Jahr		
						Bus-km-Leistung Werktag (250 Tage)	Bus-km-Leistung Samstag (52 Tage)	Bus-km-Leistung Sonntag (63 Tage)
1	Wellingdorf - Klausdorf - Schulzentrum Elmschenhagen - Krooger Kamp	KVG	60	5-18	Erschließung	69.400	0	0
2	Oppendorf - Wellingdorf - Klausdorf - Raisdorf	KVG	60/30	5-20	Erschließung	124.300	17.900	0
6	Hassee - Mettenhof - Kronshagen - Universität - Wik	KVG	30	5-18	Erschließung	190.900	0	0
8	Rönne - Wellsee - Elmschenhagen - Kroog	KVG	60	6-18	Erschließung	109.500	0	0
9	Wellingdorf - Ellerbek - Elmschenhagen-Nord - Wellsee - Kronsburg	KVG	60	5-19	Erschließung	107.900	0	0
11	Wik, Kanal - Hauptbahnhof - Gaarden - Wellingdorf - Dietrichsdorf	KVG	10	4-0	Durchmesserlinie	681.200	91.000	72.600
22	Klausdorf - Ellerbek - Hauptbahnhof - An der Au - Rungholtplatz	KVG	30	4-0	Durchmesserlinie	301.200	58.700	40.900
31	Mettenhof - Hasseldiekdamm - Hauptbahnhof - Poppenrade - Elmschenhagen	KVG	15	5-0	Durchmesserlinie	415.600	59.800	58.300
32	Holtenu/Wik - Unikliniken - Hauptbahnhof - Elmschenhagen	KVG	15	4-0	Durchmesserlinie	370.200	56.600	35.400
33	Strande/Schilksee - Wik - Unikliniken - Hauptbahnhof	KVG	30	4-19	Radiallinie	160.500	0	0
34	Kroog, Am Wellsee - Elmschenhagen - Hauptbahnhof - Kronshagen	KVG	20	5-0	Durchmesserlinie	305.000	53.800	50.600
41	Suchsdorf/Tannenber - Projensdorf - Hauptbahnhof - Kronsburg - Meimersdorf/Schlüsbe	KVG	30	5-19	Durchmesserlinie	263.200	26.700	7.700

Mobilitätskonzept für einen nachhaltigen Öffentlichen Nah- und Regionalverkehr in Kiel  
**Grundlagenstudie**

Nr.	Linienverlauf	Betreiber	Takt (HVZ)	Bedienung	Typ	Bus-km-Leistungen pro Jahr		
						Bus-km-Leistung Werktag (250 Tage)	Bus-km-Leistung Samstag (52 Tage)	Bus-km-Leistung Sonntag (63 Tage)
42	Suchsdorf/Tannenberg - Projensdorf - Hauptbahnhof - Kronsburg - Meimersdorf/Schlüsibek	KVG	30	5-23	Durchmesserlinie	350.500	50.700	52.500
50	(Botanischer Garten - Universität) Reventloubbrücke - Waitzstraße - Hbf - Südfriedhof - Hassee	KVG	30	7-20	Durchmesserlinie	116.200	0	0
51	(Botanischer Garten - Universität) Reventloubbrücke - Waitzstraße - Hbf - Südfriedhof - Hassee	KVG	30	5-0	Durchmesserlinie	172.200	50.700	32.300
52	KVG-Verwaltung - Schwedendam - Hauptbahnhof - Südfriedhof - Krummbogen	KVG	60	8-18	Erschließung	39.000	7.900	9.200
60S	FH – Hauptbahnhof – Uni	KVG	30	7-18	Durchmesserlinie	105.000	0	0
61	Suchsdorf/Projensdorf - Universität - Uniklinken - Hauptbahnhof - Mettenhof/Russee	KVG	30	5-19	Durchmesserlinie	295.600	0	0
62	Russee - Hauptbahnhof - Universität - Projensdorf	KVG	30	5-0	Durchmesserlinie	363.200	68.800	64.800
71	Kronshagen - Eichhof - Hauptbahnhof - ellerbek - Elmschenhagen	KVG	60	5-20	Durchmesserlinie	247.600	30.400	27.300
72	Kronshagen - Eichhof - Hauptbahnhof - ellerbek - Elmschenhagen	KVG	60	5-18	Durchmesserlinie	224.300	17.300	0
81	Suchsdorf - Hauptbahnhof - Südfriedhof - Westring - Universität - Botanischer Garten	KVG	15	5-22	Durchmesserlinie	743.300	38.700	18.900
91	Friedrichsort - Holtenau - Wik - Universität - Hauptbahnhof - Hasseldieksdamm - Mettenhof - Melsdorf	KVG	30	4-19	Durchmesserlinie	798.400	70.800	0
92	Wik - Universität - Hauptbahnhof	KVG	60	9-19	Durchmesserlinie	0	0	9.515
100	Laboe - Heikendorf - Wellingdorf - Gaarden - Hauptbahnhof - Mettenhof/Melsdorf	KVG	20	4-0	Durchmesserlinie	664.900	138.300	131.300
101	Mettenhof - Gaarden - Heikendorf	KVG	20	5-19	Durchmesserlinie	369.200	0	0
300	Raisdorf - Hauptbahnhof - CITTI-Park	Autokraft (Konzession teilweise beim EBK)	60	6-23	Durchmesserlinie	84.900	20.000	0
501	Strande - Schilksee - Friedrichsort - Hauptbahnhof - Schulensee - Rammsee - Molfsee - Flintbek	KVG	20	4-0	Durchmesserlinie	1.071.600	67.500	80.300
502	Strande - Schilksee - Friedrichsort - Hauptbahnhof - Schulensee - Rammsee - Molfsee - Flintbek	KVG	20	4-0	Durchmesserlinie	512.000	55.900	50.900
503S	Falkensteiner Strand – Hbf (Strandlinie)	KVG	90	9-18	Durchmesserlinie	16.463	3.680	3.486
512S	Laboe – Hbf - Strande (Strandlinie)	KVG	60	10-21	Durchmesserlinie	0	13.458	12.750
701	Nachtbus	KVG	120	1-3	Nachtbus	17.800	4.000	4.900
702	Nachtbus	KVG	60	1-3	Nachtbus	6.700	3.100	3.800
703	Nachtbus	KVG	120	1-4	Nachtbus	17.600	4.000	4.900
704	Nachtbus	KVG	60	1-3	Nachtbus	15.300	3.300	4.100
705	Nachtbus	KVG	60	1-3	Nachtbus	12.400	7.700	9.300
706	Nachtbus	Autokraft	80	3	Nachtbus	0	0	3.000
900	Krusendorf - Altenholz - Hauptbahnhof - Edison-	KKVG/Autokraft	60	5-23	Durchmesserlinie	663.100	60.000	59.000

Nr.	Linienverlauf	Betreiber	Takt (HVZ)	Bedienung	Typ	Bus-km-Leistungen pro Jahr		
						Bus-km-Leistung Werktag (250 Tage)	Bus-km-Leistung Samstag (52 Tage)	Bus-km-Leistung Sonntag (63 Tage)
	straße/Rönne							
901	Strande - Altenholz - Hauptbahnhof - Edisonstraße/Rönne	KVG	20	5-23	Durchmesserlinie	205.700	41.500	21.100
902S	Hauptbahnhof - Altenholz - Dänischenhagen (Schnellbus)	KVG	60	5-19	Durchmesserlinie	62.900	0	0

Die Linien 503S und 512S verkehren nur während der Strandsaison.

Tabelle 5: Linienübersicht – Regionalverkehr (Fahrplanstand 2015)

Nr.	Linienverlauf	Betreiber	Takt (HVZ)	Bedienung	Bus-km-Leistungen pro Jahr		
					Bus-km-Leistung Werktag (250 Tage)	Bus-km-Leistung Samstag (52 Tage)	Bus-km-Leistung Sonntag (63 Tage)
4	Flintbek - Neu-Meimersdorf - Kleinflintbek - Flintbek	AK	12 FP	6-18	58.600	0	0
520	ZOB - Schierensee	AK	6 FP	6-16	176.400	0	0
620	ZOB - Westensee - ZOB	AK	6 FP	5-19	141.100	0	0
640	ZOB - Achterwehr - Königsförde	AK	12 FP	5-19	85.400	0	0
830	Gettorf - Kronshagen	AK	6 FP	5-19	44.600	0	0
921	Friedrichsort - Gettorf	AK	9 FP	5-18	62.100	0	0
922	Friedrichsort - Krusendorf	AK	8 FP	5-17	49.900	0	0
4310	Oldenburg - Raisdorf - Kiel	AK	60	5-23	422.600	50.900	54.000
4330	ZOB - Plön	AK	8 FP	5-18	208.800	9.500	5.900
4610	ZOB - Itzehoe	AK	10 FP	5-19	352.300	2.100	4.400
4630	ZOB - Rendsburg	AK	8 FP	4-19	174.800	14.300	0
4810	ZOB - Flensburg	AK	10 FP	5-20	550.300	41.300	45.100
102	Schnellbus Kiel - Laboe (über B 502)	VKP	30/60	5-20	728.700	0	0
200	Kiel - Schönkirchen - Schönberg - Schönberger Strand	VKP	30	6-1	395.100	60.800	63.200
201	Kiel - Schönkirchen - Schönberg	VKP	60	6-19	177.300	0	0
210	Kiel - Tökendorf - Schönberg	VKP	60/120	5-13 / 11-21	126.800	3.600	0
410	Bad Segeberg - Trappenkamp - Bornhöved - Wankendorf - Kiel	VKP	30/60	6-23	537.800	53.100	33.600

Im Regionalverkehr (Autokraft und VKP-Linien ohne Linien mit Gemeinschaftskonzeption, inkl. Flughafenbus Kiel-Hamburg Airport) werden insgesamt ca. 6,5 Mio. Bus-km/ Jahr gefahren. Davon werden ca. 4,5 Mio. Bus-km/ Jahr werktags, 0,9 Mio. Bus-km/ Jahr samstags und 1,1 Mio. Bus-km/ Jahr sonn- und feiertags gefahren, wobei der Anteil auf Kieler Stadtgebiet je Linie stark variiert.

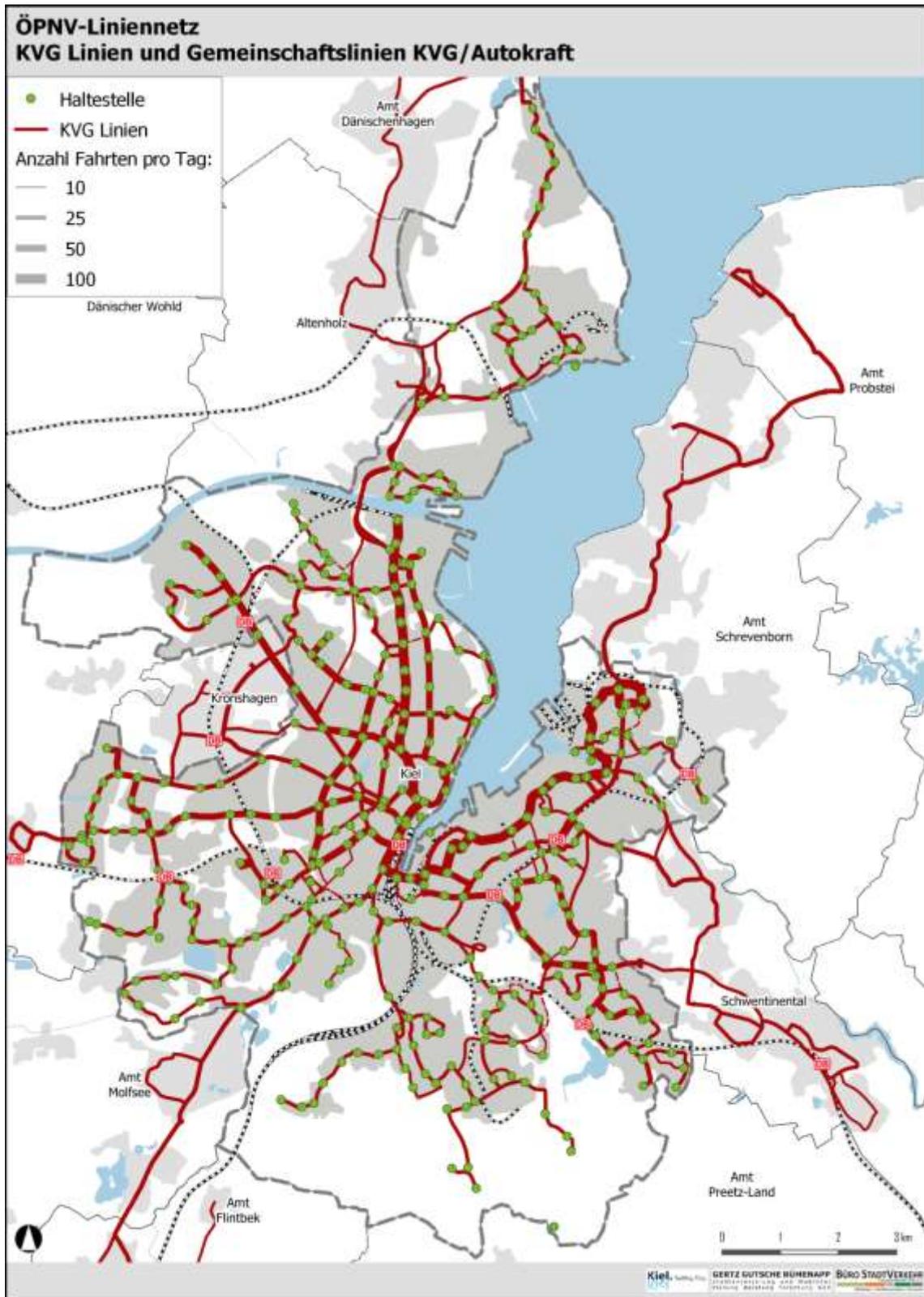


Abb.20 Linien-Netz der KVG incl. Gemeinschaftslinien mit der Autokraft (Fahrplanstand 2015)<sup>12</sup>  
(Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

<sup>12</sup> Gegenüber dem hier dargestellten Fahrplanstand 2015 weicht das KVG-Liniennetz zum Zeitpunkt der Berichtslegung 2017/2018 teilweise ab. Dies betrifft insb. die Umleitung der Buslinien um die Baustelle am kleine Kiel-Kanal/ Holstenbrücke, aber auch veränderte Linienführungen.

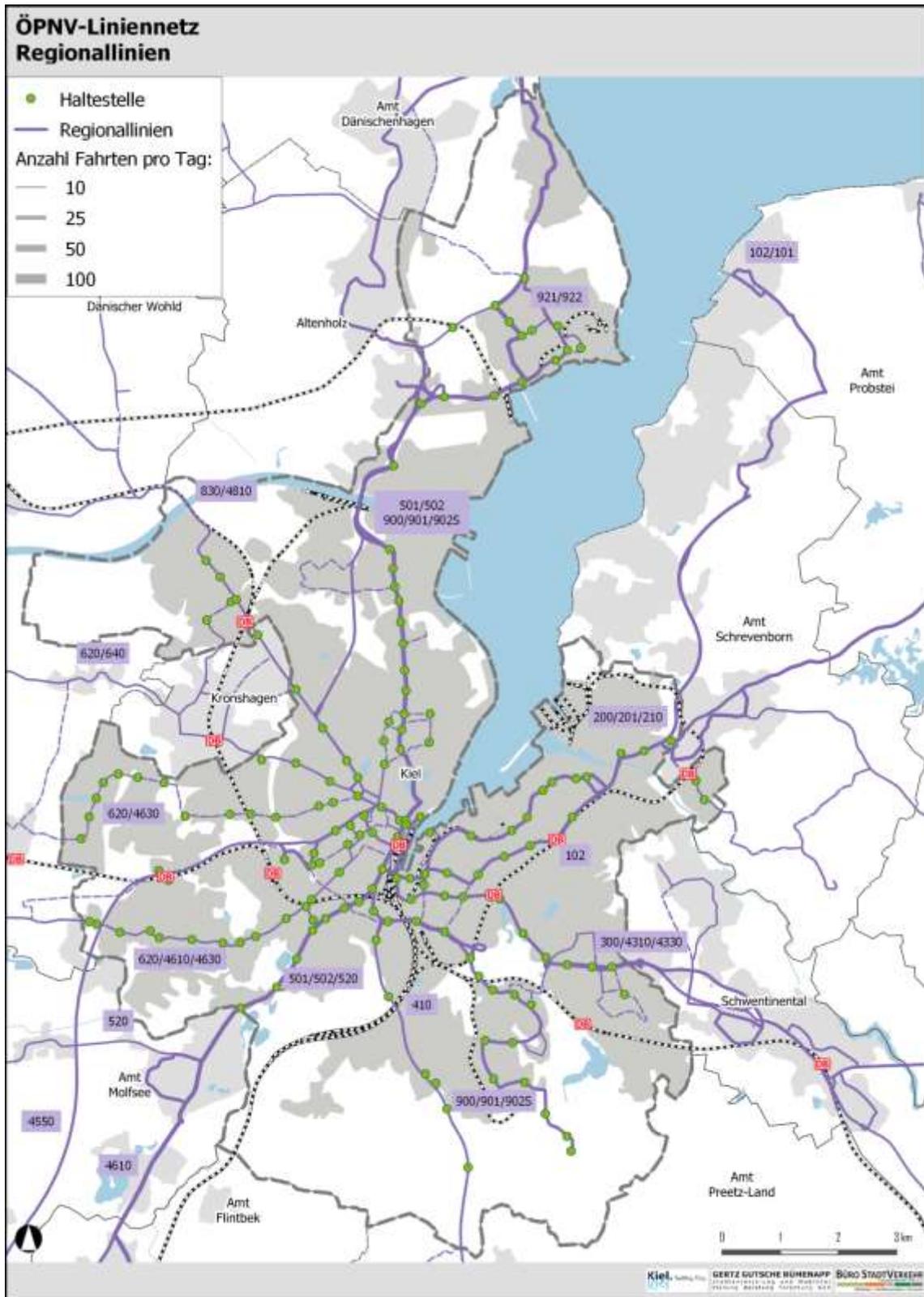


Abb.21 Regionallinien-Netz (Fahrplanstand 2015) (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

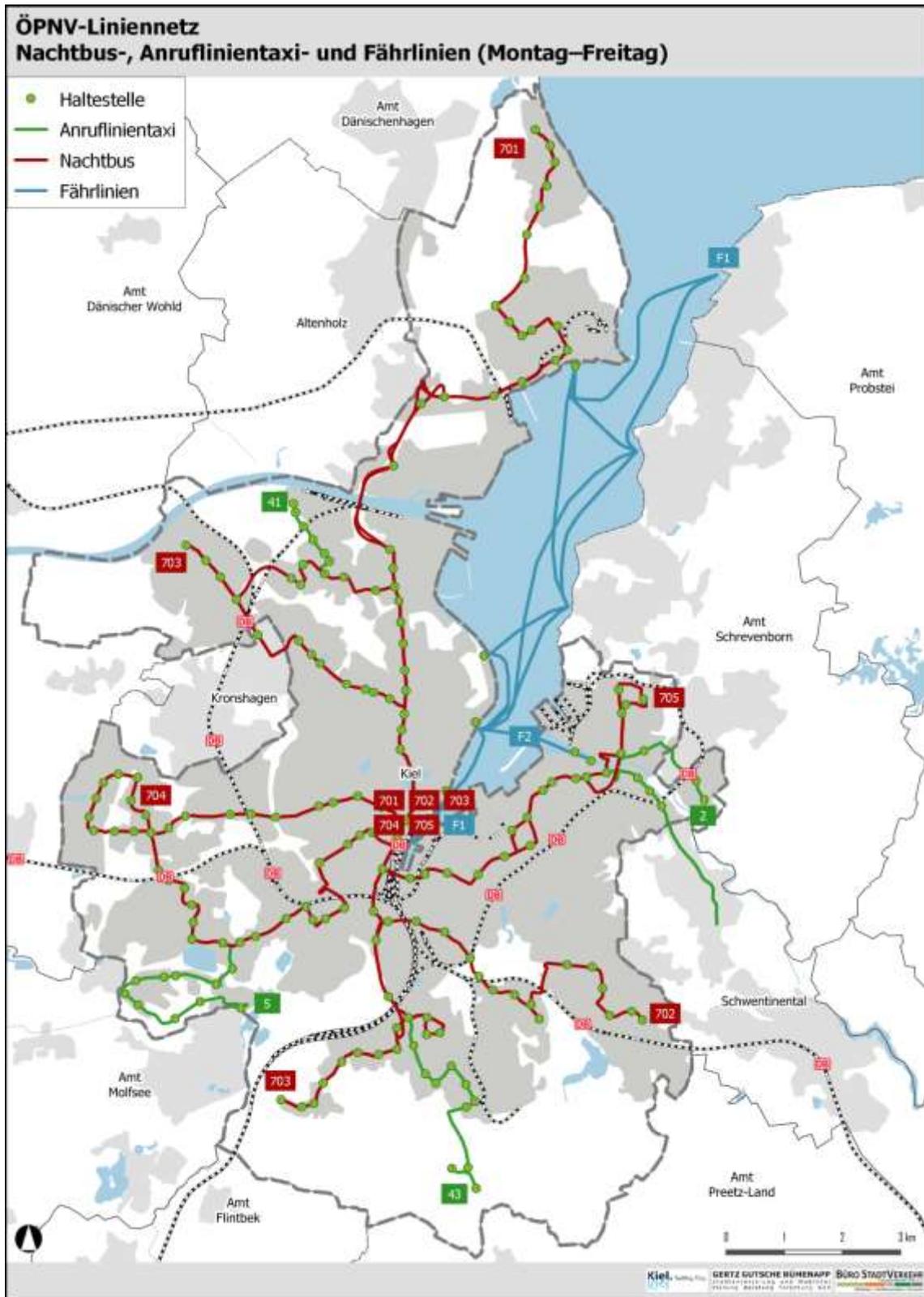


Abb.22 Ergänzendes ÖPNV-Angebot Montag-Freitag (Fahrplanstand Frühjahr 2015)<sup>13</sup>  
 (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

<sup>13</sup> In den Sommermonaten verkehrt eine zusätzliche Fährlinie zwischen Friedrichsort, Falkensteiner Strand, Laboe, Schilksee und Strande. Die ALT-Linien werden zeitweise im Linienverkehr mit Bussen bedient. Die Nachtbuslinie 705 verkehrt in den Wochenendnächten weiter nach Laboe und ab Eichhof. Außerdem verkehrt in den Nächten Sa-So die Linie 706 Eichhofstr. – Hbf. – Flintbek – Meimersdorf – Grot Steenbusch.

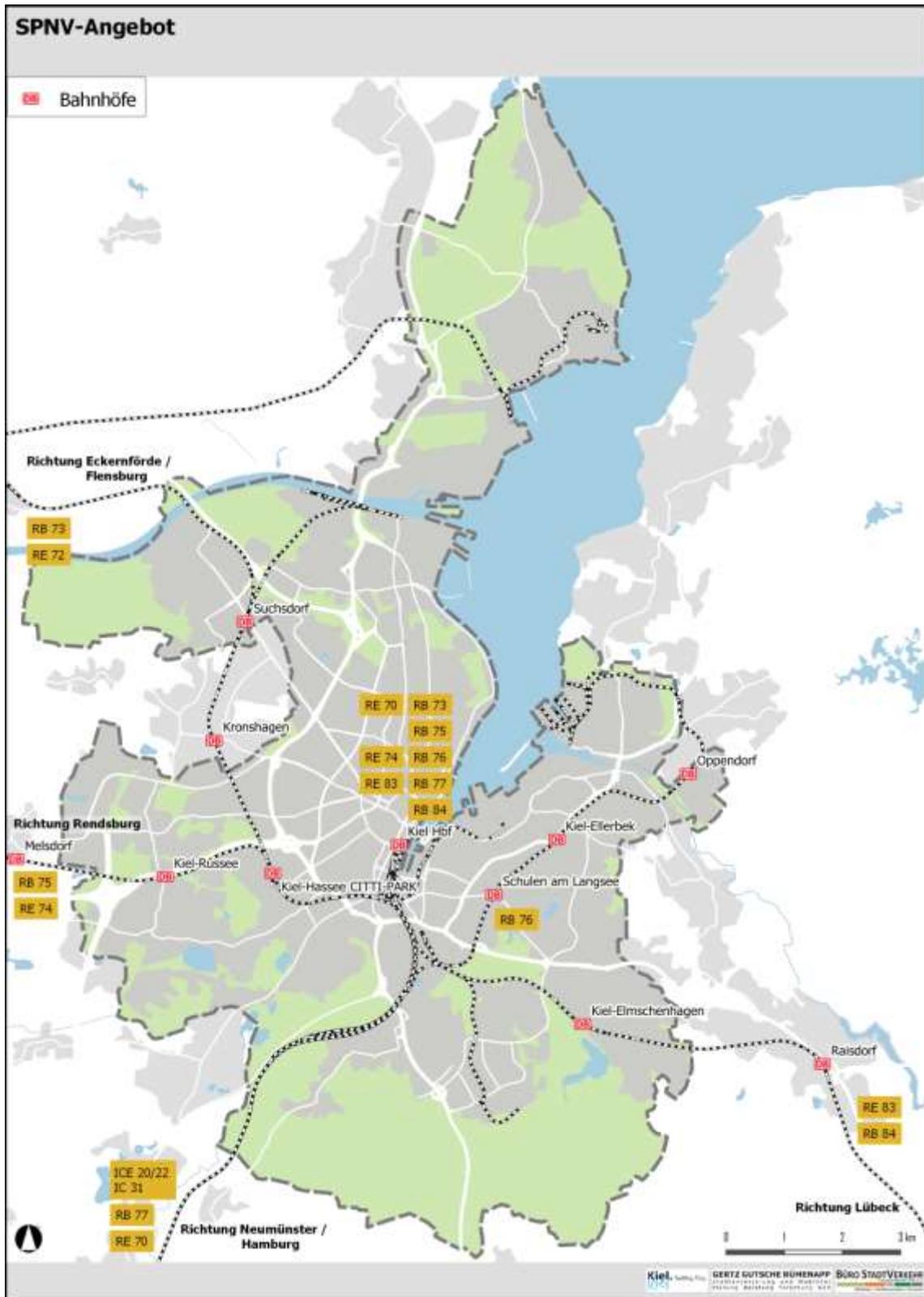


Abb.23 SPNV-Netz (Fahrplanstand Sommer 2017) (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

## Linienwege und Taktung

Bei Betrachtung des heutigen Liniennetzes zeigt sich, dass das aktuelle Netz durch eine Vielzahl von Durchmesserlinien<sup>14</sup> gekennzeichnet ist. In Richtung Innenstadt verkehren, aufgrund des Verästelungsnetzes im Außenbereich, eine Vielzahl der Linien im Parallelverkehr. Das aktuelle Liniennetz weist eine hohe Komplexität in Bezug auf Linienweg und Taktungen auf. Es ist auf einigen Linien kein einheitliches Taktmuster vorhanden. So gibt es vormittags zwischen dem Hbf. und der Wiener Allee fünf direkte Busverbindungen pro Stunde, die aber im 27/ 3/ 4/ 18/ 8-Minuten-Abstand verkehren, da die Taktmuster und Fahrpläne der verschiedenen Stadt- und Regionalbuslinien nicht aufeinander abgestimmt sind. Aufgrund unterschiedlich langer Laufwege der Linien zwischen Innenstadt und Elmschenhagen ist hier keine saubere Vertaktung möglich.

	Kiel Hauptbahnhof Kiel Wiener Allee	08.06.2018	10:03 ab 10:20 an	0:17	0		2,60 € <a href="#">Details zum Tarif</a>
	Kiel Hauptbahnhof Kiel Wiener Allee	08.06.2018	10:05 ab 10:36 an	0:31	1		2,60 € <a href="#">Details zum Tarif</a>
	Kiel Kaistraße Kiel Wiener Allee	08.06.2018	10:30 ab 10:41 an	0:11	0		2,60 € <a href="#">Details zum Tarif</a>
	Kiel Hauptbahnhof Kiel Wiener Allee	08.06.2018	10:33 ab 10:50 an	0:17	0		2,60 € <a href="#">Details zum Tarif</a>
	Kiel Hauptbahnhof Kiel Wiener Allee	08.06.2018	10:37 ab 10:51 an	0:14	0		2,60 € <a href="#">Details zum Tarif</a>
	Kiel Hauptbahnhof Kiel Wiener Allee	08.06.2018	10:38 ab 10:51 an	0:13	1		2,60 € <a href="#">Details zum Tarif</a>
	Kiel Hauptbahnhof Kiel Wiener Allee	08.06.2018	10:55 ab 11:11 an	0:16	0		2,60 € <a href="#">Details zum Tarif</a>
	Kiel Hauptbahnhof Kiel Wiener Allee	08.06.2018	11:03 ab 11:20 an	0:17	0		2,60 € <a href="#">Details zum Tarif</a>

Abb.24 Fehlende Taktmuster am Beispiel Kiel – Elmschenhagen (Quelle: NAH.SH)

In Folge dessen bestehen meist nur Zufallsanschlüsse an verschiedenen Haltestellen mit unterschiedlich langen Wartezeiten und variierenden Reisezeiten und Fahrwegen. Zudem weichen die Linienwege und Taktungen in Schwachverkehrszeiten (SVZ) teilweise ab. Dies erschwert die Merkbarkeit und den Zugang zum ÖPNV. Dies betrifft vor allem die Gelegenheitsfahrer. In der Abb.25 sind einige der komplexen Linienwege und Fahrplanaushänge dargestellt.

<sup>14</sup> Durchmesserlinien sind Linien, die das Stadtgebiet von einem zum anderen Ende durchfahren und dabei die Innenstadt queren.

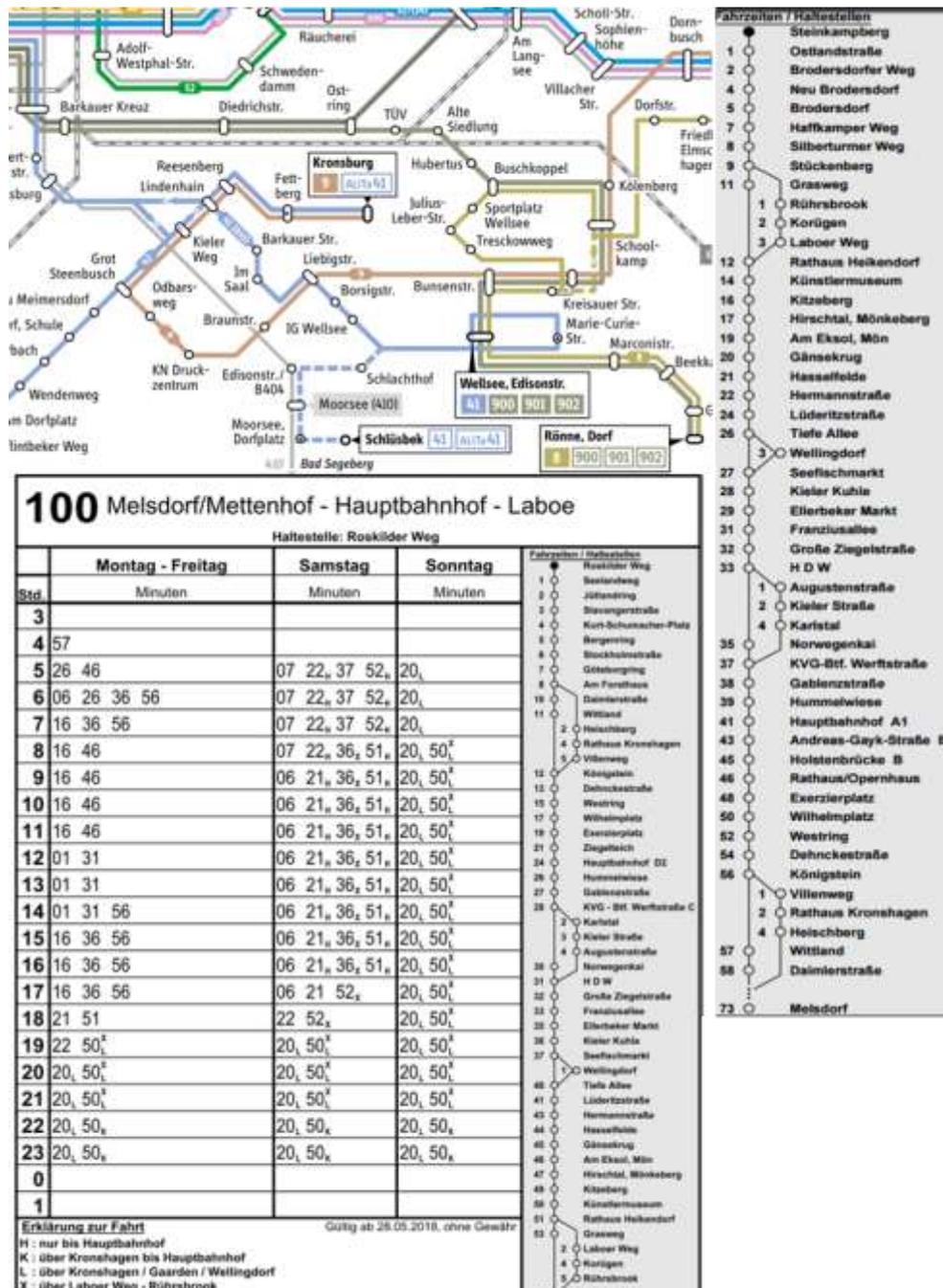


Abb.25 Angebotstransparenz am Beispiel der Linie 100

**Fahrtenangebot/ Fahrtenhäufigkeit**

Eine weitere Kenngröße zur Beurteilung der ÖPNV-Qualität im Stadtgebiet stellt die Untersuchung des Fahrtenangebotes dar. Nachfolgend ist das unterschiedliche Fahrtenangebot von Mo-Fr dargestellt. Eine hohe Anzahl an Fahrten ist dabei vor allem auf den innerstädtischen Stammstrecken zu verzeichnen. Von Mo-Fr weist das ÖPNV-Angebot eine hohe Anzahl an Fahrten pro Tag auf (s. Abb.26).

## ÖV-Fahrtenangebot / Werktag

### Streckenbalken

Anzahl Servicefahrten (AP)



### Haltestellen

Anzahl Servicefahrten (AP)

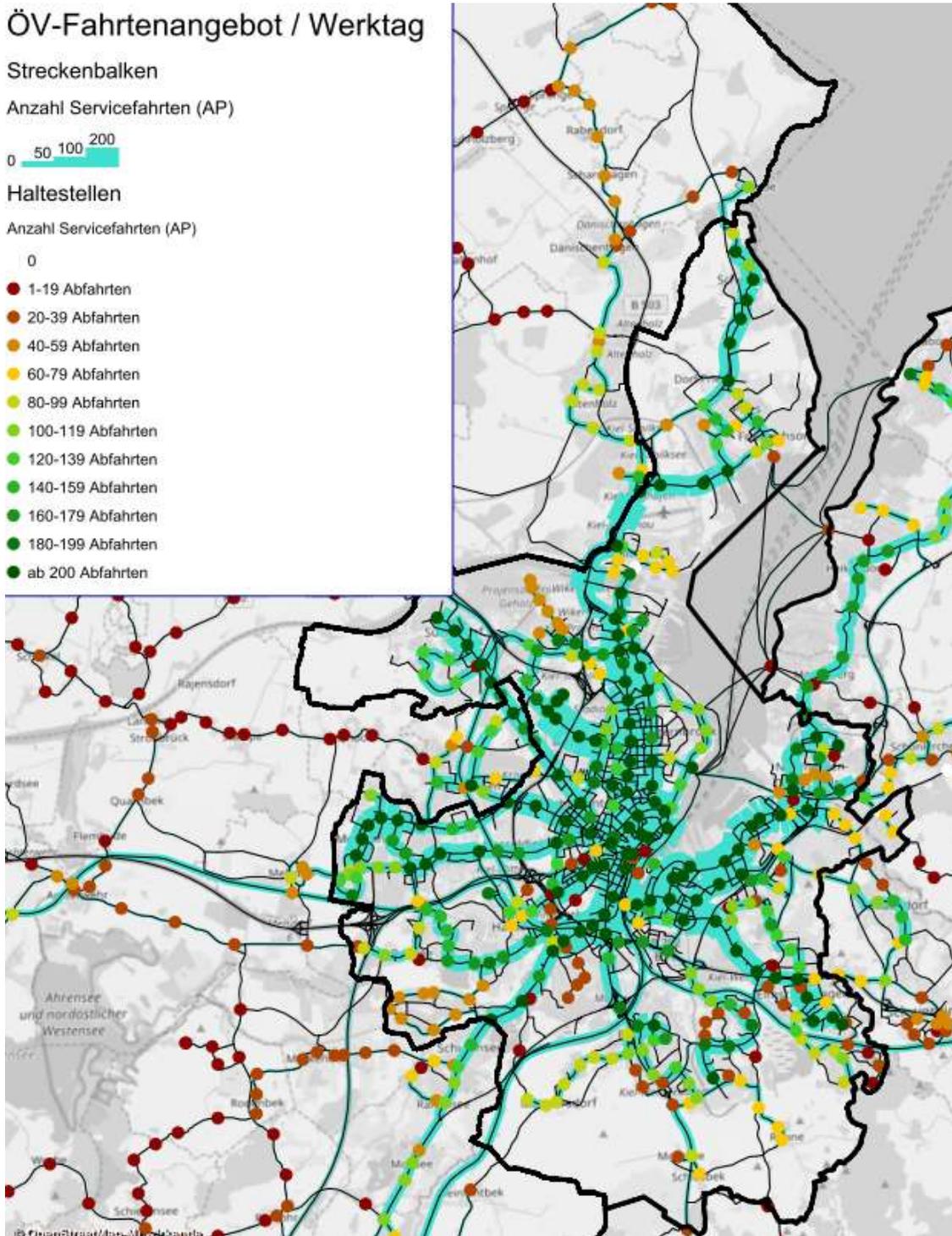


Abb.26 Fahrtenhäufigkeit Mo-Fr<sup>15</sup> (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion, Hintergrundkarte: openstreetmap CC-BY-SA 2.0)

## Tarifstruktur

Das Verkehrsgebiet des Verkehrsverbundes Region Kiel (VRK) ist tariflich in den landesweiten Schleswig-Holstein (SH)-Tarif integriert. Das heißt, für alle Fahrten mit öffentlichen Verkehrsmitteln in Kiel und im Kieler Umland gilt grundsätz-

<sup>15</sup> In dieser Studie steht der Begriff *Werktag* für einen durchschnittlichen Wochentag von Montag bis Freitag, ist also als „Werktag ohne Samstag“ zu verstehen.



Des Weiteren gibt es unterschiedliche Fahrpreise je nach genutztem Verkehrsmittel für dieselbe Stadt-Umland-Relation.

	Kiel Hauptpost Eckernförde ZOB/Bahnhof	06.02.2019	09:50 ab 10:35 an	0:51	0		4,85 €	<a href="#">Details zum Tarif</a>
	Kiel Hbf Eckernförde	06.02.2019	10:08 ab 10:39 an	0:34	0		8,65 €	<a href="#">Details zum Tarif</a>

Abb.28 Preisauskunft Kiel-Eckernförde mit Bus und Bahn (Quelle: NAH.SH)

Eine Übersicht der Fahrpreise ist der Abb.29 zu entnehmen.

Die Mitnahme von Fahrrädern ist bei ausreichender Platzkapazität möglich. Da die Platzkapazität in den Bussen eng begrenzt ist und zudem Kinderwagen und Rollstühle immer Vorrang vor Radfahrern genießen, ist die Fahrradmitnahme in Kiel praktisch nur in der Schwachlastzeit bzw. in den Randbereichen möglich. Für kurze Strecken im Bus und Fährverkehr gibt es zudem Fahrradeinzelkarten (1,80 – 3,20 EUR), für längere Strecken ist eine Fahrradtageskarte für 4,30 EUR zu lösen.<sup>16</sup>

**Fahrkarten und Fahrpreise im SH-Tarif innerhalb des VRK**  
 (gültig ab 01.08.2017)

Fahrkarte	Preisstufe						
	1	2	2rd	3	4	5	6
Einzelkarte, 2. Kl.	1,80	2,60	2,80	3,20	4,80	5,90	7,20
Einzelkarte Kind, 2. Kl.	1,10	1,50	1,70	1,90	2,90	3,55	4,35
Einzelkarte, Bahn-/SH-Card**	1,35	1,95	--	2,40	3,60	4,45	5,40
Einzelkarte Kind, Bahn-/SH-Card**	0,85	1,15	--	1,45	2,20	2,65	3,25
Kurzstreckenkarte (nur Bus)	1,80	1,80	2,00	--	--	--	--
Kurzstreckenkarte Kind (nur Bus)	1,10	1,10	1,30	--	--	--	--
Mehrfahrtenkarte (4 Fahrten), 2. Kl.	6,40	9,20	9,90	11,40	17,00	20,90	25,50
Mehrfahrtenkarte Kind (4 Fahrten), 2. Kl.	3,90	5,40	6,10	6,80	10,40	12,70	15,50
Tageskarte, 1 Person, 2. Kl.	5,20	7,80	8,40	9,60	13,30	14,00	14,30
Kleingruppenkarte, max. 5 Personen, 2. Kl.	9,90	14,00	15,20	17,50	22,20	24,90	28,30
Wochenkarte, 2. Kl.	13,70	20,50	22,10	26,30	34,20	42,80	50,70
Monatskarte, 2. Kl.	39,50	59,40	63,90	76,20	99,00	124,00	147,00
Monatskarte im 12er-Abo, 2 Kl.	32,92	49,50	53,25	63,50	82,50	103,33	122,50
Wochenkarte Schüler/Auszubildende, 2. Kl.	10,70	16,10	17,20	20,50	26,70	33,30	39,50
Monatskarte Schüler/Auszubildende, 2. Kl.	30,70	46,20	49,60	59,20	77,30	96,50	114,40
Monatskarte in 12er-Abo Schüler/Auszubildende, 2. Kl.	27,03	40,67	43,66	52,12	68,05	84,95	100,71
Fahrradeinzelkarte (nur Bus, Schiff)	1,80	2,60	2,80	3,20			
Fahrradtagskarte				4,30			



Weitere Informationen zu Fahrkarten und Fahrpreisen im SH-Tarif erhalten Sie im Internet unter [www.nah.sh](http://www.nah.sh) oder telefonisch unter 0431 660 19 449 (Mo bis Sa 8-18 Uhr)

**Preisstufe 2:** auch gültig für Fahrten zwischen Kiel (Tarifzone 4000) und den Überlappungsbereichen Kiel-Schiksee (3130), Schwententhal-Raisdorf-/Klausdorf (5120), Heikendorf (5130) oder Schönkirchen (5140)

**Preisstufe 2rd:** gültig für Fahrten zwischen Kiel (Tarifzone 4000) und den Sonderbereichen Altenholz (3140) oder Molfsee/Mielkendorf (3110)

\*\* nicht erhältlich für Fahrten in/zwischen den Tarifzonen 4000, 3230, 3220, 3210, 5210, 5220 oder 5230

Alle Angaben ohne Gewähr; Preise in Euro

Abb.29 Fahrkarten und Fahrpreise innerhalb des VRK<sup>17</sup>

<sup>16</sup> Quelle: VRK-Tarifzonenplan (Stand 09.2017).

<sup>17</sup> Quelle: [http://www.kvg-kiel.de/pdf/2017-08-01\\_VRK-Preistabelle.pdf](http://www.kvg-kiel.de/pdf/2017-08-01_VRK-Preistabelle.pdf).

### MIV-Netz und Struktur

Der Motorisierte Individualverkehr (MIV) stellt mit insgesamt 42 % am Modal Split (32 % als MIV-Fahrer und 10 % als MIV-Mitfahrer) das am häufigsten genutzte Verkehrsmittel dar (s. hierzu Abb.10).

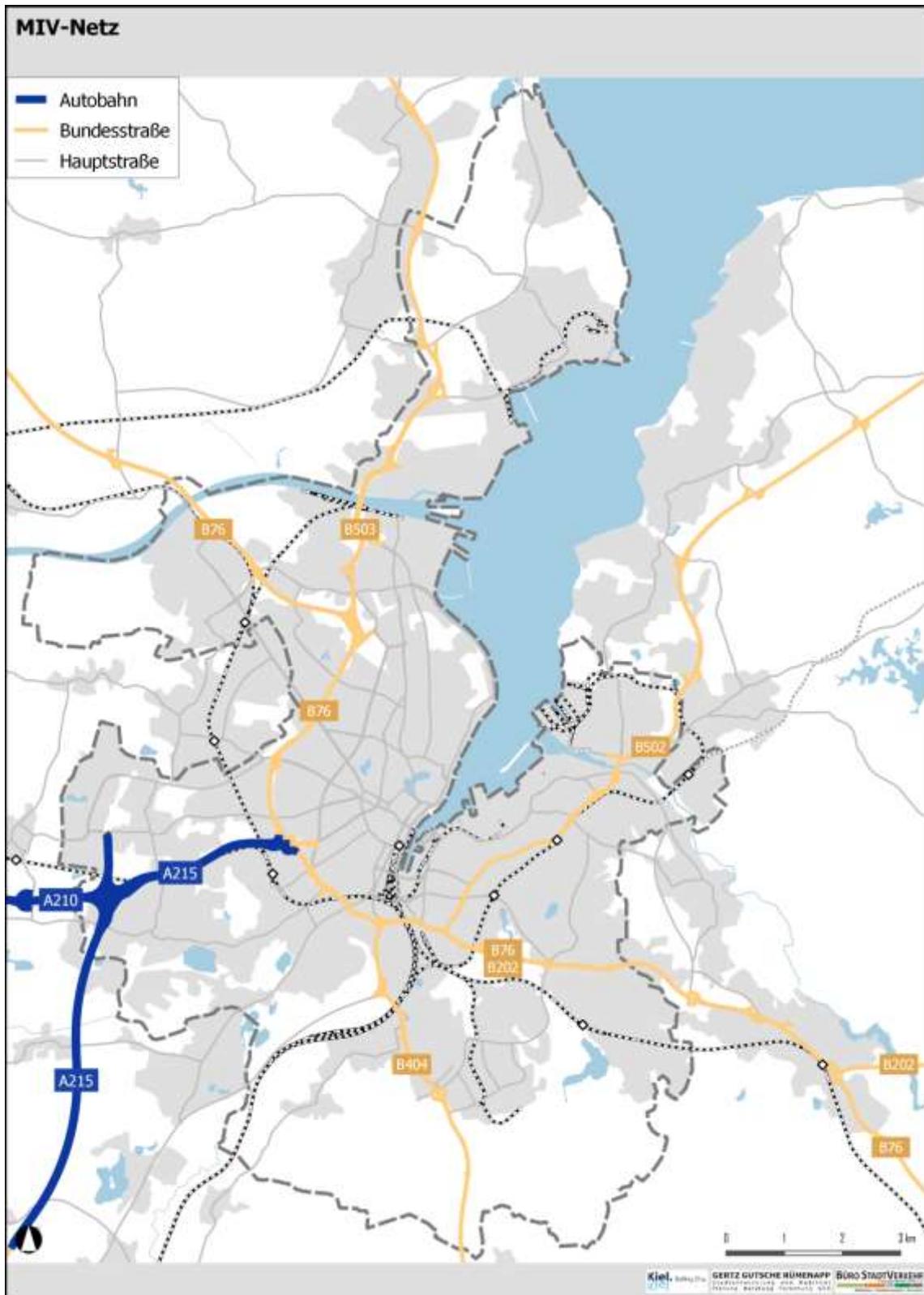


Abb.30 Kfz-Netz (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

Das Stadtgebiet ist durch ein engmaschiges Straßennetz und eine gute verkehrliche Erreichbarkeit geprägt. Von Kiel führt die Autobahn A 215 zur A 7 in Richtung Hamburg und die A 210 nach Rendsburg sowie Flensburg. Des Weiteren führen die Bundesstraßen B 76, B 202, B 404, B 502 und B 503 durch das Stadtgebiet. Die Bundesstraße B 404 soll langfristig zur A 21 ausgebaut werden. Der Abb.30 ist das übergeordnete Straßennetz zu entnehmen.

Innerhalb des Stadtgebiets führen zahlreiche radial angeordnete Straßenachsen in den zentralen Innenstadtbereich. Hierbei ist auffällig, dass eine Vielzahl der Straßen parallel geführt wird; zu nennen sind hier: Kiellinie, Feldstraße und Holtener Straße sowie die parallel verlaufenden Straßen Eckernförder Straße, Kronshagener Weg, Hasseldieksdammer Weg und Schützenwall.

Da auf vielen dieser Radialen Kapazitätsreserven bestehen, wird eine Förderung des ÖPNV und des Radverkehrs, z. B. durch Umwidmung von Fahrspuren zu Sonderfahstreifen erleichtert, da in vielen Fällen die Restkapazitäten für eine gute verkehrliche Abwicklung ausreichen und zudem häufig aufnahmefähige Parallelkorridore bestehen.

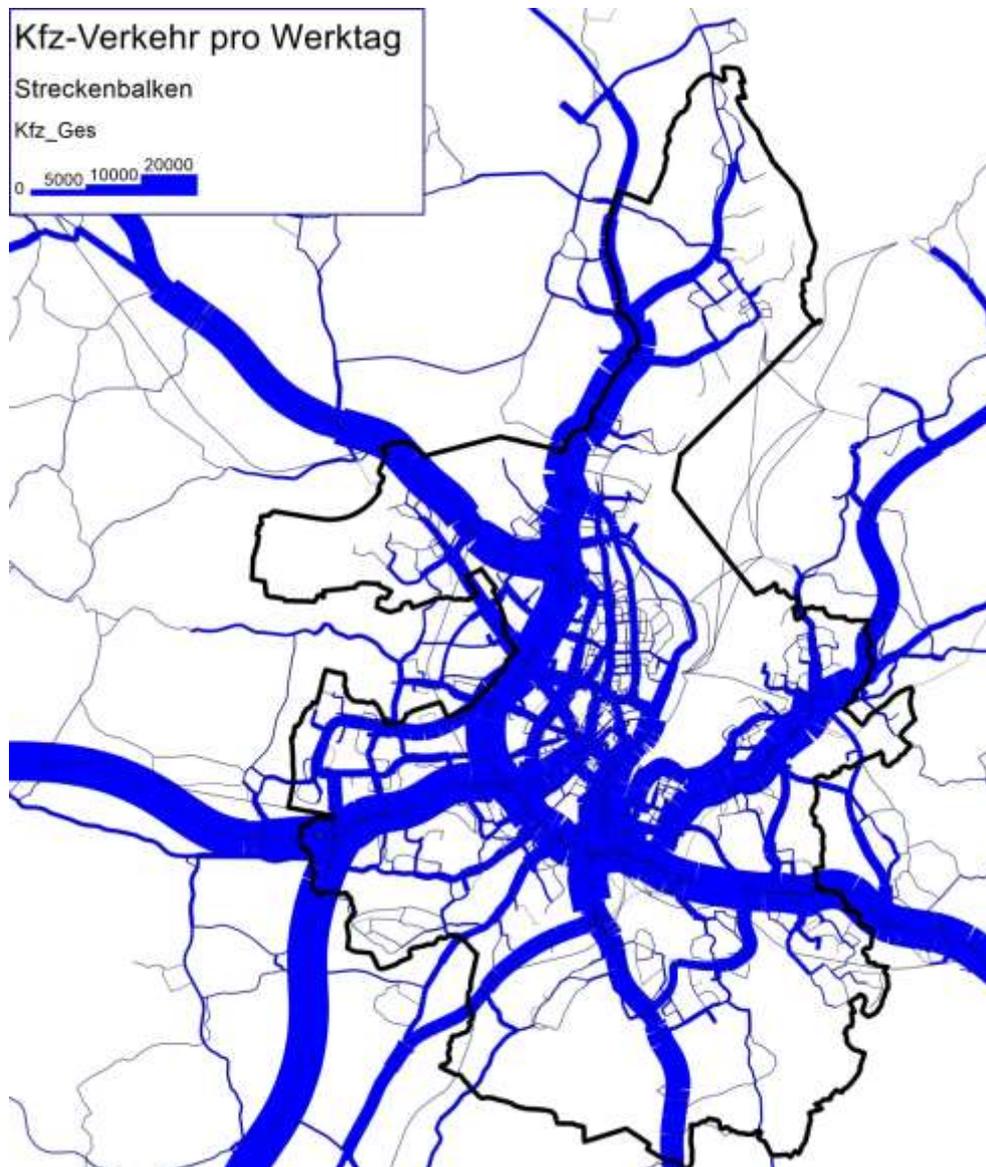


Abb.31 Kfz-Belastung Mo-Fr (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)



Abb.32 Kfz-Belastung Mo-Fr in der Kieler Innenstadt (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion, Hintergrundkarte: openstreetmap CC-BY-SA 2.0)

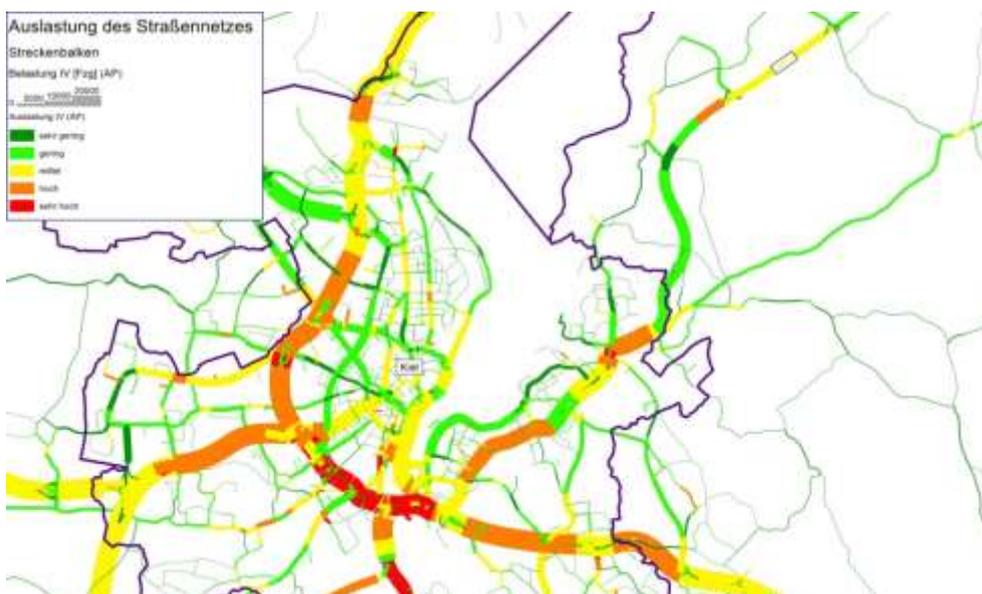


Abb.33 Auslastung des Straßennetzes im Tagesmittel (DTVw/ Tages-Kapazität; DTVw = durchschnittlicher Verkehr Mo-Fr) (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

Die Abb.33 zeigt die mittlere Tagesauslastung des Straßennetzes in Kiel. Hier wird deutlich, dass die B 76, die B 502 und die B 404 eine hohe bis sehr hohe Auslastung aufweisen. Insbesondere zwischen dem Kreuz Kiel und dem Barkauer Kreuz kommt es regelmäßig zu Überlastungserscheinungen.

Demgegenüber weisen einige innerstädtische Hauptverkehrsstraßen wie der Westring, die Eckernförder Straße<sup>18</sup> und der Kronshagener Weg hohe Kapazitätsreserven auf. Dies liegt u. a. daran, dass bis zur Fertigstellung des Olof-Palme-Damms diese Straßen den gesamten regionalen und überregionalen Verkehr abgewickelt haben. Sie sind für ihre heutige Verkehrsfunktion aber

<sup>18</sup> bis Kronshagen Eichkoppelweg. Nördlich davon ist die Eckernförder Straße aufgrund der Parksituation nur einspurig nutzbar.

teilweise überdimensioniert. Auch die Werftstraße am Ostufer und die Holtenauer Straße weisen mit vier Fahrstreifen für den fließenden Verkehr eine mehr als ausreichende Kapazität auf.

Allerdings wird diese Kapazität durch illegale Park- und Liefervorgänge immer wieder eingeschränkt.

### Nahbereichsmobilität und Radverkehr

Ergänzend zum ÖPNV spielt vor allem die Nahbereichsmobilität (Fuß- und Radverkehr) eine zentrale Rolle im Bereich des Umweltverbundes.

Gehen ist die Basis jeglicher Mobilität. Alle Wege – auch die mit dem Auto, ÖPNV oder Rad zurück gelegten – beginnen und enden als Fußweg. Der Fußverkehr hat viele Stärken. Gehen ist:

- auf kurzen Distanzen schnell
- das individuellste Verkehrsmittel (kein Antrittswiderstand!)
- die Basis für lebenswerte Städte
- ein Wirtschaftsfaktor (Nahversorgung, Tourismus)
- eigenständig und als Zubringer zu allen anderen Verkehrsmitteln unverzichtbar
- jedem möglich, d.h. Fußverkehrsförderung kommt jedem zu Gute

In der Verkehrsplanung wurden dem Fußverkehr lange Zeit nur Restflächen zugeordnet (zunächst Ermittlung der für den Kfz-Verkehr erforderlichen Fahrbahnbreite; Gehwege = verbleibender Restraum). Die vor einigen Jahren neu aufgelegte Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06) empfiehlt eine städtebauliche Bemessung (nutzbare Breite) unter Berücksichtigung aller straßenraumspezifischer Nutzungsansprüche. In dicht bebauten und engen Straßenräumen ist dieser Ansatz nicht immer umsetzbar. Als Leitlinie bei Um-/Neugestaltungen sollte er dennoch herangezogen werden sowie bei Abwägungen als Maßstab dienen, um die Ansprüche des Fußverkehrs ausreichend zu berücksichtigen. Weitere wichtige Elemente eines fußgängerfreundlichen Straßenraumes sind:

- attraktive und städtebaulich abgestimmte Begrünung
- angenehme Beleuchtung
- regelmäßige Sitzgelegenheiten
- ausreichend dichte Querungsmöglichkeiten
- den örtlichen Gegebenheiten angepasste und intakte Oberflächengestaltung
- Barrierefreiheit der Wege
- Entschärfung von Konfliktstellen und gefährlichen Situationen
- Einrichtung von Sitz- und Spielmöglichkeiten

Der Fußverkehr ist vor allem auf Stadtteilebene ein nicht zu vernachlässigendes Verkehrsmittel und daher ebenfalls zu betrachten. Knapp 31 % aller Wege werden von der Kieler Bevölkerung zu Fuß zurückgelegt. Zudem ist das Zufußgehen oft Teil einer Wegekette (zum Bahnhof, zum Auto, zum Fahrrad etc.).

Für einen erhöhten Anteil an Wegen die zu Fuß zurückgelegt werden, ist ein engmaschiges, lückenloses und sozial sicheres Netz an Fußwegen unerlässlich. Hierbei sind verschiedene Fußwegeachsen als Hauptverbindungen auszubauen. Diese müssen entsprechende Qualitätsanforderungen aufweisen, wie sie im Rahmen von stadtteilbezogenen Fußwegekonzepten und im Rahmen des Verkehrsentwicklungsplans der Stadt Kiel erarbeitet wurden.

Für die hier vorliegende Grundlagenstudie ist vor allem eine sichere Zuwegung zum ÖPNV von zentraler Bedeutung.

Neben dem Zufußgehen und dem ÖPNV stellt der Radverkehr eine weitere Säule im Umweltverbund dar. Kiel verfolgte bereits in den letzten Jahren eine Stärkung des Radverkehrs. Gemäß den Auswertungen zur Mobilität in Kiel werden aktuell 18 % der Wege mit dem Fahrrad durchgeführt. Bereits seit 1988 baut die Stadt Kiel ein zusammenhängendes Radverkehrsnetz auf. Es wurden Velorouten, neue Radwege, Radfahrstreifen, Fahrradstraßen und erste Radschnellverbindungen errichtet. Zudem wurden Einbahnstraßen für den Radverkehr geöffnet. Bei jeder Neubau-, Ausbau- und Sanierungsmaßnahme wird zudem der Radverkehr mitgeplant, so dass an vielen Stellen im Stadtgebiet ein eigenständiges und verkehrssicheres Radwegenetz geschaffen werden konnte.

Ziele für die weitere Stärkung des Radverkehrs sind unter anderem die Einrichtung weiterer Premiumradrouten (vor allem tangentialer Verbindung), die Optimierung von Verknüpfungen der einzelnen Routen sowie der Verknüpfung zu anderen Verkehrsmitteln (Intermodalität), die Schließung weiterer Netzlücken, die Optimierung der Ampelschaltungen zu Gunsten des Radverkehrs sowie die Schaffung einer Vielzahl an sicheren, wettergeschützten und diebstahlsicheren Fahrradabstellanlagen. Diese sind sowohl wohnstandortnah als auch an zentralen Verknüpfungspunkten zum ÖPNV/ Carsharing anzusiedeln.

Mit der Förderung des Radverkehrs sind zudem klimaschutzrelevante Auswirkungen und ein Imagegewinn für die Stadt verbunden. Radverkehrsförderung ist damit immer auch ein wichtiger Faktor der Stadtentwicklung. Neue Trends (z. B. Marktboom der Pedelecs), Radfahren als Lifestyle, gute Rahmenbedingungen (hoher Anteil von kurzen Wegen) als auch ein Wertewandel in der Gesellschaft lassen von sich aus bereits ein weiteres Wachstum des Radverkehrs erwarten. Das Rad ist ein besonders stadtverträgliches Verkehrsmittel und spielt mittlerweile in Städten in ganz Europa eine Schlüsselrolle bei der Umsetzung einer urbanen und zukunftsweisenden Verkehrsplanung.

Im Rahmen des Mobilitätsmanagements der CAU wurde das CampusRad als öffentliches Leihradsystem in Kooperation mit dem „Call a Bike“-System der DB eingeführt. Dieses Angebot existiert derzeit jedoch nicht mehr. Zudem wurde das sog. Kieler Tretwerk, das einen unentgeltlichen und kollektiven Lastenrad-Verleih für klimafreundliche Transporte in Kiel anbietet, initiiert. Die Schaffung von einzelnen Angeboten, wie die kostenlose Mitnahme für Studierende auf der Schwentine-Fährlinie F2 oder die Fahrradmonatskarte der Schlepp- und Fährgesellschaft (SFK) stellen weitere gute Ansätze dar.



Abb.34 Radstation – Hauptbahnhof Kiel

## Intermodalität

Ergänzend zum ÖPNV und der Nahbereichsmobilität stellt die Intermodalität ein wichtiges Element im Rahmen des Umweltverbundes dar. Durch die Verknüpfung der verschiedenen Verkehrsmittel kann ein Anreiz geschaffen werden die Anzahl der privaten Pkw-Fahrten zu Gunsten von Fahrten im Bereich des Umweltverbundes zu reduzieren. Nachfolgend werden die Multimodalität ermöglichenden bereits vorliegenden Angebote im Stadtgebiet Kiel dargestellt.

### **P+R und B+R**

Hierzu gehören beispielsweise die sogenannten Park & Ride (P+R)- und Bike & Ride (B+R)-Anlagen. Diese ermöglichen eine Verknüpfung vom Auto bzw. Fahrrad zum ÖPNV. Eine Verortung der bereits bestehenden P+R- und B+R-Anlagen ist der Abb.36 zu entnehmen. Insgesamt stehen 15 P+R-Anlagen im Stadtgebiet mit ca. 1.300 Stellplätzen zur Verfügung. Diese konzentrieren sich an den zentralen Bahnhöfen und Haltestellen am Stadtrand. Die bedeutendsten P+R-Anlagen sind:

- Elmschenhagen: ca. 125 STP
- und Wellingdorf: ca. 220 STP.

Die übrigen Parkplätze haben selten mehr als 30 Stellplätze. Durch die Möglichkeit, das private Auto am Stadtrand kostengünstig an einer P+R-Anlagen abstellen zu können und mit dem ÖPNV (Bus oder Bahn) in die Innenstadt zu fahren, soll die Anzahl der Autos im Innenstadtbereich reduziert werden. Allerdings wird das System P+R in Kiel heute nur begrenzt angenommen, da der Umstieg vom Pkw auf den Bus nicht sehr attraktiv ist. Daher wurde die Beschilderung für einige P+R-Plätze zurückgebaut. Ergänzend zu den 15 P+R-Anlagen sind im gesamten Stadtgebiet weitere 24 B+R-Anlagen mit ca. 1.216 Stellplätzen vorhanden. Diese sind dabei sowohl am Stadtrand als auch im zentralen Bereich verortet. Von den insgesamt 24 vorhandenen B+R-Anlagen sind acht Anlagen überdacht. Eine Anlage ist als Radstation (Umsteiger) ausgebaut. Die Radstation (Umsteiger) befindet sich direkt im Gebäude des Kieler Hauptbahnhofs und ist dabei die ideale Stelle als zentraler Verknüpfungspunkt. Hier kann sowohl vom Zug auf den Bus, auf das Schiff, auf das Rad, auf das Taxi oder auch in das Carsharing-Auto umgestiegen werden, bzw. zwischen den Verkehrsmitteln in jeglicher Weise umsteigen.

Neben dieser zentralen Verknüpfungsstelle am Hauptbahnhof sind bis zu 36 weitere Haltestellen vorhanden, an denen theoretisch zwischen den verschiedenen ÖPNV-Verkehrsmitteln umgestiegen werden kann (s. hierzu Abb.37). Diese gliedern sich in Verknüpfungspunkte zwischen:

- Bahn/ Bus/ Fähre (1x),
- Bahn/ Bus (8x),
- Bus/ Bus (14x)<sup>19</sup>,
- Bus/ Fähre (10x),
- und Bus/ ALiTa (3x).

Dabei haben nach Auswertungen des Verkehrsmodells die Haltestellen Hauptbahnhof, Hummelwiese, Andreas-Gayk-Straße/ Ziegelteich, Gablenzbrücke, Wellingdorf, Holtenuer/ Waitzstraße, Elendsredder und Immelmannstraße sowie einige Haltestellen am Westring eine relevante Bedeutung für Umsteiger. Andere Verknüpfungspunkte werden heute kaum von Umsteigern genutzt.

<sup>19</sup> Hierbei wurden die in Abb.37 dargestellten Bushaltestellen als Verknüpfungspunkte gezählt, bei denen sich verschiedene Buslinien kreuzen und die daher eine gewisse Relevanz für Umsteiger aufweisen. Darüber hinaus ist prinzipiell auch ein Umstieg zwischen parallel verlaufenden Buslinien an vielen anderen Haltestellen möglich.

## Carsharing

Eine weitere ergänzende Säule des Umweltverbundes ist das sog. Carsharing. Unter diesem Begriff wird eine organisierte, gemeinschaftliche Nutzung von Kraftfahrzeugen verstanden. Beim Carsharing steht somit der Nutzen des Autos im Vordergrund und nicht der eigentliche Besitz. Fahrzeuge können dabei bei verschiedenen Anbietern jederzeit gebucht werden. Sie haben eine bessere Auslastung als Privat-Pkw und ersetzen jeweils etliche Pkw, da Carsharing-Nutzer vielfach ihr eigenes Auto abschaffen.<sup>20</sup> Somit entlastet Carsharing die Innenstädte vom Parkdruck und die Umwelt von CO<sub>2</sub>-Emissionen durch die Energieeinsparung bei der Herstellung von Fahrzeugen. Die Multimodalität wird verstärkt und die öffentlichen Verkehrsflächen im Stadtgebiet können entlastet werden.

Im Kieler Stadtgebiet sind insgesamt 64 Carsharing-Standorte mit insgesamt 158 Fahrzeugen (Stand 2017) etabliert. Eine Vielzahl der Stationen wird durch die StattAuto Kiel eG zur Verfügung gestellt. Andere Anbieter sind DB Carsharing mit Flinkster, die mit Hertz 24/7 kooperieren. Das ehemals öffentliche Carsharing-Angebot der Bundeswehr (BW) ist seit 2019 nur noch für BW-Angehörige verfügbar. Der Abb.38 ist die entsprechende Verortung der Carsharing-Stationen zu entnehmen (Stand 2017). Hier zeigt sich eine deutliche Konzentration auf den innerstädtischen Bereich sowie entlang der zentralen ÖPNV-Achsen.

Die Landeshauptstadt Kiel verfolgt bereits durch die Erstellung des Konzeptes „Mobilitätsstationen für Kiel“ eine Aufwertung der bereits vorhandenen intermodalen Schnittstellen mit dem Ziel einer optimierten Verknüpfung der verschiedensten Verkehrsmittel und gleichzeitigen Reduzierung der Abhängigkeit vom privaten Pkw. Aktuell erfolgt die Planung für erste Stationen in Kooperation mit der KielRegion. Unter dem Begriff einer Mobilitätsstation wird dabei eine räumliche Bündelung verschiedener nachhaltiger Mobilitätsdienstleistungen verstanden.<sup>21</sup>



Schilksee



Umsteiger – Hauptbahnhof Kiel

<sup>20</sup> Quelle: Umweltbundesamt (2017): <http://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/nachhaltige-mobilitaet/car-sharing#textpart-2> (Stand Juni 2013).

<sup>21</sup> Quelle: Landeshauptstadt Kiel (o. J.): Mobilitätsstationen für Kiel.



Russee



Russee



Carsharing Statt-Auto Hauptbahnhof Kiel



Abb.35 Fotocollage – Verknüpfungspunkte und Carsharing

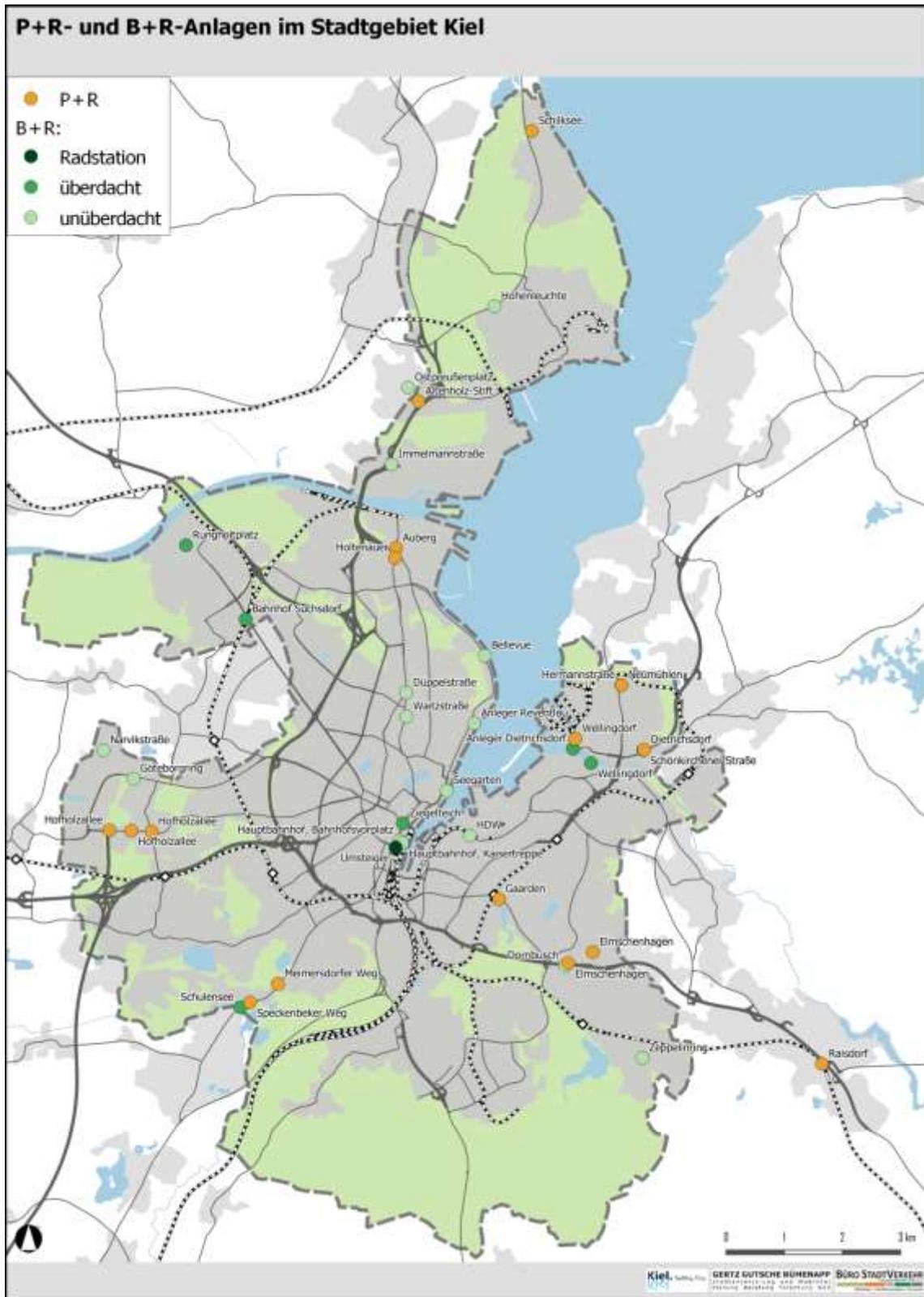


Abb.36 P+R<sup>22</sup>- und B+R-Anlagen im Stadtgebiet Kiel<sup>23</sup> (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

<sup>22</sup> Das Stellplatzangebot der P+R-Flächen ist derzeit zu gering

<sup>23</sup> Quelle: Eigene Darstellung auf Basis des Vierten Nahverkehrsplans Landeshauptstadt Kiel, 2016.

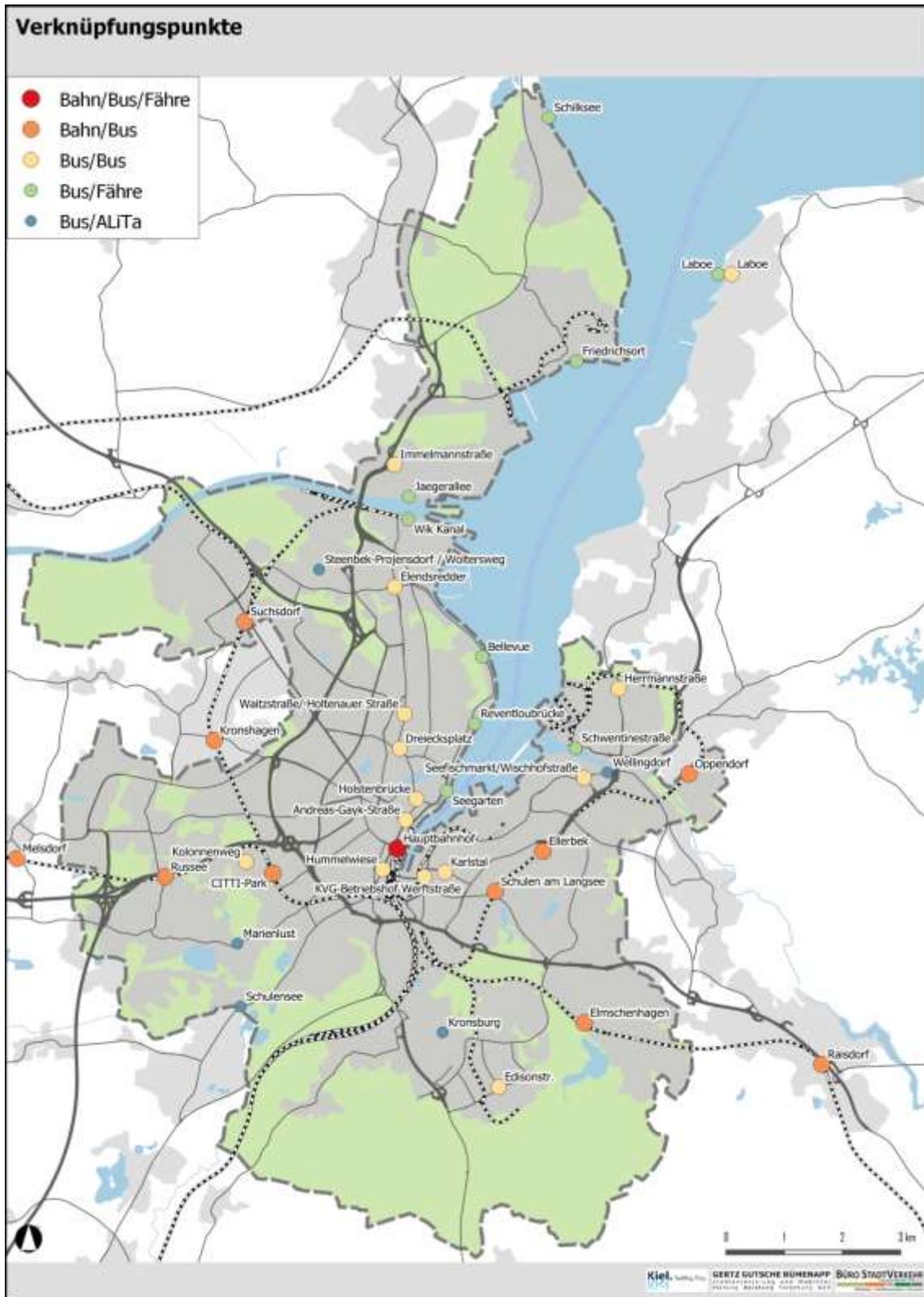


Abb.37 Verknüpfungspunkte im Stadtgebiet Kiel und Umgebung  
 (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

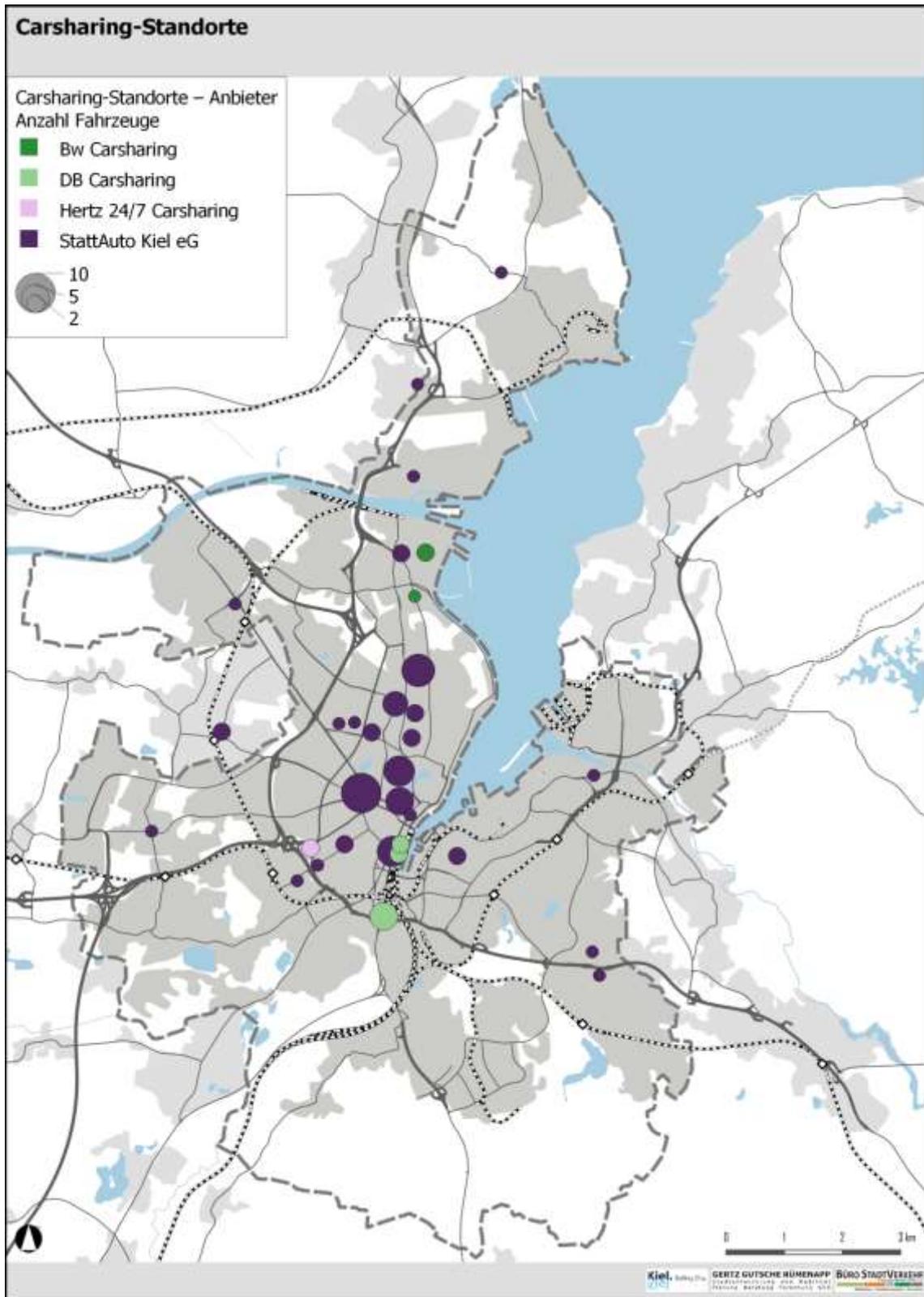


Abb.38 Carsharing-Standorte im Stadtgebiet Kiel (Eigene Darstellung, Stand 2017)

## **2.1.4 Bewertung des heutigen ÖPNV-Angebotes**

### Verbindungs- und Umsteigequalität

Die Erreichbarkeit aller relevanten Ziele mit den Komponenten Bedienungs- und Umsteigehäufigkeit ist ein zentraler Faktor eines attraktiven Nahverkehrsangebots. Die wichtigsten Quell- und Zielverkehrsgebiete sind möglichst zeitgünstig und auf direktem Wege ohne Umstiege miteinander zu verbinden und gleichzeitig möglichst häufig zu bedienen. Für die Bewertung der Verbindungs- und Umsteigequalität wird unter Berücksichtigung verschiedener raumstruktureller Kennwerte das vorhandene ÖPNV-Angebot im Hinblick auf das Fahrtenangebot analysiert. Untersucht werden die Verbindungs- und Umsteigehäufigkeiten zwischen einzelnen Stadtteilen sowie dem Umland.

### Erschließungsqualität

Die Betrachtung zum Einzugsbereich von Haltestellen dient dem Ziel, nicht ausreichend mit dem ÖPNV erschlossene Siedlungsbereiche im Stadtgebiet Kiels zu identifizieren. Die flächenhafte Erschließungsqualität des ÖPNV-Systems wird durch eine haltestellenbezogene Betrachtung beurteilt.

Betrachtet man die Haltestelleneinzugsbereiche für einen Werktag (ohne Samstag) getrennt für Haltestellen mit mehr als 2 Abfahrten bzw. mehr als 4 Abfahrten pro Stunde, lässt sich erkennen, dass das Stadtgebiet mit kurzen Fußwegen von unter 300 m Luftlinie zur Haltestelle mit dem ÖPNV erschlossen ist. Erschließungslücken ergeben sich, wie in Abb.39 visualisiert, vor allem in den Stadtrandbereichen (Arrondierungsbereiche). Diese sind aufgrund des vorliegenden Straßennetzes nicht ohne weiteres mit dem Linienverkehr zu erreichen (Tempo-30-Zonen, Begegnungsfälle Bus/ Bus, Sackgassen etc.). Zudem sind Erschließungslücken im Bereich der geplanten Wohnbaugebiete (s. Kap. 2.1.1) vorzufinden.

Insgesamt zeichnet sich das ÖPNV-Netz weitestgehend ohne größere Lücken und ohne gravierende Mängel in der Erschließung aus. Die zentralen Bereiche sind durch eine hohe Erschließungswirkung gekennzeichnet, d. h. Bushaltestellen sind über kurze Fußwegedistanzen zu erreichen.

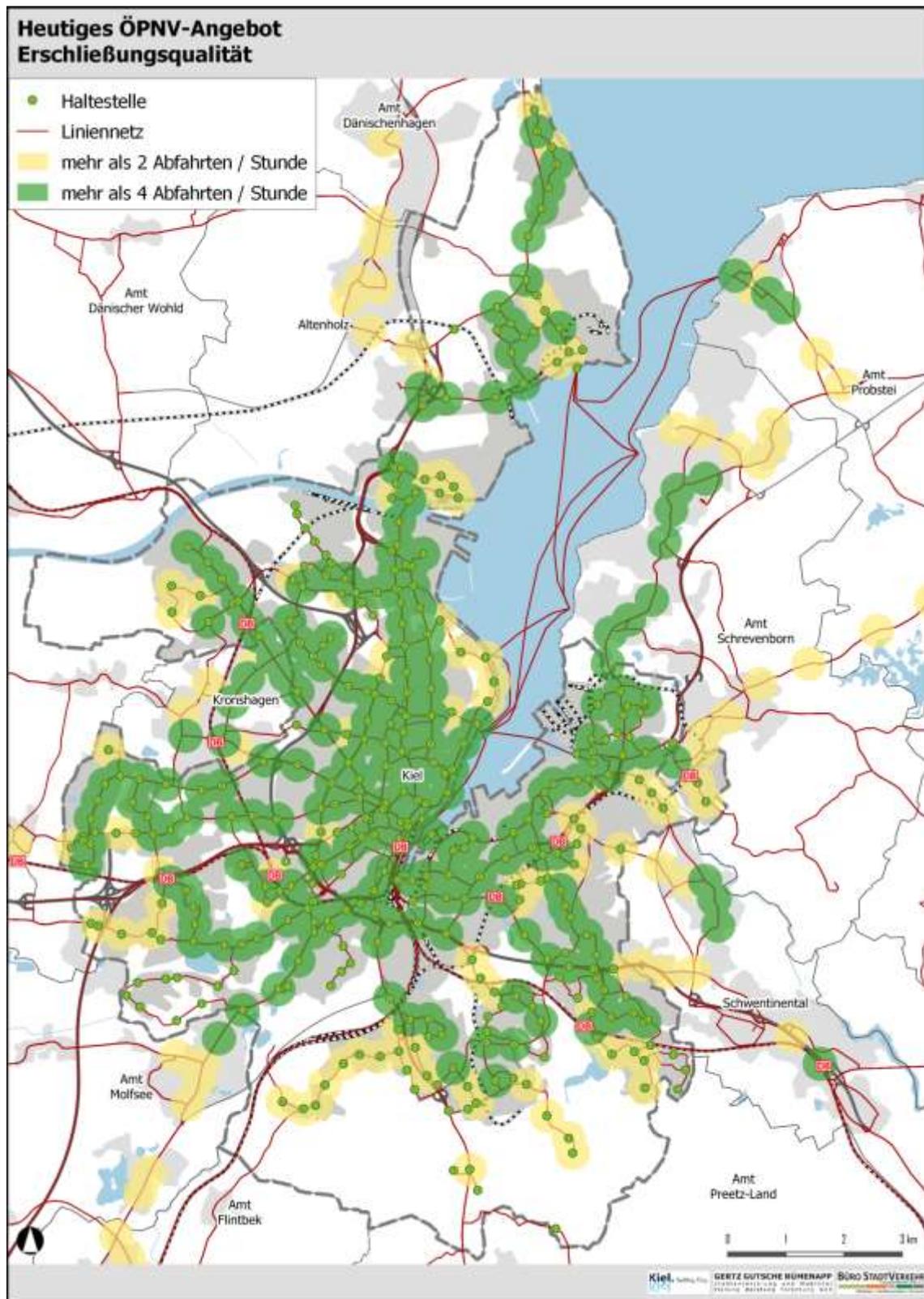


Abb.39 Erschließungsqualitäten (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

### Pünktlichkeit

Die Pünktlichkeit der Buslinien im Kieler Stadtverkehr konnte durch eine Auswertung der Daten der automatischen Fahrgastzählsysteme in Bussen der KVG analysiert werden.

Hierzu wurden für jede erhobene Linie die Soll- mit den Ist-Ankunftszeiten an allen Haltestellen verglichen und eine mittlere Ankunftsverspätung berechnet. Die Mittlere Ankunfts-Verspätung wird mit der Zahl der Aussteiger an der entsprechenden Haltestelle gewichtet. Dadurch spiegelt dieser Kennwert die mittlere Verspätung aller Fahrgäste an ihrer Ziel-Haltestelle wieder. Die mittlere Ankunfts-Verspätung wird im Folgenden für alle Linien in tabellarischer Form dargestellt:

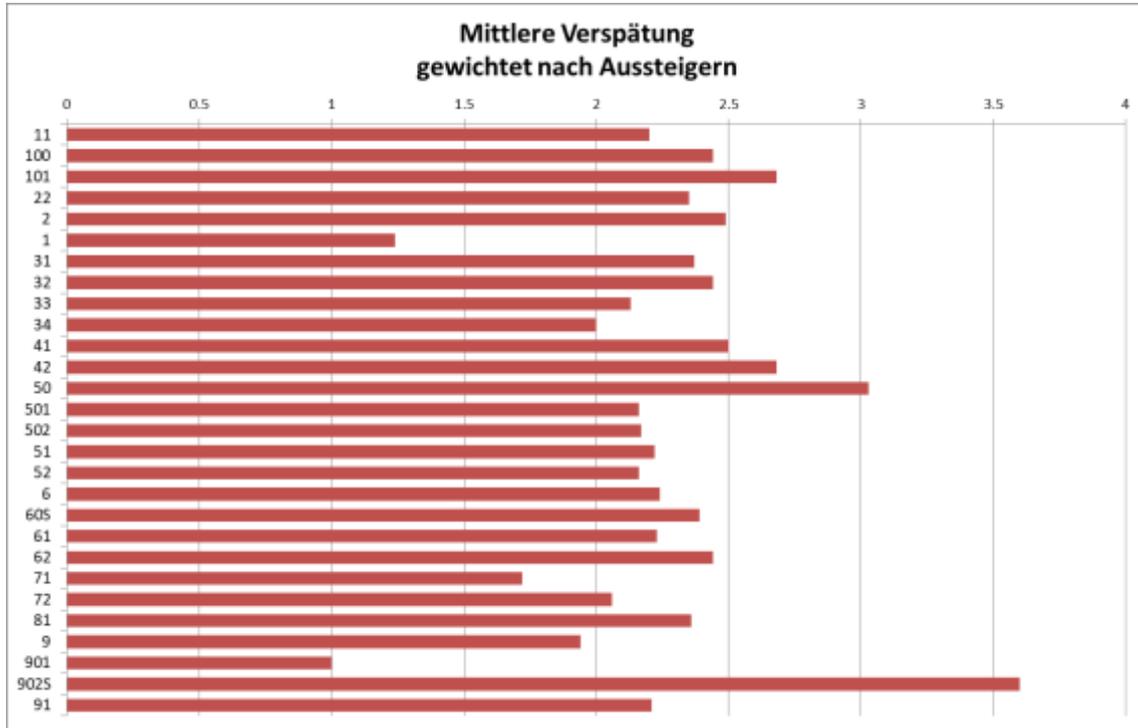


Abb.40 Mittlere Verspätung in Minuten der KVG-Busse je Linie gewichtet nach Aussteigern

Die mittlere Ankunfts-Verspätung im Tagesgang (Mo-Fr) (gewichtet mit der Zahl der Aussteiger je Haltestelle) zeigt exemplarisch für die Linien 11 und 33 die Abb.41. Die Fahrgäste der Linie 11 kommen bei einem 10-Minuten-Takt zwischen 7 und 18 Uhr durchschnittlich zwei bis drei Minuten zu spät an, wobei die Verspätung mittags am größten ist. Bei der Linie 33 (Vorläufer-Linie der heutigen Schnellbuslinie 30S) treten vor allem am Nachmittag mittlere Verspätungen von 5 Minuten auf, wenn die Linie im Berufsverkehr in Richtung Schilksee unterwegs ist.

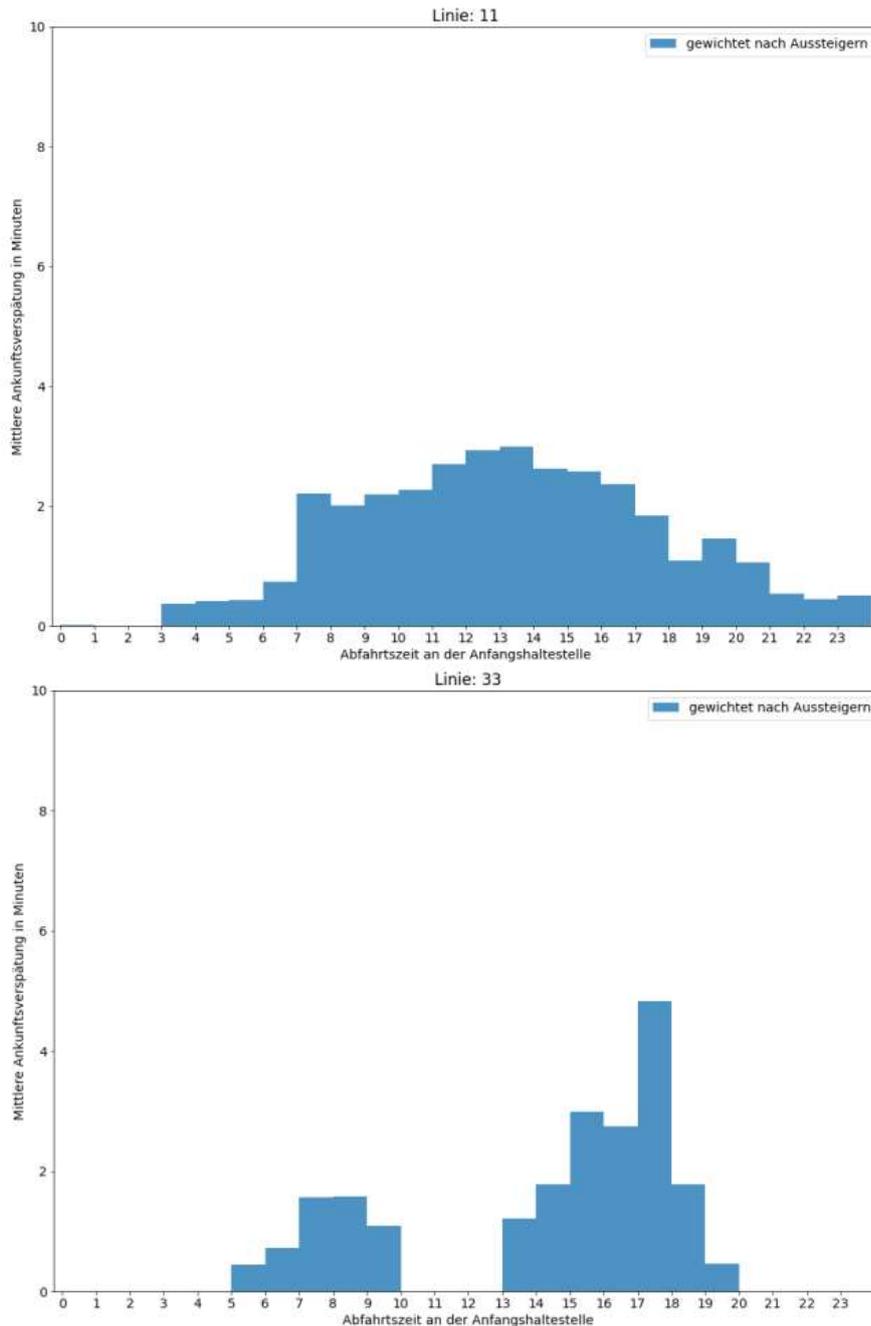


Abb.41 Mittlere Verspätung in Minuten der KVG-Busse je Streckenabschnitt im Tagesmittel (Mo-Fr)

### Zusammenfassung und Fazit

Nachfolgend ist ein Überblick über die herausgearbeiteten Stärken und Schwächen des heutigen ÖPNV-Angebots dargestellt.

#### Stärken:

- Durchgehender teilweise dichter Taktfahrplan von Bahnen und Bussen auf den meisten Linien einschließlich Nachtverkehr
- Viele Direktverbindungen
- Vergleichsweise hoher Standard der Barrierefreiheit
- Gutes SPNV-Angebot als Rückgrat für die Pendlerströme

### **Schwächen:**

- Der Busverkehr wird durch den Pkw- und Radverkehr sowie durch Lichtsignalanlagen an vielen Stellen ausgebremst.
- Keine durchgehende ÖPNV-Bevorrechtigung (Busspuren, Busschleusen, konsequente LSA-Bevorrechtigung) auf den Hauptlinien
- Hohe Verspätungsanfälligkeit auf vielen Buslinien
- Komplexes Verästelungsnetz mit wenig transparenter Linienstruktur
- Keine einheitliche Taktstruktur und keine abgestufte Bedienungsqualität in den Randzeiten
- Lange Fahrzeiten in die Stadtrandbereiche insbesondere am Fördewestufer sowie bei Tangentialverbindungen
- Stark wechselnde Anschlussqualität und Defizite bei der Bus-Bahn Verknüpfung
- Zudem ist die Kapazitätsgrenze des Busverkehrs auf den Hauptlinien in der HVZ erreicht. Dieser Aspekt wird im folgenden Kapitel zur Nachfrage näher beleuchtet

## **2.2 Nachfrage und Potenziale**

In diesem Kapitel wird die heutige Nachfrage im ÖPNV und SPNV in Kiel analysiert und den vorhandenen Kapazitäten der Fahrzeuge gegenübergestellt. Hierbei werden sowohl Auswertungen der Fahrgastzahlen aus den automatischen Fahrgastzählsystemen der KVG-Busse, als auch Berechnungsergebnisse des Analysefalls des Verkehrsmodells der KielRegion herangezogen.

### **2.2.1 ÖPNV-Nachfrage (Stand 2017)**

Der Busverkehr (KVG, AK, VKP) befördert werktäglich rund 125.000 Fahrgäste in Kiel. Dabei werden Fahrgäste, die von einer Buslinie in eine andere umsteigen, nur einmal gezählt. Die Fahrgäste legen dabei 550.000 Personen-km auf dem Kieler Stadtgebiet zurück. Dabei befördert die KVG täglich rund 100.000 Fahrgäste (130.000 Linienbeförderungsfälle inkl. Umsteiger), während die übrigen Fahrgäste auf die Linien der Autokraft und der VKP entfallen. Mit den Zügen des Nah- und Fernverkehrs fahren rund 21.000 Fahrgäste täglich nach Kiel und legen dabei auf Kieler Stadtgebiet 165.000 Personenkilometer zurück. Dies ergibt insgesamt eine mittlere Auslastung von 17 Personen pro Bus (Personen-km/ Fahrzeug-km) und von 66 Personen je Zug. Eine Auswertung der Modellberechnungen nach Wegezweck zeigen, dass im Busverkehr auf Stadtgebiet ca. 25 % der Personenverkehrsleistung von und zur Arbeit erbracht, 40 % sind Personen-km von und zur Ausbildung, 20 % der Personen-km werden zu Einkaufs- und Erledigungszwecken und 15 % zu sonstigen Wegezwecken zurückgelegt.

Bei den Buslinien ins Umland spielt der Ausbildungsverkehr mit über 40 % noch eine größere Rolle, während der Berufsverkehr nur 20 % ausmacht. Im Bahnverkehr ist der Anteil des Berufsverkehrs mit 40 % deutlich höher, der Ausbildungsverkehr beträgt rund 30 %, 20 % sind Einkaufs- und Erledigungswege und 20 % sonstige Wegezwecke.

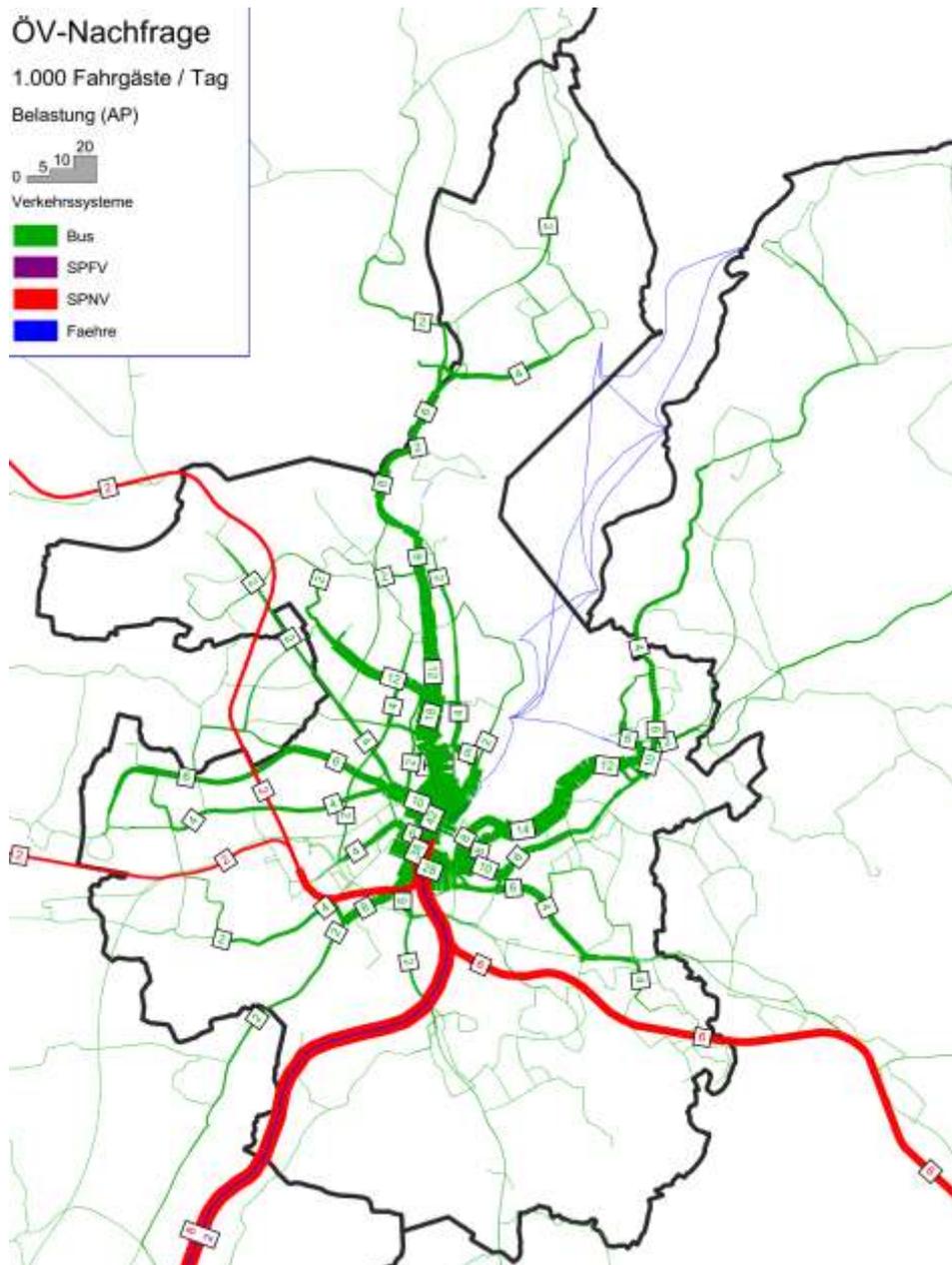


Abb.42 ÖV-Nachfrage<sup>24</sup> (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

Die folgende Tabelle fasst das Fahrtenangebot und die modellierte Verkehrsnachfrage im kommunalen ÖPNV und im SPNV noch einmal zusammen.

Tabelle 6: Angebots- und Nachfragekenngrößen im ÖPNV und SPNV (Quelle: Verkehrsmodell KielRegion)

Fahrtenangebot	Fahrtenangebot gemäß Fahrplan Stand 2015/2016	
	<b>Kommunaler ÖPNV</b>	<b>SPNV</b>
Nachfrage pro Tag	170.300 Beförderungsfälle	24.300 Beförderungsfälle
Leistungsdaten pro Tag	31.300 Fahrzeug-km	2.300 Fahrzeug-km
	710.800 Personen-km	165.900 Personen-km

<sup>24</sup> Die Abkürzung *AP* steht in den Darstellungen des Verkehrsmodells für „Analyseperiode“, einem mittleren Werktag ohne Samstag.

### Haltestellen und Ein-, Aus- und Umsteiger

Die meisten Fahrgäste in Kiel wollen in die Innenstadt, zur Universität, zur Fachhochschule sowie zu den großen Arbeitgebern, wie dem Universitätsklinikum Schleswig-Holstein (UKSH).

Die Linien nach Mettenhof und Elmschenhagen durchfahren Teilabschnitte, auf denen nur wenige Fahrgäste ein oder aussteigen. Auf der Holtenauer Straße hingegen herrscht an jeder Haltestelle ein hohes Fahrgastaufkommen.

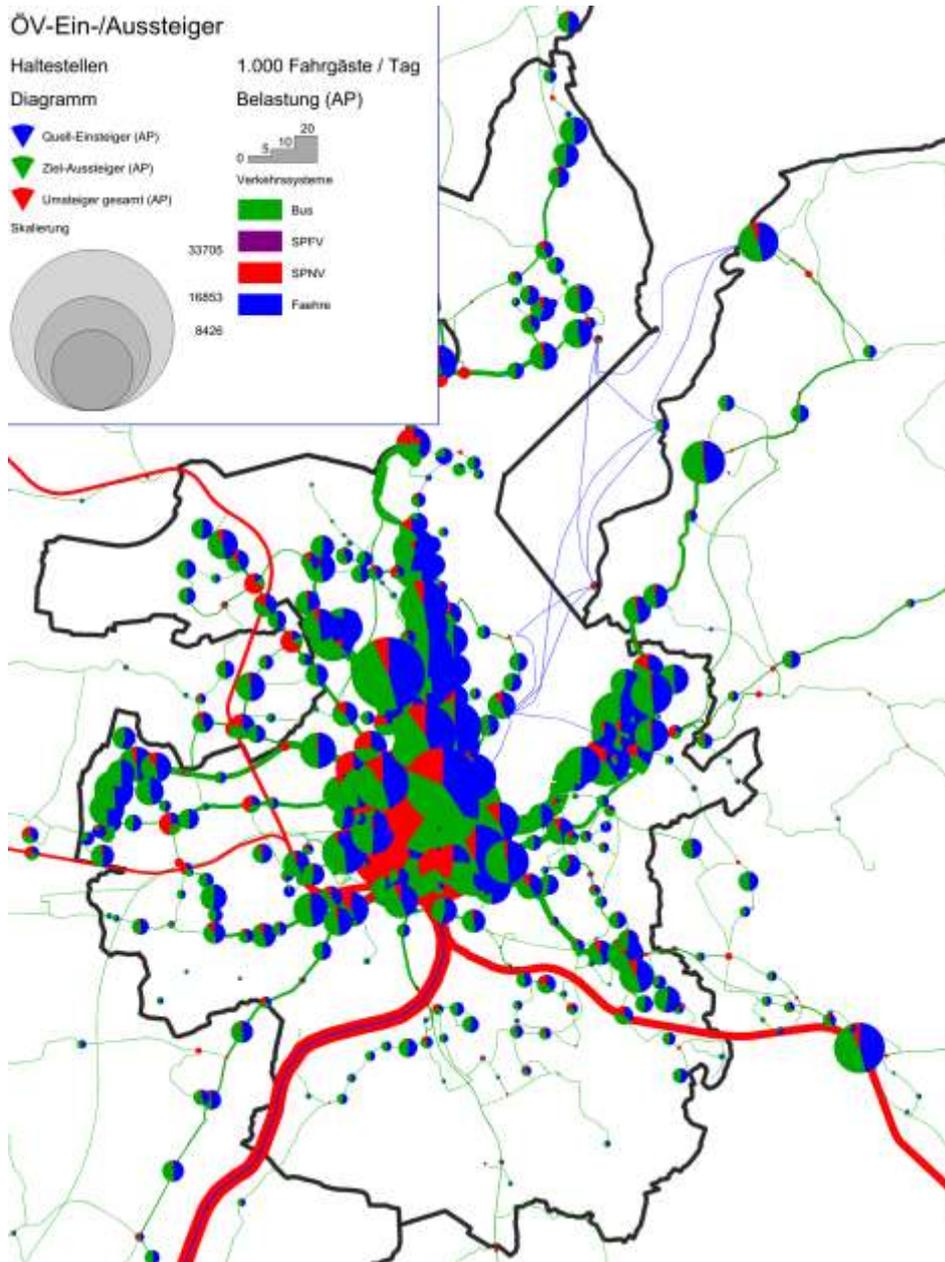


Abb.43 Ein- Aus- und Umsteiger Gesamtstadt je Werktag (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

In der Kieler Innenstadt wird die herausgehobene Bedeutung des Hauptbahnhofs deutlich. Am Hauptbahnhof steigt ein Großteil der Fahrgäste zwischen den Buslinien sowie zwischen Bus und Bahn um. Dabei haben nach Auswertungen des Verkehrsmodells die Haltestellen Hauptbahnhof, Hummelwiese, Andreas-Gayk-Straße/ Ziegelteich, Gablenzbrücke, Wellingdorf, Holtenauer Straße/

Waltzstraße, Elendsredder und Immelmannstraße sowie einige Haltestellen am Westring eine relevante Bedeutung für Umsteiger.

Außerhalb der Innenstadt und Gaarden sind wenige Umsteigeknoten ausgeprägt.

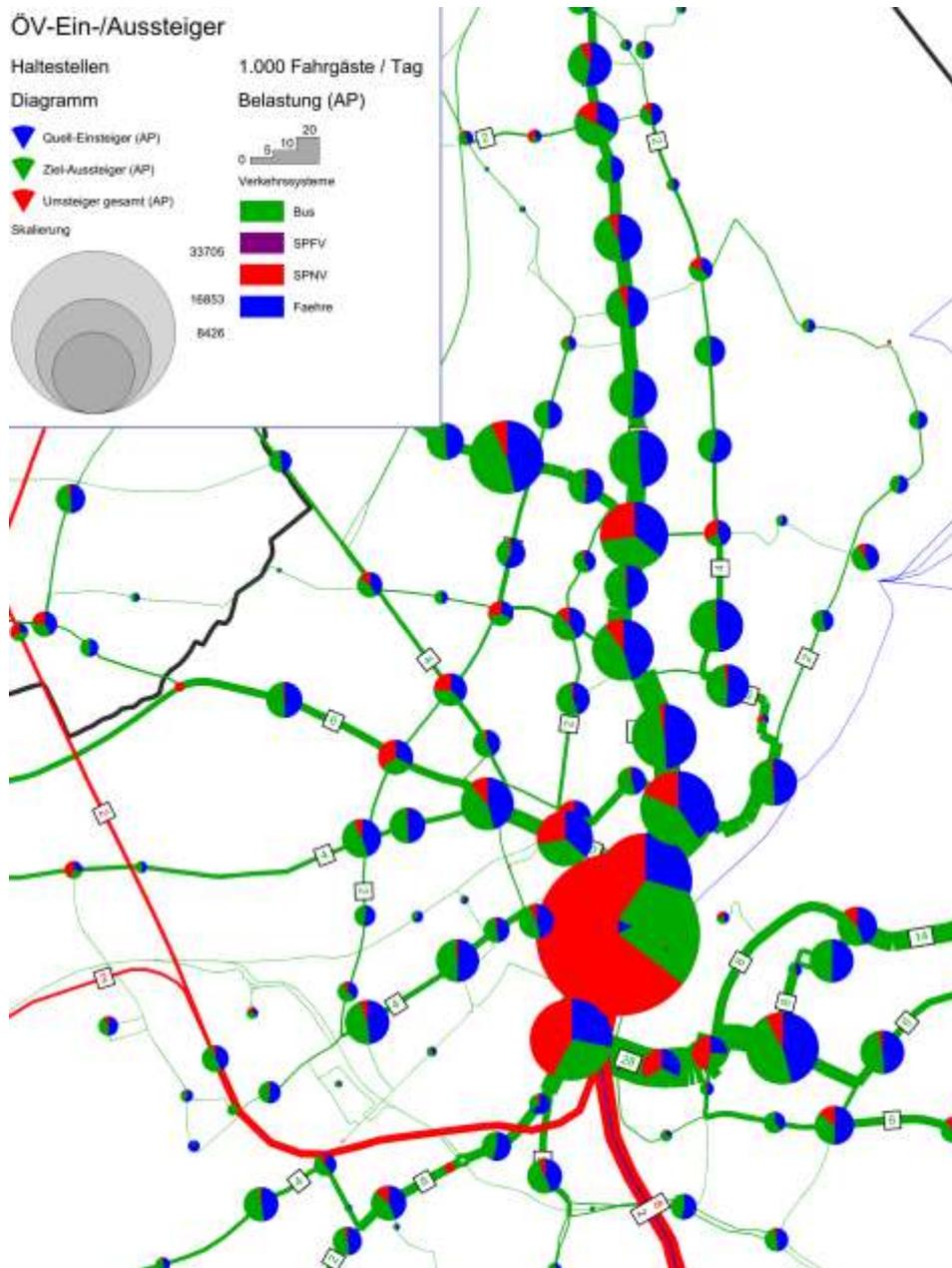


Abb.44 Ein-, Aus- und Umsteiger in der Kieler Innenstadt (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

Eine hohe Nachfrage tritt dabei in der Innenstadt zwischen Hummelwiese und Holstenbrücke auf. Hier sind im Querschnitt täglich mehr als 35.000 Fahrgäste unterwegs, zwischen Hauptbahnhof und Andreas-Gayk-Straße sogar 42.000.

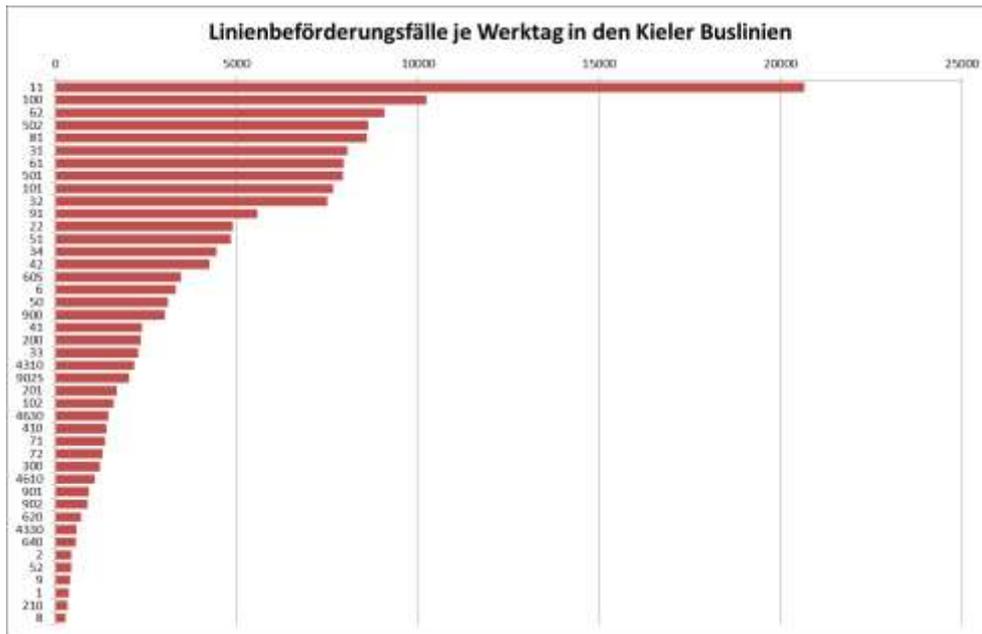


Abb.45 Linienbeförderungsfälle je Linie in Kiel pro Werktag: Bahnlinien und Buslinien über 3.500 Fahrgäste (Quelle: Verkehrsmodell)

Abb.45 stellt die Linienbeförderungsfälle je Linie in Kiel dar. Die mit Abstand meisten Fahrgäste hat die Linie 11. Es folgen die Linien 100/ 101, 61/ 62, 81, 31 sowie 501/ 502.

## 2.2.2 Abgleich mit den Kapazitäten

Um das heutige ÖPNV-Angebot beurteilen zu können, wurden zudem eine Analyse des Kapazitätsangebotes als auch der jeweiligen Sitzplatzauslastungen vorgenommen. Dies erfolgte zum einem durch Vor-Ort-Beobachtungen, zweitens mittels des aufgebauten Verkehrsmodells und drittens auf Basis einer Auswertung der Daten der automatischen Fahrgastzählssysteme der KVG.

Dabei wurden Zähldaten von 26 KVG-Bussen über zwei Jahre ausgewertet. Die meisten Linienfahrten der KVG wurden dabei mehrfach in den zwei Jahren erfasst, so dass fundierte Auswertungen der Daten möglich waren. Bei den Gemeinschaftslinien der KVG/ AK (501/ 502) sowie den Linien, die in den Jahren 2016 und 2017 aufgrund von Baustellen überwiegend einen veränderten Linienweg gefahren sind (z. B. die 61/ 62), konnten keine vollständigen Auswertungen vorgenommen werden.



Abb.46 Momentaufnahme – Hoher Besetzungsgrad der Linie 60S

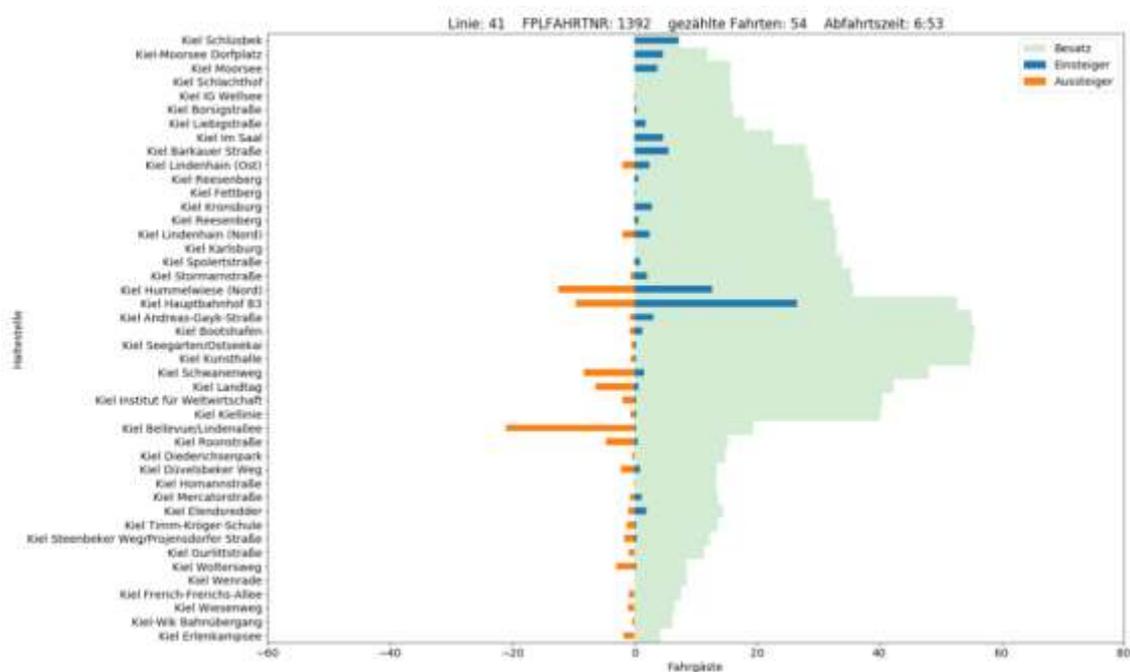


Abb.47 Beispiel für gezählte Ein- und Aussteiger sowie die Besetzung auf der Linie 41, Schlüsbeck ab 06:53 Uhr

Da die Sensoren insbesondere an Haltestellen mit sehr vielen Ein- und Aussteigern nicht immer korrekt erfassen, wenn zwei Personen an einer Tür gleichzeitig ein- oder aussteigen, unterschätzen die folgenden Auswertungen tendenziell die tatsächliche Nachfrage.

Für jede Linienfahrt wurden die Ein- und Aussteiger an jeder Haltestelle sowie die Besetzung im Linienvverlauf im Mittel über alle erhobenen Fahrten an Werktagen (ohne Samstag) außerhalb der Schulferien berechnet. Die Abb.47 stellt dies exemplarisch für die Fahrt der Linie 41 um 06:53 ab Schlüsbeck in Richtung Tannenbergr dar. Diese Fahrt wurde in 2016 und 2017 insgesamt 54-mal erhoben. In blau sind die Einsteiger und in orange die Aussteiger je Haltestelle dargestellt. In grün ist der mittlere Besatz im Linienvverlauf dargestellt. Es zeigt sich, dass diese Fahrt mit gut 60 Fahrgästen zwischen Hbf.

und Kiellinie stark ausgelastet ist und alle Sitzplätze sowie 20 Stehplätze belegt sind. Damit ist diese Fahrt der Linie 41 jedoch nach den Richtlinien des Verbands Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) nicht überlastet, die empfehlen, dass die Auslastung in der Spitze 100 % der Sitzplätze + 65 % der Stehplätze nicht überschreiten sollte. Dies sind bei einem Standardlinienbus insgesamt 70 Sitz- und Stehplätze, bei einem Gelenkbus 115 Sitz- und Stehplätze.

Für jede erhobene Linie wurde der mittlere Besatz über den gesamten Linienweg (in blau) sowie der Besatz an der am höchstbelasteten Querschnitt im Tagesverlauf (in orange) stundenweise berechnet (s. Abb.48 für das Beispiel der Linie 41). Bei der Linie 41 liegt der mittlere Besatz zwischen 6 und 7 Uhr über den gesamten Linienweg bei rund 20 Fahrgästen, der Besatz am höchstbelasteten Querschnitt beträgt 35 Fahrgäste. Dies zeigt, dass die Linie eine ausgeprägte Spitzenstunde aufweist. Frühere Fahrten sind deutlich leerer. Auch vormittags ist diese Linie eher schwach ausgelastet.

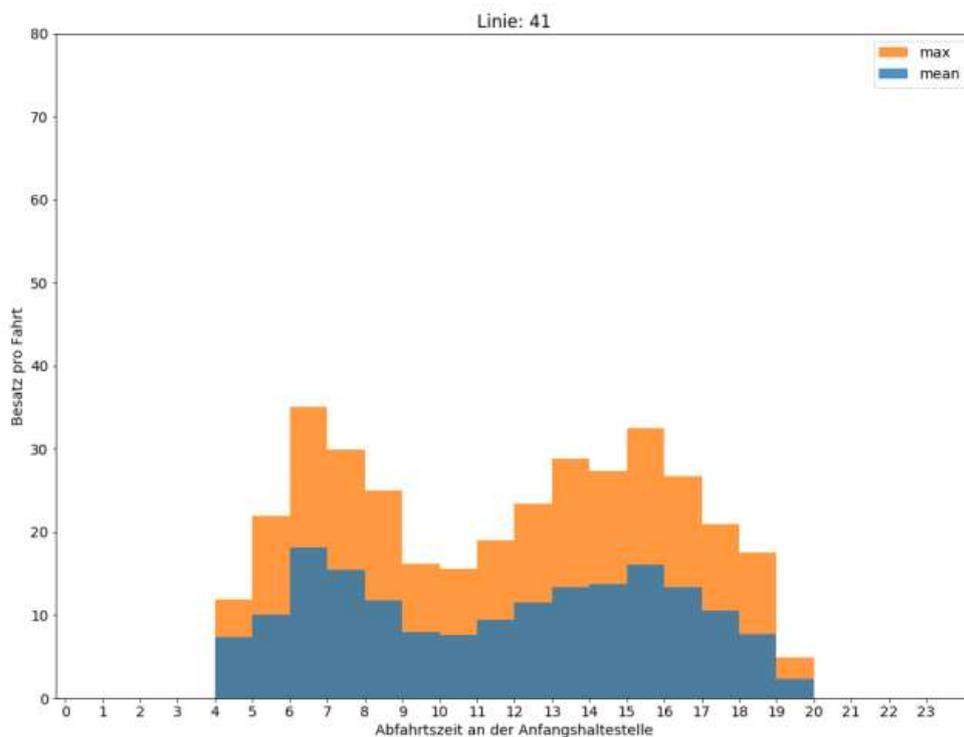


Abb.48 Mittlerer Besatz und Besatz im höchstbelasteten Querschnitt im Tagesverlauf auf der Linie 41

Andere Linien sind hingegen deutlich stärker ausgelastet. Das Verkehrsmodell wurde anhand dieser Zählzeiten kalibriert, um die beobachtete heutige Verkehrsnachfrage so gut wie möglich abbilden zu können. Für die Linien mit vorliegenden Zählzeiten wird im Folgenden die mittlere Auslastung dargestellt:

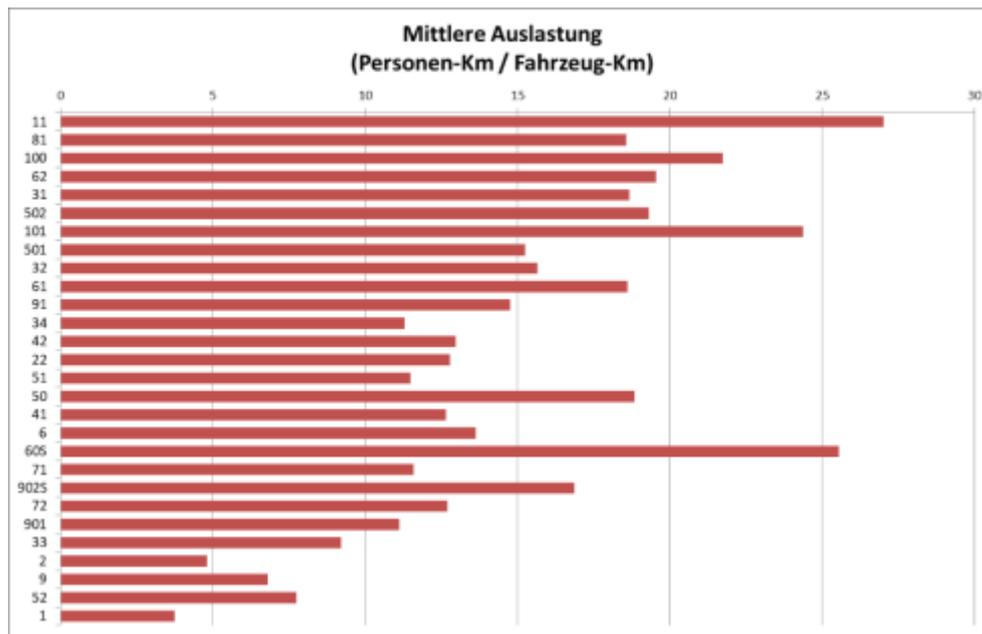


Abb.49 mittlere Auslastung je Linie in Kiel (Quelle: Auswertung Fahrgastzählsysteme)<sup>25</sup>

Die höchste Auslastung der Buslinien im Tagesverlauf erreichen die Linie 11 sowie die Linie 60S, welche die Universität mit der Fachhochschule verbindet. Weiterhin weisen die Linien 100, 101, 81, 61, 62, 50, 501 sowie 502 und 31 eine hohe Auslastung im Tagesmittel auf.

So hat die Linie 11 bei sechs Gelenkbussen pro Stunden im 10-Minuten-Takt eine Kapazität von  $6 \cdot 115 = 690$  Sitz- und Stehplätzen und Richtung. Bei 22.000 Fahrgästen pro Tag weist die Linie 11 in den Spitzenstunde bei einem Spitzenstundenanteil von 9 % eine Nachfrage von rund 1.000 Fahrgästen je Richtung und Stunde auf. Auch wenn die meisten Fahrgäste die Linie nicht auf dem gesamten Linienweg nutzen, so dass ein Sitz- oder Stehplatz im Fahrtverlauf von zwei Fahrgästen hintereinander belegt werden kann, bedeutet dies, dass die Linie 11 teilweise überlastet ist.

Neben der Linie 11 stoßen auch die Linien 60S, 100, 101, 61, 62 und 501 in der Hauptverkehrszeit an ihre Kapazitätsgrenzen. In den Spitzenstunden kommt es vor allem in der Innenstadt, am Ostufer und in Richtung Universität zu deutlichen Überlastungen der Busse.

Eine genauere Analyse der Auslastungen im Tagesverlauf der o. g. Linien zeigt über viele Stunden am Tag eine mittlere Belastung auf weiten Streckenabschnitten von 55 bis 75 Fahrgästen auf. Dabei sind einzelne Linienfahrten noch deutlich stärker belegt.

Daher sind in diesen Linien, die in der Regel mit Gelenkbussen bedient werden, nicht nur bei Einzelfahrten alle Sitzplätze belegt. Vielmehr müssen über den gesamten Tag verteilt viele Fahrgäste über weitere Strecken stehen, so dass es hier zu Verzögerungen beim Ein- und Ausstieg kommt und auch immer wieder Fahrgäste zurückgelassen werden müssen. Zudem führt dies dazu, dass sich eine schon hochbelastete Linienfahrt weiter verspätet und sich weitere Fahrgäste an den Haltestellen ansammeln, die in den überfüllten Bus einsteigen wollen,

<sup>25</sup> Auswertungen der KVG-Fahrgastzählenden 2016/2017. Insbesondere bei den Linien 61, 62, 501 und 502 sind die Daten nicht vollständig. Zudem unterschätzen die Fahrgastzählenden an aufkommensstarken Haltestellen häufig die Ein- und Aussteiger.

während die Folgefahrt relativ leer hinterherfährt und irgendwann den überfüllten Bus einholt. Diesen Vorgang nennt man Pulkbildung und zeigt, dass das Liniennetz nahezu zu jeder Tageszeit deutlich überlastet ist. Folgende Abbildung zeigt die mittlere Belastung einer Linienfahrt der Linie 11 morgens um 7 Uhr, bei der im Schnitt schon an der Grenzstraße alle Sitzplätze belegt sind und bis zum Schauspielhaus nur Stehplätze zur Verfügung stehen.

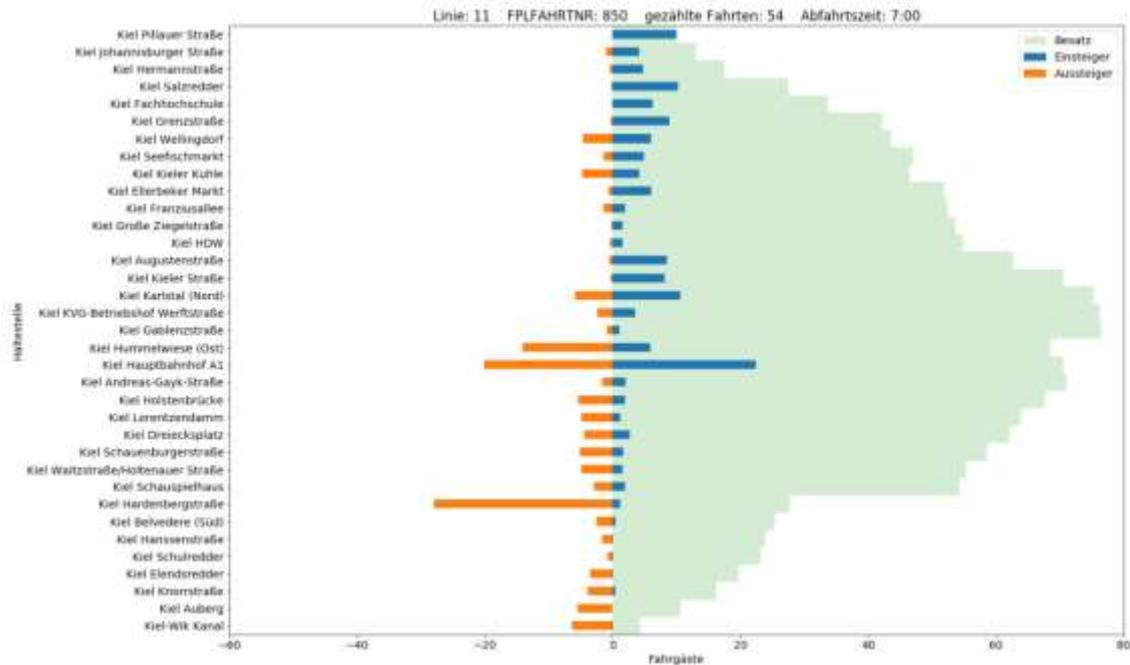


Abb.50 Beispiel für gezählte Ein- und Aussteiger sowie die Besetzung auf der Linie 11, Pillauer Straße ab 07:00 Uhr

### 2.2.3 ÖPNV-Nachfrage im Prognose-Nullfall

Da die Weiterentwicklung des öffentlichen Verkehrs in Kiel längere Zeit in Anspruch nehmen wird, basiert die Bewertung der Systeme im Folgenden nicht nur auf der Analyse der heutigen Verkehrssituation, sondern auch auf einer Prognose der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung der nächsten Jahre.

Für den Masterplan Mobilität der KielRegion wurde ein Prognose-Nullfall 2030 erstellt. Dieser ist im Masterplan dokumentiert. Er basiert auf Prognosen zur kleinräumigen Bevölkerungsentwicklung bis 2030 unter Berücksichtigung neuer Baugebiete, zur Entwicklung der Gewerbeflächen und trifft Annahmen zur Entwicklung des Pkw-Besitzes verschiedener Alterskohorten.

Zudem wurden Annahmen über die Realisierung von Projekten der Bundesverkehrswegeplanung getroffen. Diese betreffen insbesondere die Fehmarnbeltquerung und den Aus- und Neubau von Autobahnen in Schleswig-Holstein.

#### Einwohnerprognose

Der Prognose-Nullfall 2030 der KielRegion basiert auf der 13. koordinierten Bevölkerungsvorausschätzung des statistischen Landesamtes auf Kreisebene nach Altersjahren. Für die kleinräumige Disaggregation der landesweiten Prognose wurden folgende Daten verwendet:

- vorläufige Ergebnisse der kleinräumigen Bevölkerungsprognose für den Kreis Rendsburg-Eckernförde (Stand: Juli 2017)
- kleinräumige Bevölkerungsprognose für den Kreis Plön 2012-2030
- vorläufige Daten des Wohnbauflächenatlas der Landeshauptstadt Kiel

Die Prognose auf Verkehrszellenebene wurde iterativ mit der Rahmenprognose des Statistikamts Nord abgeglichen. Damit werden die Prognoseannahmen des Landes für die Kreisebene nach Altersklassen erfüllt, und zugleich die jeweiligen Prognosen auf Gemeindeebene so gut wie möglich wiedergespiegelt. Für Kiel lag zum Zeitpunkt der Modellkalibrierung und Prognoseerstellung eine Bevölkerungsprognose aus dem Jahr 2013 vor. Nach Abschluss der Arbeiten wurde die aktuell gültige kleinräumige Bevölkerungsprognose veröffentlicht, die eine stärkere Bevölkerungszunahme bis zum Jahr 2036 ausweist. Die vorliegenden Ergebnisse sollten daher auch unter der Berücksichtigung einer stärkeren Bevölkerungsentwicklung gewürdigt werden, insbesondere im Hinblick auf die kapazitiven Reserven und somit die Zukunftsfähigkeit der einzelnen Systemansätze.

Für tiefergehende Untersuchungen sind die neueren Daten zu verwenden und der Modellprognosestand entsprechend neu aufzusetzen.

Hier wurde daher ein Teil des prognostizierten Bevölkerungszuwachses auf die Wohnbauflächen des Wohnbauflächenatlasses verteilt. Das Bevölkerungswachstum, das nicht in den dargestellten Neubaugebieten aufgefangen werden kann, wird im Siedlungsbestand abgebildet. Bis zum Jahr 2030 erfolgt in Kiel das größte Bevölkerungswachstum, insbesondere konzentriert in den großen Siedlungsgebieten in Holtenau-Ost bzw. Neumeimersdorf.

Insgesamt bleibt die Bevölkerung der KielRegion relativ stabil bei 640.000 Einwohnern. Dabei steht einem Wachstum der Landeshauptstadt Kiel um 20.000 Einwohner ein Bevölkerungsrückgang in den Kreisen gegenüber. Zudem nimmt der Anteil der über 65-jährigen und insbesondere der Hochbetagten deutlich zu. Dies zeigt sich vor allem in den beiden Flächenkreisen, während in Kiel der Altersdurchschnitt durch einen anhaltenden Zuzug jüngerer Bevölkerung gehalten werden kann.

Grundsätzlich könnte ein neues ÖV-System dazu führen, dass sich die Siedlungsentwicklung künftig stärker als bislang geplant an einem hochwertigen ÖV-Netz ausrichtet. Eine solche Entwicklung würde die Wirtschaftlichkeit eines ÖV-Systems deutlich stärken, wird aber im Rahmen dieser Untersuchung noch nicht quantifiziert. Vielmehr werden in den Kapiteln 10.3.3 und 10.3.4 Hinweise auf mögliche Entwicklungsperspektiven entlang der ÖV-Korridore gegeben.

#### Wirtschafts- und Arbeitsplatzentwicklung

Zur Wirtschafts- und Arbeitsplatzentwicklung wurde angesichts des relativ stabilen Erwerbspersonenpotenzials in der KielRegion von keinen tiefgreifenden Veränderungen bis zum Jahr 2030 ausgegangen. Es wurden aber die Arbeitsplatzverlagerungen auf neue Gewerbestandorte, die im regionalen Gewerbeflächenentwicklungskonzept (GEFEK) dargestellt sind, abgebildet.

Zudem wurde die Eröffnung von Möbel Kraft und Sconto in Kiel, die deutliche Verkehrsmengen an einem gebündelten Standort anziehen, im Prognose-Nullfall unterstellt. Dabei wurde je nach Gebietstyp differenziertes Beschäftigungspotenzial angenommen – von insgesamt bis zu 20.000 angesiedelten oder verlagerten Arbeitsplätzen.

#### Entwicklung der Pkw-Verfügbarkeit

Im Hinblick auf die Entwicklung der Motorisierung wurden zwei gegenläufige Trends abgebildet. Zum einen nimmt die Pkw-Verfügbarkeit bei den Älteren und hier insbesondere bei älteren Frauen noch weiter zu. Bis zum Jahr 2030 kommen die heute hochmobilen Frauen ins Rentenalter und behalten hierbei in der Regel den vorhandenen Pkw. Bei den Rentnern ist nur noch ein sehr geringer Motorisierungszuwachs zu erwarten, da bei älteren Männern die Motorisierung bereits heute sehr hoch ist.

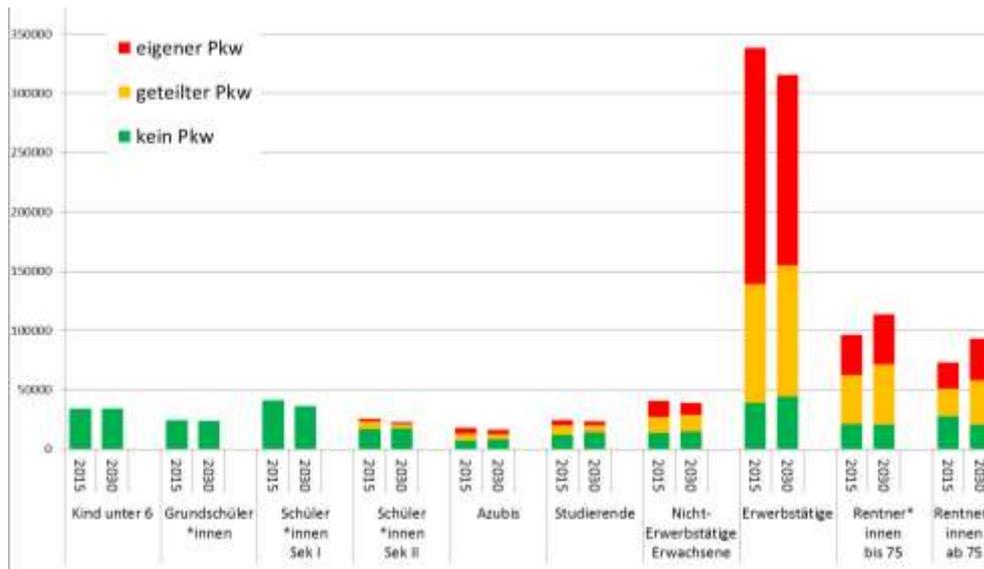


Abb.51 Pkw-Verfügbarkeit nach Personengruppen im Analysefall 2015 und im Prognose-Nullfall 2030

Im Gegensatz hierzu lässt sich bei der jüngeren Bevölkerung der Trend zu einem immer späteren Führerscheinwerb und einem geringeren Pkw-Besitz beobachten. Dementsprechend wird im Prognose-Nullfall 2030 abgebildet, dass die Pkw-Verfügbarkeit von Azubis, Studierenden und jungen Erwerbstätigen insbesondere in den Städten weiter zurückgeht.

#### Maßnahmen im Straßennetz

Für den Prognose-Nullfall wurden wesentliche Planungen, die sich in Umsetzung befinden bzw. fest disponiert sind und für die Verkehrsströme in der KielRegion eine besondere Bedeutung haben, als umgesetzt unterstellt. Hierbei handelt es sich insbesondere um Maßnahmen des Bundesverkehrswegeplans 2030 im vordringlichen Bedarf.

Folgende Neu- und Ausbaumaßnahmen mit Relevanz für Kiel wurden im Prognose-Nullfall 2030 der KielRegion unterstellt:

- Feste Fehmarnbeltquerung im Zuge der BAB 1/ E 30 zwischen Puttgarden und Rødby inklusive Ausbau der Zulaufstrecken
- Fertigstellung der BAB 20 mit Elbquerung bei Glückstadt
- Fertigstellung des sechsstreifigen Ausbaus der BAB 7 zwischen Landesgrenze Hamburg und Autobahndreieck Bordsesholm
- Fertigstellung der BAB 21 bis zum Barkauer Kreuz in Kiel und autobahnähnlicher Ausbau im Verlauf der B 404 zwischen Autobahnkreuz Bargtheide und BAB 24 bei Schwarzenbek (Osttangente Hamburg)

Im Bereich des ÖPNV sind im Bundesverkehrswegeplan keine weiteren deutlichen Ausbaumaßnahmen im Untersuchungsraum disponiert oder in einem planungsreifen Stadium.

Für die Entwicklung der Fernverkehre wurden die Daten des landesweiten Verkehrsmodells des Landesbetriebs Straßenbau und Verkehr (LBV) ausgewertet. Für Kiel relevant ist hier insbesondere eine durch den Ausbau der A 7 und A 21 induzierte deutliche Zunahme der Verkehre in Richtung Hamburg von insgesamt bis zu 7.000 Kfz/ Tag und eine Mehrbelastung des heute schon überlasteten Abschnitts der B 76 zwischen Barkauer Kreuz und A 215.

### Veränderungen der Verkehrsbelastungen

Im Prognose-Nullfall 2030 der KielRegion werden von der Bevölkerung der KielRegion aufgrund der Zunahme der weniger mobilen Senioren 10.000 Wege pro Tag weniger zurückgelegt als noch im Jahr 2015. Dabei nimmt der Pkw-Verkehr um 30.000 Wege ab, während der ÖPNV und der Rad- und Fußverkehr jeweils um rund 10.000 Wege pro Tag zunehmen. Dies liegt insbesondere daran, dass die Bevölkerung in den autoabhängigen ländlichen Räumen deutlich abnimmt, während in Kiel und den Mittelzentren mit ihren besseren Mobilitätsoptionen 2030 mehr Menschen leben werden. So nimmt das Verkehrsaufkommen in Kiel deutlich zu.

Der Ausbau der A 21 führt zu einer deutlichen Verlagerung von rund 10.000 Kfz/Tag auf diese Achse. Hinzu kommt das Verkehrsaufkommen der Neubaugebiete in Meimersdorf. Hierdurch kommt es am Barkauer Kreuz und auf der B 76 zu einer deutlichen Mehrbelastung. Des Weiteren nimmt der Verkehr auf dem Westring durch die Möbelhaus-Ansiedlung zu.

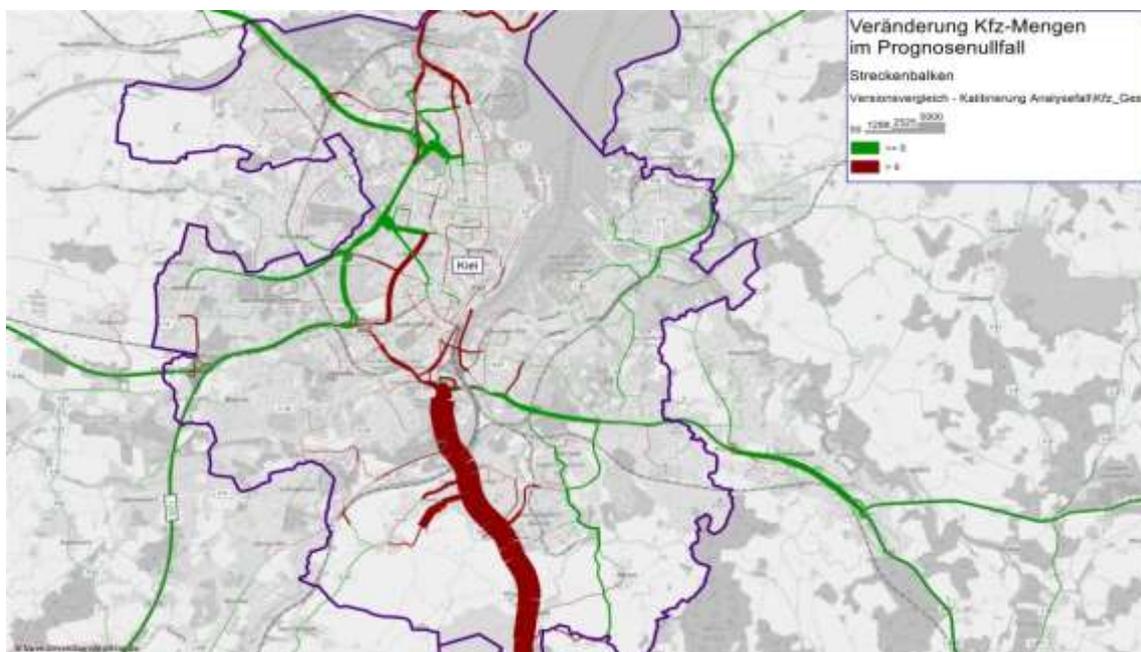


Abb.52 Veränderung der Kfz-Mengen im Prognose-Nullfall im Kieler Süden

Im innerstädtischen Kieler Straßennetz bleibt im Prognose-Nullfall 2030 das Verkehrsaufkommen im Wesentlichen konstant. Allerdings wird durch das Neubaugebiet Holtenau-Ost im Kieler Norden zusätzlicher Verkehr erzeugt, während auf der B 76 der Verkehr aus dem Umland abnimmt (s. Abb.53).

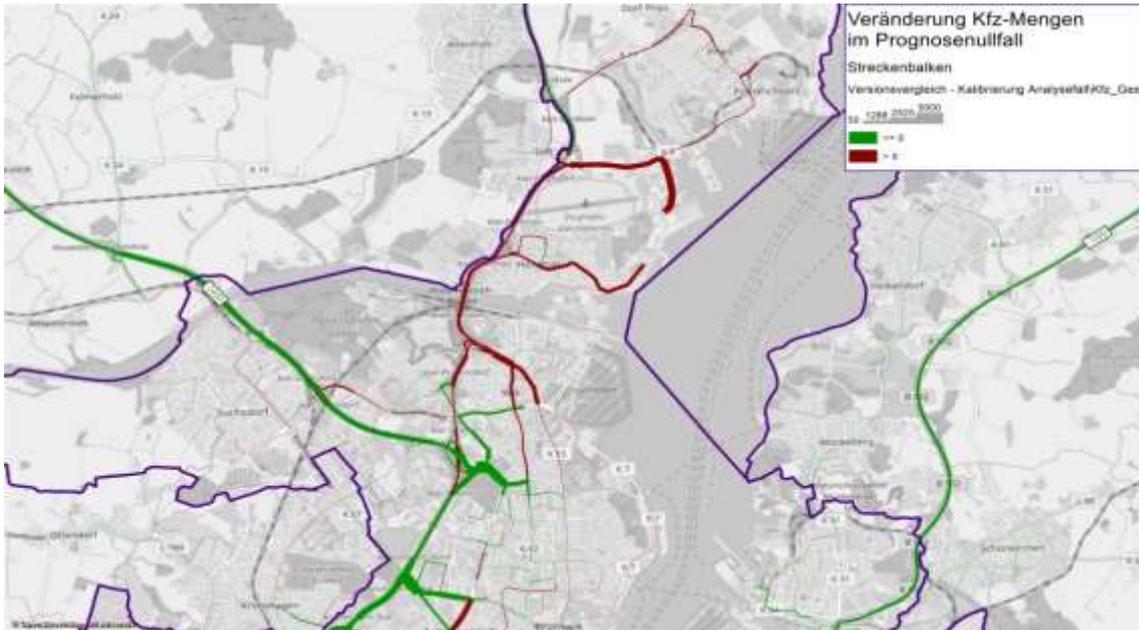


Abb.53 Veränderung der Kfz-Mengen im Prognose-Nullfall 2030 im Kieler Norden

Der Ausbau der A 21 und der A 7 machen die Autonutzung in Richtung Hamburg und Lübeck gegenüber der Bahn deutlich attraktiver. Dadurch verliert die Bahn einen Teil ihrer Konkurrenzfähigkeit, so dass ohne eine Angebotsverbesserung im SPNV in Richtung Hamburg und Lübeck Fahrgäste verloren werden. Dies gilt auch für die Buslinie in Richtung Bad Segeberg.

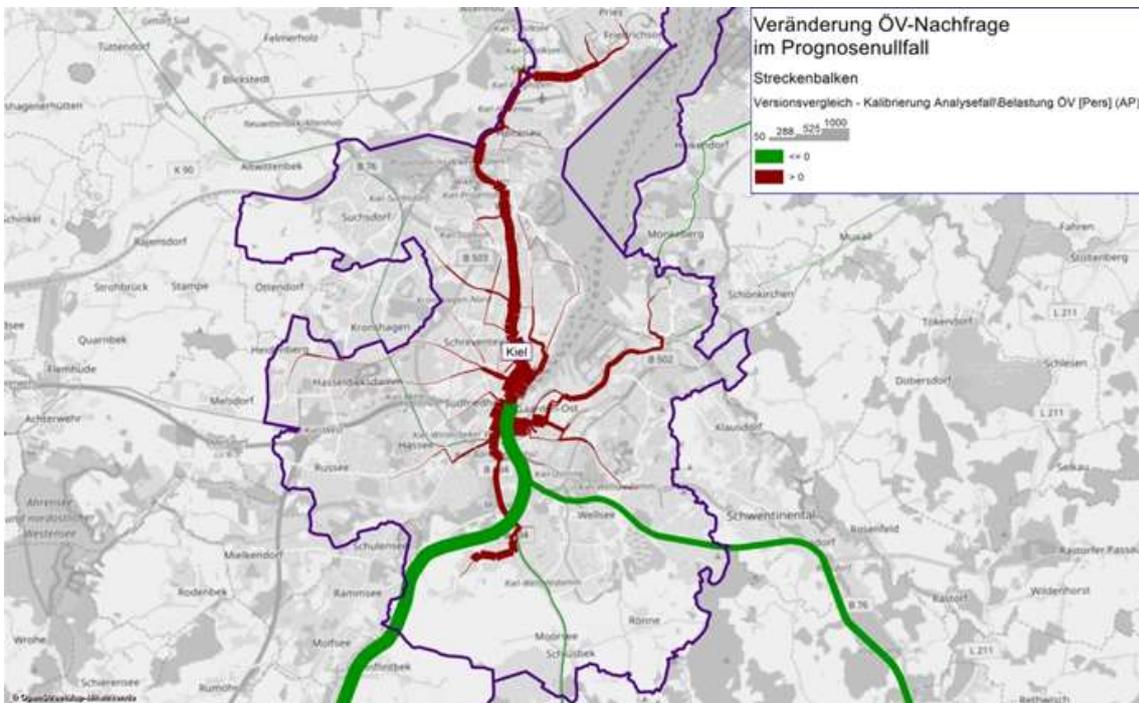


Abb.54 Veränderung der ÖV-Nachfrage in der Landeshauptstadt Kiel im Prognose-Nullfall 2030

Im Kieler Busnetz zeigen sich im Prognose-Nullfall 2030 gegenüber 2015 hingegen leichte Zuwächse. Diese konzentrieren sich vor allem auf die Verbindungen in Richtung Holtenau und in Richtung Meimersdorf sowie Gaarden. Insgesamt werden 5.000 zusätzliche Fahrgäste im Busverkehr erwartet.

Die Zuwächse im Busverkehr treffen die heute schon mit am höchsten belasteten Abschnitte auf der Holtenauer Straße und nach Gaarden.

Mit dem bereits eingeführten Halbstundentakt in Richtung Hamburg (Flügelung der Züge in Neumünster) und einer bevorstehenden Angebotsausweitung zwischen Kiel und Lübeck bis 2030 kann eine deutliche Angebotsverbesserung erreicht werden, wodurch die hier dargestellten Rückgänge im SPNV durch den Autobahnbau mehr als kompensiert werden können. Dies wird im Ohnefall (s. Kapitel 3.2.2) beschrieben. Die Planfälle werden dann mit diesem Ohnefall verglichen.

Sollen mit dem heutigen Bussystem die Klimaschutzziele des Masterplans Mobilität der KielRegion erreicht werden, dann müssten rund 70 % mehr Fahrgäste im ÖPNV in der Stadt Kiel befördert werden. Um die Ziele des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ zu erreichen, ist eine Erhöhung der Personenbeförderungsleistung um 128 % bis zum Jahre 2050 erforderlich.

## 2.2.4 ÖV-Nutzungspotenzial der Siedlungskorridore

### Nutzungspotential im ÖPNV auf den Siedlungsflächen

Für die Planung eines Liniennetzes wurde die Analyse der Strukturdaten in Kiel und in der Umgebung zusammengeführt und ein „ÖV-Nachfragepotenzial“ abgeleitet. Dieses wird durch eine gewichtete Summe der Einwohnerzahlen sowie aus den für den ÖPNV relevanten Strukturgrößen abgeleitet:

- Arbeitsplätze
- Hochschulplätze
- Berufsschulplätze
- Schulplätze an weiterführenden Schulen
- Einkaufsgelegenheiten (zentrenrelevante Sortimente)
- Erledigungen
- Freizeitangebote (Kino, Theater, etc.)

Kitaplätze, Grundschulplätze und kleinere Einkaufsgelegenheiten des täglichen Bedarfs wurden nicht in das ÖPNV-Nutzungspotenzial einbezogen, da diese Aktivitäten in der Regel im Nahbereich durchgeführt werden, und der ÖPNV wegen der geringen Distanzen dementsprechend sehr selten genutzt wird.

Die einzelnen Strukturgrößen wurden wie folgt zum ÖV-Nachfragepotenzial aggregiert:

Einwohner + 1,5xArbeitsplätze + Schulplätze weiterführende Schulen + Berufsschulplätze + Studienplätze + 0,5xBesucherpotenzial Einkauf aperiodischer Bedarf + Besucherpotenzial Erledigungen + 0,05xVerkaufsfläche Möbel + Besucherpotenzial Theater/ Kino.

Hinzu kommen die geplanten Wohngebiete und Gewerbestandorte, die die zukünftige Nachfrage darstellen. Daraus wurde dann die Nutzungspotenzialdichte je ha Siedlungsfläche berechnet. Gebiete mit einer hohen ÖV-Nutzungspotenzialdichte sollten vorrangig mit einem hochwertigen ÖV bedient werden.

Hieraus ergibt sich folgendes Bild des ÖPNV-Nutzungspotenzials in Kiel (s. Abb.55). Die höchste Nutzungspotenzialdichte liegt in der Innenstadt, an der Uni, den Krankenhäusern, dem CITTI-Park sowie in den inneren Stadtteilen. In den äußeren Stadtteilen weisen insbesondere Wik, Neumühlen-Dietrichsdorf, Mettenhof, Elmschenhagen, aber auch Holtenau und Friedrichsort relevante Nachfragedichten auf.

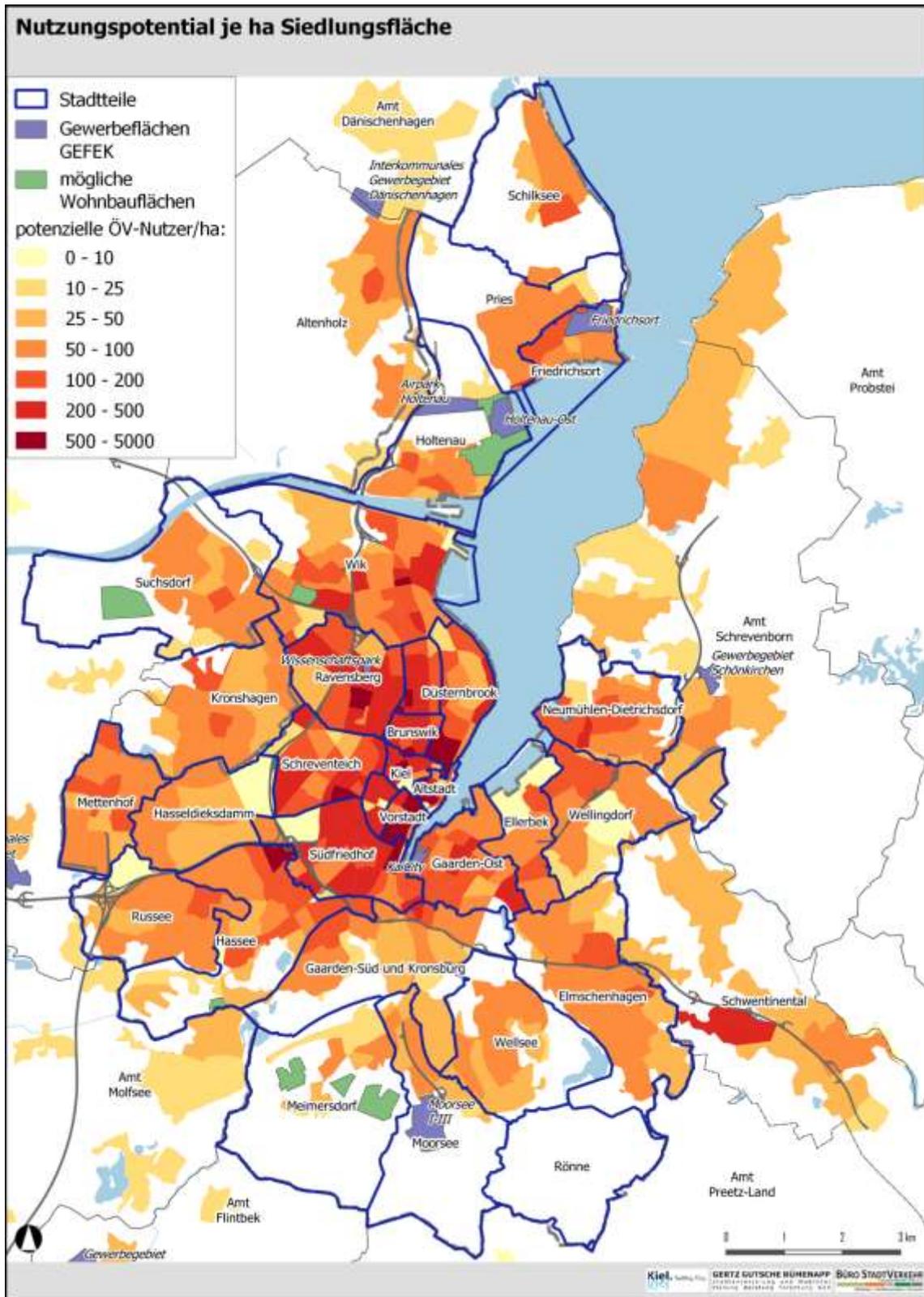


Abb.55 ÖPNV-Nutzungspotenzial in Kiel und Umgebung<sup>26</sup> (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

<sup>26</sup> In der Abbildung sind die Flughafenflächen noch als potentielle Wohnbauflächen dargestellt. Aufgrund des aktuellen Bürgerbegehrens bleibt der Flughafen jedoch erhalten. Der Gewerbepark „Airpark“ ist auch mit Flughafenbetrieb realisierbar.

### ÖV-Nutzungspotenzial der Siedlungskorridore

Aus der Karte der ÖV-Nutzungspotenziale und der Topographie in Kiel wurden Korridore definiert, für die das absolute ÖV-Nutzungspotenzial berechnet wird. Als Korridor werden hier die Stadtteile entlang einer möglichen hochwertigen ÖV-Trasse definiert, die sich aus den topographischen Gegebenheiten ableitet, ohne dass an dieser Stelle im Detail eine Trassenführung festgelegt wird. Ein Korridor kann sich in den äußeren Stadtteilen in mehrere Korridore verzweigen und sich auch außerhalb der Stadtgrenzen in die Region fortsetzen. Die Korridore werden in verschiedene Abschnitte aufgeteilt.

Für jeden Korridor wurde zunächst vereinfachend angenommen, dass die meisten Fahrgäste in Richtung Innenstadt oder über die Innenstadt hinaus fahren wollen. Dementsprechend wurde das Einwohnerpotenzial der Siedlungskorridore von außen nach innen aufsummiert. So wird für Wellingdorf das Einwohnerpotenzial von Neumühlen-Dietrichsdorf, Oppendorf und Wellingdorf aufsummiert, Ellerbek hat ein kumuliertes Einwohnerpotenzial aus Neumühlen-Dietrichsdorf, Oppendorf, Wellingdorf und Ellerbek. Dementsprechend nimmt das kumulierte Einwohnerpotenzial der Korridore in Richtung Innenstadt zu.

Die Abb.56 stellt das kumulierte Einwohnerpotenzial der Siedlungskorridore in einer Karte mit dem Verlauf der Siedlungskorridore dar. In den Abbildungen ist der Verlauf der Korridore schematisch dargestellt. Die Linien entsprechen nicht einzelnen ÖPNV-Linien.

Neben den Einwohnern sind für das Nachfragepotenzial einer möglichen ÖV-Achse auch die Arbeitsplätze, Schul- und Hochschulplätze und Einkaufsstätten als Ziele der ÖV-Nutzer relevant. Daher wird in Abb.57 die Auswertung auch für das ÖV-Nachfragepotenzial durchgeführt.

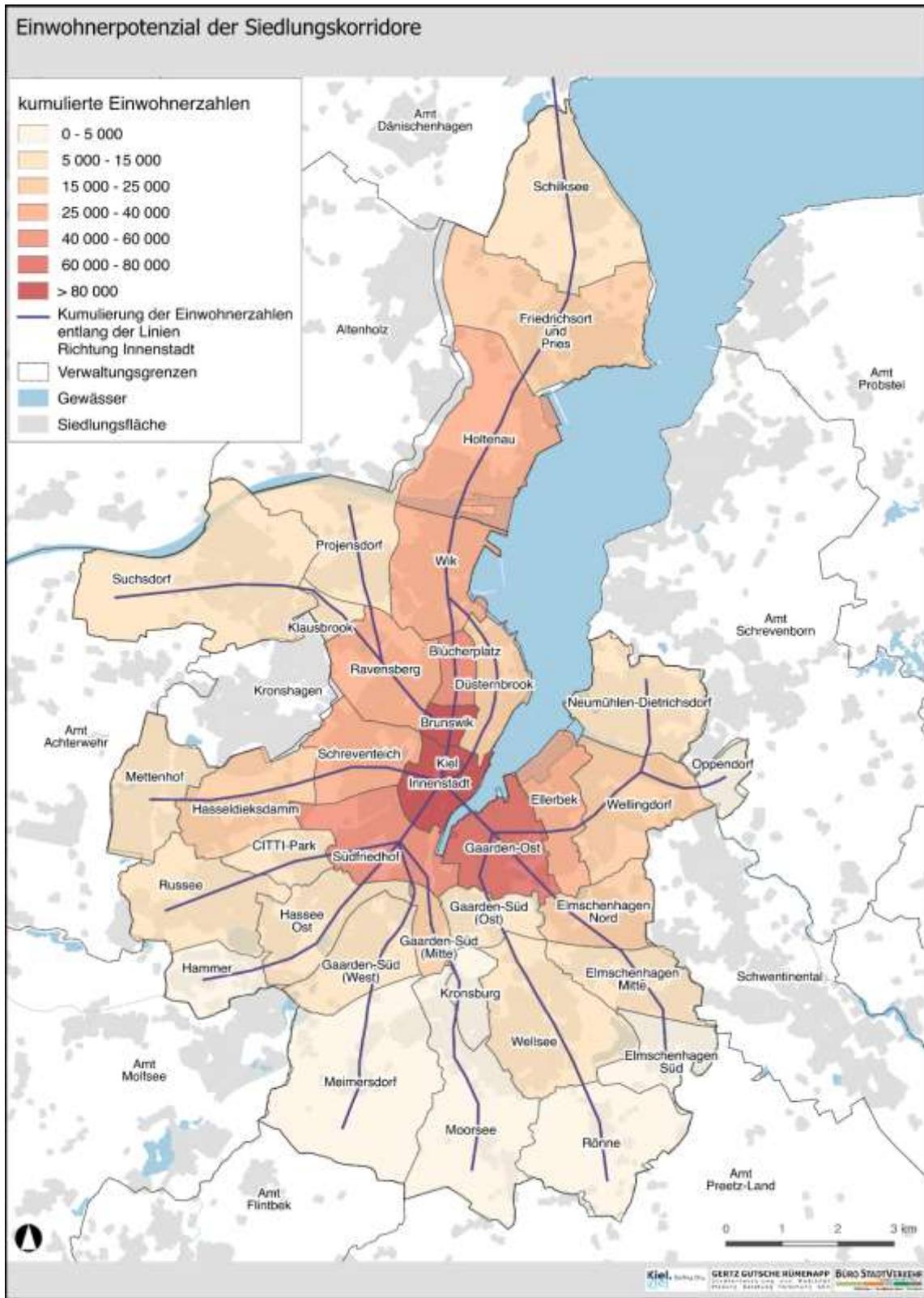


Abb.56 Siedlungskorridore mit kumuliertem städtischen Einwohnerpotenzial in Kiel (Eigene Darstellung)

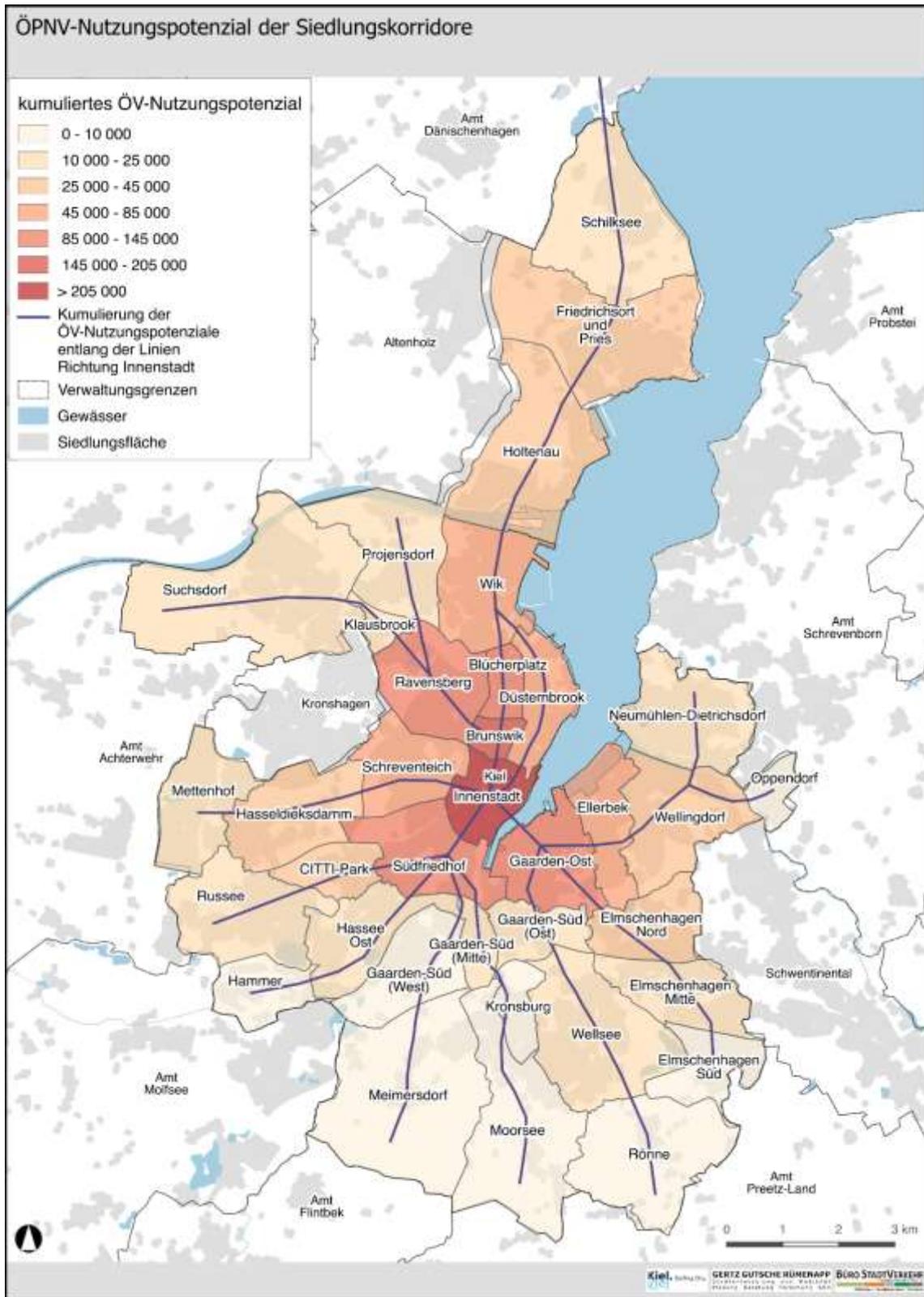


Abb.57 Siedlungskorridore mit kumuliertem städtischen ÖV-Nachfragepotenzialen in Kiel  
 (Eigene Darstellung)

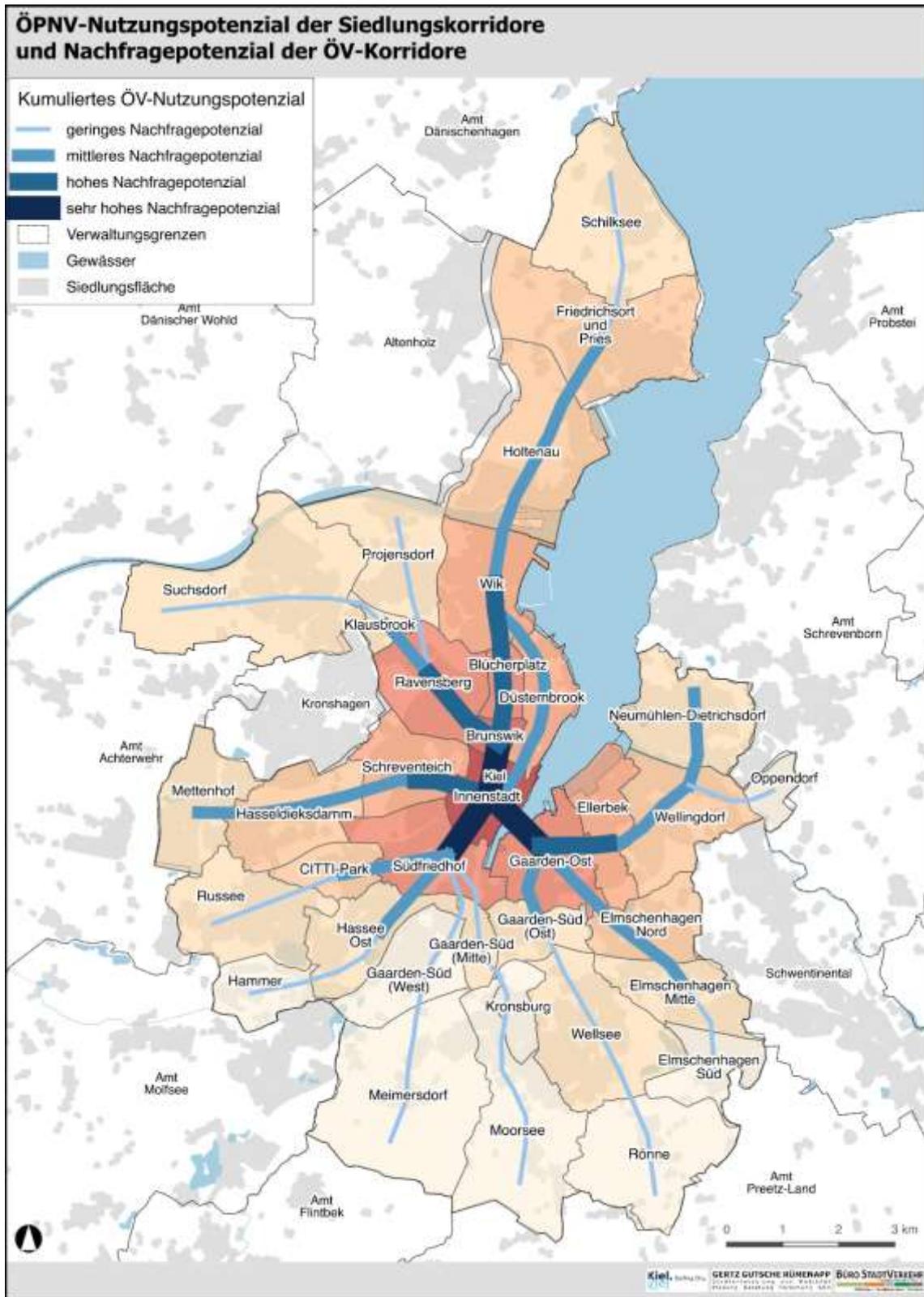


Abb.58 Kumuliertes städtisches ÖV-Nachfragepotenzial der Siedlungskorridore als ÖV-Nachfragepotenzial der ÖV-Korridore (Eigene Darstellung)

Schließlich wird den ÖV-Korridoren das kumulierte ÖV-Nutzungspotenzial des jeweiligen Siedlungskorridors zugeordnet. Diese sind in Abb.58 dargestellt. Hier zeigt sich, dass in Kiel die stärksten Nachfragepotenziale im ÖV von der Innenstadt in Richtung Wik, zur Uni, über Gaarden-Ost nach Neumühlen-



Hierbei wurde das Nutzungspotenzial aus der KielRegion bis nach Eckernförde, Laboe, Schönberger Strand, Preetz, Flintbek und Rendsburg einbezogen. Plön, Bordesholm und Neumünster (und weitere Städte) wurden nicht in das Kieler ÖV-Nutzungspotenzial einbezogen, da diese Orte schon heute bzw. nach dem SPNV-Konzept des Masterplans Mobilität der KielRegion über schnelle Regional-express-Linien ohne weitere Erschließungswirkung in der Stadt Kiel verfügen und somit nicht als Nachfrage auf städtischen ÖV-Korridoren in Frage kommen.

Das ÖV-Nutzungspotenzial der Mittelzentren Rendsburg und Eckernförde (jeweils inkl. Umland) wurde nur zu einem Drittel in die Berechnung einbezogen, da ein Großteil des Verkehrsaufkommens aus diesen Bereichen nicht auf Kiel, sondern auf Rendsburg bzw. Eckernförde ausgerichtet ist.

Darüber hinaus können die jeweiligen hier zu untersuchenden Systemvarianten aufgrund ihrer besonderen systembedingten Eigenschaften auch weiterführende Korridore mitbedienen.

Im Kieler Süden und Südwesten ist das ÖV-Nutzungspotenzial heute deutlich geringer und disperser verteilt und lässt sich beispielsweise aufgrund der engen Straßenräume in Russee nur sehr schlecht mit sehr großen Tram- oder BRT-Fahrzeugen bedienen. Daher wird der Kieler Süden und Südwesten in den Kapiteln 5.5.9 und 8.3 gesondert behandelt.

Tangentiale Verflechtungen zwischen den Stadtteilen und beispielsweise der Universität werden in dieser schematischen Darstellung nicht berücksichtigt, da die Nachfragepotentiale auf diesen deutlich geringer ausfallen. Die Konzentration des Systemvergleichs auf die o. g. nachfragestarken Korridore sichert die Vergleichbarkeit der jeweiligen Systemvarianten im Hinblick auf Betriebskosten, Fahrzeugmengen und Betriebsstunden. Die tangentielle Ergänzung des Grundnetzes ist im Rahmen der umgesetzten Variante für das auf die Abwicklung der hohen Nachfrage ausgelegte hochwertige Grundsystem vertiefend zu untersuchen, da nur durch eine optimale tangentielle Ergänzung zusätzliche Nachfragepotentiale aus den Zwischenräumen erschlossen und Überlastungen bestimmter Streckenabschnitte vermieden werden können.

## **2.3 Zusammenfassung und Ableitung von Handlungsfeldern**

Die Bestandsaufnahme und -analyse sowie die Ergebnisse des Prognose-Nullfalls 2030 machen deutlich, dass das heutige ÖPNV-System nicht zukunftsfähig ist. Eine Optimierung des bestehenden Busangebotes zieht eine erhebliche Ausweitung des Fahrten- und Taktangebotes nach sich. Dies ist aufgrund der zusätzlich benötigten Fahrzeug- und Personalkapazitäten und der damit verbundenen Kostensteigerung nicht realisierbar.

Für den Themenkomplex ÖPNV ergeben sich daher folgende Handlungsfelder:

- Zur künftig deutlichen Verlagerung von Kfz-Fahrten auf den ÖPNV ist ein attraktives und leistungsfähiges ÖPNV-Angebot mit großen Kapazitäten zu schaffen.
- Hierarchisierung des ÖPNV-Netzes/ Produktprofilierung
- Entwicklung eines einfachen und verständlichen Netzes
- Beschleunigung des ÖPNV und Erhöhung der Pünktlichkeit durch entsprechende bauliche und verkehrliche Elemente
- Optimierung der Verknüpfungen im System ÖPNV
- Optimierung der Verknüpfungen zu anderen Verkehrsarten (Radverkehr, Fußverkehr, Carsharing etc.)
- Nutzung der Chancen zur städtebaulichen Entwicklung/ Aufwertung

- Umsetzung kurzfristiger Optimierungsmöglichkeiten
- Einbindung der Förde-Schifffahrt in den ÖPNV

Im folgenden Modul B werden daher verschiedene Verkehrssysteme dahingehend verglichen, wie weit sie die hier beschriebenen Anforderungen an ein leistungsfähiges und attraktives Kernnetz erfüllen. Weitere Themen wie die Verknüpfungen zu anderen Verkehrsarten werden in den Modulen C und D näher beleuchtet.

## **Modul B: Systemvergleich für den künftigen ÖPNV in Kiel**

## 3.1 Methodischer Ansatz

### 3.1.1 Zielsetzung

Mit der Umsetzung des Klimaschutzziels in Kiel und Umland ist eine Steigerung des Modal-Split von 10 % auf 17 % für den städtischen ÖPNV erforderlich.<sup>27</sup> Für den heutigen ÖPNV in Kiel würde dies bedeuten, dass das Busangebot im Hinblick auf das Fahrten- und Taktangebot deutlich ausgeweitet werden muss, wenn man die Klimaschutzziele im Zielhorizont 2035 einhalten möchte. **Aus gutachterlicher Sicht ist die Optimierung des bestehenden ÖPNV-Angebotes (derzeitiger Busbetrieb) aufgrund des zusätzlich benötigten Fahrzeug- und Personalbedarfs mittel- bis langfristig nicht möglich.**

Daher stellt sich die Frage, ob alternative ÖPNV-Systeme in Kiel mittel- bis langfristig zum einen das deutlich höhere Fahrgastaufkommen aufnehmen können und zudem auch wirtschaftlicher und effizienter betrieben werden können. Die Anwendung von neuen ÖPNV-Systemen mit höherem Fassungsvermögen und Leistungsfähigkeit bedingt, dass diese nur auf nachfragestarken Korridoren im Stadtgebiet ihre wirtschaftlichen Vorteile ausspielen können. Um die Vergleichbarkeit der Systemvarianten sicherstellen zu können, wurden in einem ersten Schritt Stadtkorridore identifiziert, die sich für höherwertigere ÖPNV-Systeme eignen (s. Kap. 3.2.1). Das übrige Busnetz bleibt dabei zunächst in seiner Struktur erhalten.

Grundsätzlich erfolgt der Vergleich der unterschiedlichen ÖV-Systemvarianten nicht mit dem heutigen ÖPNV-Angebot in Kiel, sondern hierzu wird der „Ohnefall“ erstellt (s. Kap. 3.2.2). Auf der Basis des „Ohnefalls“ wurde ein „Anpassungsszenario Bus“ entwickelt (s. Kap. 3.2.3). Dieser fiktive Vergleichsfall beinhaltet eine deutliche Angebotsausweitung im bestehenden Busverkehr der Stadt Kiel, um die angestrebten Klimaschutzziele annähernd erreichen zu können. Damit verbunden sind auch eine Zunahme der Anzahl der benötigten Busse, Betriebsstunden und Betriebsleistungen (Bus-km), die auch zu höheren jährlichen Betriebskosten führen werden.

Das fiktive „Anpassungsszenario Bus“ dient dann als Vergleich mit den zu erstellenden Systemvarianten. Für die Landeshauptstadt Kiel wurden im Rahmen des Gutachtens daher verschiedenste denkbare ÖPNV-Systeme für den künftigen ÖPNV erarbeitet. Es handelt sich dabei um folgende Systeme:

- Systemvariante 1: Metro-Bus
- Systemvariante 2: Bus-Rapid-Transit-System
- Systemvariante 3: Tram (Straßenbahn<sup>28</sup>)
- Systemvariante 4: Regio-Tram
- Systemvariante 5: SPNV-Citytunnel

Für die jeweiligen Systemvarianten wurde jeweils vor dem „Hintergrund“ der potenziellen ÖPNV-Nachfrage (s. auch Kap. 2.2.4) ein beispielhaftes Liniennetz entwickelt, Musterfahrpläne erstellt und erste Modellberechnungen zur Abschätzung der Nachfragewirkungen durchgeführt. Mit Blick auf die Varianten 4 und 5 wird darauf hingewiesen, dass diese im Interesse der vollständigen Betrachtung aller potenziellen Möglichkeiten in die Untersuchung einbezogen wurden, unabhängig von gegenwärtigen strategischen Ansätzen oder Beschlusslagen zur zukünftigen ÖPNV-Konzeption der beteiligten Partner; in

<sup>27</sup> siehe Masterplan Mobilität KielRegion, Seite 93 (Stand August 2017).

<sup>28</sup> Die Begriffe Straßenbahn und Tram werden im folgenden Bericht synonym verwendet.

diesen Fällen betrifft dies neben der Landeshauptstadt Kiel in erster Linie auch die benachbarten Kreise und die NAH.SH GmbH. Nicht zuletzt vor dem Hintergrund des langen Planungshorizonts, wird dies angesichts der starken Verkehrsverflechtungen zwischen Kiel und Umland als sachdienlich angesehen, um aussagefähige Bewertungsgrundlagen für zukünftige, auch gegenüber heute geänderten Überlegungen zur ÖPNV-Gestaltung in der gesamten Region vorlegen zu können, auf denen – auch zu einem späteren Zeitpunkt – konkrete Planungen aufbauen können.

Die Systemvarianten wurden vor dem Hintergrund folgender Faktoren bewertet:

- Kosten
  - Investitionskosten
  - Jährliche Betriebskosten von Trasse und Fahrbetrieb
- Beförderungsqualität im ÖPNV
  - Fahrkomfort/ ÖPNV-Qualität
  - Umsteigeaufwand innerhalb der Stadt
- Städtebauliche Wirkungen
  - Städtebauliche Aufwertungspotenziale
- Regionale Effekte
  - Umsteigeaufwand von der Region in die Stadt
  - Einbindung in die Region
- Zielerfüllung Klimaschutzkonzept
  - CO<sub>2</sub>-Einsparung
  - Umweltwirkungen (NO<sub>x</sub>, Feinstaub, Lärm)

### **3.1.2 Untersuchte Verkehrssysteme**

Einleitend zu den nachfolgenden möglichen Systemen werden die verschiedenen Kapazitäten und Merkmale der einzusetzenden Fahrzeuge kurz erläutert. Folgende Systeme sollen dabei für die Stadt Kiel untersucht und bewertet werden:

- Metro-Bus
- Bus-Rapid-Transit (BRT)
- Tram
- Regio-Tram
- SPNV

#### **Metro-Bus**

Der Metro-Bus stellt eine „Light-Version“ des BRT-Systems (Definition nachfolgende Seite) dar, in dem man auf die eigenen Busspuren verzichtet. Der Bus fährt somit zusammen mit dem MIV im Straßenraum. Durch eine konsequente, stringente Linienführung und ein gleichbleibendes, dichtes Taktangebot sowie dem Einsatz von Gelenkbussen mit einer Länge von 18,75 m (in Ausnahmen 24 bis 25 m) sollen auf Korridoren mit höherer Nachfrage eine Angebotsverdichtung angestrebt werden.



Abb.60 Fahrzeug für die Systemvariante Metro-Bus (Gelenkbus der KVG Kiel; Quelle: Quelle: Dario1608 [CC BY-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>)])

### **Bus-Rapid-Transit (BRT)**

Bei einem BRT verkehren bahnähnliche Busfahrzeuge auf weitgehend gesonderten Bustrassen – teils spurgeführt – und in beschleunigter Form. Auch ein BRT ist ein exklusives Verkehrsmittel, dessen Beförderungskomfort an eine Straßenbahn heranreichen kann. Dafür muss der Fahrweg jedoch durchgängig eben sein.

Als Fahrzeuge werden hier Doppelgelenkbusse eingesetzt. Die reguläre Länge von Bussen als Kfz ist gemäß StVZO auf 18,75 Meter begrenzt. In Verbindung mit einer Sondergenehmigung, die an die Trasse gebunden ist, können Busfahrzeuge auch eine Länge von 24 bis 25 Meter aufweisen.

Die BRT-Systeme können in ihrem Design (Fahrzeuge und Haltestellen) an bestimmte lokale Anforderungen angepasst werden.



Abb.61 BRT mit eigener Bustrasse in Metz (Quelle: Occitandu34 - Own work, CC0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=33489505>)

### **Tram und Regio-Tram**

Eine Tram bietet dem Fahrgast einen hohen Beförderungskomfort. Sie beschleunigen und bremsen systembedingt gleichmäßiger und sanfter. Durch die Gleisführung insbesondere stehende Fahrgäste durch die Fahrbewegungen nur wenig beeinträchtigt. Der elektrische Antrieb ist geräuscharm und lokal abgasfrei.

Als schienengebundenes Verkehrsmittel haben Trams den wesentlichen Vorteil, dass die Länge der Fahrzeuge an den Beförderungsbedarf der Linien bzw. des Bedienegebiets angepasst werden kann. Je nach Fahrzeuglänge sind hierbei Kapazitäten von 150 bis 300 Fahrgästen pro Fahrzeug möglich. In dicht

bebauten Bereichen stellen vor allem die Platzverhältnisse eine Herausforderung dar. Haltestellen lassen sich hier nur in einer begrenzten Länge ausbilden.

Es ist technisch bereits umsetzbar, dass Straßenbahnen heute zumindest abschnittsweise auch ohne Oberleitung fahren können. Durch den hierfür erforderlichen zusätzlichen Energiespeicher im Fahrzeug (z. B. Batterie) oder die streckenseitige Ausstattung (z. B. Stromschiene) würde die Anschaffung solcher Fahrzeuge gegenüber herkömmlichen Tram-Fahrzeugen allerdings geringfügig teurer ausfallen.

Die Zahl der Sitzplätze hängt dabei im Wesentlichen von der Länge und Breite des Fahrzeugs ab. Für ein Straßenbahnsystem in Kiel kommen 2,65 m breite Fahrzeuge in Betracht. Der Einsatz schmalerer Fahrzeuge bietet in Kiel kaum Vorteile, da auf vielen potenziellen Trassenabschnitten das Lichtraumprofil einer 2,65 m breiten Straßenbahn in etwa dem Platzbedarf einer Kfz-Spur entspricht, auf denen Busse und Lkw aufgrund der fehlenden Spurführung trotz geringerer Fahrzeugbreiten einen ähnlichen Platzbedarf haben.

Die Länge der Tram-Fahrzeuge variiert von 27 m bis über 37 m. Bis zu einer Gesamtlänge von 75 m können nach der Bau- und Betriebsordnung für Straßenbahnen (BOStrab) theoretisch auch Zügeinheiten in Doppeltraktion (oder Dreifachtraktion aus 3\*25 m) verkehren. Voraussetzung hierfür ist, dass auch Haltestellen auf dem Linienweg für die maximale Länge ausgelegt sind. Letztlich ist die Auswahl der Fahrzeuglänge abhängig von der benötigten Kapazität in den verschiedenen Netzabschnitten und den stadträumlich verträglich realisierbaren Haltestellen.

Durch ein besonderes Design kann eine Tram die Identität einer Stadt bereichern.



Abb.62 Tram mit eigener Trasse (tw. Rasengleis) in Brest (Quelle: Wayne77 - Own work, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=46540228>)

Die Regio-Tram stellt eine Fortführung der Tram in der Region dar und entspricht dem Prinzip des Tram-Train-System nach dem Karlsruher Modell. Mit besonderen Regio-Tram-Fahrzeugen werden durchgehende Fahrten auf Eisenbahnnetzen und dem städtischen Straßenbahnnetz angeboten, wodurch das mit längeren Fußwegen verbundene Umsteigen zwischen den Zügen der Eisenbahn und der Straßenbahn entfallen kann.



Abb.63 Regio-Tram am Beispiel der Aarhus Letbane, Quelle: Leif Jørgensen - Own work, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=65389051>

### **SPNV**

Der Schienenpersonennahverkehr wird mit Fahrzeugen durchgeführt, die der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO) entsprechen. Zum Einsatz kommen Diesellokomotiven bei nicht elektrifizierten Strecken und Elektrolokomotiven auf elektrifizierten Strecken zur Anwendung. Die Fahrzeugbreite ist deutlich breiter als beim Bus und Tramverkehr, so dass die Bestuhlung hier immer 2+2 angelegt werden kann. In der Regel sollte die Bahn kreuzungsfrei und über eine eigene vom MIV freie Trasse verfügen. Je nach Streckentyp können hier Geschwindigkeiten von 80 bis 140 km/h erreicht werden.



Abb.64 SPNV mit Lint41 (Diesellokomotiven) bei Lindaunis sowie Twindex (Elektrolokomotiven) in Kiel (eigene Bilder)

Die Zuständigkeiten des SPNV liegen gemäß Regionalisierungsgesetz für das Land Schleswig-Holstein beim Nahverkehrsverbund Schleswig-Holstein GmbH (NAH.SH. GmbH). Zu den Aufgaben des NAH.SH gehören die Planung, Bestellung und Qualitätssicherung des SPNV-Angebotes sowie die Koordinierung mit dem übrigen ÖPNV.

In der Tabelle 7 sind die Abmessung und Platzkapazitäten der jeweiligen Systemvarianten dargestellt.

Tabelle 7: Übersicht über Merkmale und Kapazitäten eingesetzter Fahrzeuge

<b>Systemvarianten</b>	<b>MetroBus Gelenkbus</b>	<b>BRT</b>	<b>Tram Regio-Tram</b>	<b>SPNV</b>
	 Gelenkbus	 Doppelgelenkbus	 Tram 37m	 Lint 41 <sup>29</sup>
Platzkapazität	Sitzplätze: 40 bis 45, je nach Bestuhlung Stehplätze: 105 bis 115	Sitzplätze: 55 bis 60, je nach Bestuhlung Stehplätze: 140 bis 156	Sitzplätze: 102 Stehplätze: bis 140 bei Einfachtraktion, andere Konfiguration von Sitz- und Stehplätzen möglich	Sitzplätze: 106 Stehplätze: 120 bei Einfachtraktion, andere Konfiguration von Sitz- und Stehplätzen möglich
Breite:	2,55m Breite 18,75m Länge	2,55m Breite 24,75m Länge	2,65m Breite 37,00m Länge Doppeltraktion möglich	2,75m Breite 42,00m Länge Doppeltraktion möglich
Einstiege	Einstieg über mind. 2 Türen möglich	Einstieg über mind. 3 Türen möglich	Einstieg über 4 Türen oder mehr möglich	Einstieg über 2 Türen möglich
Mehrzweckbereich für Kinderwagen/Rollatoren/Rollstühle	Kleiner Mehrzweckbereich mind. 900 x 1.300mm	Mittlerer Mehrzweckbereich	Geräumiger Mehrzweckbereich auch für Fahrräder etc.	Geräumiger Mehrzweckbereich auch für Fahrräder etc.
Anzahl der Rollstuhlplätze	mind. 1 Rollstuhl pro Normalbus mind. 2 Rollstühle pro Gelenkbus	mind. 2 Rollstühle pro Gelenk- und Großraumbus	mind. 4 Rollstühle pro Straßenbahn	mind. 4 Rollstühle pro Fahrzeug
Barrierefreiheit	Niederflurtechnik oder Einstieg über Rampen möglich	Niederflurtechnik oder Einstieg über Rampen möglich	Stufenloser Einstieg	Stufenloser Einstieg

Die Richtlinien des Verbands Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) empfehlen, dass die Auslastung in den Spitzenstunden im Mittel 100 % der Sitzplätze + 65 % der Stehplätze nicht überschreiten sollte. In der standardisierten Bewertung muss auch nachgewiesen werden, dass diese Auslastung nicht überschritten wird. Im folgenden wird bei Gelenkbussen mit 45 Sitz- und 105 Stehplätzen (Kapazität nach VDV: 113 Personen) gerechnet. Bei Doppelgelenkbussen wird mit 60 Sitzplätzen und 150 Stehplätzen (Kapazität

<sup>29</sup> Für die Systemvariante SPNV-City-Tunnel können die derzeitigen Dieseltriebwagen Lint 41/Lint 54 nicht im Tunnel eingesetzt werden (Abgase). Hier sind dann Elektrofahrzeuge (hier der Twindex) oder Dieseltriebwagen mit Batterieantrieb erforderlich. Der Twindex fährt nur auf der Strecke von nach Neumünster-Hamburg. Für andere nicht elektrifizierte Strecken sind daher Dieseltriebwagen mit Batterie erforderlich, für die derzeit keine Herstellerangaben vorliegen (bezüglich Sitz- und Stehplatzangaben). Daher werden die Sitz- und Stehplatzangaben des Lint41 ersatzweise angesetzt.

nach VDV: 158 Personen) und bei der Tram in Einfachtraktion mit 102 Sitzplätzen und 140 Stehplätzen (193 Personen Kapazität nach VDV) gerechnet. Eine Tram in Doppeltraktion bietet entsprechend Kapazitäten für 386 Personen.

### 3.1.3 Grundlegendaten der Betriebskostenberechnung der Systemvarianten

Hinsichtlich der Kostenschätzung werden zwei Kostenblöcke unterschieden:

- Investitionskosten für die Infrastruktur und die Fahrzeuge sowie für mögliche Werkstatteerweiterungen/ -kapazitäten
- Jährliche Betriebskosten des ÖPNV-Betriebes

Die Investitionskosten für die Infrastruktur und für die Fahrzeuge stellen den Investitionsbedarf der jeweiligen Systemvarianten dar. Die Kosten hierzu sind als Nettokosten dargestellt. Die Kostenschätzung für die Investitionsmaßnahmen der Maßnahmen wurde nur innerhalb des Stadtgebietes von Kiel berechnet. Maßnahmen im Umland werden soweit nur aufgenommen, wenn diese für die jeweilige Systemvariante unbedingt erforderlich sind. Diese sind:

- Kosten für Oberleitungsmaßnahmen in der Systemvariante 5 (SPNV-Citytunnel)
- Kosten für zusätzliche Haltepunkte in der Systemvariante 4 und 5 in der Region Kiel

Die Betriebskostenabschätzung der jeweiligen Systemvarianten beinhaltet die gesamten kommunalen ÖPNV-Kosten im Stadtgebiet von Kiel. Bei der Systemvariante 5 sind dabei nur die zusätzlichen Betriebsleistungen innerhalb des Stadtgebietes von Kiel dargestellt. In Verbindung mit der Nachfrageabschätzung der jeweiligen Systemvarianten lassen sich die Erlöse abschätzen und somit das jährliche Kostendefizit im ÖPNV ermitteln. Die Berechnung der Betriebskosten und des Investitionsbedarfes erfolgt auf folgenden Grundlagen:

#### **Bauliche Maßnahmen:**

- Abschreibungssätze und Unterhaltungskostensätze aus dem Verfahren der standardisierten Bewertung für ÖPNV-Maßnahmen 2016
- Kostensätze (netto):

BRT:	ca. 5.400,0 Tsd. EUR pro km
Bushaltestelle BRT:	150,0 Tsd. EUR
Tram (inkl. Oberleitungsanlagen):	ca. 13.000,0 Tsd. EUR pro km
Haltestelle Tram:	400,0 Tsd. EUR
Beschleunigungsmaßnahmen an Knotenpunkte	
große Knotenpunkte:	200,0 Tsd. EUR
kleine Knotenpunkte:	100,0 Tsd. EUR
Bahnübergänge mit LSA-Anlage:	500,0 Tsd. EUR
- Kosten für Ingenieurbauwerke/ Brückenbauwerke/ Tunnelbauwerke je nach Situation vor Ort unterschiedlich angesetzt.

#### **Fahrzeuge:**

- Abschreibungssätze und Unterhaltungskostensätze für Fahrzeuge aus dem Verfahren der standardisierten Bewertung für ÖPNV-Maßnahmen 2016
- Fahrzeugkosten (netto):

Standardlinienbus:	250,0 Tsd. EUR
Gelenkbus:	375,0 Tsd. EUR
Doppelgelenkbus für BRT:	900,0 Tsd. EUR
Tram:	3.400,0 Tsd. EUR
Zweissystem-Tram (EBO/ BOStrab):	3.900,0 Tsd. EUR
Elektrotriebwagen (SPNV):	4.000,0 Tsd. EUR

Bis 2021 wird die Busflotte sukzessive auf Hybrid- und Elektroantrieb umgestellt. Insgesamt werden es um die 50 Elektrobusse sein, die die Fahrzeuge der Baujahre 2004 bis 2008 ersetzen und eine Leistungserweiterung der Linie 11 und des Busangebotes im Kieler Süden abdecken. Die Errichtung der Ladeinfrastruktur an den Endhaltestellen in Form von Pantographen wird untersucht. Als weitere Sofortmaßnahme wird die Umrüstung der Fahrzeuge mit Euro 4 und Euro 5 auf Euro 6 Norm geprüft.<sup>30</sup> Sowohl die Taktverdichtungen der Linie 11 als auch im „Kieler Süden“ sind im 5. RNVP verankert, der im Zeitrahmen 2018-2020 umfangreiche Optimierungen in der Fahrleistung und Umstellung auf Elektrobetrieb im Busverkehr beinhaltet. Hier müssen die o. g. Anschaffungskosten für die Standardlinienbusse, Gelenkbusse und Doppelgelenkbusse für den BRT quasi verdoppelt werden. Für die Bewertung der Systemvarianten wurden jedoch die Dieselfahrzeuge beibehalten, da noch keine anerkannten Verbrauchs- und Unterhaltungskosten für E-Busse vorliegen.

#### **Betrieb:**

- Energiekostensätze und Personalkostensätze nach dem Verfahren der standardisierten Bewertung für ÖPNV-Maßnahmen 2016
- Bei den Personalkosten werden die Fahrplanstunden plus Wendezeiten der jeweiligen Linien für alle Tageprofile (Mo-Fr, Sa und So) zugrunde gelegt. Die Hochrechnung der Tageswerte auf Jahreswerte erfolgt mit folgenden Berechnungsangaben: 250 Werktage (Mo-Fr), 52 Samstage und 63 Sonn- und Feiertage
- Die Kostensätze für Fahrpersonal werden mit 46,00 EUR/h bei der Tram/SPNV und 39,00 EUR/h im Busverkehr/ BRT gemäß Verfahren der standardisierten Bewertung für ÖPNV-Maßnahmen 2016 angesetzt. Für Verwaltung und andere Overhead-Arbeiten wird jeweils ein Zuschlag von 20 % angesetzt.

Grundsätzlich ist in der Kostenschätzung (Investitionskosten sowie die jährlichen Kosten) keine Umsatzsteuer enthalten (Netto-Kosten). Der Zinssatz für die Abschreibung von baulichen Anlagen und Fahrzeugen wird auch gemäß Verfahren 2016 mit 1,7 % angenommen.

Preisstand ist dabei das Jahr 2017, so dass inflationsbedingte Preissteigerungen bis zum Zeitpunkt einer möglichen Realisierung der Systemvarianten nicht enthalten sind.

## **3.2 Vergleichsfälle**

In diesem Kapitel werden die Vergleichsfälle dargestellt, anhand derer die unterschiedlichen ÖV-Systemvarianten verglichen werden. Dazu werden zunächst in Kap. 3.2.1 die städtischen Korridore herausgearbeitet, die ein ÖPNV-System mit einer hohen Kapazität benötigen. Dann wird in Kap. 3.2.2 der „Ohnefall“ vorgestellt, der Angebotsverbesserungen im SPNV sowie eine Ausrichtung des Busnetzes auf die in Kap. 3.2.1 identifizierten nachfragestärksten Korridore beinhaltet. Auf der Basis des „Ohnefalls“ wurde ein „Anpassungsszenario Bus“ entwickelt (s. Kap. 3.2.3). Dieser fiktive Vergleichsfall beinhaltet eine deutliche Angebotsausweitung im bestehenden Busverkehr der Stadt Kiel, um die angestrebten Klimaschutzziele annähernd erreichen zu können. Das „Anpassungsszenario Bus“ wird zunächst mit dem „Ohnefall“ gegenübergestellt. In Kap. 3.3 werden dann fünf Systemvarianten mit dem „Anpassungsszenario Bus“ vergli-

---

<sup>30</sup> Quelle: Stadt Kiel (2018): Beschlussvorlage. Einführung der E-Mobilität in den Linienbussen des ÖPNV der Landeshauptstadt Kiel.

chen. Des Weiteren dient der „Ohnefall“ auch als Vergleichsfall für die standardisierte Bewertung in Modul D in den Kapiteln 5.4 und 6.4.

### **3.2.1 Eignung der städtischen Korridore für ÖPNV-Systeme hoher Kapazität**

Um für die Systemvarianten ein vergleichbares Netz zu entwickeln, wurden die jeweiligen Korridore im Hinblick auf die Eignung für ÖPNV-Angebote mit hoher Kapazität untersucht und bewertet. Im Vordergrund stehen dabei folgende Kriterien:

- Heute vorhandenes ÖPNV-Aufkommen
- Potenzielles ÖPNV-Aufkommen aus heutigen Pkw-Fahrten und neuer Baugebiete
- Baulicher Aufwand und potenziell nutzbare Bahn- und Straßentrassen

Grundlage sind die Ergebnisse aus dem Kap. 2.2. Höherwertige Systeme können nur ihre wirtschaftlichen Vorteile ausspielen, wenn ein entsprechendes Nachfragepotential zu erwarten ist. In Abb.65 sind die nachfragestärksten Korridore dargestellt, die sich für Systeme hoher Kapazität eignen würden. Diese bilden dann die Grundlage für die vergleichende Darstellung der Systemvarianten.

Im Hinblick auf das ÖV-Nachfragepotential besteht auf folgenden Korridoren ein hoher bis sehr hoher Beförderungsbedarf:

- Dietrichsdorf – Gaarden-Ost – Hbf. – Wik – Pries sowie als Ergänzung die Verlängerung Pries bis Strande
- FH Kiel (Dietrichsdorf) – Gaarden-Ost – Hbf. – Uni – Suchsdorf sowie deren Verlängerung bis nach Laboe und bis nach Heikendorf
- Elmschenhagen – Gaarden-Ost. – Hbf. bis nach Mettenhof

Darüber hinaus können die jeweiligen Systemvarianten aufgrund ihrer besonderen systembedingten Eigenschaften auch weiterführende Korridore mitbedienen. Dies gilt insbesondere für die Systemvarianten Regio-Tram, SPNV-City-Tunnel und das BRT-System. An andere Systeme können die weiterführenden Korridore mit Zubringerlinien angebunden werden.

In den dargestellten Korridoren existieren einige breite Straßenräume, in denen die ÖPNV-Systeme im Wesentlichen auf eigener Trasse störungsfrei geführt werden könnten. Folgende Straßenzüge bieten sich für eine eigene ÖPNV-Trasse an:

- Korridor Richtung Wik: Holtenauer Straße oder ggf. Feldstraße
- Korridor Richtung Neumühlen-Dietrichsdorf: Werftstraße
- Korridor Richtung Uni/Suchsdorf: Holtenauer Straße, Olshausenstraße, Eckernförder Straße
- Korridor Richtung Mettenhof: Kronshagener Weg, Skandinaviendamm
- Korridor Richtung Elmschenhagen: Preetzer Straße

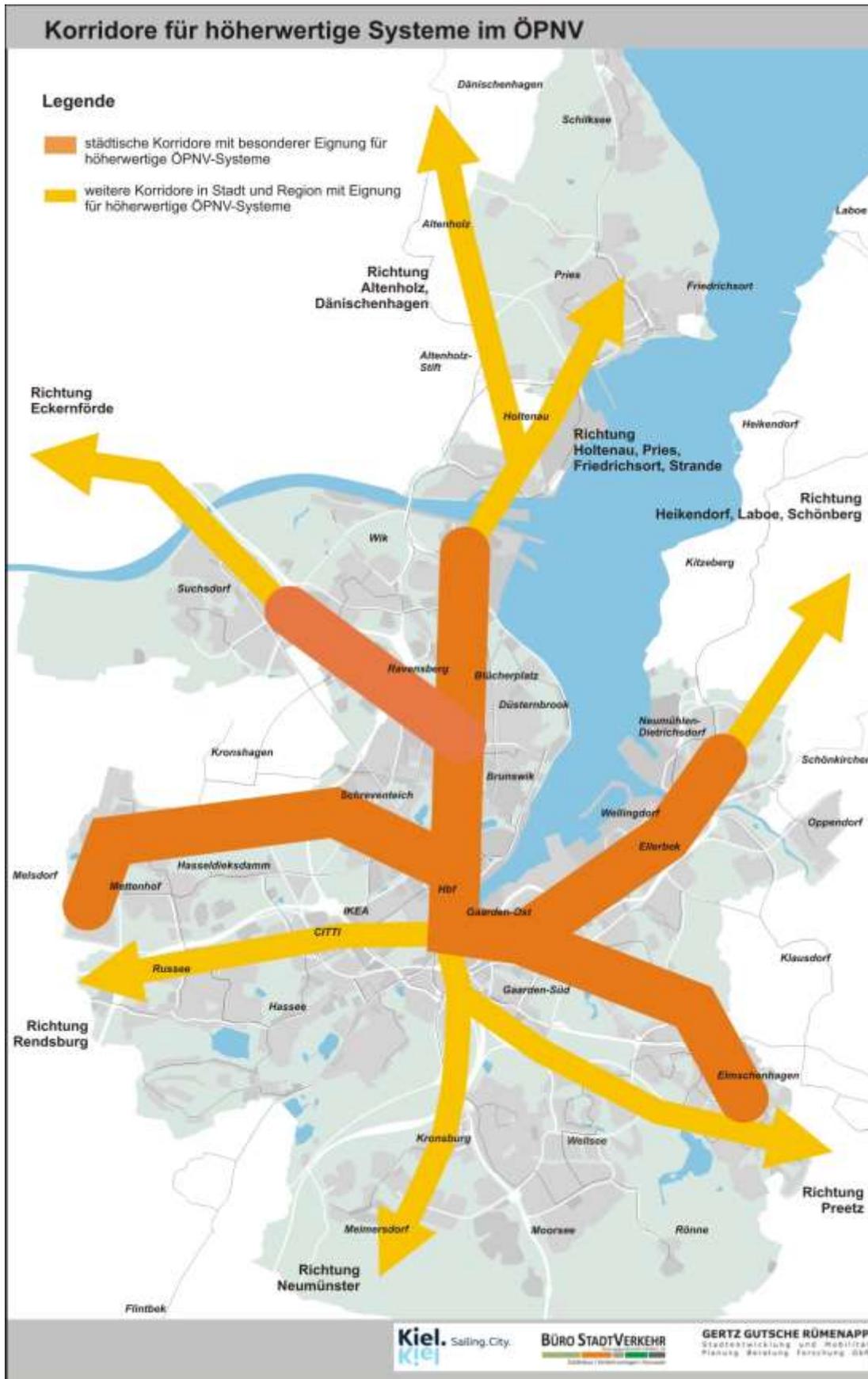


Abb.65 Korridore für höherwertige Systeme im ÖPNV als Grundlage für die Systemvarianten

In Teilabschnitten mit nicht zu hohem Kfz-Aufkommen kann ein hochwertiges ÖPNV-System auch im Mischverkehr mit dem Kfz-Verkehr geführt werden, wenn hier die Zuverlässigkeit des ÖPNVs durch eine konsequente Bevorrechtigung sichergestellt wird. Dies betrifft insbesondere den Korridor Richtung Elmshagen.

Im Kieler Süden und Südwesten ist das ÖV-Nutzungspotenzial heute deutlich geringer und disperser verteilt (s. auch Kap. 2.2.4) und lässt sich beispielsweise aufgrund der engen Straßenräume in Russee nur sehr schlecht mit sehr großen Tram- oder BRT-Fahrzeugen bedienen. Daher wird der Kieler Süden und Südwesten im Modul D.1 gesondert behandelt.

Die Konzentration des Systemvergleichs auf die o. g. nachfragestärksten Korridore sichert die Vergleichbarkeit der jeweiligen Systemvarianten im Hinblick auf Betriebskosten, Fahrzeugmengen und Betriebsstunden.

### 3.2.2 Ohnefall

Die Strukturdaten sowie die bis 2030 unterstellten Ausbaumaßnahmen im IV-Netz entsprechen im Ohnefall dem in Kapitel 2.2.3 beschriebenen Prognose-Nullfall 2030.

#### Unterstellte Angebotsausweitungen im SPNV

Im Ohnefall werden alle bis 2030 umsetzbaren Maßnahmen im SPNV aus dem Masterplan Mobilität der KielRegion unterstellt. Diese Maßnahmen haben zudem Eingang in den Gutachterentwurf zum „Deutschland-Takt“ des BMVI gefunden<sup>31</sup>. Hierzu gehören:

- Bereits realisiert: Flügelung des RE7 Hamburg-Flensburg in Neumünster nach Kiel, so dass Kiel zwei Direktverbindungen pro Stunde nach Hamburg hat
- RE Kiel – Lübeck im 30-Min-Takt
- Regio-S-Bahn Kiel – Preetz-Süd im 30-Min-Takt
- RE Kiel – Husum im 60-Min-Takt
- Regio-S-Bahn Kiel – Fockbek im 30-Min-Takt
- RE Kiel – Flensburg im 60-Min-Takt
- Regio-S-Bahn Kiel – Eckernförde Krankenhaus im 30-Min-Takt
- Regio-S-Bahn Kiel – Schönberger Strand im 30-Min-Takt

#### Anpassungen im Busnetz, um eine Vergleichbarkeit der Planfälle zu gewährleisten

In Kapitel 3.2.1 sind die Korridore für den höherwertigen ÖPNV dargestellt. Auf diese Korridore konzentriert sich daher zunächst der Systemvergleich. Davon betroffen sind die Linien 11, 31, 60S, 81, 91, 100, 101, 501, 502 und 901 sowie (abschnittsweise) die Linien 32, 40/41 und 61/62. Alle anderen Linien bleiben im Linienverlauf und im Angebot an allen Tagesprofilen erhalten, werden aber z. T. mit anderen Linienästen durchgebunden. Grundlage ist das heutige Linienangebot in der Landeshauptstadt Kiel.

Für den Ohnefall wurden die o. g. Linien (abschnittsweise) durch „fiktive“ Buslinien ersetzt, die die in Kapitel 3.2.1 dargestellten „orangenen“ Korridore bedienen (s. Abb.65) und zudem Richtung Schilksee und Richtung Laboe durchgebunden sind. Die Bus-km-Leistungen entsprechen dem heutigen Fahrplanangebot.

---

<sup>31</sup> Quelle: BMVI (Hrsg.): Zielfahrplan Deutschland-Takt. Erster Gutachterentwurf vom 9.10.2018.

Die übrigen Linien werden unabhängig von den Systemvarianten weiterhin im Busverkehr betrieben werden. Sie sichern die bisherige Erschließungs- und Verbindungsqualität in den betroffenen Siedlungsbereichen. Die Fokussierung des Systemvergleichs auf diese Korridore bedeutet nicht, dass die übrigen Korridore keine Nachfragepotenziale aufweisen, die durch ein besseres ÖPNV-Angebot erschlossen werden könnten. Die Optionen für eine bessere Anbindung und Erschließung jeder dieser Korridore wird im Modul D.1 detailliert beschrieben.

Der Ohnefall wurde mit den Strukturdaten des Prognose-Nullfalls 2030 (s. Kap. 2.2.3) sowie den oben unterstellten Angebotsausweitungen im SPNV berechnet. Durch die Angebotsausweitung im SPNV wird ein deutlicher Nachfragezuwachs von rund 20.000 Fahrgästen im SPNV erreicht. Zudem werden rund 6.000 Fahrgäste zusätzlich im städtischen Busverkehr erwartet. Diese sind zum einen als Umsteiger vom SPNV, zum anderen auf die positiven Effekte durch die Umstrukturierung des Busnetzes auf den nachfragestärksten Korridoren bei gleicher Bus-km-Leistung zurückzuführen.

Die Nachfrageeffekte des SPNV-Ausbaus und der Busnetz-Umstrukturierung sind im Ohnefall berücksichtigt. Die Effekte der städtischen Verkehrssysteme, die im Folgenden als Planfälle untersucht werden, werden mit dem Ohnefall verglichen. Dadurch werden Nachfragesteigerungen durch die SPNV-Angebotsverbesserungen nicht „doppelt gezählt“.

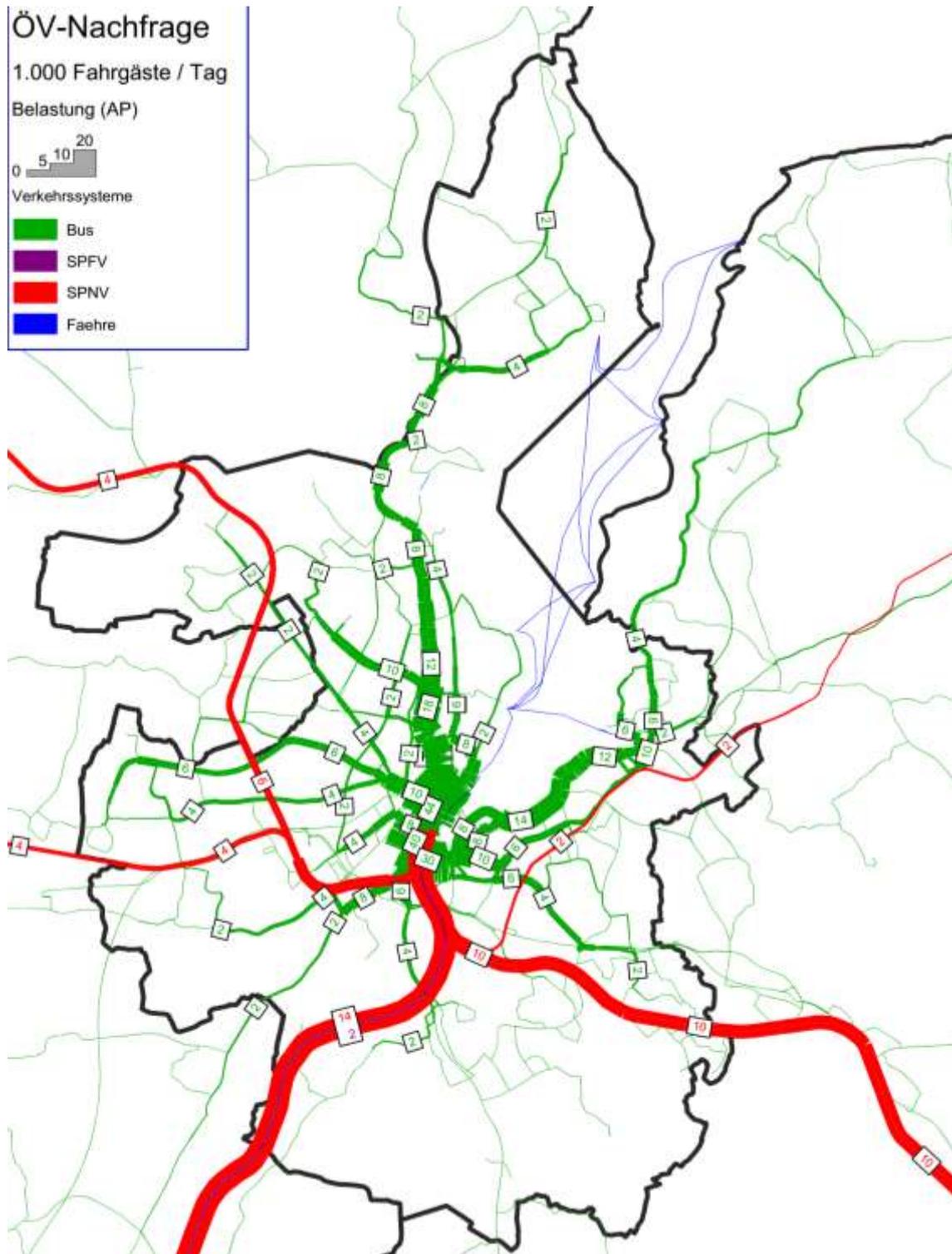


Abb.66 Nachfrage im Ohnefall inkl. SPNV-Angebotsausweitung je Werktag  
(Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

### **3.2.3 „Anpassungsszenario Bus“ als Vergleichsfall für die Systemvarianten**

Das „Anpassungsszenario Bus“ basiert auf dem „Ohnefall“ und beinhaltet das gleiche Liniennetz wie im „Ohnefall“, jedoch mit einem deutlich höheren Fahrtenangebot für die nachfragstarken Linien. Im Vergleich zum Ohnefall muss beim „Anpassungsszenario Bus“ die Taktfrequenz mehr als verdoppelt werden, um die gewünschten Verlagerungseffekte erreichen zu können. Folgende Abschnitte erhalten im „Anpassungsszenario Bus“ ein deutlich höheres Fahrtenangebot (s. Abb.67):

- Dietrichsdorf – Gaarden-Ost – Hbf. – Wik – Pries sowie als Ergänzung die Verlängerung Pries bis Strande
- FH Kiel (Dietrichsdorf) – Gaarden-Ost – Hbf. – CAU – Suchsdorf sowie deren Verlängerung bis nach Laboe und bis nach Heikendorf
- Elmschenhagen – Gaarden-Ost – Hbf. bis nach Mettenhof

Für die Abschnitte Elmschenhagen – Mettenhof, FH – CAU – Suchsdorf sowie Dietrichsdorf – Pries beträgt die Taktfrequenz an einem Werktag (Mo-Fr) 5 Minuten, so dass sich in der Überlagerung auf einigen Abschnitten (Wellingdorf – Holtener-Straße ein Takt von zwei bis vier Minuten ergibt (24 Fahrten pro Stunde). Auf den Linienabschnitten bis nach Strande, Laboe und Heikendorf wird ein 20-Takt gefahren. Die durchschnittliche Reisegeschwindigkeit sinkt aufgrund des hohen Angebotes von 20 km/h auf 19 km/h, da die hohe Anzahl der Busse gegenseitige Behinderungen nach sich ziehen wird. Insgesamt steigen die Bus-km-Leistungen von ca. 9,5 Mio. Bus-km/a auf ca. 14,2 Mio. Bus-km/a innerhalb der Stadt Kiel. Neben den Investitionen an zusätzlichen Fahrzeugen wird ein Investitionsbedarf von ca. 22,5 Mio. EUR für zusätzliche Maßnahmen im Bereich barrierefreie Haltestellen in den betrachteten Korridoren entstehen und zusätzliche Beschleunigungsmaßnahmen (Umwelttrasse am Hauptbahnhof zwischen Holstenbrücke und Ringstraße sowie punktuelle Busspuren im Stadtgebiet) notwendig sein.

In der Tabelle 8 sind die Leistungsdaten und die jährlichen Betriebskosten bzw. der Betriebskostenzuschuss dargestellt und dem Ohnefall gegenübergestellt. Mit diesem „Anpassungsszenario Bus“ sind Kapazitätsprobleme in zentralen Straßenabschnitten (Taktüberlagerungen unter 3 Minuten) sowie Probleme an den Haltestellen (beschränkte Länge) zu erwarten. Die Leistungsfähigkeit der heutigen LSA-Anlagen ist bei einer deutlich steigenden Busanzahl nicht zu halten. Zudem führt die erhöhte Anzahl an Bussen auch zu erheblichen Verkehrsbehinderungen im MIV-Bereich (Stau).

Der Zuschussbedarf würde überproportional von ca. 3.500,0 Tsd. EUR auf ca. 18.100,0 Tsd. EUR ansteigen. Diese können vom Aufgabenträger Landeshauptstadt Kiel kaum getragen werden. Die starke Zunahme der Defizite hat seine Gründe in der hohen Zunahme der Fahrleistung sowie der hohen Anzahl benötigter Busse mit kurzen Abschreibungszeiträumen (12 Jahre). Die derzeitige Personalgröße der KVG von 630 Personen (Stand 31.12.2016) müsste dann auf ca. 870 Beschäftigte ansteigen, was im Hinblick auf die demographische Entwicklung auf dem Beschäftigtenmarkt schwer umsetzbar ist.

Die Zunahme der Bus-km-Leistungen führt neben der deutlichen jährlichen Kostensteigerung auch zu einer erhöhten Zunahme der Feinstaubbelastungen durch einen erhöhten Reifenabrieb im zentralen Bereich der Stadt.



Abb.67 Netzdarstellung „Anpassungsszenario Bus“

Auch entspräche eine Beibehaltung des heutigen ÖPNV-Systems in Form von Angebot und Beförderungsqualität nicht den Anforderungen der wahlfreien Pkw-Nutzer, die jederzeit auf ein anderes Verkehrsmittel zurückgreifen können.

Tabelle 8: Vergleich des „Anpassungsszenario Bus“ mit dem „Ohnefall“ im Bereich Nachfrage

<b>Gegenüberstellung der Daten im Vergleich zum Vergleichsfall "Ohnefall"</b>					
		Ohnefall	Anpassungs- szenario Bus	Zu- bzw. Abnahme	
<b>Betriebskm pro Jahr</b>					
	Bus	in Tsd.	9.500,0	14.400,0	+4.900,0
	BRT	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
	Tram	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
	RT-Tram	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
	SPNV	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
<b>Fahrzeugbedarf an einem Werktag (Mo-Fr)</b>					
	Bus NL+GL	FZ	172,1	203,7	+31,6
	BRT	FZ	0,0	0,0	+0,0
	Tram	FZ	0,0	0,0	+0,0
	RT-Tram	FZ	0,0	0,0	+0,0
	SPNV	FZ	0,0	0,0	+0,0
<b>Betriebsstunden pro Jahr</b>					
	Bus NL+GL	in Tsd.	564,0	861,0	+297,0
	BRT	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
	Tram	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
	RT-Tram	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
	SPNV	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
<b>Investitionsbedarf</b>					
	Infrastruktur	in Tsd. EUR	20.100,0	20.100,0	+0,0
	Fahrzeuge	in Tsd. EUR	53.774,5	68.700,0	+14.925,5
	Werkstatt	in Tsd. EUR	0,0	33.600,0	+33.600,0
<b>Betriebskosten pro Jahr</b>					
	Abschreibung Infrastruktur	in Tsd. EUR	0,0	1.201,1	+1.201,1
	Instandhaltung Infrastruktur	in Tsd. EUR	0,0	367,8	+367,8
	Abschreibung Fahrzeuge	in Tsd. EUR	5.000,0	6.380,2	+1.380,2
	Unterhaltung Fahrzeuge	in Tsd. EUR	5.200,0	7.700,0	+2.500,0
	Personalkosten	in Tsd. EUR	29.000,0	44.300,0	+15.300,0
	Energiekosten	in Tsd. EUR	2.850,5	4.313,7	+1.463,2
	Summe Betriebskosten	in Tsd. EUR	42.050,5	64.262,8	+22.212,3
<b>Erlöse und Defizit pro Jahr</b>					
	Erlöse pro Jahr	in Tsd. EUR	34.080,8	40.986,0	+6.905,3
	Jährliche Ausgleichsbeträge	in Tsd. EUR	-7.969,7	-23.276,8	-15.307,1

Tabelle 9: Nachfragewerte der des „Anpassungsszenarios Bus“ gegenüber dem „Ohnefall“

<b>Gegenüberstellung der Nachfragedaten im „Anpassungsszenario Bus“ im Vergleich zum "Ohnefall"</b>				
		Ohnefall	Anpassungs- Szenario Bus	Zu- bzw. Abnahme
<b>Beförderungsfälle in Kiel pro Werktag (Mo-Fr)</b>				
	Bus je Tag	135.658,0	150.865,0	+15.207,0
	BRT je Tag	0,0	0,0	+0,0
	Tram je Tag	0,0	0,0	+0,0
	SPNV je Tag	35.712,0	37.500,0	+1.788,0
	./. SPNV-Fahrg. in Kiel im Ohnefall je Tag	-35.712,0	-35.712,0	+0,0
	<b>Summe ohne SPNV-Fahrg. im Ohnefall je Tag</b>	<b>135.658,0</b>	<b>152.653,0</b>	<b>+16.995,0</b>
<b>Peronenkm in Kiel pro Werktag (Mo-Fr)</b>				
	Bus km/d	563.439,2	642.069,4	+78.630,2
	BRT km/d	0,0	0,0	+0,0
	Tram km/d	0,0	0,0	+0,0
	SPNV km/d	263.360,0	272.399,3	+9.039,3
	./. SPNV-Pkm in Kiel im Ohnefall km/d	-263.360,0	-263.360,0	+0,0
	<b>Summe in Kiel ohne SPNV-Pkm im Ohnefall km/d</b>	<b>563.439,2</b>	<b>651.108,7</b>	<b>+87.669,5</b>
	<b>Summe incl. Pkm-Zunahme in der Region km/d</b>	<b>563.439,2</b>	<b>692.998,4</b>	<b>+129.559,2</b>

Tabelle 9 stellt die Entwicklung der Fahrgastnachfrage im „Anpassungsszenario Bus“ gegenüber dem Ohnefall dar. Für beide Szenarien sind die Beförderungss-

fälle der einzelnen Verkehrssysteme im Stadtgebiet Kiel sowie die Veränderungen gegenüber dem „Ohnefall“ dargestellt. Darunter wird analog dazu die Verkehrsleistung der verschiedenen Verkehrssysteme in Personen-km/Tag ausgewiesen. Beim SPNV interessieren im Kontext dieser Untersuchung ausschließlich die Veränderung der Fahrgastzahlen bzw. der Verkehrsleistung, die durch das veränderte **städtische Verkehrsangebot** verursacht wird (zusätzliche Umsteiger zwischen SPNV sowie Bus, Tram bzw. BRT). Daher werden bei der Darstellung Beförderungsfälle und der Personen-km in Kiel die SPNV-Fahrgäste und die SPNV-Verkehrsleistung im Ohnefall herausgerechnet. Bei den Personen-km werden zwei Summen ausgewiesen: Erstens wird die Summe der Personen-km, die mit den verschiedenen öffentlichen Verkehrsmitteln im Stadtgebiet zurückgelegt werden dargestellt (ohne die SPNV-Nachfrage im Ohnefall). In der Zeile darunter wird auch der Zuwachs der Personen-km in der Region mit berücksichtigt, der sich durch ein besseres ÖPNV-Angebot in der Stadt Kiel ergibt. Dies ist wichtig, da die Reiseweiten der Fahrgäste aus der Region besonders weit sind. Ein Fahrgast, der aufgrund auf Grund eines besseren städtischen Verkehrssystems auf Bahn+Bus bzw. Tram umsteigt, spart daher überdurchschnittlich viele Pkw-km ein.

Die Tabellen mit den Nachfragekennwerten für die übrigen Systemvarianten (Tabelle 11, Tabelle 13, Tabelle 15, Tabelle 17 und Tabelle 19) sind genau so aufgebaut, mit dem Unterschied, dass hier die Veränderungen gegenüber dem „Anpassungsszenario Bus“ als Vergleichsfall und nicht gegenüber dem „Ohnefall“ ausgewiesen werden.

Der Zuwachs im Ohnefall gegenüber dem Prognose-Nullfall von 10 % auf 12 % ist insbesondere auf die deutlichen Angebotsverbesserungen im SPNV zurückzuführen. Im „Anpassungsszenario Bus“ steigt die Nachfrage gegenüber dem Ohnefall durch deutliche Angebotsausweitungen im Busverkehr um weitere 15.000 Fahrgäste pro Werktag (Mo-Fr) im Stadtgebiet, so dass der ÖV-Modal-Split-Anteil um rund 1,5 %-Punkte knapp 14 % gesteigert werden könnte. Dies bedeutet einen Zuwachs der ÖV-Verkehrsleistung um rd. 88.000 Personen-km je Werktag im Stadtgebiet Kiel und weiteren 40.000 Personen-km außerhalb der Stadtgrenzen.

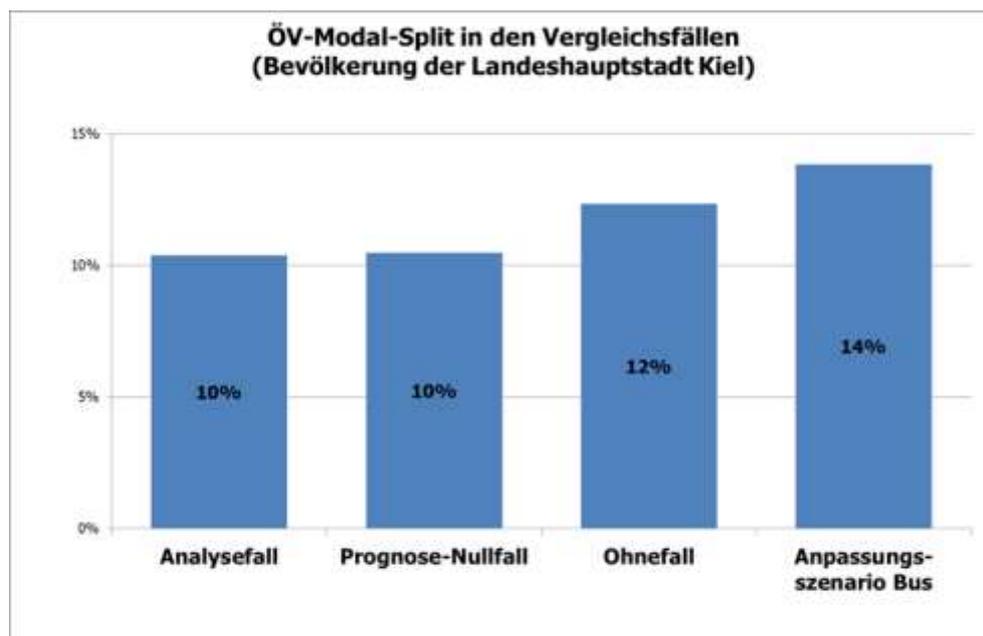


Abb.68 Modal Split der Kieler Bevölkerung im Analysefall, Prognosenullfall, Ohnefall, und „Anpassungsszenario Bus“

## 3.3 Systemvarianten

### 3.3.1 Metro-Bus

#### System und Fahrzeuge

Aufbauend auf dem „Anpassungsszenario Bus“ wurde mit dem gleichen Liniennetz die stärkere Umsetzung von Beschleunigungsmaßnahmen berücksichtigt. Die Beschleunigungsmaßnahmen konzentrieren sich eher auf Vorrangschaltungen an den Knotenpunkten. Alle Busse erhalten eine konsequente Ansteuerung der Knotenpunkte, so dass diese bevorrechtigt werden. Die Kosten für die punktuellen Beschleunigungsmaßnahmen werden mit ca. 27.200,0 Tsd. EUR geschätzt. Diese Beschleunigung geht dabei teilweise zu Lasten des Verkehrsflusses im MIV. Die durchschnittliche Reisegeschwindigkeit steigt wieder auf den Wert von 20 km/h, so dass ca. 195 Busse statt 204 Busse wie im „Anpassungsszenario Bus“ benötigt werden. Das Fahrtenangebot entspricht dem „Anpassungsszenario Bus“ mit Schwerpunkt auf den Korridoren:

- Dietrichsdorf – Gaarden-Ost – Hbf. – Wik – Pries sowie als Ergänzung die Verlängerung Pries bis Strande
- FH Kiel (Dietrichsdorf) – Gaarden-Ost – Hbf. – CAU – Suchsdorf sowie deren Verlängerung bis nach Laboe und bis nach Heikendorf
- Elmschenhagen – Gaarden-Ost – Hbf. bis nach Mettenhof

Für die Linien 1a, 2a und 3 wird an einem Werktag (Mo-Fr) ein 5-Minuten-Takt gefahren, so dass sich auf dem Abschnitt Wellingdorf – Holtenauer Straße 24 Fahrten pro Stunde und Richtung ergeben. Auf den anderen Linienabschnitten (1b, 2b und 2c) wird ein 20-Takt gefahren. Beim Gelenkbus wurde mit einer Konfiguration von 45 Sitzplätzen und 105 Stehplätzen gerechnet (Gesamtkapazität nach VDV-Vorgaben mit 65 % Stehplatzauslastung von 113 Personen). Die Systemvariante Metro-Bus weist einen hohen jährlichen Zuschussbedarf von 19.700,0 Tsd. EUR/a. Im Vergleich zum „Anpassungsszenario Bus“ ist der jährliche Betriebskostenzuschuss bei der Systemvariante Metro-Bus jedoch um ca. 3.600,0 Tsd. EUR/a geringer.



Abb.69 Netzdarstellung Systemvariante Metro-Bus

Tabelle 10: Kostenzusammenstellung Systemvariante Metro-Bus im Vergleich zum „Anpassungsszenario Bus“

<b>Gegenüberstellung der Daten im Vergleich zum Anpassungsszenario Bus"</b>				
		Anpassungs- szenario Bus	Metro-Bus	Zu- bzw. Abnahme
<b>Betriebskm pro Jahr</b>				
Bus	in Tsd.	14.400,0	14.200,0	-200,0
BRT	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
Tram	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
RT-Tram	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
SPNV	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
<b>Fahrzeugbedarf an einem Werktag (Mo-Fr)</b>				
Bus NL+GL	FZ	203,7	195,0	-8,7
BRT	FZ	0,0	0,0	+0,0
Tram	FZ	0,0	0,0	+0,0
RT-Tram	FZ	0,0	0,0	+0,0
SPNV	FZ	0,0	0,0	+0,0
<b>Betriebsstunden pro Jahr</b>				
Bus NL+GL	in Tsd.	861,0	830,0	-31,0
BRT	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
Tram	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
RT-Tram	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
SPNV	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
<b>Investitionsbedarf</b>				
Infrastruktur	in Tsd. EUR	20.100,0	27.182,4	+7.082,4
Fahrzeuge	in Tsd. EUR	68.700,0	65.805,4	-2.894,6
Werkstatt	in Tsd. EUR	33.600,0	33.600,0	+0,0
<b>Betriebskosten pro Jahr</b>				
Abschreibung Infrastruktur	in Tsd. EUR	1.201,1	1.446,9	+245,8
Instandhaltung Infrastruktur	in Tsd. EUR	367,8	475,4	+107,6
Abschreibung Fahrzeuge	in Tsd. EUR	6.380,2	6.108,5	-271,7
Unterhaltung Fahrzeuge	in Tsd. EUR	7.700,0	7.526,3	-173,7
Personalkosten	in Tsd. EUR	44.300,0	42.659,7	-1.640,3
Energiekosten	in Tsd. EUR	4.313,7	4.251,0	-62,7
Summe Betriebskosten	in Tsd. EUR	64.262,8	62.467,8	-1.795,0
<b>Erlöse und Defizit pro Jahr</b>				
Erlöse pro Jahr	in Tsd. EUR	40.986,0	42.768,0	+1.782,0
Jährliche Ausgleichsbeträge	in Tsd. EUR	-23.276,8	-19.699,8	+3.577,0

## Nachfrage Metro-Bus

In Tabelle 11 sind die Nachfragewerte der Systemvariante Metro-Bus dargestellt.

Tabelle 11: Nachfragewerte der Systemvariante Metro-Bus im Vergleich zum „Anpassungsszenario Bus“

<b>Gegenüberstellung der Nachfragedaten im Vergleich zum "Anpassungsszenario Bus"</b>				
		Anpassungs- Szenario Bus	Metro-Bus	Zu- bzw. Abnahme
<b>Beförderungsfälle pro Werktag (Mo-Fr)</b>				
Bus je Tag		150.865,0	156.387,0	+5.522,0
BRT je Tag		0,0	0,0	+0,0
Tram je Tag		0,0	0,0	+0,0
SPNV je Tag		37.500,0	38.101,0	+601,0
./. SPNV-Fahrg. in Kiel im Ohnefall je Tag		-35.712,0	-35.712,0	+0,0
<b>Summe je Tag</b>		<b>152.653,0</b>	<b>158.776,0</b>	<b>+6.123,0</b>
<b>Personenkm pro Werktag (Mo-Fr)</b>				
Bus km/d		642.069,4	662.654,4	+20.585,0
BRT km/d		0,0	0,0	+0,0
Tram km/d		0,0	0,0	+0,0
SPNV km/d		272.399,3	276.403,8	+4.004,4
./. SPNV-Pkm in Kiel im Ohnefall km/d		-263.360,0	-263.360,0	+0,0
<b>Summe in Kiel ohne SPNV-Pkm im Ohnefall km/d</b>		<b>651.108,7</b>	<b>675.698,2</b>	<b>+24.589,5</b>
<b>Summe incl. Pkm-Zunahme in der Region km/d</b>		<b>692.998,4</b>	<b>735.933,6</b>	<b>+42.935,3</b>

Die Nachfrage im Kieler Busverkehr steigt gegenüber dem „Anpassungsszenario Bus“ durch kürzere Reisezeiten durch eine konsequente Bevorrechtigung um ca. 5.000 Fahrgäste an. Die ÖV-Verkehrsleistung steigt gegenüber dem „Anpassungsszenario Bus“ um rd. 25.000 Personen-km im Stadtgebiet Kiel und weite-

ren 18.000 Personen-km in der Region auf stadtgrenzenüberschreitenden Fahrten.

#### Klimaschutz im ÖPNV

Unabhängig von der Steigerung des Modal-Splits zugunsten des ÖPNV können die Busse auch klimasparsam bzw. sogar klimaneutral fahren. Sinnvoll wäre eine Ausstattung aller Metro-Buslinien mit Elektro-Gelenkbussen und Schnelllade-stationen an den Wendepunkten. Allerdings müssen hier bis zu 110 Elektro-Gelenkbusse angeschafft werden. Diese Fahrzeuge sind jedoch deutlich teurer als normale Gelenkbusse. Damit würde der jährliche Zuschussbedarf infolge höhere Abschreibungskosten und Unterhaltungskosten für Elektrobusse höher ausfallen.

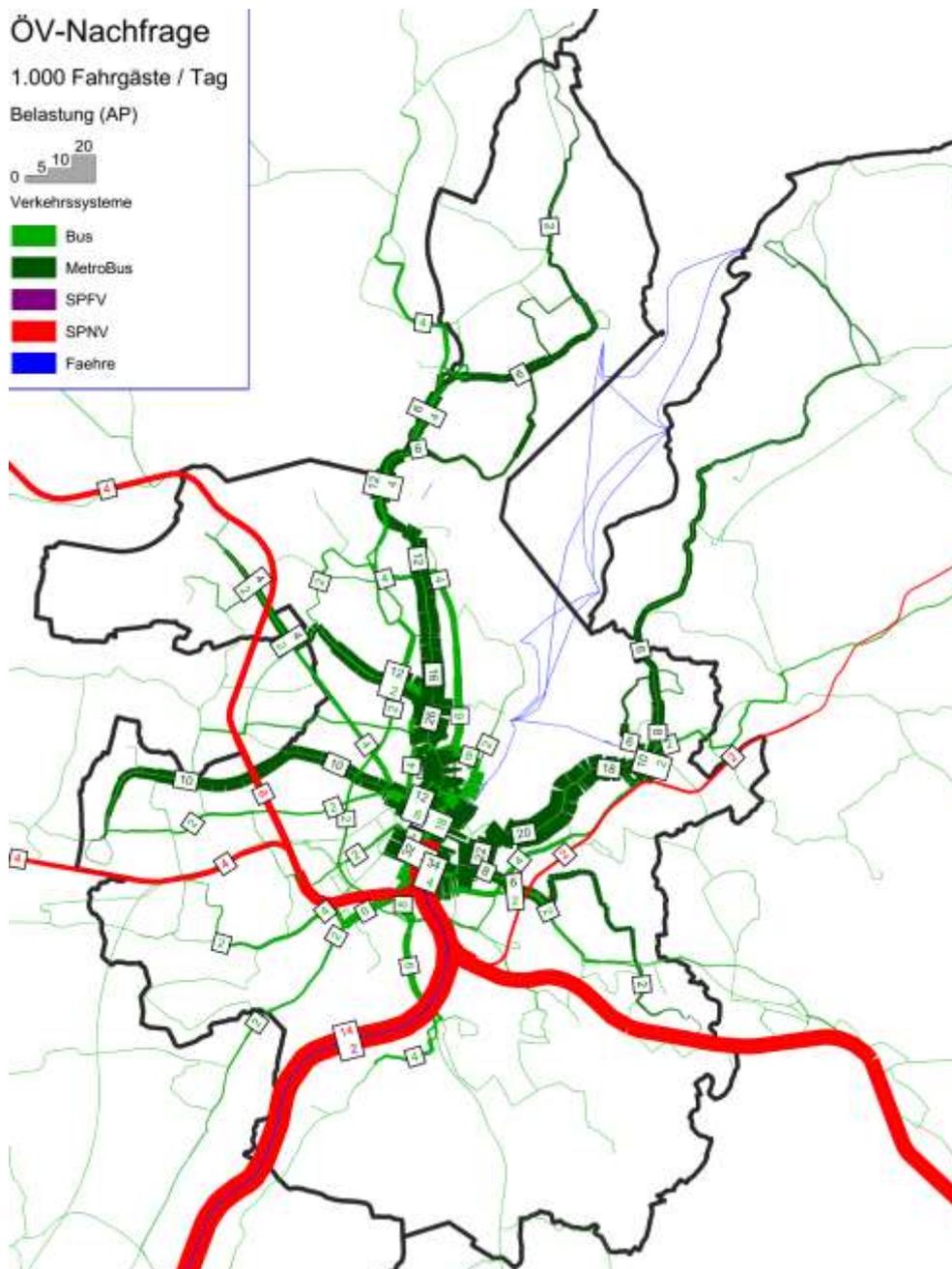


Abb.70 Nachfrage Systemvariante Metro-Bus je Werktag (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

### Synoptische Bewertung

- + geringe Investitionskosten im Bereich der Infrastruktur
- + Umstellung Diesel-Gelenkbusse auf Elektrobuse möglich
- + Vorlaufbetrieb für ein BRT oder Tram sinnvoll
- + keine langen Bauphasen
- Hohe Personalkosten und damit hohes Betriebskostendefizit
- keine Reserven in der Beförderungsleistungen vorhanden
- schlechte Beförderungsqualität für die wahlfreien Nutzer
- geringe Kapazitäten für Kinderwagen, Rollstühle etc.
- Erweiterung des Betriebshofs erforderlich
- Modal-Split-Ziel wird deutlich verfehlt

### 3.3.2 Bus-Rapid-Transit-System

#### System und Fahrzeuge

Ein denkbares zukünftiges ÖPNV-System ist das sog. Bus-Rapid-Transit-System. Der Begriff Bus-Rapid-Transit (BRT) steht für eine Form des straßengebundenen ÖPNV, der durch infrastrukturelle und fahrplantechnische Verbesserungen erhöhte Qualitätsstandards im Linienverkehr ermöglicht. Das System zeichnet sich durch eigene Trassen mit konsequenter Bevorrechtigung für den ÖPNV an den Knotenpunkten (Vorrangschaltung/ Busschleusen etc.) aus. Diese Trassen sind zudem durch normale Busse befahrbar. Einige Hersteller bieten auch BRT-Fahrzeuge an, die über eine optische oder mechanische Spurführung verfügen. Die Spurführung sorgt für einen ruhigeren Lauf, optimales Anfahren an die Haltestellen und ermöglicht geringere Trassenbreiten durch geringere seitliche Sicherheitsabstände. Dies kommt aber nur auf Trassenabschnitten zum Tragen, wo alle Busse, die die Trasse nutzen, mit entsprechenden Spurführungssystemen ausgestattet sind.

Die Strecken werden in einem einheitlichen Taktschema (5/10/20 oder 7,5/15/30) befahren. Zudem verfügen die BRT-Strecken über fest definierte Anschluss- und Verknüpfungspunkte im Stadtgebiet. Auf den BRT-Linien werden vor allem Doppelgelenkbusse eingesetzt, die im Vergleich zu normalen Gelenkbussen eine deutlich höhere Kapazität aufweisen. Je nach Bestuhlung verfügt ein Doppelgelenkbus mit einer Länge von 24,75 m über 50-60 Sitz- und 140 bis 160 Stehplätze. BRT-Fahrzeuge besitzen in vielen europäischen Ländern häufig ein besonderes Design mit hohem Wiedererkennungswert. Darüber hinaus erfüllen die einzusetzenden BRT-Busse einen höheren Standard. In Deutschland werden Doppelgelenkbusse zurzeit in einigen Städten eingesetzt (Aachen, Hamburg). In den meisten Staaten Europas ist die maximal zulässige Länge für Straßenfahrzeuge auf 18,75 m begrenzt. Busse mit einer größeren Länge benötigen eine Ausnahmegenehmigung.



Abb.71 Doppelgelenkbus in Hamburg (Quelle: Wo st 01 / CC-BY-SA 3.0 Wikimedia Commons - [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2012-08-08\\_Doppelgelenkbus\\_Hamburger\\_Hochbahn.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2012-08-08_Doppelgelenkbus_Hamburger_Hochbahn.jpg))

Für den Kapazitätsabgleich wird im Folgenden mit einem 24,75 m langen Fahrzeug mit 60 Sitzplätzen (100 % Auslastung) und 150 Stehplätzen (65 % Auslastung) gerechnet, so dass sich eine Gesamtkapazität von 158 Plätzen ergibt.

#### Beispielhaftes Liniennetz

Die Umsetzung des BRT-Systems erfolgt dabei für ausgewählte Strecken- und Linienabschnitte. Folgende BRT-Korridore sind dabei denkbar (s. Abb.73):

- Linie 1a Dietrichsdorf – Gaarden-Ost – Hbf. – Wik – Pries
- Linie 1b Ergänzung zu Linie 1a (Verlängerung Pries bis Strande)
- Linie 2a FH Kiel (Dietrichsdorf) – Gaarden-Ost – Hbf. – CAU – Suchsdorf
- Linie 2b Ergänzung zu Linie 2a (Verlängerung bis nach Laboe)
- Linie 2c Ergänzung zu Linie 2a (Verlängerung bis nach Heikendorf)
- Linie 3 Elmschenhagen – Gaarden-Ost – Hbf. – Mettenhof

Die Linien 1 bis 3 werden dabei alle 7/8 Minuten bedient (8 Fahrten je Stunde), die Abschnitte bis Strande, Laboe und Heikendorf im 15/30-Minuten-Takt. Auf dem Abschnitt zwischen Wellingdorf und der Holtenauer Straße fahren in Überlagerung der Linien 1 und 2 alle zwei bis vier Minuten ein BRT (16 Fahrten/Stunden). In der Abb.73 sind die Streckenabschnitte dargestellt, die über eine eigene Bustrasse verfügen. Die Breite beträgt 6,50 m plus Zuschläge zur Abgrenzung gegenüber über dem MIV (s. Abb.72). Aufgrund der hohen Achslasten müssen die Busspuren in Beton angelegt werden, was die Herstellungspreise enorm verteuert. In den übrigen Abschnitten fährt der Doppelgelenkbus gemeinsam mit dem MIV. Dies betrifft vor allem die Bereiche (s. Abb.73):

- Elisabethstraße in Gaarden-Ost
- Preetzer Straße und die Straßen im Stadtteil Elmschenhagen
- B 502 und Brücke über die Schwentine
- Eckernförder Straße im Stadtteil Suchsdorf

Mit dem BRT kann eine umsteigefreie Fortführung der Linie 1 über den Nord-Ostsee-Kanal (NOK) ermöglicht werden und weiter über das normale Straßennetz in Richtung Schilksee und Strande bzw. bei Bedarf auch nach Altenholz geführt werden.



Abb.72 Busspuren in Straßburg und in Metz (Quellen: Photo Claude TRUONG-NGOC - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=29666057> -- By Loann057 - Own work, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=49647793>)

Die im Zuge der Einführung eines höherwertigen ÖPNV-Systems erforderlichen Eingriffe in das Straßennetz sollen weitgehend in der Form erfolgen, dass eine eigene Trasse aufgrund der Breite des bestehenden und verfügbaren Straßenraumes möglich ist oder durch (verkehrs-)organisatorische Maßnahmen ohne (wesentliche) Veränderung der Kapazität im MIV eingerichtet werden kann. Auf Abschnitten, auf denen der verfügbare Straßenquerschnitt keine eigene Trasse für den höherwertigen ÖPNV erlaubt, wird ein Mischverkehr angenommen.



Abb.73 Mögliches Bus-Rapid-Transit-Netz in Kiel

Dabei soll der höherwertige ÖPNV über Schleusen bevorzugt werden, wodurch die Kapazität im MIV geringfügig verändert wird (z. B. alle 5 Minuten reiht sich ein BRT-Fahrzeug vor dem Fahrzeug-Pulk ein). An sämtlichen Abschnitten ist eine bau- und verkehrstechnische Lösung möglich.

Tabelle 12: Kostenzusammenstellung Systemvariante BRT im Vergleich zum „Anpassungsszenario Bus“

<b>Gegenüberstellung der Daten im Vergleich zum Anpassungsszenario Bus"</b>					
		Anpassungs- szenario Bus	BRT	Zu- bzw. Abnahme	
<b>Betriebskm pro Jahr</b>					
	Bus	in Tsd.	14.400,0	6.600,0	-7.800,0
	BRT	in Tsd.	0,0	5.300,0	+5.300,0
	Tram	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
	RT-Tram	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
	SPNV	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
<b>Fahrzeugbedarf an einem Werktag (Mo-Fr)</b>					
	Bus NL+GL	FZ	203,7	92,2	-111,5
	BRT	FZ	0,0	57,2	+57,2
	Tram	FZ	0,0	0,0	+0,0
	RT-Tram	FZ	0,0	0,0	+0,0
	SPNV	FZ	0,0	0,0	+0,0
<b>Betriebsstunden pro Jahr</b>					
	Bus NL+GL	in Tsd.	861,0	362,0	-499,0
	BRT	in Tsd.	0,0	289,0	+289,0
	Tram	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
	RT-Tram	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
	SPNV	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
<b>Investitionsbedarf</b>					
	Infrastruktur	in Tsd. EUR	20.100,0	167.300,0	+147.200,0
	Fahrzeuge	in Tsd. EUR	68.700,0	87.574,3	+18.874,3
	Werkstatt	in Tsd. EUR	33.600,0	50.400,0	+16.800,0
<b>Betriebskosten pro Jahr</b>					
	Abschreibung Infrastruktur	in Tsd. EUR	1.201,1	5.622,5	+4.421,4
	Instandhaltung Infrastruktur	in Tsd. EUR	367,8	1.772,0	+1.404,2
	Abschreibung Fahrzeuge	in Tsd. EUR	6.380,2	8.129,2	+1.749,0
	Unterhaltung Fahrzeuge	in Tsd. EUR	7.700,0	7.312,4	-387,6
	Personalkosten	in Tsd. EUR	44.300,0	33.517,7	-10.782,3
	Energiekosten	in Tsd. EUR	4.313,7	4.354,3	+40,6
	Summe Betriebskosten	in Tsd. EUR	64.262,8	60.708,1	-3.554,7
<b>Erlöse und Defizit pro Jahr</b>					
	Erlöse pro Jahr	in Tsd. EUR	40.986,0	43.761,9	+2.775,9
	Jährliche Ausgleichsbeträge	in Tsd. EUR	-23.276,8	-16.946,2	+6.330,6

Die Gesamtkosten für alle Maßnahmen für das BRT-System belaufen sich auf ca. 167,3 Mio. EUR (netto). Die Systemvariante BRT weist einen jährlichen Zuschussbedarf von 16.900,0 Tsd. EUR/a. Im Vergleich zum „Anpassungsszenario Bus“ ist der jährliche Betriebskostenzuschuss bei der Systemvariante BRT jedoch um ca. 6.300,0 Tsd. EUR/a geringer.

Die Berechnung der Gesamtkosten für die Systemvariante BRT ist mit Dieselbussen erfolgt, da der Einsatz von E-Bussen bzw. batteriebetriebenen Oberleitungsbussen (BOB) größerer Investitionen in die Infrastruktur (Lademöglichkeiten, Oberleitungen etc.) erfordern, die erst im Rahmen des Feinkonzeptes BRT einfließen (s. Modul D.2).

## Nachfrage BRT

Erste Modellrechnungen zeigen, dass ein solches BRT-Netz zwischen 9.000 bis 11.000 Fahrgäste pro Tag in Kiel gegenüber dem „Anpassungsszenario Bus“ gewinnen könnte. Dies entspricht einem Zuwachs von 5,5 % der Fahrgäste oder einer Steigerung des Modal-Split-Anteils im ÖV auf bis zu 13 %. BRT-Fahrzeuge haben eine ca. 25-30 % höhere Kapazität als die heute überwiegend eingesetzten Gelenkbusse. Wenn die Hälfte aller Bus-km-Leistungen in Kiel mit 24 m langen BRT-Fahrzeugen abgewickelt wird, entspricht dies einer Kapazitätssteigerung von bis zu 15 %, die überwiegend auf den nachfragestärksten Korridoren zum Einsatz kommt. Dennoch wäre auch mit dem BRT-System eine deutliche Ausweitung des Bus-km-Aufwandes erforderlich, um die zusätzlichen Fahrgäste befördern zu können, insbesondere wenn das BRT-System nicht ebenso überfüllt sein soll wie das heutige Busnetz. In Tabelle 13 sind die Nachfragewerte der Systemvariante BRT dargestellt. Die Abb.74 zeigt die Nachfrage im ÖPNV im Bereich der Innenstadt und die hohe Bündelwirkung der BRT-Linien auf.

Tabelle 13: Nachfragewerte der Systemvariante BRT im Vergleich zum „Anpassungsszenario Bus“

<b>Gegenüberstellung der Nachfragedaten im Vergleich zum "Anpassungsszenario Bus"</b>				
	Anpassungs- Szenario Bus	BRT	Zu- bzw. Abnahme	
<b>Beförderungsfälle pro Werktag (Mo-Fr)</b>				
Bus je Tag	150.865,0	79.847,0	-71.018,0	
BRT je Tag	0,0	117.396,0	+117.396,0	
Tram je Tag	0,0	0,0	+0,0	
SPNV je Tag	37.500,0	38.949,0	+1.449,0	
./ SPNV-Fahrg. in Kiel im Ohnefall je Tag	-35.712,0	-35.712,0	+0,0	
<b>Summe je Tag</b>	<b>152.653,0</b>	<b>200.480,0</b>	<b>+47.827,0</b>	
<b>Personenkilometer pro Werktag (Mo-Fr)</b>				
Bus km/d	642.069,4	273.462,2	-368.607,2	
BRT km/d	0,0	490.842,1	+490.842,1	
Tram km/d	0,0	0,0	+0,0	
SPNV km/d	272.399,3	282.578,1	+10.178,8	
./ SPNV-Pkm in Kiel im Ohnefall km/d	-263.360,0	-263.360,0	+0,0	
<b>Summe in Kiel ohne SPNV-Pkm im Ohnefall km/d</b>	<b>651.108,7</b>	<b>783.522,4</b>	<b>+132.413,7</b>	
<b>Summe incl. Pkm-Zunahme in der Region km/d</b>	<b>692.998,4</b>	<b>862.832,2</b>	<b>+169.833,8</b>	

Die Tabelle 13 zeigt die Ergebnisse erster Modell-Szenarienberechnungen für ein BRT-Netz auf, das von dem in Abb.73 dargestellten Netzentwurf abweicht (z. B. in Mettenhof, Laboe, Wellsee/ Meimersdorf). Dennoch können die Ergebnisse für eine Erstbewertung des Systems verwendet werden.

In der Innenstadt wären mit BRT-Fahrzeugen und Bussen im Bereich des Hbf. über 105.000 Fahrgäste/Tag zu befördern. Auf der Gablenzbrücke oder der Holstenbrücke sind zwischen 70.000 und 80.000 Fahrgäste im Querschnitt (s. Abb.74). Dies bedeutet, dass die Anzahl der Busse in diesem Bereich gegenüber dem heutigen Stand noch einmal auf über 30 Fahrten/Stunde und Richtung zunehmen wird, so dass ein Aus- und Umbau von Haltestellen erforderlich wird. Insbesondere Haltestellen, die heute von zwei 18-Meter-Bussen hintereinander angefahren werden können, müssten von 36 auf 50 Meter verlängert werden.

## Einbindung in die Region

Eine Einbindung in die Region ist in Form von ein- und ausfahrenden Linien über die Stadtgrenze hinaus möglich. Dies ist dort sinnvoll, wo auch im Umland eine hohe Nachfrage den Einsatz von langen Fahrzeugen erlaubt. Hier sind insbesondere die Korridore nach Laboe, Altenholz/ Dänischenhagen, Molfsee-

Flintbek sowie nach Schwentinental zu nennen. Andere Regionalbuslinien könnten als Zubringer zu den BRT-Endpunkten geführt werden.

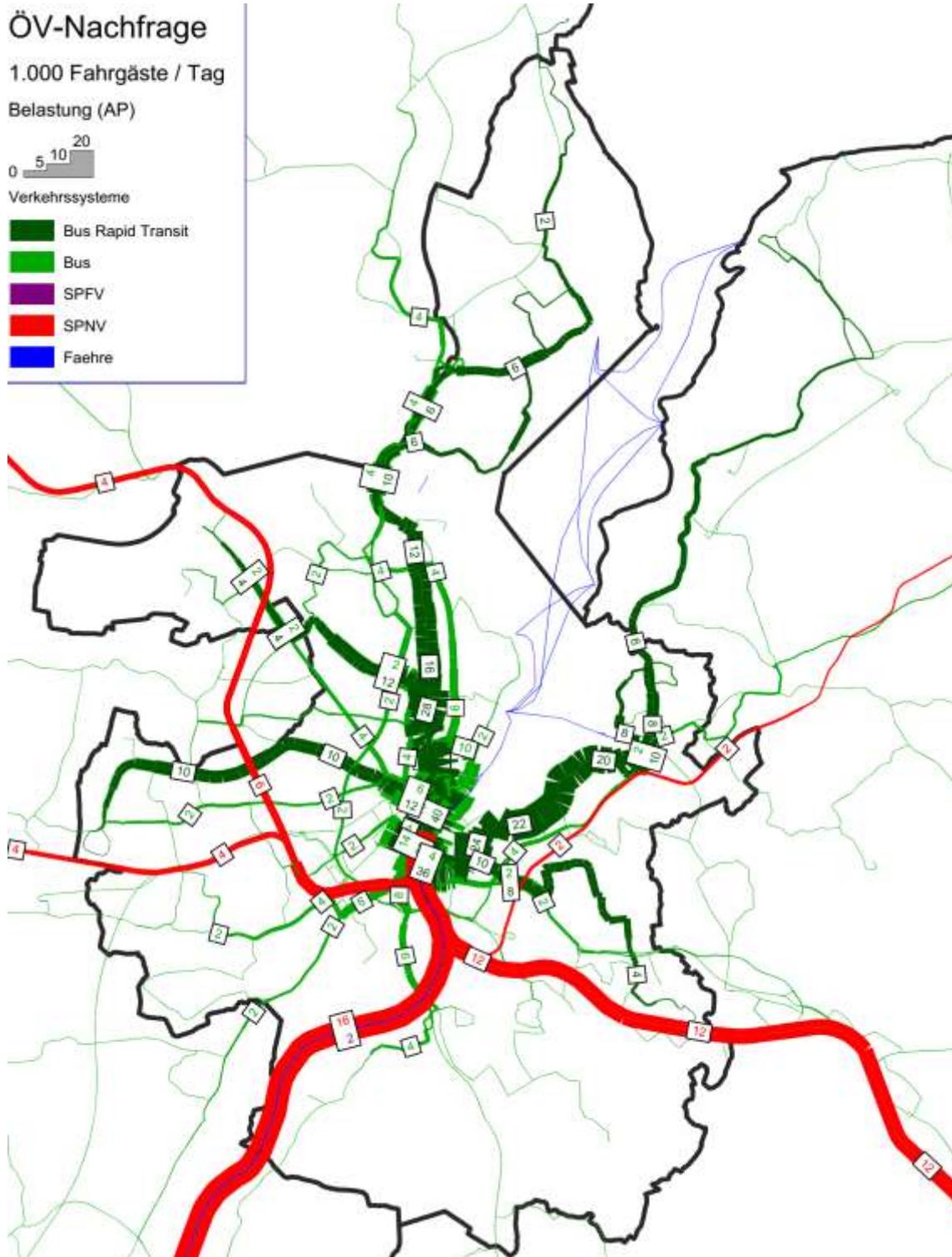


Abb.74 ÖV-Nachfrage – BRT je Werktag (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

### Klimaschutz im ÖPNV

Unabhängig von der Steigerung des Modal-Splits zugunsten des ÖPNV können auch wie beim Metro-Bus die BRT-Fahrzeuge klimaneutral fahren. Sinnvoll wäre eine Ausstattung aller BRT-Fahrzeuge mit Elektro-Gelenkbussen und

Schnellladestationen an den Wendepunkten. Allerdings müssen hier bis zu 51 Doppelgelenkbusse mit Elektroantrieb mit Batterie angeschafft werden, die bislang nicht auf dem Markt erhältlich sind. Auch hier sind Schnellladestationen an den Endstellen erforderlich. Da lange Standzeiten zusätzliche Fahrzeuge erfordern, wäre hier der Einsatz von BOB-Doppelgelenkbussen<sup>33</sup> anzuraten. In der oberösterreichischen Stadt Linz sind seit diesem Jahr elektisch betriebene O-Doppelgelenkbusse des belgischen Herstellers Van Hool in Betrieb. Die 24 m langen Fahrzeuge können kürzere Streckenabschnitte auch ohne Oberleitungskontakt befahren.<sup>34</sup> Die Anschaffungskosten für die BOB-Busse liegen höher als normaler Dieselsebusse. Somit wird der jährliche Zuschussbedarf für den ÖPNV infolge höherer Abschreibungskosten und Unterhaltungskosten etwas höher ausfallen als mit Dieselsebussen. Weitere Angaben hierzu sind im Feinkonzept BRT (s. Modul D.2) dargestellt.

### Synoptische Bewertung

- + höhere Kapazität und Zuverlässigkeit als Metro-Bus durch konsequente Bevorrechtigung
- + verkürzte Reisezeiten in stark nachgefragten Korridoren
- + durch eigene Trasse zuverlässige Anfahrbarkeit der Haltestellen zur Sicherstellung der Barrierefreiheit.
- + bessere Barrierefreiheit durch größere Mehrzweckbereiche als bei konventionellen Bussen
- + geringere Personalkosten für den Fahrbetrieb bei Einsatz größerer Fahrzeuge bzw. kürzeren Reisezeiten
- erhöhte Unterhaltungskosten für die Trasse durch Verschleiß, insbesondere bei spurgeführten Bussen
- städtebaulich z. T. schwierig zu integrieren (u. U. keine Rasentrasse möglich)
- ohne Spurführung größere Breite der Trasse erforderlich als bei klassischer Straßenbahn
- höhere Baukosten für die Infrastruktur, bezogen auf Metro-Bus
- längere Bauzeiten als für einen Metro-Bus jedoch geringere Bauzeiten als Tram
- Neubau eines Betriebshofs erforderlich
- Modal-Split-Ziel wird verfehlt
- Bauphasen für eigene Trassen

### 3.3.3 Tram

#### System und Fahrzeuge

Als weiteres zukunftsfähiges und leistungsstarkes ÖPNV-System wurde das schienengebundene System Tram (Straßenbahn) für das Stadtgebiet Kiel untersucht. Das ÖPNV-System Tram verkehrt dabei auf eigenständigen

---

<sup>33</sup> BOB = Batterie und Oberleitungsbetrieb-Busse

In Solingen werden diese Batterie-Oberleitungs-Busse (BOB) mit einer intelligenten Ladeinfrastruktur derzeit im Probebetrieb eingesetzt. Durch Kombination von bewährter Oberleitungsbus- und neuester Batterietechnologie wird eine neue Busgeneration entwickelt, welche im Rahmen des Projektes „BOB Solingen“ den Solinger ÖPNV vollständig elektrifiziert. Somit können auch Linien, welche teilweise keine Oberleitung aufweisen, durch den BOB elektrisch und emissionsfrei befahren werden.

<sup>34</sup> RABBIT PUBLISHING GmbH (2019): <https://www.electrive.net/2019/05/02/linz-ag-schliesst-erneuerung-ihrer-o-busflotte-ab/>

Gleiskörpern, die je nach Straßenraum, Stadtbild und zur Verfügung stehender Verkehrsfläche unterschiedliche Ausbauprodukten aufweisen können.



Abb.75 Mögliches Tramnetz in Kiel

Die Straßenbahn kann dabei:

- auf Rasengleis
- als besonderer Bahnkörper (abgegrenzter asphaltierter/ gepflasterter) Gleiskörper im Straßenraum, der von Einsatzfahrzeugen (Polizei, Feuerwehr) mit genutzt werden kann
- auf kombinierter Tram-/ Bus-Trasse
- als straßenbündiger Bahnkörper (im Mischverkehr mit dem übrigen Kfz-Verkehr; hier vorzugsweise als „Pulkführer“, der an den Knotenpunkten vor dem Pulk von Kfz herfährt)
- durch Fußgängerzonen
- und als unabhängiger Bahnkörper außerhalb des Verkehrsraums öffentlicher Straßen, z. B. im Tunnel geführt werden.
- auf Schottergleis

Das System wird innerstädtisch gemäß der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahn (BOStrab) betrieben, wobei empfohlen wird, dass die Rad- und Schienenprofile, die Spurweite und die Weichen den Regelungen des AEG (Allgemeines Eisenbahn-Gesetz) entsprechen sollen, um eine Fortführung der Tram in der Region auf Eisenbahnstrecken gemäß AEG und EBO sicherstellen zu können (s. Modul D.3).

Eingesetzt werden Niederflurstraßenbahn-Fahrzeuge mit einer Länge von ca. 37,40 m, um so den Anforderungen der Barrierefreiheit zu entsprechen. Für Kiel bieten sich zwei Fahrzeugtypen, die beide einen Anteil von 100 % Niederflurbereich verfügen, an (s. Abb.76).

#### **Bombardier Flexity Link**

Länge: 37,40 m

Gewicht: 47,4 to

Breite 2,65 m

96 Sitz- und

147 Stehplätze: 242

100% Niederfluranteil

Quelle: Bild Bombardier



#### **Siemens Avenio GT8N-2**

Länge: 37,00 m

Gewicht: 47,8 to

Breite 2,65 m

102 Sitz- und

157 Stehplätze: 259

100% Niederfluranteil

Quelle: Bild Siemens



Abb.76 Mögliche Straßenbahnfahrzeuge für die Landeshauptstadt Kiel

Das System der Straßenbahn hat gegenüber dem straßengebundenen Linienverkehr vor allem im Bereich Komfort, Fahr- und Reisegeschwindigkeiten und klaren Takt- und Linienstrukturen deutliche Angebotsvorteile für den Nutzer.

Die Einführung eines schienengebundenen Tram-Systems ist dabei mit einmaligen hohen, i.d.R. förderfähigen Investitionskosten (Gleise, Haltestellen, Fahrzeuge, Betriebshof etc.) verbunden. Zudem besteht ein nennenswerter Unterhaltungsaufwand für die Gleisanlagen.

Für den Kapazitätsabgleich wird im Folgenden mit einem 37-Meter Fahrzeug mit 102 Sitzplätzen (100 % Auslastung) und 140 Stehplätzen (65 % Auslastung) gerechnet, so dass sich eine Gesamtkapazität von 193 Plätzen ergibt (386 in Doppeltraktion).

#### Beispielhaftes Basisliniennetz

In Abb.75 ist das mögliche Tramnetz als kommunale Straßenbahn dargestellt. Für Kiel wurde ein Basisliniennetz mit drei Linien in einer ersten Ausbaustufe überprüft:

Tram-Linie 1	Dietrichsdorf – Gaarden – Hbf. – Wik 12,3 km Taktangebot: Mo-Fr 10-Takt, Sa 15-Takt, So 30-Takt
Tram-Linie 2	FH Kiel (Dietrichsdorf) – Gaarden – Hbf. – CAU – Suchsdorf 15,0 km Taktangebot: Mo-Fr 10-Takt, Sa 15-Takt, So 30-Takt
Tram-Linie 3	Elmschenhagen – Gaarden-Ost – Hbf. – Mettenhof 14,7 km Taktangebot: Mo-Fr 10-Takt, Sa 15-Takt, So 30-Takt

Die Linien 1 und 2 fahren an Werktagen in Doppeltraktion, die Linie 3 in Einfachtraktion.

In der Abb.75 sind die Tramabschnitte dargestellt, die dabei folgende Ausbauqualitäten haben können:

- Führung der Straßenbahn zusammen mit dem MIV (Elisabethstraße, Johann-Fleck-Straße und Preetzer Straße)
- Befestigter Bahnkörper mit Mitbenutzung für Linksabbiegerspuren an Knotenpunkte oder für Busse und Rettungsfahrzeuge (Kronshagener Weg zwischen Westring und Sophienblatt, Sophienblatt, Brücke Gablenzstraße, Teilabschnitte der Werftstraße und Karlstraße, Grenzstraße an der FH Kiel, Holtenauer Straße zwischen Dreiecksplatz und Duppelstraße, Olshausenstraße und Eckernförder Straße)
- Rasengleiskörper (alle anderen übrigen Abschnitte)

Grundsätzlich ist die Querschnittsbreite der Straßenbahntrasse so gewählt, dass 2,65 m breite Fahrzeuge eingesetzt werden. Zudem wird die Oberleitung weitestgehend in Mittellage von zwei Gleisen gesetzt, so dass die Gesamtmindestbreite ca. 7,00 m beträgt.

Tabelle 14: Kostenzusammenstellung Systemvariante Tram im Vergleich zum „Anpassungsszenario Bus“

<b>Gegenüberstellung der Daten im Vergleich zum Anpassungsszenario Bus"</b>					
		Anpassungs- szenario Bus	Tram	Zu- bzw. Abnahme	
<b>Betriebskm pro Jahr</b>					
	Bus	in Tsd.	14.400,0	6.600,0	-7.800,0
	BRT	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
	Tram	in Tsd.	0,0	900,0	+900,0
	RT-Tram	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
	SPNV	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
<b>Fahrzeugbedarf an einem Werktag (Mo-Fr)</b>					
	Bus NL+GL	FZ	203,7	83,8	-119,9
	BRT	FZ	0,0	0,0	+0,0
	Tram	FZ	0,0	8,8	+8,8
	RT-Tram	FZ	0,0	0,0	+0,0
	SPNV	FZ	0,0	0,0	+0,0
<b>Betriebsstunden pro Jahr</b>					
	Bus NL+GL	in Tsd.	861,0	362,0	-499,0
	BRT	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
	Tram	in Tsd.	0,0	50,0	+50,0
	RT-Tram	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
	SPNV	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
<b>Investitionsbedarf</b>					
	Infrastruktur	in Tsd. EUR	20.100,0	460.320,0	+440.220,0
	Fahrzeuge	in Tsd. EUR	68.700,0	174.737,3	+106.037,3
	Werkstatt	in Tsd. EUR	33.600,0	50.400,0	+16.800,0
<b>Betriebskosten pro Jahr</b>					
	Abschreibung Infrastruktur	in Tsd. EUR	1.201,1	14.682,7	+13.481,5
	Instandhaltung Infrastruktur	in Tsd. EUR	367,8	5.612,4	+5.244,6
	Abschreibung Fahrzeuge	in Tsd. EUR	6.380,2	8.740,7	+2.360,5
	Unterhaltung Fahrzeuge	in Tsd. EUR	7.700,0	6.678,8	-1.021,2
	Personalkosten	in Tsd. EUR	44.300,0	27.196,3	-17.103,7
	Energiekosten	in Tsd. EUR	4.313,7	4.071,0	-242,7
	Summe Betriebskosten	in Tsd. EUR	64.262,8	66.981,9	+2.719,1
<b>Erlöse und Defizit pro Jahr</b>					
	Erlöse pro Jahr	in Tsd. EUR	40.986,0	53.684,6	+12.698,6
	Jährliche Ausgleichsbeträge	in Tsd. EUR	-23.276,8	-13.297,3	+9.979,5

Die Gesamtkosten aller Maßnahmen für die Tram im Stadtgebiet belaufen sich auf ca. 460,3 Mio. EUR (netto). Die Systemvariante Tram weist einen jährlichen Zuschussbedarf von 13.300,0 Tsd. EUR/a. Im Vergleich zum „Anpassungsszenario Bus“ ist der jährliche Betriebskostenzuschuss bei der Systemvariante Tram jedoch um ca. 10.000,0 Tsd. EUR/a geringer.

### Nachfrage Tram

Erste Modellrechnungen zeigen, dass ein solches Tramnetz zwischen 44.000 bis 46.000 Fahrgäste pro Tag in Kiel gegenüber dem „Anpassungsszenario Bus“ gewinnen könnte. Dies entspricht einem Zuwachs von 20 % der Fahrgäste oder einer Steigerung des Modal-Split-Anteils im ÖV auf bis zu 15 %. In der Abb.77 ist die Belastung der Tram für den Werktag (Mo-Fr) dargestellt. Erste Modellrechnungen zeigen, dass ein solches Tramnetz die wichtigsten Nachfrageströme in Kiel bündeln kann. Zwischen Gaarden-Ost und Ravensberg sind ca. 50.000 Fahrgäste/ Werktag in der Tram unterwegs, zwischen Hbf. und Ziegelteich sogar rund 85.000 Fahrgäste pro Werktag (Mo-Fr). Die Linienäste nach Wik (Linie 1), Suchsdorf (Linie 2) und Mettenhof (Linie 3) sind im Abschnitt Schauspielhaus, Universität und Kronshagener Weg jeweils mit rund 16.000 bis 20.000 Fahrgästen belegt. Richtung Wellingdorf beträgt die Nachfrage im Abschnitt Werftstraße rund 32.000 Fahrgäste.

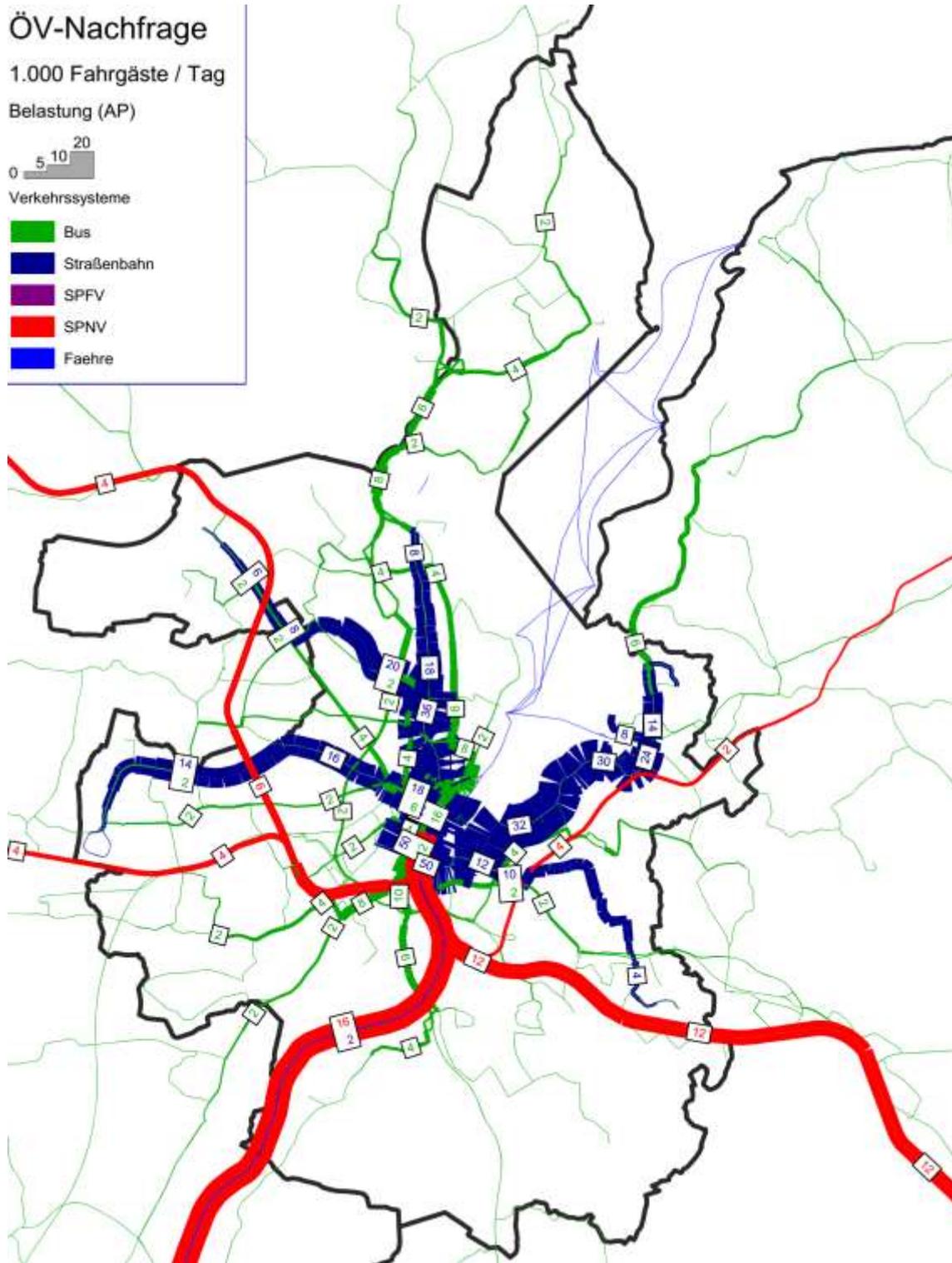


Abb.77 ÖV-Nachfrage – Tram – Innenstadt je Werktag (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

Tabelle 15: Nachfragewerte der Systemvariante Tram im Vergleich zum „Anpassungsszenario Bus“

<b>Gegenüberstellung der Nachfragedaten im Vergleich zum "Anpassungsszenario Bus"</b>				
	Anpassungs- Szenario Bus	Tram	Zu- bzw. Abnahme	
<b>Beförderungsfälle pro Werktag (Mo-Fr)</b>				
Bus je Tag	150.865,0	92.099,0	-58.766,0	
BRT je Tag	0,0	0,0	+0,0	
Tram je Tag	0,0	134.657,0	+134.657,0	
SPNV je Tag	37.500,0	40.064,0	+2.564,0	
./ . SPNV-Fahrg. in Kiel im Ohnefall je Tag	-35.712,0	-35.712,0	+0,0	
<b>Summe je Tag</b>	<b>152.653,0</b>	<b>231.108,0</b>	<b>+78.455,0</b>	
<b>Personenkm pro Werktag (Mo-Fr)</b>				
Bus km/d	642.069,4	300.807,1	-341.262,3	
BRT km/d	0,0	0,0	+0,0	
Tram km/d	0,0	568.570,5	+568.570,5	
SPNV km/d	272.399,3	290.665,8	+18.266,4	
./ . SPNV-Pkm in Kiel im Ohnefall km/d	-263.360,0	-263.360,0	+0,0	
<b>Summe in Kiel ohne SPNV-Pkm im Ohnefall km/d</b>	<b>651.108,7</b>	<b>896.683,3</b>	<b>+245.574,6</b>	
<b>Summe incl. Pkm-Zunahme in der Region km/d</b>	<b>692.998,4</b>	<b>1.000.809,3</b>	<b>+307.810,9</b>	

Der Zuwachs der ÖV-Verkehrsleistung fällt bei der Tram innerhalb des Kieler Stadtgebiets Kiel mit +245.000 km/d stärker aus als beim BRT. Hinzu kommt eine weitere Zunahme der ÖV-Verkehrsleistung in der Region durch die Ein- und Auspendler, die mit der Tram bessere Verbindungen zum Bahnhof bekommen.

Erste Abschätzungen der Kapazitätsauslastungen zeigen, dass bei 3 Linien im 10-Minuten-Takt in der Nebenverkehrszeit eine Bedienung mit Einfachtraktion ausreicht. In der HVZ ist eine Doppeltraktion auf den Linie Neumühlen – Universität und FH – Wik erforderlich. Der hierfür erforderliche Fahrzeugbedarf ist bei der Kostenermittlung berücksichtigt. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Auslastung der Linien zwischen 6-9 und zwischen 15-19 Uhr, wenn sie in Doppeltraktion gefahren würden (bezogen auf den VDV-Auslastungsgrenzwert von 65 % belegter Stehplätze im Mittel).

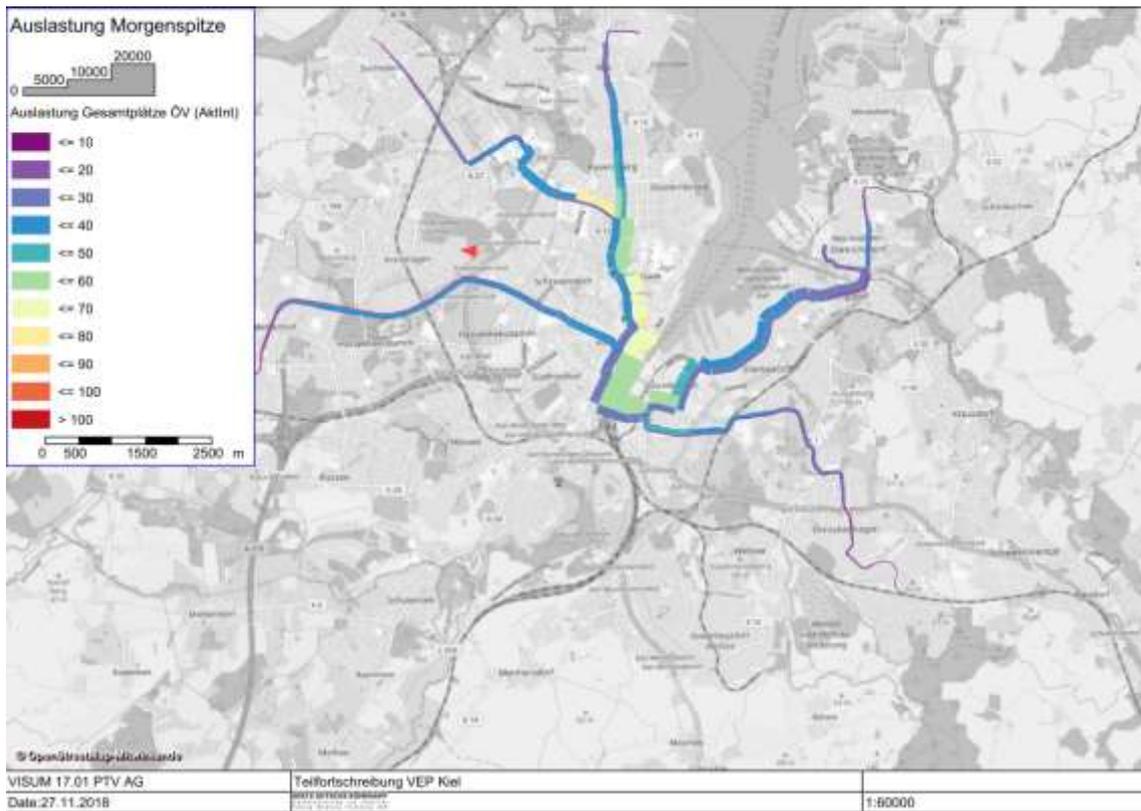


Abb.78 Kapazitätsauslastung – Tram von 6-9 Uhr bei Doppeltraktion auf den Linien 1 und 2<sup>35</sup>

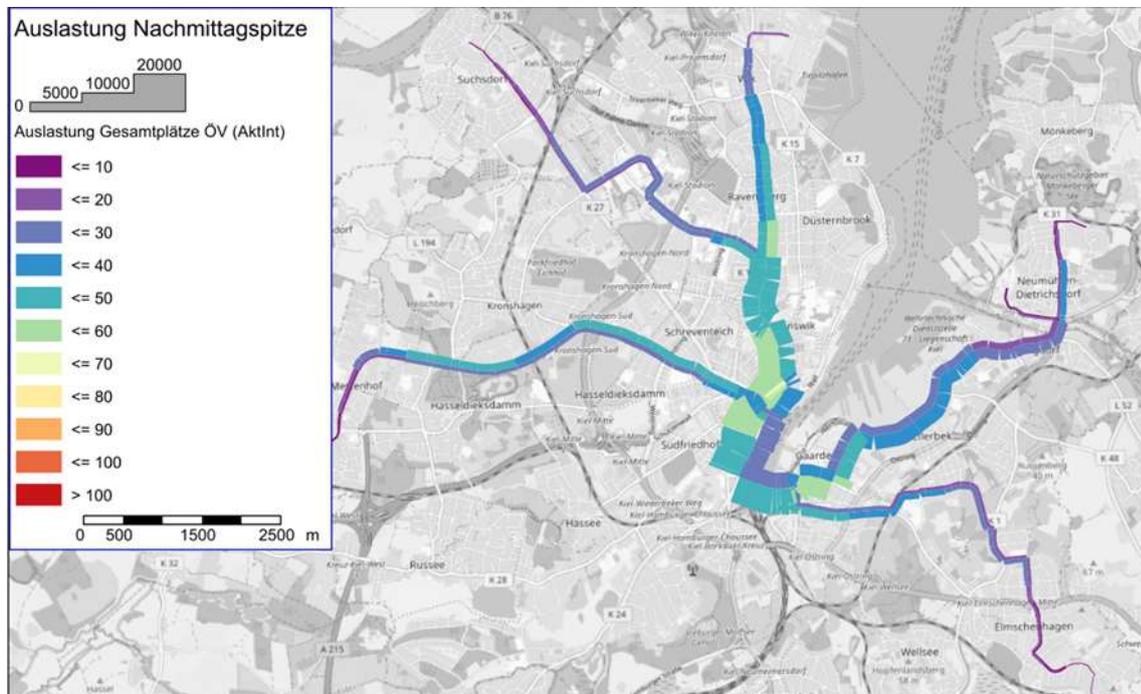


Abb.79 Kapazitätsauslastung – Tram von 15-19 Uhr bei Doppeltraktion auf den Linien 1 und 2

<sup>35</sup> *AktInt* steht in den Modelldarstellungen für „Aktives Intervall“, also die Morgen- bzw. Nachmittagspitze.

## **Einbindung in die Region**

Die Einbindung in die Region ist für die Korridore, die schon Gleisanschluss haben, als Regio-Tram möglich (s. Modul D.3). Zudem besteht die Möglichkeit, Regionalbusse als Zubringer zur Tram zu führen (z. B. von Laboe, Dänischenhagen, Melsdorf), so dass die Fahrgäste aus der Region staufrei in die Innenstadt kommen und zudem Bus-km-Leistungen für ein dichteres Angebot in der Region genutzt werden können (s. Kap. 8.3).

## **Klimaschutz im ÖPNV**

Im Gegensatz zu den Systemvarianten Metro-Bus und BRT ist die Systemvariante Tram von Anfang an klimaneutral, wenn bei der Beschaffung des Stroms ausschließlich regenerative Energiequellen zugrunde gelegt werden. Schleswig-Holstein weist nach Niedersachsen die zweithöchste Energieerzeugung im Bereich Windkraftanlagen auf und bietet optimale Voraussetzungen für einen klimaneutralen Tram-Verkehr in Kiel. Zusätzliche Kosten für den Klimaschutz im ÖPNV fallen durch die Systemvariante Tram nicht an.

## **Synoptische Bewertung**

- + höhere Beförderungskapazitäten als Metro-Bus und BRT
- + verkürzte Reisezeiten in stark nachgefragten Korridoren
- + hohe Zuverlässigkeit durch konsequente Bevorrechtigung
- + hoher Fahrkomfort durch Spurgebundenheit
- + Barrierefreiheit an den Bahnsteigen sowie innerhalb der Fahrzeuge
- + deutlich geringere Personalkosten für den Fahrbetrieb
- + 100 % Klimaschutz durch regenerative Stromerzeugung
- + Keine NOx und Feinstaubbelastungen durch Abgase bzw. Abrieb der Räder
- + geringe Lärmemissionen durch Elektroantrieb, gefederte Gleiskörper und Isolierung der Drehgestelle
- hohe Baukosten für die Infrastruktur
- hohe Anschaffungskosten für die Fahrzeuge
- Bau eines Betriebshofes notwendig
- lange Bauphasen für eigene Trassen, insbesondere bei umfangreichen Tiefbauarbeiten z. B. durch erforderliche Kanalverlegungen

### **3.3.4 Regio-Tram**

#### **System und Fahrzeuge**

Die Verknüpfung zwischen Straßen- und Eisenbahn dient der Schaffung von umsteigefreien Direktverbindungen zwischen innerstädtischen Straßenbahn-Systemen und regionalen Eisenbahnstrecken. Ziel ist es dabei, Innenstadt und Umland miteinander zu verknüpfen. Durch Zweisystem-Trams werden die rechtlichen und technischen Systemgrenzen zwischen Eisen- und Straßenbahn überwunden und damit die Nutzung regionaler Eisenbahnstrecken durch Tramlinien ermöglicht. Daher müssen Fahrzeuge und Fahrwege die jeweiligen Betriebsordnungen (Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung (BOStrab) und die Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO)) erfüllen, was mittlerweile bereits Stand der Technik ist.

An geeigneten Stellen geht die Tram vom Eisenbahn- auf das Straßenbahnnetz über und kann somit als Straßenbahn in die Stadt hineinfahren – der Umsteigezwang für die Fahrgäste entfällt. Dabei ist zu beachten, dass durch die höheren Anforderungen an die Fahrzeuge, Strecken und Organisationsformen die Investitionen gegenüber reinen Straßen- oder Eisenbahnlösungen höher sind. Oft kommen hier Mehrsystemfahrzeuge zum Einsatz; in anderen Fällen werden Strecken so adaptiert, dass die vorhandenen Fahrzeuge in das jeweils andere System übergehen können. In der Regel müssen daher die Strecken bereits elektrifiziert sein. Dies ist bis auf die Strecke in Richtung Neumünster nicht der Fall, so dass hohe Investitionen für die Errichtung der Oberleitungsanlagen erforderlich sind. Hier können batteriebetriebene Straßenbahnfahrzeuge, die im Außenbereich auf Batterie fahren und im Stadtbereich die Oberleitung zum Fahren und zum Aufladen der Batterie nutzen, eine kostengünstige Alternative sein. Damit können teure Investitionen in die nachträgliche Elektrifizierung der Bahnstrecken entfallen.

**Beispiel Tram-Train  
in La Chapelle-Centre  
Nutzung der Eisenbahnstrecken**

Quelle: wikiwand.com



**Batteriebetriebene Straßenbahn  
(BOB-Tram)  
System Bombardier**

Testfahrzeug für einen oberleitungs-freien Probetrieb auf eine Länge von 41,6 km in Mannheim. Während der Fahrt wurde sie ausschließlich mit einer *PRIMOVE*-Batterie in Kombination mit der *MITRAC*-Antriebsausrüstung betrieben.

Quelle: Bombardier



Abb.80 Zwei-Systemfahrzeuge und mögliche BO-Straßenbahn

Ergänzend zum städtischen Tram-System wurde die Einführung einer Regio-Tram für das Kieler Stadtgebiet sowie das Kieler Umland untersucht. Wie bereits in Kapitel 3.1.1 ausgeführt, geschah dies im Interesse der vollständigen Einbeziehung aller potenziellen Gestaltungsmöglichkeiten für den ÖPNV unter dem Aspekt der relativ langen Planungsfrist bis 2035 und der intensiven grenzüberschreitenden Verflechtungen. Auch der Umstand, dass sich solche Systeme in anderen vergleichbaren Stadt-Umland-Räumen als sehr erfolgreich erwiesen haben, spielt hierbei eine wichtige Rolle. Aus diesem Grund ist es sinnvoll zu untersuchen, wie ein solches Modell in der Region Kiel gestaltet werden könnte und welche Wirkungen zu erwarten wären. Somit können für die zukünftige verkehrspolitische Diskussion fundierte Aussagen vorgelegt und Grundlagen bereitgestellt werden, auf die im Falle entsprechender

Entscheidungslagen zu konkreten Planungen jederzeit zurückgegriffen werden kann.

Die denkbaren städtischen Tram-Achsen sind in der Systemvariante übernommen worden. Zudem wird an drei Stellen im Stadtgebiet die Straßenbahn (Regio-Tram) von den jeweiligen Eisenbahnstrecken in das städtische Tramnetz eingeleitet. Folgende Systemübergänge sind zu nennen:

- Übergang östlich am Bf. Suchsdorf bei km 7,8 der Strecke 1020 in Richtung Eckernförde
- Übergang östlich am Haltepunkt Kiel-Hassee/ CITTI-Park bei km 2,9 der Strecke 1022 in Richtung Rendsburg
- Übergang im Bereich der B 76 an der Strecke 1023 in Richtung Preetz
- Übergang an der Preetzer Straße auf die Strecke 9107 in Richtung Schönberger Strand

In der Abb.81 sind das Regio-Tramnetz sowie die Übergangsstellen von der städtischen Tram auf die jeweiligen Eisenbahnstrecken in der Region dargestellt. Für die Systemvariante Regio-Tram wurde das städtische Tramangebot gegenüber der Systemvariante Tram leicht angepasst:

Tram-Linie 1	Dietrichsdorf – Gaarden – Hbf. – Wik Taktangebot: Mo-Fr 15-Takt, Sa 15/30-Takt, So 30-Takt
Tram-Linie 2	FH Kiel (Dietrichsdorf) – Gaarden – Hbf. – Universität Kiel (CAU) – Suchsdorf Taktangebot: Mo-Fr 15-Takt, Sa 15/30-Takt, So 30-Takt
Tram-Linie 3	Elmschenhagen – Gaarden-Ost – Hbf. – Mettenhof Taktangebot: Mo-Fr 15-Takt, Sa 15/30-Takt, So 30-Takt

Die Linien 1 und 2 fahren an Werktagen in Doppeltraktion, die Linie 3 weiterhin in Einfachtraktion.

Mit diesen vier Überleitstellen können drei Linien zusätzlich auf das Tramnetz der Stadt Kiel ergänzt werden:

Regio-Tram-Linie 1	Preetz – Raisdorf – Hbf. – Universität Kiel (CAU) – Gettorf - Eckernförde 12,3 km Taktangebot: Mo-Fr 30-Takt, Sa 30-Takt, So 60-Takt
Regio-Tram-Linie 2	Fockbek – Rendsburg – Felde – Melsdorf – Kiel-Mettenhof Russee – CITTI-Park – IKEA – Hbf. – Wik 15,2 km Taktangebot: Mo-Fr 30-Takt, Sa 30-Takt, So 60-Takt
Regio-Tram-Linie 3	UKSH – Hbf. – Werftstraße – Schönberger Strand 15,2 km Taktangebot: Mo-Fr 30-Takt, Sa 30-Takt, So 60-Takt



Abb.81 Tram und Regio-Tram: beispielhaftes Liniennetz

Grundsätzlich sind noch weitere Strecken in der KielRegion für einen Regio-Tram-Betrieb geeignet. Einige Optionen werden in Modul E.2 näher dargestellt. Aufgrund der engen betrieblichen Abhängigkeiten mit dem Fernverkehr, Regionalexpress-Verkehr und Güterverkehr wurde die Strecke Kiel-Neumünster an dieser Stelle beim Systemvergleich nicht als Regio-Tram-Strecke einbezogen.

In der Betriebskostenabschätzung sind nur die zusätzlichen Leistungen innerhalb der Stadt Kiel dargestellt, da in der Region Kiel diese Leistungen durch bisherige RB-Leistungen bzw. durch das künftige RB-Netz im 30-Takt abgedeckt werden. Im Wesentlichen übernimmt daher die Regio-Tram die gleichen Leistungen der geplanten Angebotsverbesserung im RB-Netz in der Region Kiel. Eingesetzt werden bei diesem System sowohl Fahrzeuge die einen Betrieb gemäß BOStrab als auch EBO-Fahrzeuge (Eisenbahn) ermöglichen (Zweissystem). Ziel dieses Systems ist die Verknüpfung des Straßenbahnnetzes mit dem regionalen Eisenbahnnetz im Kieler Umland.

Tabelle 16: Kostenzusammenstellung Systemvariante Regio-Tram im Vergleich zum „Anpassungsszenario Bus“

<b>Gegenüberstellung der Daten im Vergleich zum Anpassungsszenario Bus"</b>					
			Anpassungs- szenario Bus	Regio-Tram	Zu- bzw. Abnahme
<b>Betriebskm pro Jahr</b>					
	Bus	in Tsd.	14.400,0	6.600,0	-7.800,0
	BRT	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
	Tram	in Tsd.	0,0	900,0	+900,0
	RT-Tram	in Tsd.	0,0	1.800,0	+1.800,0
	SPNV	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
<b>Fahrzeugbedarf an einem Werktag (Mo-Fr)</b>					
	Bus NL+GL	FZ	203,7	400,0	+196,3
	BRT	FZ	0,0	0,0	+0,0
	Tram	FZ	0,0	0,0	+0,0
	RT-Tram	FZ	0,0	0,0	+0,0
	SPNV	FZ	0,0	0,0	+0,0
<b>Betriebsstunden pro Jahr</b>					
	Bus NL+GL	in Tsd.	861,0	360,0	-501,0
	BRT	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
	Tram	in Tsd.	0,0	36,0	+36,0
	RT-Tram	in Tsd.	0,0	4,0	+4,0
	SPNV	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0
<b>Investitionsbedarf</b>					
	Infrastruktur	in Tsd. EUR	20.100,0	545.440,0	+525.340,0
	Fahrzeuge	in Tsd. EUR	68.700,0	191.457,3	+122.757,3
	Werkstatt	in Tsd. EUR	33.600,0	50.400,0	+16.800,0
<b>Betriebskosten pro Jahr</b>					
	Abschreibung Infrastruktur	in Tsd. EUR	1.201,1	17.525,6	+16.324,5
	Instandhaltung Infrastruktur	in Tsd. EUR	367,8	6.762,3	+6.394,5
	Abschreibung Fahrzeuge	in Tsd. EUR	6.380,2	9.456,8	+3.076,6
	Unterhaltung Fahrzeuge	in Tsd. EUR	7.700,0	6.903,0	-797,0
	Personalkosten	in Tsd. EUR	44.300,0	25.077,9	-19.222,1
	Energiekosten	in Tsd. EUR	4.313,7	4.156,7	-157,0
	Summe Betriebskosten	in Tsd. EUR	64.262,8	69.882,3	+5.619,5
<b>Erlöse und Defizit pro Jahr</b>					
	Erlöse pro Jahr	in Tsd. EUR	40.986,0	55.747,4	+14.761,4
	Jährliche Ausgleichsbeträge	in Tsd. EUR	-23.276,8	-14.134,9	+9.142,0

Die Gesamtkosten für alle Maßnahmen im Kieler Stadtgebiet ohne die Elektrifizierungsmaßnahmen im Umland von Kiel belaufen sich auf ca. 545,4 Mio. EUR (netto). Darin ist das gesamte städtische Tramnetz mit enthalten wie in der Systemvariante Tram. In den Investitionskosten ist die Elektrifizierung der Bahnstrecken in der Region Kiel nicht enthalten. Die Systemvariante Regio-Tram weist einen jährlichen Zuschussbedarf von 14.100,0 Tsd. EUR/a auf. Im Vergleich zum „Anpassungsszenario Bus“ ist der jährliche Betriebskostenzuschuss bei der Systemvariante Regio-Tram jedoch um ca. 9.100,0 Tsd. EUR/a geringer.

## Nachfrage Regio-Tram

Erste Modellrechnungen zeigen, dass ein solches Tramnetz zwischen 42.000 bis 45.000 Fahrgäste pro Tag in Kiel gegenüber dem „Anpassungsszenario Bus“ gewinnen könnte. Dies entspricht einem Zuwachs von 26,5 % der Fahrgäste oder einer Steigerung des Modal-Split-Anteils im ÖV auf bis zu 16 %. Darin ist das zusätzliche Fahrgastaufkommen aus der Kieler Region in der Stadt Kiel nicht mitenthalten. In der Abb.82 ist die Belastung der Regio-Tram für den Werktag (Mo-Fr) dargestellt.

Die ersten Planfallberechnungen zeigen, dass ein städtisches Tramsystem in Kiel in Kombination mit einer Regio-Tram für das Kieler Umland und schnellen RE-Verbindungen in die benachbarten Mittel- und Oberzentren zu einer massiven Nachfragesteigerung im ÖV führen kann, die fast ausschließlich aus dem Umland stammen. Mit der Tram und Regio-Tram würden im Bereich des Hbf. 60.000 bis 70.000 Fahrgäste pro Tag befördert.

Tabelle 17: Nachfragewerte (Stadtgebiet Kiel) der Systemvariante Regio-Tram im Vergleich zum „Anpassungsszenario Bus“

<b>Gegenüberstellung der Nachfragedaten im Vergleich zum "Anpassungsszenario Bus"</b>				
	Anpassungs- Szenario Bus	Regio-Tram	<i>Zu- bzw. Abnahme</i>	
<b>Beförderungsfälle pro Werktag (Mo-Fr)</b>				
Bus je Tag	150.865,0	91.234,0	-59.631,0	
BRT je Tag	0,0	0,0	+0,0	
Tram je Tag	0,0	164.794,0	+164.794,0	
SPNV je Tag	37.500,0	25.569,0	-11.931,0	
./ SPNV-Fahrg. in Kiel im Ohnefall je Tag	-35.712,0	-35.712,0	+0,0	
<b>Summe je Tag</b>	<b>152.653,0</b>	<b>245.885,0</b>	<b>+93.232,0</b>	
<b>Personenkm pro Werktag (Mo-Fr)</b>				
Bus km/d	642.069,4	297.107,1	-344.962,3	
BRT km/d	0,0	0,0	+0,0	
Tram km/d	0,0	759.332,3	+759.332,3	
SPNV km/d	272.399,3	192.965,5	-79.433,9	
./ SPNV-Pkm in Kiel im Ohnefall km/d	-263.360,0	-263.360,0	+0,0	
<b>Summe in Kiel ohne SPNV-Pkm im Ohnefall km/d</b>	<b>651.108,7</b>	<b>986.044,9</b>	<b>+334.936,1</b>	
<b>Summe incl. Pkm-Zunahme in der Region km/d</b>	<b>692.998,4</b>	<b>1.131.816,9</b>	<b>+438.818,6</b>	

Der Zuwachs der ÖV-Verkehrsleistung fällt bei der RegioTram innerhalb des Kieler Stadtgebiets Kiel (+335.000 km/d), vor allem aber auch in der Region insg. + 439.000 Pkm/Tag besonders hoch aus.

## Einbindung in die Region

Die Regio-Tram ermöglicht umsteigefreie Fahrbeziehungen aus der Region in die Innenstadt und umgekehrt. An Verknüpfungspunkten in der Region können op-timierte Anschlüsse zu Zubringerlinien geschaffen werden.

## Klimaschutz im ÖPNV

Analog zur Systemvariante Tram kann auch die Regio-Tram von Anfang an klimaneutral gefahren werden. Voraussetzungen hierfür sind entweder:

- Elektrifizierungen der Strecken bis nach Preetz, Eckernförde und Rendsburg oder
- Einsatz von BO-Regio-Tram mit Batterien (s. Abb.80)

Hier fallen jedoch zusätzliche Kosten für die Elektrifizierung oder für die höheren Fahrzeugkosten an.

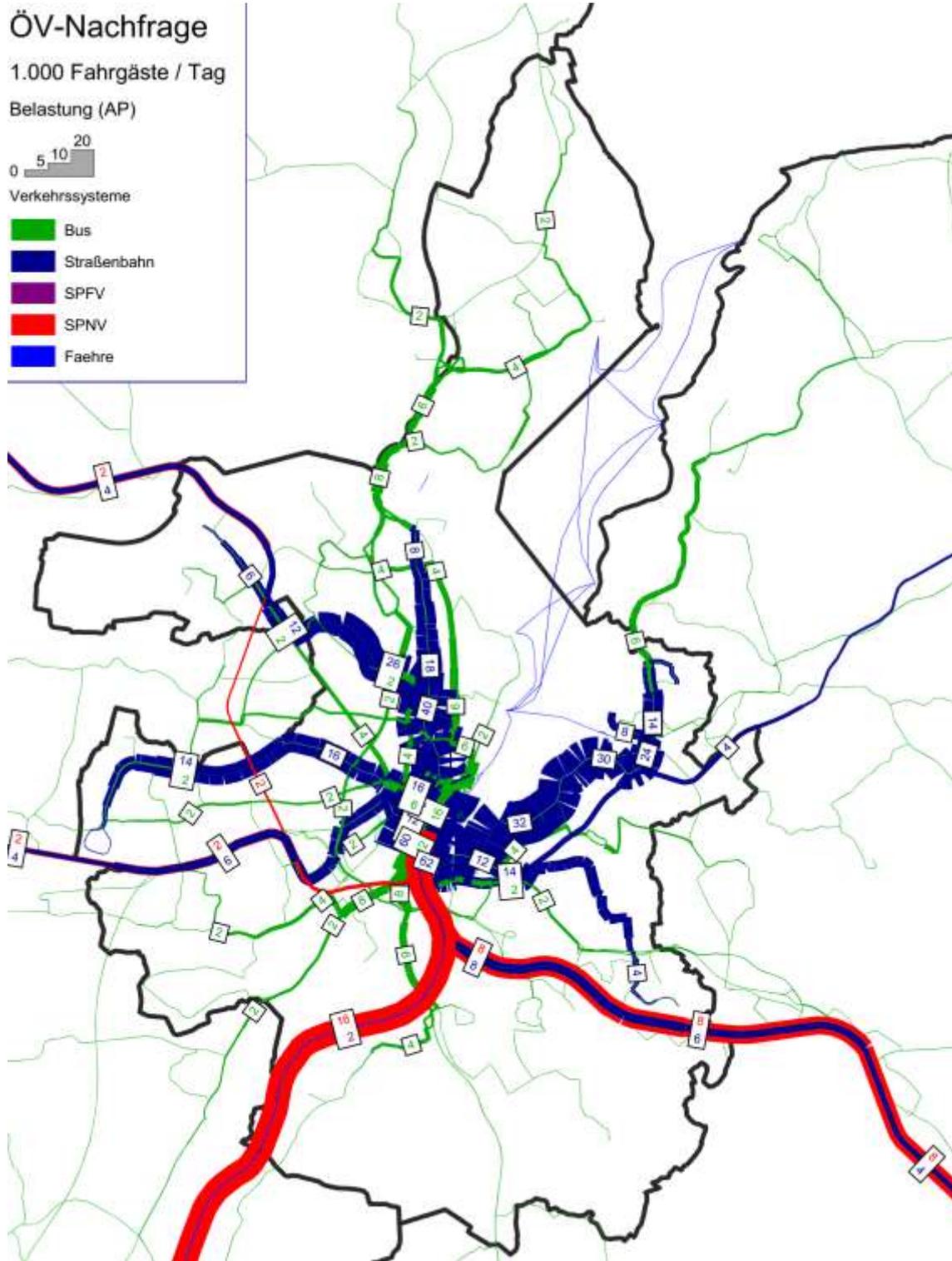


Abb.82 ÖV-Nachfrage – Regio-Tram (Mo-Fr) (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

### **Synoptische Bewertung**

Alle Vorteile der Tram plus

- + hohe Beförderungskapazitäten
- + hoher Fahrkomfort
- + Barrierefreiheit an den Bahnsteigen sowie innerhalb der Fahrzeuge
- + deutlich geringere Personalkosten für den Fahrbetrieb

- + Keine NOx und Feinstaubbelastungen durch Abgase bzw. Abrieb der Räder
- + geringe Lärmemissionen durch Elektroantrieb, gefederte Gleiskörper und Isolierung der Drehgestelle
- + umsteigefreie Fahrbeziehungen aus der Region zu den Aufkommensschwerpunkten in Kiel
- + Entlastung des Hauptbahnhofes von Umsteigern
- + 100 % Klimaschutz durch regenerative Stromerzeugung auch auf den Hauptachsen in der Region
- + Schrittweise Angebots- und Kapazitätsausweitungen im Einklang des stufenweisen Ausbaus der Regio-Tram

#### Nachteile des Systems Tram plus

- hohe Baukosten für die Infrastruktur
- hohe Anschaffungskosten für die Fahrzeuge
- Bau eines Betriebshofes notwendig
- Umstellung SPNV-Fahrzeuge auf BOStrab/ EBO-Fahrzeuge mit zusätzlichen Kosten für Mehrsystemeigenschaften
- Anpassungen der Bahnsteige in der Region
- Umbau von Bahnsteiganlagen
- Umsetzung von politischer Zustimmung in den Landkreisen abhängig, sofern diese sich an der Finanzierung beteiligen müssen
- lange Bauphasen für eigene Trassen

### 3.3.5 SPNV-City-Tunnel

#### Ansatz und Linienführung

Mit der Systemvariante SPNV-City-Tunnel sollen vor allem die nördlich vom Hauptbahnhof gelegenen Stadtbereiche direkt und umsteigefrei an den SPNV angebunden werden, so dass hier eine deutliche Steigerung der Modal-Splits im Bereich ÖPNV aus der Region erreicht werden kann. Am Kieler Hauptbahnhof enden derzeit die Regionalbahnen aus Eckernförde, Rendsburg und Lübeck. Durch eine Tunnelstrecke soll vor allem die Regionalbahnlinie in Richtung Norden geführt werden. Zentrale Achse des City-Tunnels ist die Strecke Kiel Hbf. – Universität/ Suchsdorf und Holtenau/ Pries. Innerhalb des City-Tunnels wird durch Überlagerungen von Linien aus der Region ein 5-10 Minuten-Takt ermöglicht. Die jeweiligen Züge aus der Region verkehren als Durchmesserlinie durch den City-Tunnel in die Innenstadt. Denkbare RB-Linien mit folgenden Taktvorschlägen sind:

- RB 1: Eckernförde – Hbf. – Preetz  
30-Takt (Mo-Fr), 30-Takt (Sa) und 60-Takt (So)
- RB 2: Rendsburg-Fockbek – Hbf. – Pries  
30-Takt (Mo-Fr), 30-Takt (Sa) und 60-Takt (So)
- RB 3: Neumünster – Hbf. – Pries  
30-Takt (Mo-Fr), 30-Takt (Sa) und 60-Takt (So)
- RB 4: FH Kiel – Hbf. – Kronshagen  
30-Takt (Mo-Fr), 30-Takt (Sa) und 60-Takt (So)
- RB 5: Schönberger Strand – Hbf. – Pries  
30-Takt (Mo-Fr), 30-Takt (Sa) und 60-Takt (So)

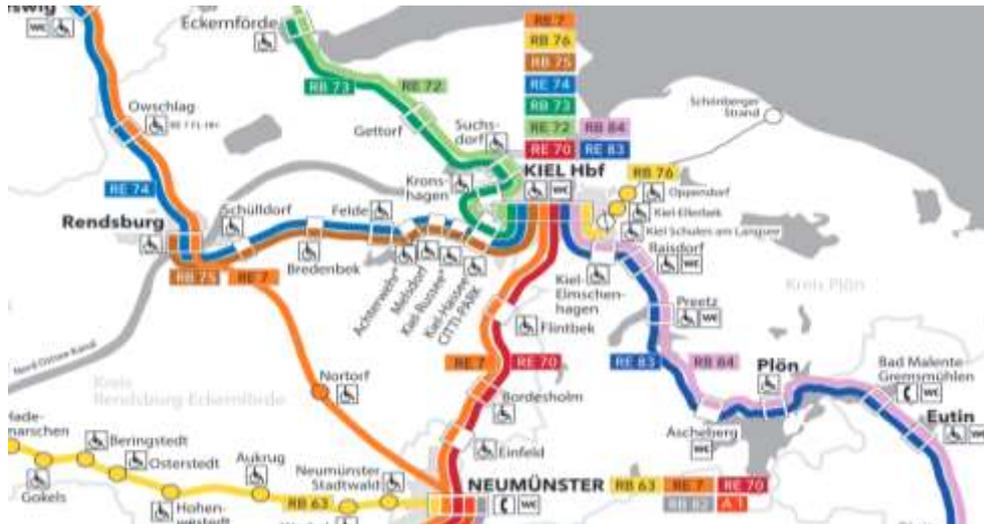


Abb.83 Auschnitte SPNV-Linien in der Region Kiel (Quelle: NAH.SH)

Durch die Tunnelstrecke sind die heutigen Dieseltriebwagen (Lint 41 und 54) nicht mehr zulässig. Daher ist die Umsetzung des Konzeptes nur mit neuen Elektrotriebwagen oder mit Dieseltriebwagen mit Batterie umsetzbar. Hierzu liegen keine Angaben über mögliche Sitz- und Stehplatzaufkommen der Fahrzeuge vor. Diese dürften jedoch deutlich höher liegen als bei der Regio-Tram.

Die RB-Linie 1 würde darüber hinaus eine umsteigefreie Verbindung zwischen Eckernförde und Preetz herstellen und damit auch zu einer deutlichen Verbesserung der regionalen Verkehrsbeziehungen in der KielRegion beitragen. Insgesamt wäre es sinnvoll, die genannten RB-Linien zu einer S-Bahn für die Stadtregion Kiel aufzuwerten. Durch Überlagerungen der RB-Linien wird im Tunnelbereich ein maximales Taktangebot von 7,5 Minuten angeboten (zwischen Hauptbahnhof und Holtenauer Straße (bis Olshausenstraße)). Im weiteren Verlauf reduziert sich der Takt auf beiden Ästen auf einen 15-Minuten Takt. Der Ansatz für einen City-Tunnel ist bereits in Leipzig umgesetzt worden.<sup>36</sup>



Abb.84 City-Tunnel Leipzig

<sup>36</sup> „Der City-Tunnel Leipzig ist ein Eisenbahnprojekt zur Umgestaltung des Schienenpersonennahverkehrs im Eisenbahnknoten Leipzig. Kernstück ist eine im Jahr 2013 fertiggestellte zweigleisige, elektrifizierte Hauptbahn, die von Leipzig Nord nach Leipzig Bayerischer Bahnhof führt. Sie unterquert zwischen dem Leipziger Hauptbahnhof und dem Bayerischen Bahnhof die Innenstadt in einem Tunnel. Dieser besteht im Wesentlichen aus zwei eingleisigen, jeweils 1,4 km langen Röhren sowie vier unterirdischen Stationen. Einschließlich Rampen und Südausfahrt umfasst das Projekt eine Gesamtlänge von 5,3 km. Darüber hinaus waren umfangreiche netzergänzende Maßnahmen zur Ertüchtigung der zuführenden Strecken und Stationen ein Bestandteil des Projekts. Der Tunnel wird von den meisten Linien der S-Bahn Mitteldeutschland befahren. Durch Angebotsverbesserungen und – vor allen Dingen in Nord-Süd-Richtung – schnellere Verbindungen soll die Attraktivität des öffentlichen Personennahverkehrs gesteigert werden.“ (Quelle: Wikipedia)



Das Busnetz entspricht im Wesentlichen dem Ohnefall. Ein Ersatz der Buslinien durch den SPNV im City-Tunnel ist nicht eins zu eins möglich, da der Haltestellenabstand der S-Bahn-Stationen deutlich größer ist und daher zur Sicherstellung der Erschließungsqualität weiterhin ein dichtes Busangebot auf den Hauptachsen erforderlich ist.

## **Tunnel**

Aufgrund der dichten Bebauung ist die Errichtung des City-Tunnels nur mit einer Tunnelbohrmaschine (TBM) durchführbar. Wichtigster Teil einer TBM ist der Bohrkopf; er hat einen Durchmesser von bis zu 20 m und besteht aus einem Meißelträger mit rotierenden Rollenmeißeln, der ausgebrochenes Gestein nach hinten befördert. Die Einrichtung im hinteren Teil des Bohrkopfes hat bei großen Durchmessern eine Länge von bis zu 200 m mit Hilfseinrichtungen.

Nach den derzeitigen Brandschutzrichtlinien sind Tunnel mit mehr als 500 m Länge in zwei Röhren anzulegen. Das Zweiröhren-Konzept ist ein Rettungskonzept für zwei oder mehrere parallel verlaufende Tunnel, die über Verbindungsstollen (Querschläge) verbunden sind. Die vom Ereignis nicht betroffene(n) Tunnelröhre(n) werden als sicherer Bereich angesehen. Sie sind gleichzeitig der Angriffsweg der Rettungsdienste. Der Zutritt zu den Tunneln erfolgt ausschließlich über ihre Portale oder über einzelne geländeseitige Zugänge. Insgesamt würde ein Tunnel im Stadtgebiet in einer Tiefe von 20 bis 25 m liegen, um Fundamente der Häuser und Gebäuden nicht zu berühren. Zwischen den beiden Röhren werden alle 500 m Querstollen errichtet.

Die Haltepunkte befinden sich zwischen den beiden Röhren, die dann bergmännisch ausgebaut werden müssen. Aufgrund der Tiefe von bis zu 25 m sind entsprechende lange Rampen in Trogbauweise erforderlich. Bei einer maximalen Neigung von 40 Promille nach EBO für Personenzüge müssen die Rampen eine Länge von mehr als 700 m aufweisen.



Abb.86 Tunnelbohrmaschine (TBM) und Querschnitt einer eingeleisigen Röhre (Quelle: wikipedia)

Insgesamt beträgt die Tunnellänge 9,7 km, die in drei Abschnitte aufgeteilt werden können:

- Abschnitt Hauptbahnhof – Holtenauer Straße (bis Olshausenstraße)  
Länge: 2,3 km plus 700 m lange Rampe vor dem Hauptbahnhof Kiel  
Die Gleise 6 und 6a werden für die Rampe im Vorfeld genutzt. Auf dem Abschnitt sind zwei Haltepunkte vorgesehen (ggf. weiterer Halt am UKSH)
- Abschnitt Olshausenstraße bis westlich der Universität mit Anschluss an die Bahnstrecke 1020 in Richtung Eckernförde  
Länge: 2,4 km plus 700 m lange Rampe plus ein Haltepunkt (Universität)
- Abschnitt Holtenauer Straße (ab Olshausenstraße) bis südlich Flughafen Kiel

(mit Unterquerung des NOK)

Länge: 2,4 km plus 700 m lange Rampe parallel südlich zum Flughafen Kiel sowie drei unterirdische Haltepunkte in den Stadtteilen Wik und Holtenau.

Die Gesamtkosten für die drei Tunnelabschnitte, die Rampenbauwerke sowie Gleisanlagen und Haltepunkte werden mit ca. 1.080,5 Mio. EUR geschätzt (netto). Darin sind die Kosten für eine Elektrifizierung der Tunnelstrecken enthalten.

### **Streckenbaumaßnahmen**

Im Anschluss an den Tunnel unter dem NOK wird eine Neubaustrecke parallel zum Flughafen und weiter bis zum Stadtteil Pries geführt. Diese Neubaustrecke ist zweigleisig und verfügt über drei neue Haltepunkte. Zwischen Holtenau-Ost und Pries kann die Trasse der vorhandenen Güterbahnstrecke genutzt werden, die jedoch komplett neu saniert werden muss. Die Kosten für die Neubaustrecke plus Haltepunkte werden mit ca. 28,8 Mio. EUR veranschlagt. Auch hier ist die Elektrifizierung der Neubaustrecke kostenmäßig enthalten. Weitere Streckenausbaumaßnahmen sind hier aufgeführt:

- Reaktivierung der Bahnstrecke für den SPNV von Schönkirchen bis zu FH Kiel mit zwei Haltepunkten sowie Elektrifizierung der Strecke (Kosten: ca. 11,0 Mio. EUR netto)
- Elektrifizierung der Strecken bis nach Preetz, Rendsburg, Eckernförde und Schönberger Strand mit Kosten von ca. 69,0 Mio. EUR, wobei diese in der Kostenberechnung nicht enthalten sind.

### **Gesamtkosten und Jahreskosten**

Die Gesamtkosten für alle Maßnahmen im Kieler Stadtgebiet ohne die Elektrifizierungsmaßnahmen im Umland von Kiel belaufen sich auf ca. 1.080,0 Mio. EUR (netto). Hinsichtlich der jährlichen Abschreibungskosten und der Instandhaltungskosten sind daher Kosten in Höhe von 33,0 Mio. EUR pro Jahr erforderlich, die die Landeshauptstadt Kiel nicht alleine tragen kann. Da die Errichtung des City-Tunnels ähnlich wie in Leipzig auch eine hohe Landesbedeutung haben wird, lässt sich diese Variante nur gemeinsam mit dem Land Schleswig-Holstein und der DB AG Netz betreiben. Unter der Annahme, dass ca. 50 % der jährlichen Aufwendungen der Landeshauptstadt Kiel räumlich zugeordnet werden kann, reduziert sich somit der jährliche Aufwand auf ca. 16,5 Mio. EUR pro Jahr. In der Regel werden im SPNV die Instandhaltungs- und Kapitalkosten für die Bahninfrastruktur durch die Trassengebühren abgedeckt. Aufgrund der außergewöhnlich hohen Kosten infolge der Tunnelbauwerke sollte die Unterhaltung und Finanzierung der SPNV-Anlage in zwei Teile untergliedert werden:

- Projektteil Tunnelbauwerke und Rampenbauwerke sowie Stationsbauwerke (hier Land Schleswig-Holstein und Stadt Kiel)  
→ Bauherr, Finanzierung und Unterhaltung
- Projektteil Gleise und bahntechnische Anlagen durch das Eisenbahninfrastrukturunternehmen (hier DB AG Netz)  
→ Bauherr, Finanzierung und Unterhaltung

Diese Aufteilung entspricht dem Verfahren in Sachsen bezüglich des City-Tunnels in Leipzig. Für beide Projektteile sind entsprechende beträchtliche Bundesmittel eingeflossen.

Durch die City-Tunnel-S-Bahn würden die wichtigsten Ziele in Kiel direkt und schnell erschlossen. Abb.85 zeigt aber deutlich, dass weite Bereiche mit einem hohen ÖPNV-Nutzungspotenzial in Kiel nicht durch das S-Bahnnetz erschlossen werden. Daher ist hier immer ein starkes ergänzendes Verkehrssystem (Bus)

erforderlich. Dieser Aufwand ist jedoch deutlich höher als bei den Systemvarianten Tram und Regio-Tram.

Die Gesamtkosten für alle Maßnahmen im Zusammenhang mit dem SPNV-City-Tunnel ohne die Elektrifizierungsmaßnahmen im Umland von Kiel belaufen sich auf ca. 1.080,5 Mio. EUR (netto).

Tabelle 18: Kostenzusammenstellung Systemvariante City-Tunnel im Vergleich zum „Anpassungsszenario Bus“

<b>Gegenüberstellung der Daten im Vergleich zum Anpassungsszenario Bus"</b>					
		Anpassungs- szenario Bus	SPNV-mit City- Tunnel	Zu- bzw. Abnahme	
<b>Betriebskm pro Jahr</b>					
Bus	in Tsd.	14.400,0	6.630,0	-7.770,0	
BRT	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0	
Tram	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0	
RT-Tram	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0	
SPNV	in Tsd.	0,0	1.598,0	+1.598,0	
<b>Fahrzeugbedarf an einem Werktag (Mo-Fr)</b>					
Bus NL+GL	FZ	203,7	83,8	-119,9	
BRT	FZ	0,0	45,7	+45,7	
Tram	FZ	0,0	0,0	+0,0	
RT-Tram	FZ	0,0	0,0	+0,0	
SPNV	FZ	0,0	41,8	+41,8	
<b>Betriebsstunden pro Jahr</b>					
Bus NL+GL	in Tsd.	861,0	362,0	-499,0	
BRT	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0	
Tram	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0	
RT-Tram	in Tsd.	0,0	0,0	+0,0	
SPNV	in Tsd.	0,0	94,0	+94,0	
<b>Investitionsbedarf</b>					
Infrastruktur	in Tsd. EUR	20.100,0	1.080.000,0	-20.100,0	
Fahrzeuge	in Tsd. EUR	68.700,0	194.432,1	-68.700,0	
Werkstatt	in Tsd. EUR	33.600,0	0,0	-33.600,0	
<b>Betriebskosten pro Jahr</b>					
Abschreibung Infrastruktur	in Tsd. EUR	1.201,1	28.160,3	-1.201,1	
Instandhaltung Infrastruktur	in Tsd. EUR	367,8	7.392,9	-367,8	
Abschreibung Fahrzeuge	in Tsd. EUR	6.380,2	9.688,9	-6.380,2	
Unterhaltung Fahrzeuge	in Tsd. EUR	7.700,0	6.278,3	-7.700,0	
Personalkosten	in Tsd. EUR	44.300,0	24.304,6	-44.300,0	
Energiekosten	in Tsd. EUR	4.313,7	4.831,4	-4.313,7	
Summe Betriebskosten	in Tsd. EUR	64.262,8	80.656,3	-64.262,8	
<b>Erlöse und Defizit pro Jahr</b>					
Erlöse pro Jahr	in Tsd. EUR	40.986,0	41.933,2	+947,2	
Jährliche Ausgleichsbeträge	in Tsd. EUR	-23.276,8	-38.723,2	-15.446,3	

Die Systemvariante SPNV-City-Tunnel weist einen jährlichen Zuschussbedarf von ca. 38.700,0 Tsd. EUR/a. Im Vergleich zum „Anpassungsszenario Bus“ ist der jährliche Betriebskostenzuschuss bei der Systemvariante SPNV mit City-Tunnel jedoch um ca. 15.400,0 Tsd. EUR/a höher.

Bei allen Systemvarianten handelt es sich um die Kosten eines ÖPNV-Betriebs für das Stadtgebiet Kiel. Bezüglich der Systemvariante SPNV-City-Tunnel werden die Kosten für den SPNV eigentlich von dem Aufgabenträger des SPNV, hier die NAH.SH getragen. Für alle SPNV-Strecken bekommt die NAH.SH über den Haushalt Schleswig-Holstein die Regionalisierungsmittel des Bundes zugewiesen. Damit sind alle Bestellerkosten für den SPNV abgedeckt. Bei einer anstehenden Revision der Regionalisierungsmittel des Bundes für die SPNV-Leistungen können die zusätzlichen SPNV-Mehrleistungen mit aufgenommen werden. Dies würde bedeuten, dass bei durchschnittlichen Trassengebühren von ca. 9,15 EUR pro Zug-km bei zusätzlichen ca. 1,6 Mio. Zug-km im Jahr im Stadtgebiet zusätzliche Regionalisierungsmittel pro Jahr von ca. 14,6 Mio. EUR/a eingefordert werden können. Diese können dann von dem jährlichen Zuschussbedarf von 38,7 Mio. EUR/a abgezogen werden. Der verbleibende

Betrag beläuft sich dann auf 24,1 Mio. EUR/a. Aufgrund der hohen regionalen Bedeutung des City-Tunnels für den landesweiten SPNV für das Land Schleswig-Holstein wird angenommen, dass hier eine 50 %-ige Kostenübernahme Schleswig-Holsteins an den verbleibenden jährlichen Kosten von 12,1 Mio. EUR/a erfolgt. Somit würde sich das jährliche Kostendefizit für diese Systemvariante für die Landeshauptstadt Kiel auf ca. 12,1 Mio. EUR/a belaufen.

### Nachfrage im ÖPNV

Erste Modellrechnungen zeigen, dass ein solches SPNV-Netz zwischen 65.000 bis 68.000 Fahrgäste pro Tag in Kiel gegenüber dem „Anpassungsszenario Bus“ gewinnen könnte. Darin ist das zusätzliche Fahrgastaufkommen aus der Kieler Region in der Stadt Kiel nicht mitenthalten. Dies entspricht einem Zuwachs von 3,3 % der Fahrgäste oder einer Steigerung des Modal-Split-Anteils im ÖV auf bis zu 11 %. In der Abb.82 ist die Belastung der Regio-Tram für den Werktag (Mo-Fr) dargestellt. Die Modellrechnungen zum City-Tunnel zeigen, dass ein hohes Nachfragepotenzial insbesondere in Richtung Neumünster, Preetz und Eckernförde erzielt werden kann. In der Innenstadt würde der Tunnel von rund 40.000 Fahrgästen/Tag genutzt. Auch die schnelle Verbindung unter dem NOK hindurch nach Friedrichsort würde gut angenommen werden. Ein Großteil des Verkehrs würde aber weiterhin mit Bussen abgewickelt werden müssen.

Tabelle 19: Nachfragewerte der Systemvariante City-Tunnel im Vergleich zum „Anpassungsszenario Bus“

<b>Gegenüberstellung der Nachfragedaten im Vergleich zum "Anpassungsszenario Bus"</b>				
	Anpassungs- Szenario Bus	SPNV-mit City- Tunnel		Zu- bzw. Abnahme
<b>Beförderungsfälle pro Werktag (Mo-Fr)</b>				
Bus je Tag	150.865,0	119.172,0		-31.693,0
BRT je Tag	0,0	0,0		+0,0
Tram je Tag	0,0	0,0		+0,0
SPNV je Tag	37.500,0	105.964,0		+68.464,0
./ SPNV-Fahrg. in Kiel im Ohnefall je Tag	-35.712,0	-35.712,0		+0,0
<b>Summe je Tag</b>	<b>152.653,0</b>	<b>189.424,0</b>		<b>+36.771,0</b>
<b>Personenkm pro Werktag (Mo-Fr)</b>				
Bus km/d	642.069,4	427.421,6		-214.647,8
BRT km/d	0,0	0,0		+0,0
Tram km/d	0,0	0,0		+0,0
SPNV km/d	272.399,3	730.459,7		+458.060,4
./ SPNV-Pkm in Kiel im Ohnefall km/d	-263.360,0	-263.360,0		+0,0
<b>Summe in Kiel ohne SPNV-Pkm im Ohnefall km/d</b>	<b>651.108,7</b>	<b>894.521,4</b>		<b>+243.412,6</b>
<b>Summe incl. Pkm-Zunahme in der Region km/d</b>	<b>692.998,4</b>	<b>1.096.781,8</b>		<b>+403.783,5</b>

Der Zuwachs der ÖV-Verkehrsleistung innerhalb des Stadtgebiets Kiel fällt mit + 243.000 Pkm/Tag schwächer aus als bei der Tram und der RegioTram, berücksichtigt man aber die Entwicklung der Verkehrsleistung in der Region, so kann mit dem SPNV-City-Tunnel ein starker Zuwachs von +400.000 Pkm/Tag erreicht werden (s. Tabelle 19).

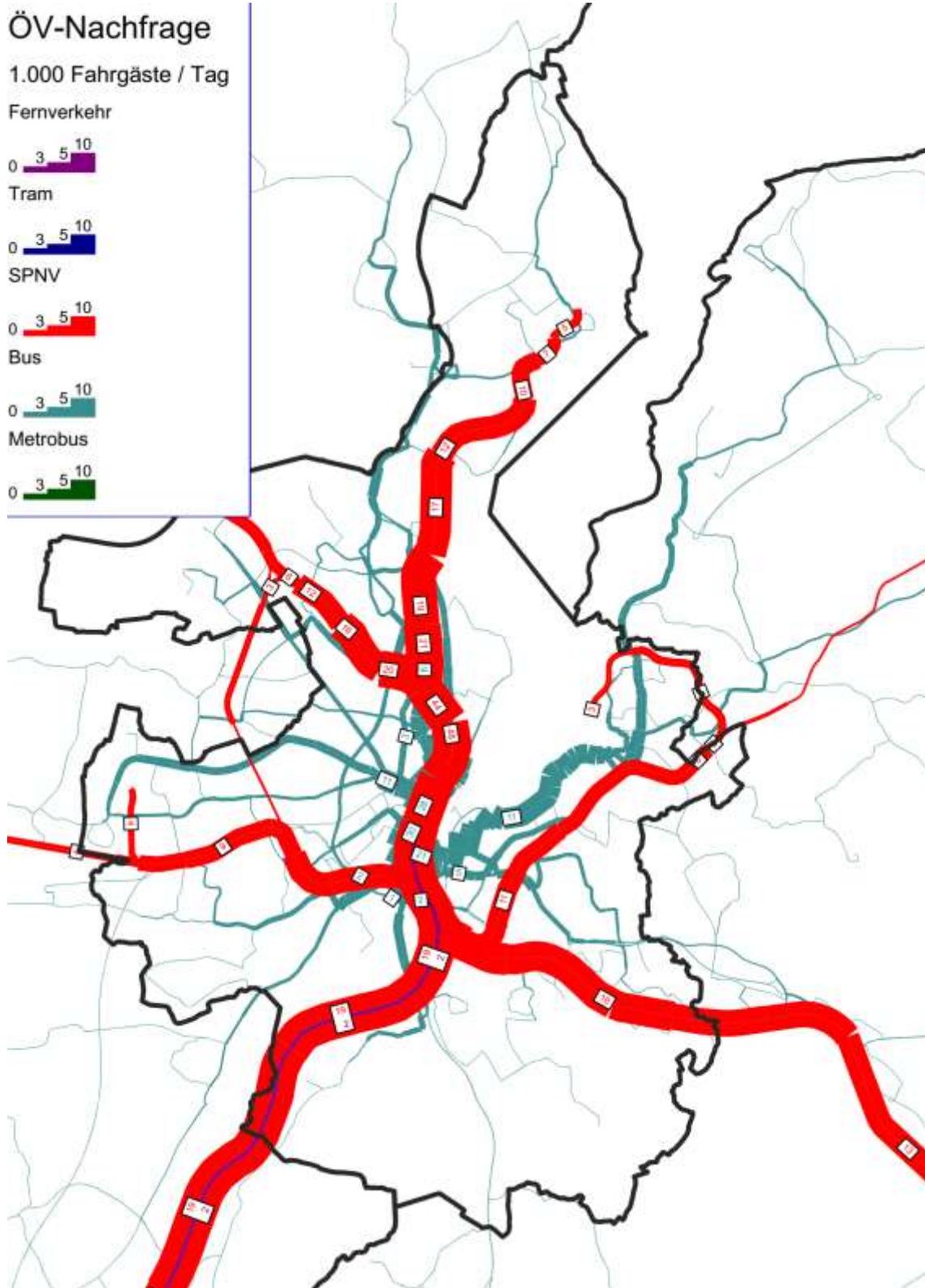


Abb.87 ÖV-Nachfrage – SPNV mit City-Tunnel – Innenstadt  
(Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

### Einbindung in die Region

Die Variante SPNV mit dem City-Tunnel ermöglicht umsteigefreie Fahrbeziehungen aus der Region in die Innenstadt und umgekehrt. An

Verknüpfungspunkten in der Region können optimierte Anschlüsse zu Zubringerlinien geschaffen werden.

### **Klimaschutz im ÖPNV**

Durch die Elektrifizierung der Bahnstrecken in der Region Kiel können die SPNV-Fahrzeuge von Anfang an klimaneutral betrieben werden. Voraussetzung hierfür ist die Elektrifizierung der Strecken bis nach Preetz, Eckernförde und Rendsburg. Statt einer Elektrifizierung bieten sich auch Brennstoffzellen-Triebwagenfahrzeuge (Typ Coradia – iLint) an. Hier fallen jedoch zusätzliche Kosten für die Elektrifizierung oder für die höheren Fahrzeugkosten an.

Der Elektromotor des Zuges wird durch Energie aus einer Wasserstoff-Brennstoffzelle gespeist. Im Betrieb gibt der Zug lediglich Wasserdampf und Kondenswasser ab. Damit können Bahnstrecken ohne Oberleitungen bedient werden, die bislang von Dieselmotoren befahren werden. Mit diesen Fahrzeugen ist auch ein Tunnelbetrieb möglich. Bislang lägen laut Alstom unterzeichnete Absichtserklärungen für die Abnahme von insgesamt 60 Zügen mit den Bundesländern Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Baden-Württemberg und dem hessischen Aufgabenträger Rhein-Main-Verkehrsverbund vor (Quelle Wikipedia). Seit dem 15.9.18 fährt der erste Zug im regulären Linienbetrieb zwischen Buxtehude und Bremerhaven.

### **Synoptische Bewertung**

- + umsteigefreie Fahrbeziehungen aus der Region zu den Aufkommensschwerpunkten in Kiel
- + hohe Reisegeschwindigkeiten zu den angebotenen Aufkommensschwerpunkten
- + hohe Beförderungskapazität
- + Entlastung des Hauptbahnhofes von Umsteigern
- + schrittweise Angebots- und Kapazitätsausweitungen im Einklang des stufenweisen Ausbaus des SPNV
- hohe bauliche Kosten ohne sinnvolle Zwischenstufen
- Umsetzung von politischer Zustimmung in den Landkreisen abhängig
- Erschließungswirkung durch die geringe Zahl von Haltestellen geringer
- Bereiche mit hohem ÖV Nutzungspotential nicht erschlossen
- komplexere Projektstruktur mit DB und Land
- lange Bauphasen

## **3.4 Bewertung der Systemvarianten**

### **3.4.1 Zusammenstellung der jährlichen Kosten – Kostenvergleich**

Aufbauend auf den einzelnen Systemvarianten sind nachfolgend die jährlichen Betriebskosten zusammengefasst und vergleichend dargestellt. Zu den jährlichen Betriebskosten gehören:

- Jährliche Kapitalkosten und jährliche Instandhaltungskosten für die Infrastruktur (Gleis, Bahnanlagen, Haltestellen, Haltepunkte, Ingenieurbauwerke, Sicherungsanlagen, Beschleunigungsmaßnahmen usw.)
- Jährliche Kapitalkosten und jährliche Instandhaltungskosten für die Fahrzeuge (Bus, BRT, Tram und SPNV)
- Personalkosten pro Jahr (Fahrerkosten, Overheadkosten (Werkstatt, Verwal-

- tung), Vertriebspersonalkosten, Planungskosten usw.)
- Energiekosten pro Jahr (getrennt nach Bus, BRT-Fahrzeuge, Tram und SPNV-Fahrzeuge)

In der Abb.88 sind die jährlichen Betriebskosten der jeweiligen Systemvarianten dargestellt. Hier stechen insbesondere die Personalkosten in der Systemvariante „Anpassungsszenario Bus“ hervor, die sich im Vergleich zum Ohnefall mit der Betriebsform Bus nahezu verdoppelt haben.

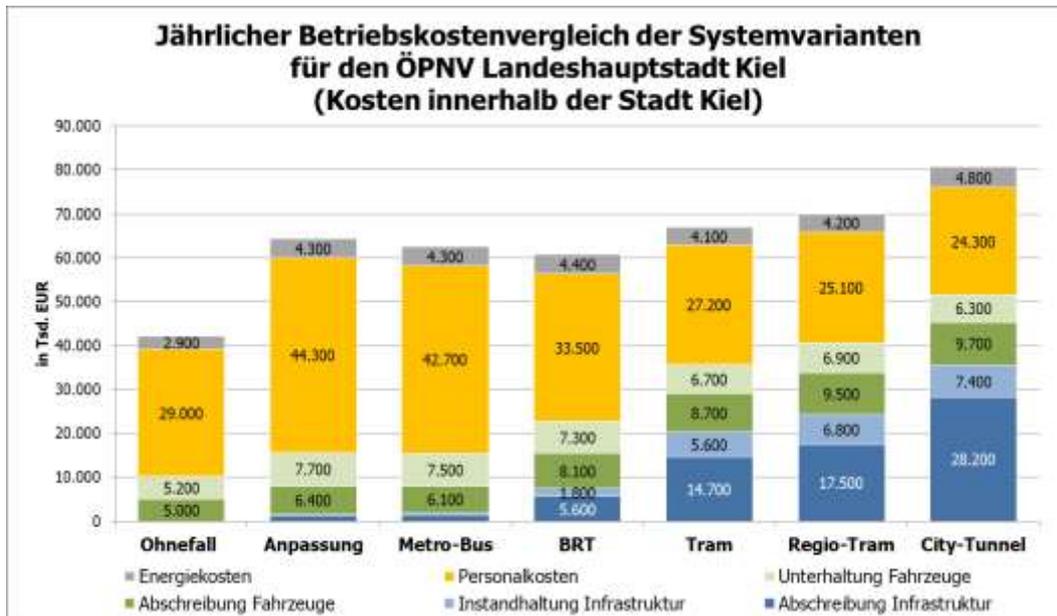


Abb.88 Zusammenstellung der jährlichen Betriebskosten für den ÖPNV-Betrieb in der Landeshauptstadt Kiel getrennt nach den jeweiligen Systemvarianten

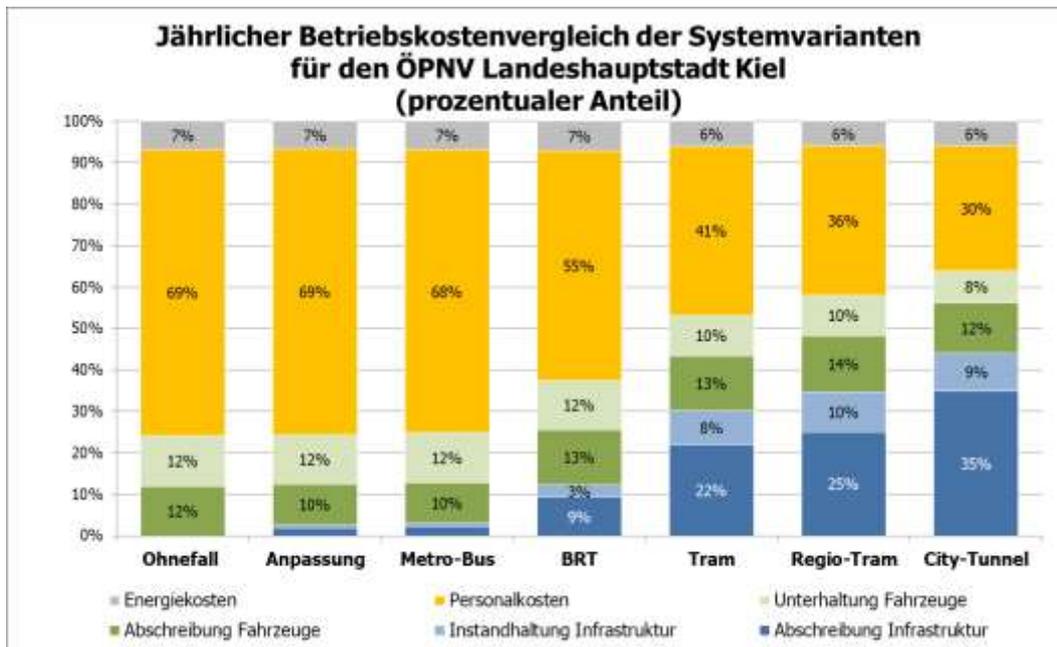


Abb.89 Zusammenstellung der prozentualen Anteile der Betriebskosten für den ÖPNV-Betrieb in der Landeshauptstadt Kiel getrennt nach den jeweiligen Systemvarianten

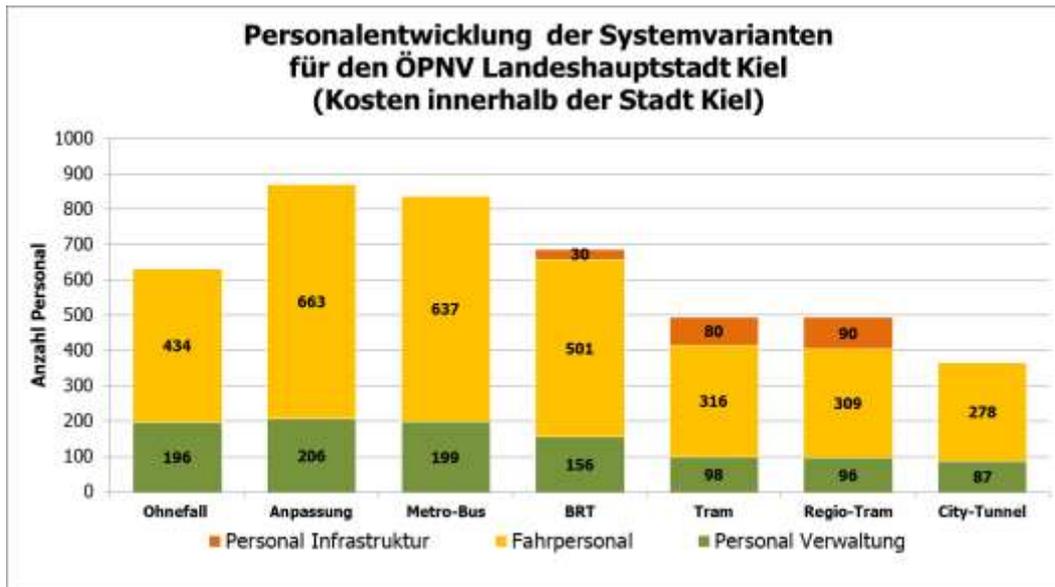


Abb.90 Personalentwicklung getrennt nach den jeweiligen Systemvarianten

In der Abb.89 wird erkennbar, dass bei den Systemvarianten Tram und Regio-Tram der Personalkostenaufwand deutlich geringer ausfällt. Die Effizienz des Personaleinsatzes steigt durch größere Fahrzeugeinheiten. Im Gegenzug nehmen aber die laufenden Kosten für die Infrastruktur zu. Bei den Fahrzeugen sind trotz höherer Anschaffungs- und Unterhaltungskosten fast nahezu gleiche Kostenanteile sowohl bei der Tram als auch beim Bus festzustellen. Dies wird dadurch bestimmt, dass beim Bus und BRT die Abschreibungszeiträume für Busse und BRT nur 12 Jahre betragen, bei der Tram hingegen 30 Jahre.

Gegenwärtig werden bei der KVG (Stand: 12/2016) ca. 630 Personen beschäftigt, davon ca. 490 Personen im Fahrpersonalbereich. In der Abb.90 wird deutlich dass das „Anpassungsszenario Bus“ angesichts der sich jetzt abzeichnenden demographisch bedingten Entwicklung im Erwerbstätigenbereich personell nicht leistbar ist. Schon heute ist es schwer, neue jüngere FahrerInnen für das Unternehmen zu werben. Zudem gehen in den nächsten 10 Jahren überproportional viele Erwerbstätige in den Ruhestand, für die kein zahlenmäßiger Ersatz besteht. Von daher zeichnen sich die Systemvarianten Tram und Regio-Tram durch eine Verringerung des Personalbestandes aus. Geht man davon aus, dass ab 2035 die Tram bzw. die Regio-Tram zur Verfügung steht, ist ausreichend Zeit vorhanden, das vorhandene Personal höher zu qualifizieren (Tram-Fahrer) und neues Personal von Beginn an auf die neuen Aufgaben vorzubereiten.

Das jährliche Kostendefizit ist in der Abb.91 dargestellt. Es zeigt sich beim „Anpassungsszenario Bus“ ein hohes Kostendefizit von ca. 23 Mio. EUR pro Jahr. Hier besteht die Gefahr, dass bei einer Umsetzung des Klimaschutzziele mit der heutigen Betriebsform Bus die Kosten nicht mehr tragbar sind. Daher ist die bisherige Betriebsform Bus, wenn die Ziele des Masterplans Mobilität KielRegion auch sukzessiv umgesetzt werden sollen, mittel- bis langfristig nicht zu empfehlen. Im Hinblick auf die Betriebskostendefizite schneiden die Systemvarianten Tram und Regio-Tram am besten ab, auch wenn diese noch über den heutigen Kostendefiziten liegen werden. Letztendlich ist bei der Umsetzung der angestrebten Klimaschutzziele ebenfalls deutlich geworden, dass diese nicht kostenneutral zu bewerkstelligen sind. Von daher bewegen sich die möglichen Kostendefizite bei den Systemvarianten Tram und Regio-Tram im moderaten Bereich. Insbesondere bei der Systemvariante Regio-Tram ist die

Kostenschätzung nur innerhalb der Stadt Kiel dargestellt. Hier können durch umsteigefreie Verbindungen noch weitere Nachfrage- und Erlössteigerungen aus der Region auftreten, die die Wirtschaftlichkeit der Regio-Tram zusätzlich verbessern würden.

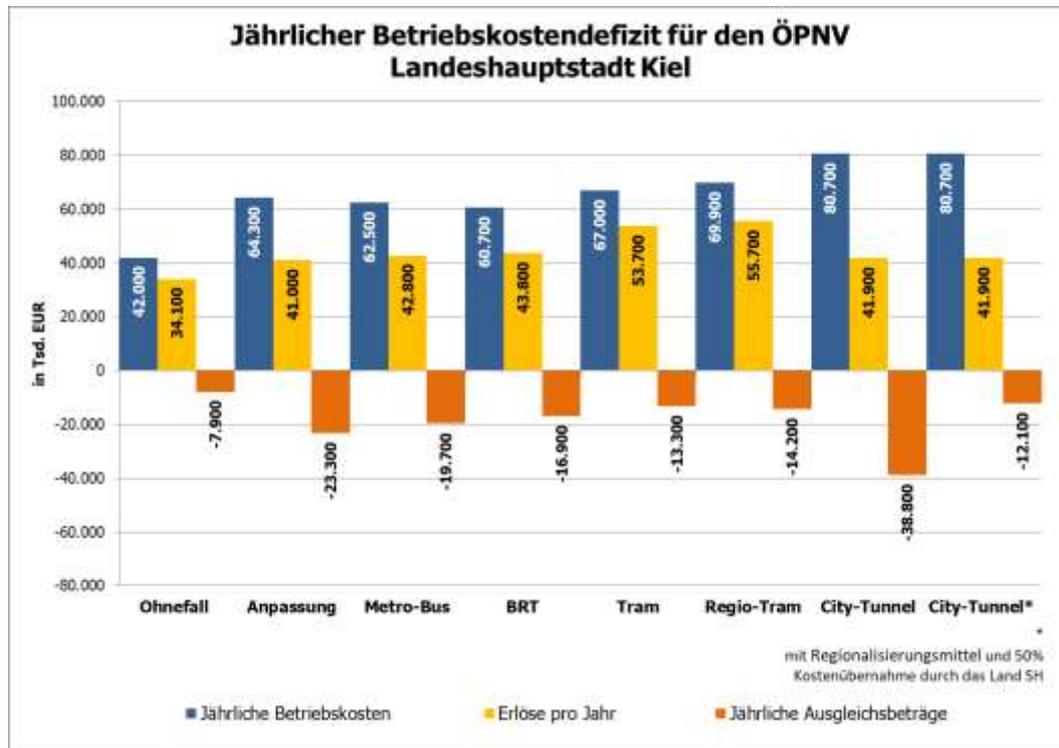


Abb.91      Jährliche Betriebskosten, Erlöse und Ausgleichsbeträge in den jeweiligen Systemvarianten

Je nach Systemvarianten ergeben sich dabei unterschiedliche erreichbare ÖV-Anteile am Gesamtverkehr. Die Werte sind für Tram und Regio-Tram deutlich höher als bei den Bus-Varianten. Beim City-Tunnel werden zwar starke Verlagerungseffekte in der Region und hohe Zuwächse der beförderten Personenkilometer erzielt, der Modal Split der Bewohner\_innen der Landeshauptstadt Kiel ändert sich aber nicht so stark, da der Anteil der Kieler Einwohner, die durch das neue Verkehrssystem direkt erschlossen werden, geringer ist als in den anderen Varianten.

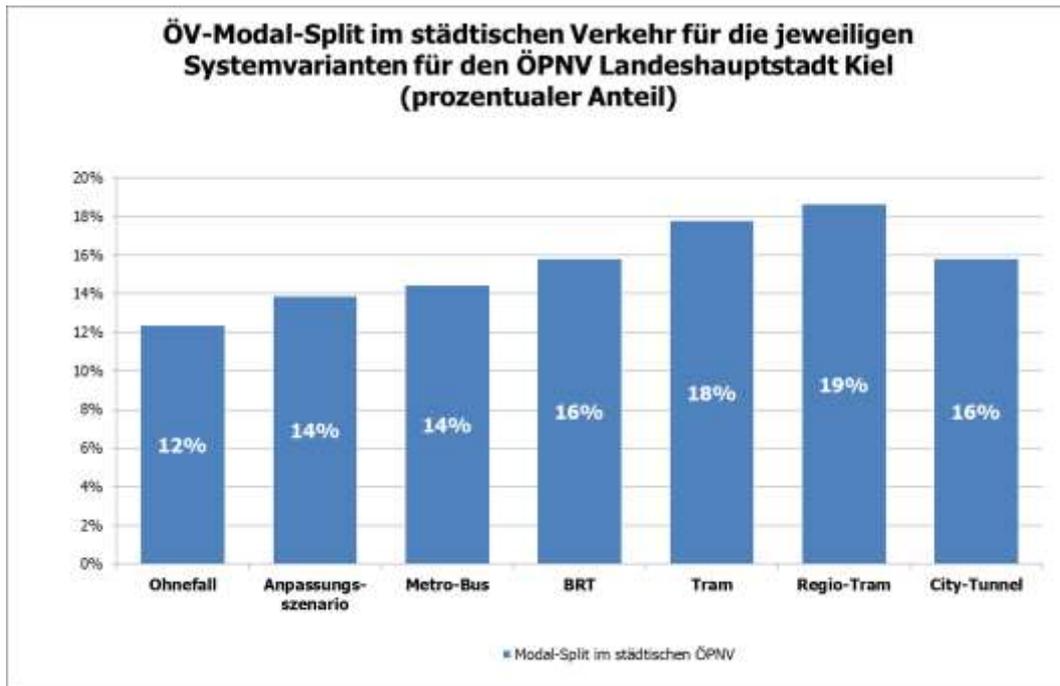


Abb.92 Gegenüberstellung der erreichbaren ÖV-Anteile der jeweiligen Systemvarianten

### 3.4.2 Synoptische Bewertung

Die erarbeiteten Systemvarianten wurden im Rahmen einer synoptischen Bewertung anhand von ausgewählten Faktoren in ein abgestuftes Kategoriensystem gegliedert. Es wurden dabei folgende Oberkategorien gewählt:

- Zielerfüllung Klimaschutz
- Beförderungsqualität im ÖPNV
- Fahrkomfort/ ÖPNV Qualität
- Regionale Effekte
- Städtebauliche Wirkungen
- Umweltauswirkungen
- Kosten

In der Tabelle 20 sind diese Oberkriterien durch Unterkriterien ergänzt worden. Zudem sind für jedes Unterkriterium die jeweilige Zielsetzung und die gewählten Bewertungsansätze dargestellt. Nicht jedes Ober- und Unterkriterium wurde dabei gleich gewichtet. Anhand einer Bewertung von +3 bis -3 Punkte wurde jede Variante anhand der Unterkriterien synoptisch bewertet. Die Gewichtungsfaktoren für die Ober- und Unterkriterien sind in der Tabelle 21 dargestellt.

Tabelle 20: Zusammenstellung der Ober- und Unterkriterien und deren Bewertung für eine synoptische Bewertung der Systemvarianten

<b>Zusammenstellung der Ober- und Unterkriterien und deren Bewertung für eine synoptische Bewertung der Systemvarianten</b>			
<b>Oberkriterium</b>	<b>Unterkriterium</b>	<b>Zielsetzung</b>	<b>Bewertungsansatz</b>
<b>Zielerfüllung der Klimaschutz-ziele</b>	Modal-Split Erhöhung	Erreichen der angestrebten Steigerung des Modal-Split von derzeit 10 auf 17%-Punkte gemäß Masterplan Mobilität KielRegion	+3 Punkte bei Erfüllung oder Überfüllung der 17%-Punkte - 3 Punkte bei Unterschreitung von 15%-Punkten
	CO <sub>2</sub> -Einsparung im Modal-Split	Erreichen der eingesparten CO <sub>2</sub> -Mengen im Verkehrsbereich (Umweltverbund)	+3 Punkte bei Erfüllung der Klimaeinsparungen - 3 Punkte bei Unterschreitung der angestrebten Klimaeinsparungen
	CO <sub>2</sub> -Einsparung im ÖPNV-Betrieb	Möglichkeit eines klimaneutralen ÖPNV (Elektroantrieb, Wasserstoffantriebe usw.)	+3 Punkte bei klimaneutralen Fahrzeugen -3 Punkte bei fehlenden klimaneutralen Fahrzeugen
<b>Beförderungsqualität im ÖPNV</b>	Fahrkomfort/ÖPNV Qualität	Beförderungsqualität im ÖPNV um Wahlfreie zu gewinnen	+3 Punkte bei hohem Komfort - 3 Punkte unter dem heutigen Komfort
	Umsteigeaufwand Stadt	Reduzierung der Umsteigevorgänge	+3 Punkte bei Abnahme der heutigen Umsteigemengen -3 Punkte bei heutigen Umsteigemengen
	Kapazitäten in der Verkehrsspitze	Reisekomfort in den Verkehrsspitzen	+3 Punkte bei zusätzlichen Sitz- und Stehplatzreserven -3 Punkte bei Überschreitung der Sitz- und Stehplätze
<b>Regionale Effekte</b>	Umsteigeaufwand Region/Stadt	Reduzierung der Umsteigevorgänge aus dem Umland in die Stadt	+3 Punkte bei Abnahme der heutigen Umsteigemengen -3 Punkte bei heutigen Umsteigemengen
	Einbindung in die Region	Stärkung der räumlichen und wirtschaftlichen Vernetzung in der Region	+3 Punkte bei Verkürzung der Reisezeiten -3 Punkte bei heutigen Reisezeiten
<b>Wirkung im Bereich Stadtentwicklung</b>	Städtebaulich Aufwertung	Straßenräumliche Aufwertung	+3 Punkte durch bessere Erreichbarkeit der Unternehmen/Beschäftigten -3 Punkte durch heutige Erreichbarkeit der Unternehmen/Beschäftigten
<b>Umweltauswirkungen</b>	Lärm-Reduzierung	Reduzierung der verkehrsbedingten Belastungen im MIV durch Verlagerung auf den ÖPNV	+3 Punkte durch nennenswerte eingesparte MIV-Leistungen -3 Punkte durch kaum eingesparte MIV-Leistungen
	Lärm im ÖPNV	Reduzierung der Lärmbelastungen im ÖPNV-Betrieb (Fahrzeuge)	+3 Punkte durch leiseren ÖPNV-Betrieb -3 Punkte durch heutigen ÖPNV-Betrieb
	Reduzierung der NOx-Belastungen	Reduzierung der verkehrsbedingten Belastungen im MIV durch Verlagerung auf den ÖPNV	+3 Punkte durch nennenswerte eingesparte MIV-Leistungen -3 Punkte durch kaum eingesparte MIV-Leistungen
	Reduzierung NOx-Belastungen im ÖPNV-Betrieb	Reduzierung der NOx-Belastungen durch den ÖPNV-Betrieb (Fahrzeuge)	+3 Punkte durch schadstofffreien ÖPNV-Betrieb -3 Punkte durch heutigen ÖPNV-Betrieb mit Dieselfahrzeugen
<b>Kosten</b>	Investitionskosten Infrastruktur	Kosten für die Infrastruktur	+3 Punkte durch den geringsten Investitionsaufwand +3 Punkte durch den höchsten Investitionsaufwand
	Investitionskosten Fahrzeuge	Kosten für die Fahrzeuge	+3 Punkte durch den geringsten Investitionsaufwand +3 Punkte durch den höchsten Investitionsaufwand
	Jährliche Betriebskostendefizite	Höhe des jährlichen Defizits	+3 Punkte durch das geringste Betriebskostendefizit -3 Punkte durch das höchste Betriebskostendefizit
	Personalentwicklung im ÖPNV	Personalgröße eines Betriebes und Demographie-Check der Beschäftigten	+3 Punkte durch sinkenden Personalaufwand -3 Punkte durch steigenden Personalaufwand

Der nachfolgenden Tabelle 21 sind die entsprechenden qualitativen synoptischen Bewertungen zu entnehmen.

Tabelle 21: Synoptische Bewertung der einzelnen Systemvarianten

	Gewichtung der Ober- und Unterkriterien	Anpassungsszenario Bus	Metro-Bus	BRT-System	Tram	Regio-Tram	SPNV-City-Tunnel
<b>Zielerfüllung Klimaschutz</b>	<b>30%</b>	<b>-2,20</b>	<b>-1,00</b>	<b>1,60</b>	<b>2,40</b>	<b>2,80</b>	<b>1,60</b>
Modal-Split Erhöhung	40%	-3	-1	2	3	3	2
CO2-Einsparung im Modal-Split	40%	-3	-2	1	2	3	1
CO2-Einsparung im ÖPNV-Betrieb <sup>37</sup>	20%	1	1	2	2	2	2
<b>Beförderungsqualität im ÖPNV</b>	<b>20%</b>	<b>-1,80</b>	<b>-1,80</b>	<b>0,40</b>	<b>2,00</b>	<b>2,00</b>	<b>1,60</b>
Fahrkomfort / ÖPNV Qualität	40%	-3	-3	-1	2	2	1
Umsteigeaufwand Stadt	20%	1	1	2	2	2	2
Kapazitäten in der Verkehrsspitze	40%	-2	-2	1	2	2	2
<b>Regionale Effekte</b>	<b>10%</b>	<b>-1,20</b>	<b>-1,20</b>	<b>2,00</b>	<b>0,60</b>	<b>2,20</b>	<b>3,00</b>
Umsteigeaufwand Region/Stadt	20%	2	2	2	-1	3	3
Einbindung in die Region	80%	-2	-2	2	1	2	3
<b>Städtebauliche Wirkungen</b>	<b>10%</b>	<b>-3,00</b>	<b>-3,00</b>	<b>0,20</b>	<b>2,00</b>	<b>2,00</b>	<b>1,00</b>
Städtebauliche Aufwertung	60%	-3	-3	1	2	2	1
Straßenräumliche Aufwertung	40%	-3	-3	-1	2	2	1
<b>Umweltauswirkungen</b>	<b>10%</b>	<b>-0,90</b>	<b>-0,20</b>	<b>1,20</b>	<b>1,90</b>	<b>1,90</b>	<b>1,00</b>
Lärm-Reduzierung	30%	-2	-1	1	2	2	1
Lärm im ÖPNV	10%	1	1	1	1	1	1
Reduzierung der NOx-Belastungen	40%	-2	-1	1	2	2	1
Reduzierung NOx im ÖPNV	20%	2	2	2	2	2	1
<b>Kosten</b>	<b>20%</b>	<b>-2,40</b>	<b>-1,70</b>	<b>0,40</b>	<b>1,20</b>	<b>1,20</b>	<b>-1,80</b>
Investitionskosten Infrastruktur	10%	3	2	-1	-2	-2	-3
Investitionskosten Fahrzeuge	10%	-3	-2	-1	-2	-2	-2
Jährliche Betriebskostendefizite	70%	-3	-2	1	2	2	-2
Personalentwicklung im ÖPNV	10%	-3	-3	-1	2	2	1
<b>Gesamtbewertung</b>	<b>100%</b>	<b>-2,01</b>	<b>-1,44</b>	<b>0,98</b>	<b>1,81</b>	<b>2,09</b>	<b>0,94</b>

Auf Basis der durchgeführten Analysen und gutachterlichen Überlegungen zeigt sich, dass jedes System spezifische Stärken und Schwächen aufweist. Das System BRT zeigt gegenüber einer Optimierung des Bestandes eine leicht positivere Bewertung. Jedoch sind auch hier Aspekte wie Erreichung der Klimaschutzziele sowie Regionale Effekte und die städtebaulichen Potenziale mäßig zu bewerten. Positiver fallen hingegen die Systeme Tram, Regio-Tram und SPNV-City-Tunnel in der Beurteilung aus. Hier sind vor allem die Aspekte der Erfüllung der Klimaschutzziele, der deutlich erhöhte Fahrkomfort sowie die

<sup>37</sup> Es wird davon ausgegangen, dass bei alle ÖPNV-Systemvarianten künftig emissionsfreie Fahrzeuge (Hybrid oder E-Antrieb) eingesetzt werden. Somit ergeben sich CO<sub>2</sub>-Einsparungen gegenüber den heutigen Zustand. Aufgrund der höheren Fahrzeuganzahl (Herstellungsaufwand mit CO<sub>2</sub>-Verbrauch und der kürzere Lebensdauer der Fahrzeuge) weisen die Systemvarianten Anpassungsszenario Bus und Metro-Bus eine eine etwas geringere Bewertung auf.

Reduzierung der Feinstaubbelastungen und die mögliche Aufwertung der Straßen- und Stadträume zu nennen. Für die Systeme Tram, Regio-Tram und SPNV-City-Tunnel sind jedoch die erhöhten Investitionskosten sowie jährlichen Betriebskosten für die SPNV-Trasse zu berücksichtigen.

### **3.4.3 Empfehlungen für die Auswahl von Verkehrssystemen für Kiel**

Aus gutachterlicher Sicht ist daher langfristig ein Systemwechsel in Richtung Tram bzw. Regio-Tram zu verfolgen, um den ÖPNV im gesamten Stadtgebiet zukunftssicher und vor allem mit einem hohen Komfort abwickeln zu können. Eine Umsetzung ist jedoch nur in Stufen möglich und bedarf eines langfristigen Umsetzungszeitraums.

Für Stadtteile, die nicht mit der Tram erschlossen werden bzw. erst später im Rahmen eines Stufenkonzeptes erschlossen werden, sollten schon kurzfristig Verbesserungsmaßnahmen eingeführt werden, um den ÖPNV-Anteil am Modal-Split zusätzlich zu verbessern. Aus gutachterlicher Sicht wird eine Einführung von zwei neuen ÖPNV-Systemen (Tram- und BRT-Linien im selben Korridor) abgeraten. Die Gründe sind:

- Das BRT-System stellt neben der neuen Tram ein zusätzliches ÖPNV-Angebot dar, für das Werkstattkapazitäten bereitgestellt werden müssen. Zudem ist aufgrund der unterschiedlichen Fahrzeuge eine rationelle Fahrzeugbeschaffung und -unterhaltung schwer möglich.
- Das BRT-System bedarf neben den Fahrzeugen auch eine umfangreiche Anpassung der Infrastruktur. Diese sind genauso wie die Tram für einen Zeitraum von 25 Jahren aus Fördergründen zweckgebunden.
- Erfahrungen in anderen BRT-Städten zeigen auf, dass die vermeintlich günstigen Herstellungskosten des BRT-Systems durch erhöhte „nachträgliche“ Unterhaltungen an den Busspuren wieder kompensiert werden.
- Aufgrund der geringeren Kapazitäten im BRT gegenüber der Tram müssen in der Innenstadt von Kiel mehr Fahrzeuge je LSA-Umlauf abgewickelt werden.
- Bei der Tram können aufgrund der beidseitigen Türen die Haltestellen deutlich flexibler geplant und an die örtliche Situation angepasst werden als beim BRT, der zwingend eine Haltestelle auf der rechten Seite erfordert.

Aus diesem Grund sollte bei der stufenweisen Umsetzung des Tramkonzeptes auf diejenigen Verbindungen, die bereits heute eine hohe ÖV-Nachfrage haben und nicht mit der Tram bedient werden, vorrangig das heutige Busangebot verbessert werden. Hierzu gehören:

- Klare und merkbare Taktstrukturen über alle Tageprofile (Mo-Fr, Sa und So)
- Vermeidung von „Verästelungsfahrten“
- Einsatz von punktuellen Beschleunigungsmaßnahmen an Knotenpunkten
- Einsatz von Busschleusen und Busspuren auf kurzen Abschnitten, wo dies zu deutlichen Stabilisierung des Fahrplanes und Betriebsführung beitragen kann.
- Dort, wo eine Tram erst in einer späteren Ausbaustufe denkbar ist (Holtenau, Meimersdorf), können jedoch ÖPNV-Trassen geschaffen werden, die mit solchen Trassierungsparametern gebaut werden, dass sie in Zukunft mit geringem Aufwand (Oberleitung) für eine Mitnutzung durch eine Tram umgebaut werden können.

In Teilbereichen, insbesondere in der Innenstadt, sollten Busse und Trams ÖPNV-Trassen, die vom Autoverkehr getrennt sind, gemeinsam nutzen. In den Haltestellenbereichen sollte aber eine Trennung der Verkehrsmittel erfolgen, um

eine gegenseitige Behinderung von Bussen und Tram-Fahrzeugen auszuschließen.

Das Busangebot soll dabei aus Gründen des Klimaschutzes und Vermeidung von NOx-Belastungen sukzessiv auf Elektrobusse umgestellt werden. Diese Vorgehensweise hat zudem den Vorteil, dass auf neuen Abschnitten, wo der Bus durch die Tram ersetzt wird, die Elektrobusse auch auf andere Linien, die nicht mit Elektrobussen bedient werden, ersetzt werden können. Dies erhöht auch die Nachhaltigkeit im Sinne der Anschaffung von teuren ÖV-Fahrzeugen. Langfristig sollte sein, dass die Unterhaltung von Fahrzeugen auf zwei Typen beschränkt bleibt:

- Tram
- Elektrobusse (Normal- oder Gelenkbusse)

Für Zeiten und Räumen schwacher Nachfrage können als drittes Standbein dann elektrische, autonom fahrende Kleinbusse den Fuhrpark bereichern.

Im Blickwinkel stehen dabei zwei Bereiche im Stadtgebiet von Kiel, die im Moment durch eine Tram nicht wirtschaftlich zu bedienen sind. Hierzu gehören:

- Kieler Süden
- Holtenau

Erst im Rahmen von konkreten Siedlungsentwicklungsmaßnahmen kann hier eine Einführung der Tram sinnvoll sein. Die Umsetzung ist in der Regel dann wirtschaftlich, wenn bereits ein Grundsystem Tram vorhanden sind, da in der Regel weitere Netzergänzungen kostengünstiger zu bewerkstelligen sind, da die Grundanlagen (Werkstätten, Personal, Overhead usw.) bereits vorhanden sind. In der „Zwischenzeit“ sollten daher für diese beiden Gebiete das vorhandene Busangebot gemäß den o. g. Aspekten deutlich verbessert werden. Hierbei ist jedoch zu prüfen, ob das optimierte Busangebot insbesondere in Holtenau an der Endstelle der geplanten Tram (Wik) komplett oder nur teilweise gebrochen werden soll.

Dabei ist zu beachten:

- Bei einer Fortführung der Buslinien bis in die Innenstadt müssen dann auch die Tramgleise für den Busverkehr nutzbar sein. Somit können keine positiv wirkenden Stadträume mit Rasengleisen geschaffen werden.
- Wenn die Buslinien abseitig der Tramlinien geführt werden, sind diese von der Fahrzeit möglicherweise länger als die Kombination Bus+Tram mit Umstieg in Wik
- Eine schnelle Durchbindung der Buslinien in die Innenstadt stellt im Fall einer möglichen Fortführung der Tram über den NOK eine hohe Hürde bezüglich der NKU-Bewertung dar.

Grundsätzlich sollte der Busverkehr neben der vorgeschlagenen Tram dabei folgenden Aufgaben übernehmen:

- Zubringer zu der Tram
- Erschließung und Anbindung der Stadtteile, die nicht von der Tram erschlossen oder bedient werden
- Zwischenlösung für die spätere Tram auf tramwürdigen Abschnitten
- Quer- und tangentielle Verbindungen im Stadtgebiet, um Umwegfahrten über die Innenstadt zu vermeiden

Aus gutachterlicher Sicht ist daher ein Systemwechsel in Richtung Tram mit Optimierung des bestehenden Busverkehrs zu verfolgen, um den ÖPNV im gesamten Stadtgebiet zukunftssicher und vor allem mit einem hohen Komfort abwickeln zu können. Aus diesem Grund sind bereits im Bestand kurzfristige Optimierungsmaßnahmen notwendig, die im Kapitel 10.2.1 tiefergehend

betrachtet werden. Die dort vorgeschlagenen Maßnahmen dienen dazu den ÖV-Anteil zu steigern und einen Systemwechsel mittel- bis langfristig vorzubereiten. Im Wesentlichen geht es darum, die ÖPNV-Qualität auch unter dem Blickwinkel neuer klimaschonender Fahrzeuge zu verbessern und auf diesen Relationen mittels ergänzender Mobilitätsangebote den Anteil des Umweltverbundes zu steigern.

Um die Grundlage für die Entscheidung „BRT oder Tram“ zu schärfen, können in der Trassenstudie neben dem Tram-System auch BRT-Trassen Richtung Wik, Neumühlen-Dietrichsdorf, Elmschenhagen, Mettenhof und Suchsdorf vertieft untersucht werden. Hierdurch können die beiden Verkehrssysteme im Hinblick auf Investitions- und Unterhaltskosten der Infrastruktur, Betriebskosten, Kapazitäten, Haltestellen sowie Straßenraumgestaltung noch fundierter verglichen werden.

Bei den Kosten ist dabei aus Sicht der Landeshauptstadt Kiel zu beachten, dass es für die Investitionskosten eine hohe Förderquote gibt, so dass der Eigenanteil der Stadt begrenzt ist, während die langfristigen Unterhalts- und Betriebskosten in der Regel ohne Förderung aufgebracht werden müssen.

In den Modulen D1 und D.2 werden die Einführung eines Tram- bzw. BRT-Systems in Kiel genauer vorgestellt, die im weiteren Planungsverlauf als Grundlage zur Erstellung einer jeweiligen Trassenstudie fungieren können. In den beiden Feinkonzepten werden u. a. Kosten für Investitionen, Betrieb und Unterhaltung der beiden Systeme ermittelt.

## **Modul C: Weiterentwicklung des Mobilitätsverbunds**

## 4.1 Einleitung

Im folgenden Modul C wird die Weiterentwicklung des Mobilitätsverbundes in der Verknüpfung des ÖPNV mit anderen Verkehrsmitteln fokussiert betrachtet. Die Maßnahmen umfassen dabei sowohl bauliche als auch reglementierende sowie organisatorische Maßnahmen, die kurz- bis mittelfristig auch unabhängig von der Empfehlung der Vorzugsvariante in Modul D sukzessive umgesetzt werden können.

## 4.2 Multimodale Verknüpfungen

Ein attraktiver ÖPNV mit einem leistungsfähigen ÖPNV-System als Rückgrat ist ein zentraler Baustein eines innovativen Mobilitätskonzepts. Allerdings reicht eine isolierte Betrachtung des ÖPNV nicht aus, um die Mobilitätsbedürfnisse der Bevölkerung und der Pendler und Besucher Kiels zu befriedigen. Um attraktive Alternativen zur Nutzung und zum Besitz eines eigenen Pkw zu bieten, muss ein attraktiver ÖPNV mit anderen Mobilitätsangeboten verknüpft werden.

Dies umfasst intermodale Verknüpfungen, bei denen die Fahrgäste auf einem Weg mehrere Verkehrsmittel kombinieren und multimodale Mobilitätsangebote, die für unterschiedliche Wege flexibel genutzt werden können.

### 4.2.1 Fußverkehr und ÖPNV

Die meisten ÖPNV-Wege beginnen und enden mit einem Fußweg. Attraktive und sichere Fußwege zu den Haltestellen sind daher ganz zentral für die Nutzung des ÖPNV. Dies beginnt mit der barrierefreien Zugänglichkeit der Haltestellen, die möglichst einfach und ohne Umwege und Wartezeiten erreichbar sein sollten. In Kapitel 5.1.4 sind die Vor- und Nachteile der einzelnen Haltestellentypen im Hinblick auf die Zugänglichkeit dargestellt. Darüber hinaus sollte Kiel seine Strategie der quartiersbezogenen Fußwegekonzepte weiter fortschreiben und die Fußwegeachsen zu den ÖPNV-Haltestellen weiter optimieren. Besonderen Wert ist hierbei auch auf die Ausgestaltung der Verknüpfungspunkte zu den Buslinien zu legen, um den umsteigenden Fußgängern die Querung von Straßen soweit wie möglich zu ersparen.

### 4.2.2 Radverkehr und ÖPNV

Die Verknüpfung von ÖPNV und Radverkehr ist eine zentrale Strategie, um die Reichweite des ÖPNV auch außerhalb der direkt erschlossenen Bereiche zu verbessern. Eine Verknüpfung von ÖPNV und Radverkehr ist möglich über

- die Fahrradmitnahme im ÖPNV,
- Bike+Ride (Fahrrad als Zubringer zum ÖPNV),
- ein Fahrradverleihsystem insbesondere als Abbringer vom ÖPNV am Zielort und
- Verleih/ Bereitstellung von Lastenfahrrädern als Transportalternative zum Pkw

#### Fahrradmitnahme

Im heutigen Busverkehr in Kiel ist eine Fahrradmitnahme grundsätzlich möglich. Bis zu zwei Fahrräder pro Bus können mitgenommen werden. Allerdings ist die Fahrradmitnahme durch das geringe Platzangebot und den grundsätzlichen Vorrang von Kinderwagen und Rollstühlen stark eingeschränkt, so dass in der

Praxis eine Fahrradmitnahme nur in Zeiten und Streckenabschnitten schwacher Nachfrage möglich ist. Eine besondere Rolle spielt die Förderschiffahrt, da die heute ebenfalls erlaubte Fahrradmitnahme in den Fähren für den Radverkehr ganz andere Routen ermöglicht.

Eine Tram bietet bspw. deutlich größere Mehrzweckbereiche, so dass das Platzangebot für die Fahrradmitnahme deutlich verbessert wird. Dennoch bietet auch die Variante Tram insbesondere in der Hauptverkehrszeit nicht unbegrenzt Plätze für Fahrräder an Bord. Daher spielt die Verknüpfung von Fahrrad und ÖPNV durch Bike+Ride sowie Fahrradverleihsysteme eine deutlich größere Rolle.

#### Bike+Ride

Bike+Ride ist insbesondere am Wohnort relevant und ermöglicht es allen Bewohnern, die außerhalb des engeren ÖPNV-Einzugsbereiches wohnen, schnell zur Haltestelle zu kommen, ohne auf eine Zubringerlinie angewiesen zu sein. Für ein attraktives Bike+Ride-Angebot ist insbesondere ein möglichst guter Diebstahlschutz durch abschließbare Abstellmöglichkeiten erforderlich.

Bike+Ride kann auch an der Zielhaltestelle genutzt werden, indem ein Fahrrad über Nacht an der Haltestelle geparkt wird und morgens zur Weiterfahrt zum Arbeitsplatz genutzt wird. Dies ist insbesondere für Arbeitsplätze relevant, die außerhalb des engeren Bushaltestellen-Einzugsbereichs liegen. Hier ist der Diebstahlschutz noch kritischer, da die Fahrräder in der Regel über Nacht abgestellt werden.

#### Fahrradverleihsystem

Das Thema Fahrrad und ÖPNV sollte durch ein Fahrradverleihsystem ergänzt werden. Als Sofortmaßnahme aus dem „Green City Plan“ wurde in Kiel ein solches System im Sommer 2019 bereits als Pilotversuch eingeführt. Dieses System kann zu verschiedenen Zwecken und von verschiedenen Personen genutzt werden:

- von Pendlern an der Zielhaltestelle zur Überwindung der „letzten Meile“ zum Arbeitsplatz,
- für Fahrten auf (tangentialen) Relationen, auf denen der ÖPNV keine attraktiven Angebote bieten kann,
- für flexible Zwischenwege (Pendler fährt mit der ÖPNV zur Arbeit, macht mit dem Leihrad mittags Erledigungen und fährt abends mit dem ÖPNV wieder zurück sowie
- von Personen, die kein eigenes Fahrrad in Kiel besitzen.

Fahrradverleihsysteme wurden in den letzten Jahren in vielen europäischen Ländern eingeführt. Tabelle 22 gibt einen Überblick über die Eigenschaften von Verleihsystemen in Städten vergleichbarer Größenordnung wie Kiel.

Tabelle 22: Fahrradverleihsysteme

	Einwohnerzahl	Anzahl der Tramlinien und Haltestellen	Linienlänge Tramnetz (in km)	Anzahl der Fahrradstationen	Anzahl der Fahrräder	durchschnittl. Anzahl der Fahrräder pro Station	Tarif	Ausleihsystem	Ausleihform
<b>Strasbourg (Vélohop)</b>	277 000	6 Linien und 77 Haltestellen	65,42	20 automatische Stationen und 5 Boutiquen	Ca. 1000 (Insgesamt 6 000 in Umlauf)	Abhängig von der Station (zwischen 10 und 30), in Boutiquen ständig neue Lieferung	Station: 1€ für 1-5 h, 5€ für 5-12 h, 10€ für 24 h, 20€ für 27, 30€ für 37 Private Nutzung: 33€ pro Jahr (28€ ermäßigt) <sup>1</sup>	Code über Smartphone, Bezahlung über Kreditkarte oder Verleih in Boutique	Feste Standorte
<b>Mainz (MVGmeinRad)</b>	214 000	5 Linien und 42 Haltestellen	29,7	ca. 120	ca. 1 000	8	Normaltarif: Erste 30 min. 1,45€, weitere 30 min. 1,45€ Jahresbeitrag: 64€, ermäßigt 39€ <sup>2</sup>	Chipkarte	Feste Standorte
<b>Karlsruhe (Fächerrad)</b>	322 000	6 Linien und ... Haltestellen	71,5	Nicht klar definierbar	ca. 330	/	Erste 30 min. kostenlos für Kunden, 1€ für 30 min, 9€ für 24 h, 48€ für ein Jahr <sup>3</sup>	Code über App, Anruf oder Kundenkarte	Kernzone flexibel, Nebenzone feste Standorte
<b>Besançon (Vélocité)</b>	251 000	2 Linien und 31 Haltestellen	23	30	200	7	Einmalige Leihgebühr: 16€ Erste 30 min. kostenlos, danach 1€/Stunde, 1€ für 24h und 2€ für 7 Tage, 16€ pro Jahr <sup>4</sup>	Code oder Kundenkarte	Feste Standorte

<sup>1</sup> <https://velhop.strasbourg.eu/prices/short-term-hire/?lang=en>

<sup>2</sup> <https://www.mainzer-mobilitaet.de/mainzigartig-mobil/mit-mvgmeinrad/tarife.html>

<sup>3</sup> <https://www.faecherrad.de/de/karlsruhe/preise/>

<sup>4</sup> <https://abo-besancon.cyclocity.fr/Abonnements-et-tarifs/Les-tarifs/Consultez-les-tarifs>

Als Besonderheit in Straßburg können Fahrräder mittels eines monatlichen oder jährlichen Abonnements ständig privat genutzt werden. Diese privat genutzten Fahrräder unterscheiden sich von den an den Mobilitätsstationen genutzten Fahrrädern (abweichendes Design). Besondere Fahrräder für Kinder, Tandems, Cargo-Räder, und elektrische Fahrräder werden in fünf „Boutiquen“ im Stadtgebiet zum Verleih angeboten. Die Nutzung des Fahrradverleihsystems ist in den ÖV-Tarif integriert. Mit dem PassMobilité existiert ein Ticket für die Nutzung von Vélohops, Trams und Bussen sowie Autos des Carsharing-Services citiz.



Abb.93 Fahrradverleihsystem Velhop in Strasbourg  
 Quelle: <http://projets-architecte-urbanisme.fr/strasbourg-aut/>

In Karlsruhe existiert das Verleihsystem „Fächerrad“. 2015 wurden zusätzlich 16 elektrische Fahrräder eingeführt. Diese können an zwei E-Bike-Stationen ausgeliehen werden. In einem Kerngebiet können Räder ohne feste Stationen mit flexibler Ausleih- und Rückgabemöglichkeit ausgeliehen werden. In den Neben-zonen sind die Räder an festen Stationsterminals auszuleihen und zurückzugeben.



Abb.94 Fahrradverleihsystem Velhop in Strasbourg  
Quelle: <https://www.faecherrad.de/de/karlsruhe/>

Für Kiel wird empfohlen, ein differenziertes Fahrradverleihsystem anzubieten bzw. das vorhandene auszubauen:

- Robustes, aber komfortables Fahrradmodell mit Nabenschaltung
- Rund 1.000 Fahrräder im Stadtgebiet
- In den Innenstadtquartieren flexible Ausleihe und Rückgabe ohne feste Stationen
- Im übrigen Stadtgebiet Fahrradverleihstationen mit 5-20 Fahrrädern, vorzugsweise an ÖPNV-Haltestellen (Stationsdichte entspricht in etwa der Haltestellendichte)
- An Mobilitätsstationen auch Verleihstationen für Elektroräder inkl. Lademöglichkeit
- An ausgewählten Mobilitätsstationen Verleih von besonderen Fahrradtypen (Elektroräder, Lastenfahräder, Kinderräder, Tandems etc.) zu einem besonderen Tarif (nach dem Vorbild der Straßburger „Boutiquen“)
- Mobilitätskarte/ App, die ÖV-Nutzung und Fahrradverleih integriert (s. Kap. 4.5)



Abb.95 Fahrradverleihsystem MVGmeinRad mit Ladestation für Elektroräder  
Quelle: <http://www.neumainzer.de/wp-content/uploads/2015/06/MVGmeinRad-Mietradeln-leicht-gemacht-7.jpg>

### 4.2.3 Kombination von Auto und ÖPNV

#### Park+Ride

Pkw-Fahrer, die keine direkte ÖPNV-Verbindung haben, können ihr Auto an ausgewiesenen Park+Ride-Plätzen abstellen. Dabei ist grundsätzlich ein möglichst weiter Teil der Strecke mit dem ÖV zurückzulegen.

Dabei spielt P+R im SPNV eine größere Rolle als für die städtischen ÖPNV-Linien. Hier können Autofahrer aus der KielRegion in Wohnortnähe an einem Bahnhof in die Bahn umsteigen. Ergänzend zu den klassischen P+R-Anlagen an Bahnhöfen, bieten sich zusätzliche kommunale P+R- und B+R-Anlagen für Pendler in der Region an, um den motorisierten Berufspendlern eine attraktive Umsteigemöglichkeit auf die Tram zu ermöglichen.



Abb.96 Beispielhafte Umsetzung Park+Ride in der Region und am Stadtrand von Kiel

Da die Kapazitäten der P+R-Plätze in der Nähe der Innenstadt zumeist nicht ausreichend dimensioniert sind, sollten P+R-Plätze vorwiegend an den Enden der ÖPNV-Linien errichtet werden. Hierbei ist auf eine möglichst gute Erreichbarkeit der P+R-Plätze zu achten, ohne dass P+R-Nutzer innerstädtische Straßen nutzen müssen.

Die Folgende Abb.97 zeigt die Erreichbarkeit der möglichen P+R-Plätze aus dem Umland.

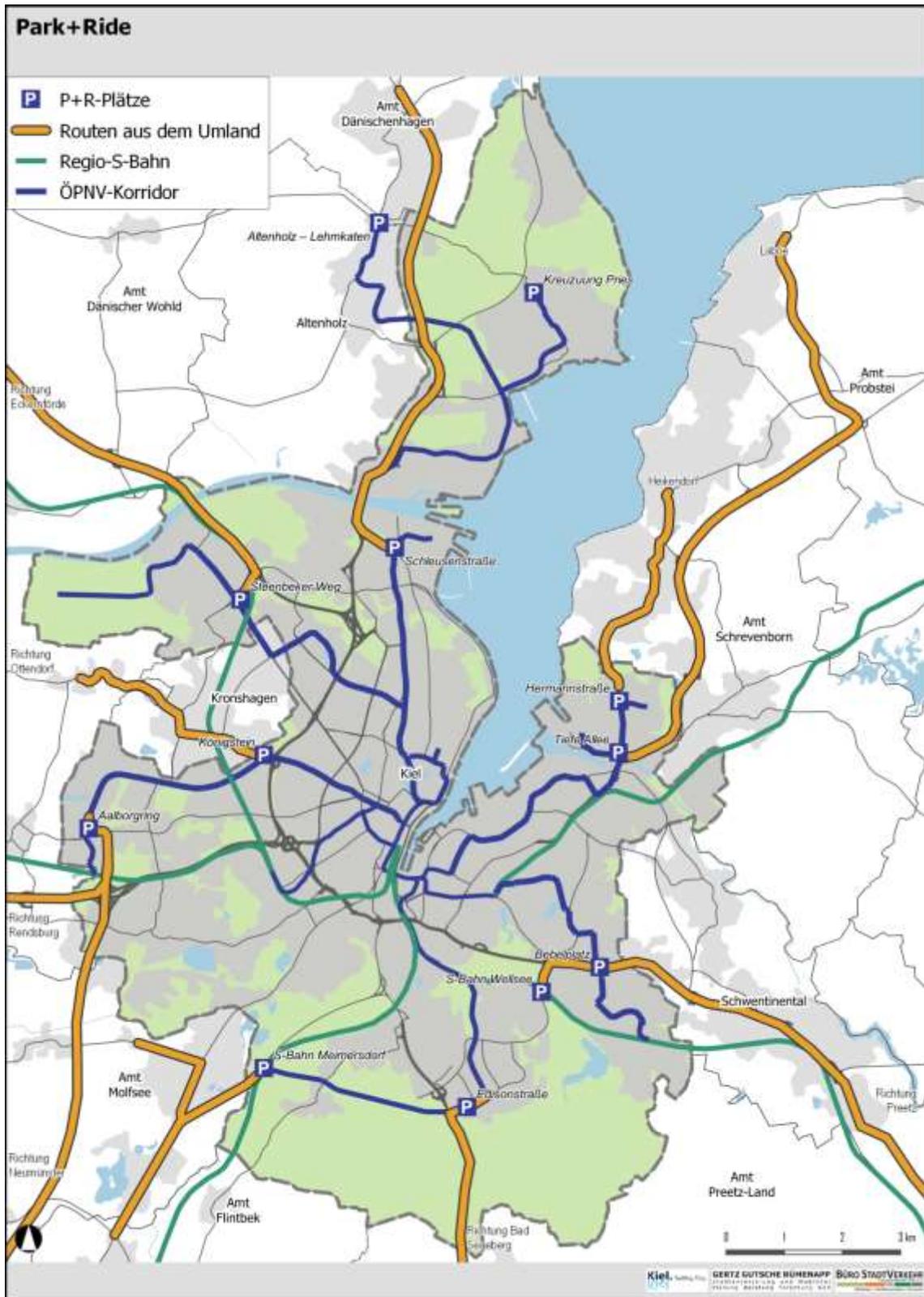


Abb.97 Park+Ride, Routen aus dem Umland<sup>38</sup> (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

<sup>38</sup> Aktuelle P+R-Anlagen sind nur bedingt leistungsstark und benötigen eine Kapazitätserweiterung

## Taxis

Eine Verknüpfung von ÖPNV und Taxis ist vor allem in der Schwachverkehrszeit von Bedeutung, um Fahrgästen, die keinen Bus-Anschluss zu ihrem Wohnort haben, eine komfortable und sichere Möglichkeit der Heimfahrt zu bieten. Hierfür sollte in den Fahrzeugen des ÖPNVs die Möglichkeit des Taxirufs beim Fahrer oder durch eine Rufsäule im Fahrzeug ermöglicht werden. Zudem sind an wichtigen Verknüpfungspunkten Taxi-Stellplätze vorzusehen.

## Ride-Sharing

In vielen Städten weltweit haben in den letzten Jahren neue Mobilitätsanbieter, die taxiartige Fahrten anbieten, ohne dass sie der Regulierung des Taxigewerbes unterworfen sind (in Deutschland durch das Personenbeförderungsgesetz), ihren Betrieb aufgenommen. Der weltweit größte Anbieter ist zurzeit Uber. In der Regel erbringen Personen mit ihren Privat-Pkw quasi Taxi-Dienstleistungen, ohne entsprechenden Fahrzeug- und Sozialstandards unterworfen zu sein. Daher sind diese Fahrten in der Regel deutlich billiger als offizielle Taxifahrten. Dadurch, aber auch durch die sehr einfache Buchungsmöglichkeit per Smartphone, haben diese RideSharing-Anbieter in vielen Ländern dem Taxi massive Marktanteile abgenommen, aber auch viele Fahrten vom ÖPNV abgezogen. Der Anteil der Fahrer, die Fahrgäste auf Fahrten, die sie sowieso durchführen, mitnehmen, ist hingegen zu vernachlässigen.

In Deutschland sind Angebote von Uber und anderen Anbietern derzeit aufgrund des PBefG nicht zulässig. In einigen Städten werden Pilotversuche durchgeführt, bei denen Ride-Sharing-Angebote mit Kleinbussen mit flexiblen Routen getestet werden. Hierbei sollen grundsätzlich die Fahrtwünsche mehrerer Fahrgäste gebündelt werden. Aufgrund der geringen Netzabdeckung der Pilotdienste ist der Anteil der gebündelten Fahrten bislang jedoch relativ gering, so dass eine mittlere Auslastung von 1,3 Fahrgästen erreicht wird.<sup>39</sup>

In Hamburg und Hannover startete VW den Dienst MOIA. In Berlin, Leipzig, Frankfurt und anderen Städten (seit Juli 2019 auch in Kiel) startete Clevershuttle unter Beteiligung der DB, in Stuttgart Daimler mit moovel flex. Diese Dienste nutzen insbesondere Elektro-, Hybrid- oder Wasserstoff-Fahrzeuge. Sie sind nicht als Taxis sondern als Mietwagen konzessioniert.

Grundsätzlich kann ein Ride-Sharing-Angebot eine Ergänzung zum ÖPNV zu Zeiten und auf Routen darstellen, die der klassische ÖPNV nicht oder nur mit Umstieg bedient. Bei einer stärkeren Verbreitung könnten Dienste wie Uber allerdings zu einer starken Kannibalisierung des ÖPNV führen. Welche Dienste in Kiel genehmigt werden, sollte daher kritisch geprüft werden.

## Carsharing

Carsharing bietet Mitgliedern von Carsharing-Organisationen die Möglichkeit, bei Bedarf ein Fahrzeug stundenweise zu mieten, um z. B. Großeinkäufe, Dienstfahrten oder Ausflüge zu unternehmen.

Die Flexibilität, bei Bedarf auf ein Fahrzeug verschiedener Größenklassen zurückgreifen zu können, kann Haushalte dazu bewegen, auf die Anschaffung eines eigenen Pkw oder eines Zweitwagens zu verzichten. Dass ein Haushalt den eigenen Pkw abschafft, kommt in der Praxis seltener vor und erfolgt oft dann, wenn das Fahrzeug ohnehin erneuert werden müsste.

---

<sup>39</sup> Quelle: <https://www.presseportal.de/pm/127290/3815352>, abgerufen am 20.08.2018.

Beim stationsbasiertem Carsharing können Fahrzeuge an festen Stationen im Stadtgebiet ausgeliehen werden und müssen in der Regel auch dort wieder zurückgegeben werden.

Beim Free-Floating-Carsharing können Fahrzeuge im öffentlichen Raum ausgeliehen und an anderer Stelle innerhalb des Bedienungsgebiets wieder abgestellt werden. Die Ausleihe erfolgt über ein Smartphone.

Free-Floating-Carsharing-Angebote können die ÖPNV-Nutzung ergänzen, indem das Fahrzeug für die „letzte Meile“ genutzt wird. Es kann aber auch in Konkurrenz zum ÖPNV treten, wenn ÖPNV-Fahrten durch bequemere und preislich im Vergleich zum Einzelfahrschein oft günstigere Pkw-Fahrten ersetzt werden. Free-Floating-Carsharing Anbieter sind in Kiel zurzeit noch nicht aktiv.

Studien zum Free-Floating-Carsharing zeigen, dass dieses Mobilitätsangebot insbesondere in dicht bebauten Innenstadtquartieren angeboten wird, da nur dort im Moment eine ausreichende Nachfragedichte und auch Nutzungsmischung herrscht, um eine für die Nutzer attraktive Dichte an Fahrzeugen bereitstellen zu können, die im Tagesverlauf dann auch mehrfach genutzt werden. Dies ist für die Wirtschaftlichkeit des Angebots entscheidend. Da das ÖPNV-Angebot gerade in diesen Bereichen aber in der Regel relativ gut ist, ist der Konkurrenzeffekt zum ÖPNV gerade auf kurzen Strecken nicht zu vernachlässigen.

Da beide Mobilitätsoptionen Haushalten helfen, ihre Mobilitätsbedürfnisse ohne eigenes Auto zu bewältigen und auf die Anschaffung eines eigenen Pkw zu verzichten und den Großteil ihrer Wege zu Fuß, mit dem Fahrrad und dem ÖPNV zurückzulegen, ist eine Förderung von Carsharing-Angeboten grundsätzlich zu empfehlen. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Carsharing-Flotten aus Elektrofahrzeugen bestehen. Hier zeigt sich, dass Elektromobilität viel schneller durchgesetzt wird als bei privaten Pkw.

Beim stationsbasierten Carsharing kann dies insbesondere durch die Ausweisung von Carsharing-Stellplätzen, die optimal auch mit dem ÖPNV erreichbar sind, erfolgen. Beim Free-Floating-Carsharing sollte angestrebt werden, dass das Bedienungsgebiet insbesondere auch die nicht mit dem ÖPNV erschlossenen Stadtteile umfasst, um gerade hier diese Mobilitätsoption als Zu- und Abbringer zum ÖPNV zu etablieren.

Heute ist dies wirtschaftlich schwierig darzustellen, da zu erwarten ist, dass Fahrzeuge morgens aus den Wohngebieten zur Bushaltestelle bzw. von der Haltestelle ins Gewerbegebiet gefahren werden, dort den Tag über nicht weiter genutzt werden und dann abends wieder in die Gegenrichtung bewegt werden. Dadurch wird nur eine geringe Nutzungshäufigkeit erreicht.

Diese Limitation könnte in Zukunft durch autonom fahrende Kleinbusse aufgehoben werden, die sich automatisch dorthin bewegen, wo sie im Tagesverlauf benötigt werden.

#### Autonome Busangebote

In Zukunft werden automatisch fahrende Fahrzeuge eine innovative Mobilitätsform darstellen. Zurzeit werden autonom fahrende Kleinbusse getestet, die die 5. Stufe der Automatisierung erreichen (s. Abb.98). Da viele Fragen der Verkehrssicherheit innerorts noch lange Zeit den Praxiseinsatz von autonomen Fahrzeugen beschränken werden, sind in absehbarer Zeit nur Fahrzeuge, die innerorts mit geringen Geschwindigkeiten autonom fahren, realistisch. Daher sind autonome Fahrzeuge als Zubringerverkehrsmittel auf geringen Distanzen ein sinnvoller Einsatzbereich dieser neuen Technologie.

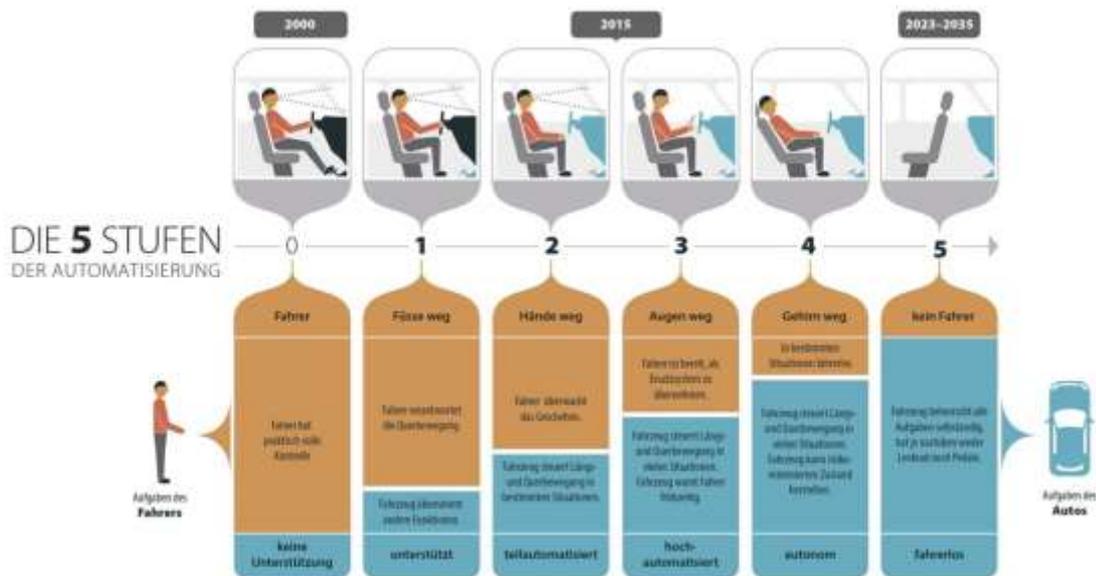


Abb.98 Die 5 Stufen der Automatisierung Quelle: www.mobilegeeks.de

Der Einsatz autonom fahrender Kleinbusse bietet sich in Randbezirken der Stadt Kiel als Zubringer zu Bus- und Straßenbahnlagen an, die aufgrund ihrer geringen Einwohnerdichte und großflächigen Siedlungsstruktur keinen dichten Bustakt ermöglichen.

Die Errichtung eines Pilotgebietes beispielsweise in Opendorf und Neumühlen-Dietrichsdorf könnte den Einsatz der Kleinbusse in der Praxis testen und die Bevölkerung im Umgang mit den Fahrzeugen sensibilisieren.

Die Mobilitätsstation am Helmut-Hänsler-Platz könnte dabei als Startpunkt für vier Kleinbusse fungieren, die auf Bestellung entlang festgelegter Haltestellen die Gebiete bedienen. Der Betrieb der Kleinbusse sollte nach Möglichkeit elektrisch erfolgen und komplett barrierefrei gestaltet sein. Die Aufladung kann über Nacht im Betriebshof erfolgen. Das gesamte Pilotprojekt sollte durch ein Forschungs-vorhaben begleitet werden, um die Akzeptanz und die Kosten zu dokumentieren.

Für den Testbetrieb der Kleinbusse können folgende Kosten anfallen:

- Pro Fahrzeug ca. 800,0 Tsd. EUR (insgesamt: 3.200,0 Tsd. EUR)
- ungefähr 20 zusätzliche Haltestellen ca. 10,0 Tsd. EUR pro Haltestelle
- Machbarkeitsstudie ca. 100,0 Tsd. EUR
- Forschungsbegleitung und Umsetzungsbetreuung ca. 500,0 Tsd. EUR



Abb.99 Autonomer Kleinbus mit Elektroantrieb in der Stadt Sitten im Kanton Wallis (Schweiz) (Quelle: spiegel.de)

Langfristig ist der großflächige Einsatz autonom fahrender Busse (und auch schienengebundener Fahrzeuge) zu erwarten, wodurch sich bspw. Optimierungen in der Taktung zu Nebenverkehrszeiten und den Personalkosten ergeben.

#### 4.2.4 Mobilitätsstationen mit B+R, P+R, Leihrädern sowie Carsharing

Um die verschiedenen Mobilitätsoptionen zusammenzuführen, sollte ein abgestimmtes Konzept der Verknüpfung der verschiedenen Verkehrsträger durch sogenannte Mobilitätsstationen an den ÖPNV-Haltestellen umgesetzt werden. Unter der Dachmarke „Kieler Wege“ plant die Stadt Kiel zurzeit ein Netz aus Verknüpfungspunkten zwischen den Verkehrsmitteln des Umweltverbundes, so dass je nach Bedarf schnell und unkompliziert auf jegliche Verkehrsmittel zurückgegriffen bzw. in einer Wegekette kombiniert werden können.

Hierfür kommen insbesondere Standorte in Betracht, an denen sich die Nachfrage mehrerer Mobilitätsangebote bündeln lassen und zentrale Versorgungsfunktionen, wie z. B. Post oder Nahversorgung, übernommen werden. In Randgebieten eignen sich auch dezentralere Standorte, die die Erschließung von Wohnquartieren per Leihfahrrad oder -auto ermöglichen.

Das Angebot einer Mobilitätsstation reicht je nach Standort und Flächenverfügbarkeit von Haltestellen für Bus, Bahn und Fähre, Abstellflächen und Boxen für Fahrräder, Bike- und Carsharing (E-Bikes, Lastenfahrräder, E-Autos), die Bereitstellung von E-Ladeinfrastruktur sowie diverse Serviceangebote wie Fahrkartenautomaten und dynamische Fahrgastinformation.

Für jegliche Ausbaustufen der Mobilitätsstationen ist die allgemeine Barrierefreiheit sicherzustellen. Basierend auf dem Konzept „Mobilitätsstationen für Kiel“<sup>40</sup> ist nachfolgend ein Netz aus Mobilitätsstationen skizziert, die sich anhand ihrer Ausstattungsmerkmale in vier Kategorien gliedern lassen:



**Kategorie 1: Hbf.**

- Bahnhaltepunkt
- Hst. Bus
- Bikesharing
- Radabstellanlage
- Serviceleistungen (Personal)

Hauptbahnhof Kiel



**Kategorie 2: P+R**

- Hst. Bus
- P+R/ B+R
- Radabstellanlage

- Wik: Prinz-Heinrich-Str.
- Neumühlen-Dietrichsdorf: Helmut-Hänsler-Platz, Tiefe Allee
- Mettenhof: Aalborgring
- Suchsdorf: Steenbeker Weg
- Kronshagen: Am Königstein
- Elmschenhagen: Höhe Bebelplatz/B 76 (bei „Überdeckelung“ B 76)
- Russee: Bahnhaltepunkt Kiel-Russee Köpenicker Str.
- Kiel-Hassee CITTI-Park: (P+R außerhalb der Ladenöffnungszeiten)
- Ellerbek: Bahnhaltepunkt Ellerbek Lütjenburger Str.
- Oppendorf: Bahnhaltepunkt Oppendorf Fliedergarten
- Wellsee: Wellseedamm/Bunsenstr.

<sup>40</sup> Quelle: Landeshauptstadt Kiel (2016): Konzept Mobilitätsstationen für Kiel.



**Kategorie 3:  
Stadtteilzentrum**  
Hst. Bus  
Carsharing  
Bikesharing

Suchsdorf: Rungholtplatz, Bahnhofpunkt Suchsdorf  
Ravensberg: Universität (kein Stadtteilzentrum)  
Brunswik: Holtenauer Str./Beselerallee  
Neumühlen-Dietrichsdorf: Fachhochschule  
Wellingdorf: Danziger Str.  
Elmschenhagen: Andreas-Hofer-Platz, Franzensbader Str./Innweg (kein Stadtteilzentrum)  
Gaarden-Ost: Werftstraße  
Schreventeich: Wilhelmplatz  
Mettenhof: Kurt-Schumacher-Platz  
Schilksee: Tempest  
Friedrichsort: An der Schanze/Brauner Berg  
Wik: Holtenauer Str./Elendsredder  
Blücherplatz: Blücherplatz  
Düsternbrook: Reventloubücke  
Vorstadt: Exerzierplatz  
Wellingdorf: Schönberger Str./Wischhofstr.  
Gaarden-Süd: Preetzer Str./Ostring  
Kronsborg: Grot Steenbusch/Radewisch  
Südfriedhof: Hamburger Chaussee/Diesternwegstr.  
Hassee: Hamburger Chaussee/Speckenbeker Weg  
Hasseldieksdamm: CITTI-Park, Hofholzallee/Russeer Weg



**Kategorie 4: Wohn-/  
Gewerbegebiet**  
Carsharing  
Bikesharing

Der Kieler Hauptbahnhof fungiert als zentrale Schnittstelle zwischen Bahn und ÖPNV. Neben Car- und Bikesharing-Angeboten sollten ebenfalls sichere Radabstellanlagen sowie mit Personal besetzte Servicestellen, wie z. B. Informations- und Ticketzentren, vorhanden sein.

An Car- und Bikesharing-Stellplätzen ist generell die Errichtung von E-Ladestationen zu prüfen. Die Mobilitätsstationen an Straßenbahndstellen, wie der Standort Helmut-Hänsler-Platz, bieten sich als Verknüpfungspunkte vom Pendlerverkehr auf den Umweltverbund an. Hier sollten P+R- und B+R-Anlagen mit sicheren, witterungsgeschützten Radabstellanlagen bereitgestellt werden. Die Stationen in den Stadtteilzentren verfügen neben Einrichtungen des täglichen Bedarfs und einem ÖPNV-Anschluss auch über Carsharing-Stellplätze. Die Standorte an der Universität und an der Franzensbader Str./Innweg verfügen zwar über keine Nahversorgungsangebote, stellen jedoch beide wichtige Verknüpfungsstellen zum Busnetz dar. Die Implementierung weiterer Mobilitätsstationen ist zur Förderung der Multi- und Intermodalität entlang von ÖV-Achsen auszurichten. Hier sind vornehmlich Bushaltestellen und Stadtteilzentren zu nennen, die zu einer Bündelung von Mobilitäts- und Dienstleistungen führen.

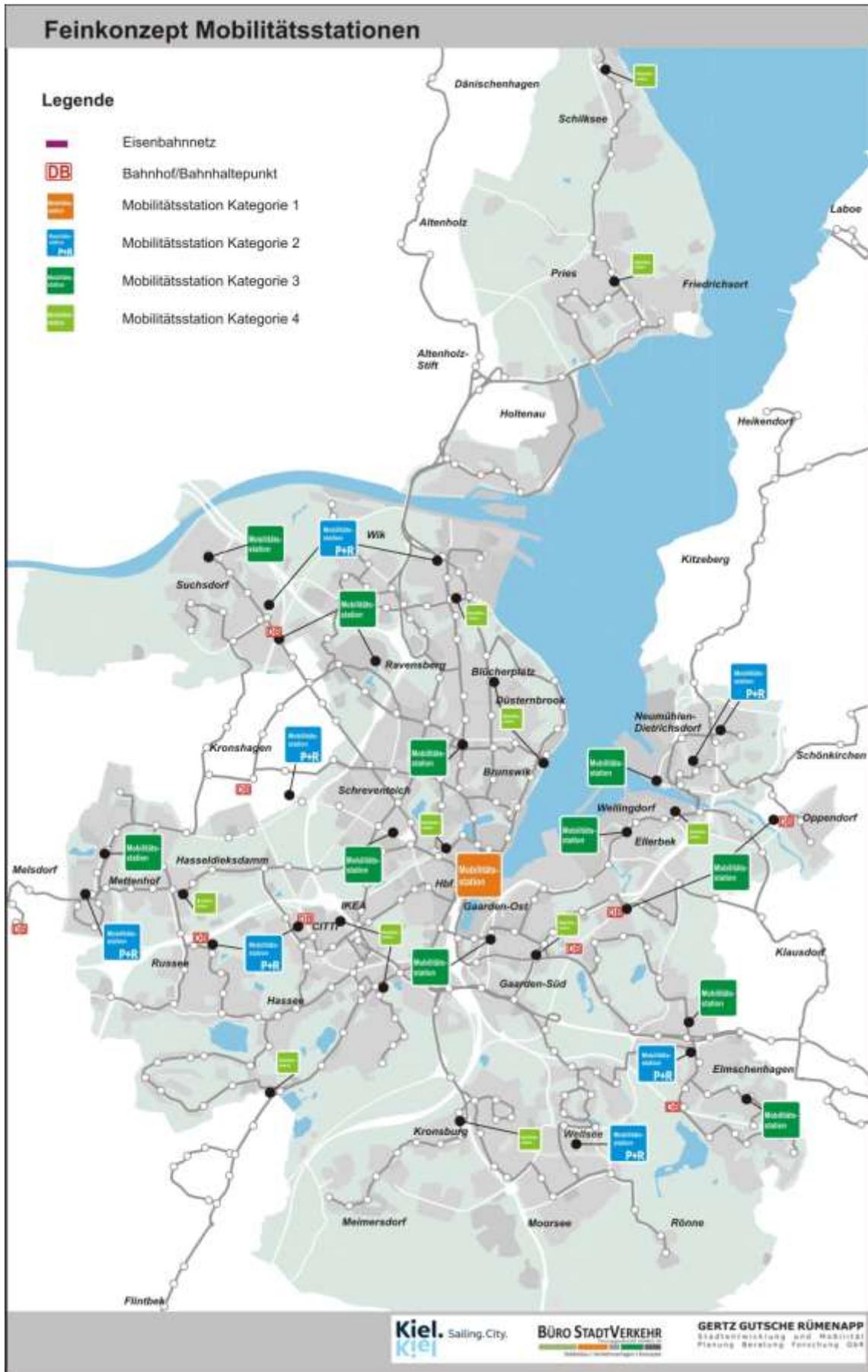


Abb.100 Mobilitätsstationen Kiel

## 4.3 Velo- und Premiumrouten

Neben dem ÖPNV ist die Förderung des Radverkehrs im besonderen Fokus der Landeshauptstadt Kiel. Hierzu gehört der Ausbau von Velo- und Premiumrouten für den Radverkehr. Folgende Abb.101 zeigt das vorhandene Netz der Velorouten und das geplante Netz von Premiumrouten. Zudem sind die Führungen der Velorouten über die Kanalfähre nach Holtenau und die Schwentinefähre ans Ostufer dargestellt.

In vielen Abschnitten werden die Velorouten auf verkehrsarmen Parallelrouten geführt. Dies betrifft z. B. die Veloroute Richtung Blücherplatz, die durch die Gerhardstraße parallel zur Holtenauer Straße verläuft.

Bei einigen Routen ist eine Führung von ÖPNV-Trassen und Velorouten im selben Straßenzug vorgesehen. Dies betrifft insbesondere folgende Straßenzüge:

- Wertstraße von Gaarden nach Wellingdorf
- Eckernförder Straße in Suchsdorf
- Olshausenstraße
- Preetzer Straße

Bei den aktuellen Planungen der Velo- und Premiumrouten sollten die ÖPNV-Trassen (Tram/ BRT) beim Querschnittsentwurf in diesen Straßenzügen berücksichtigt werden. Beispiel-Querschnitte sind im Anhang dargestellt. So kann durch einen integrierten Straßenumbau für Fußgänger, Radfahrer und den ÖPNV optimale Bedingungen geschaffen werden.

Zudem sind an vielen Stellen Verknüpfungen zwischen ÖPNV und Radverkehr an Mobilitätsstationen (s. Kap. 4.2.4) vorgesehen. Hierdurch können Fahrradfahrer auf Velorouten bequem zur Tramhaltstelle fahren, dort ihr Fahrrad sicher abstellen und mit der Tram bzw. dem BRT weiter in die Innenstadt fahren.

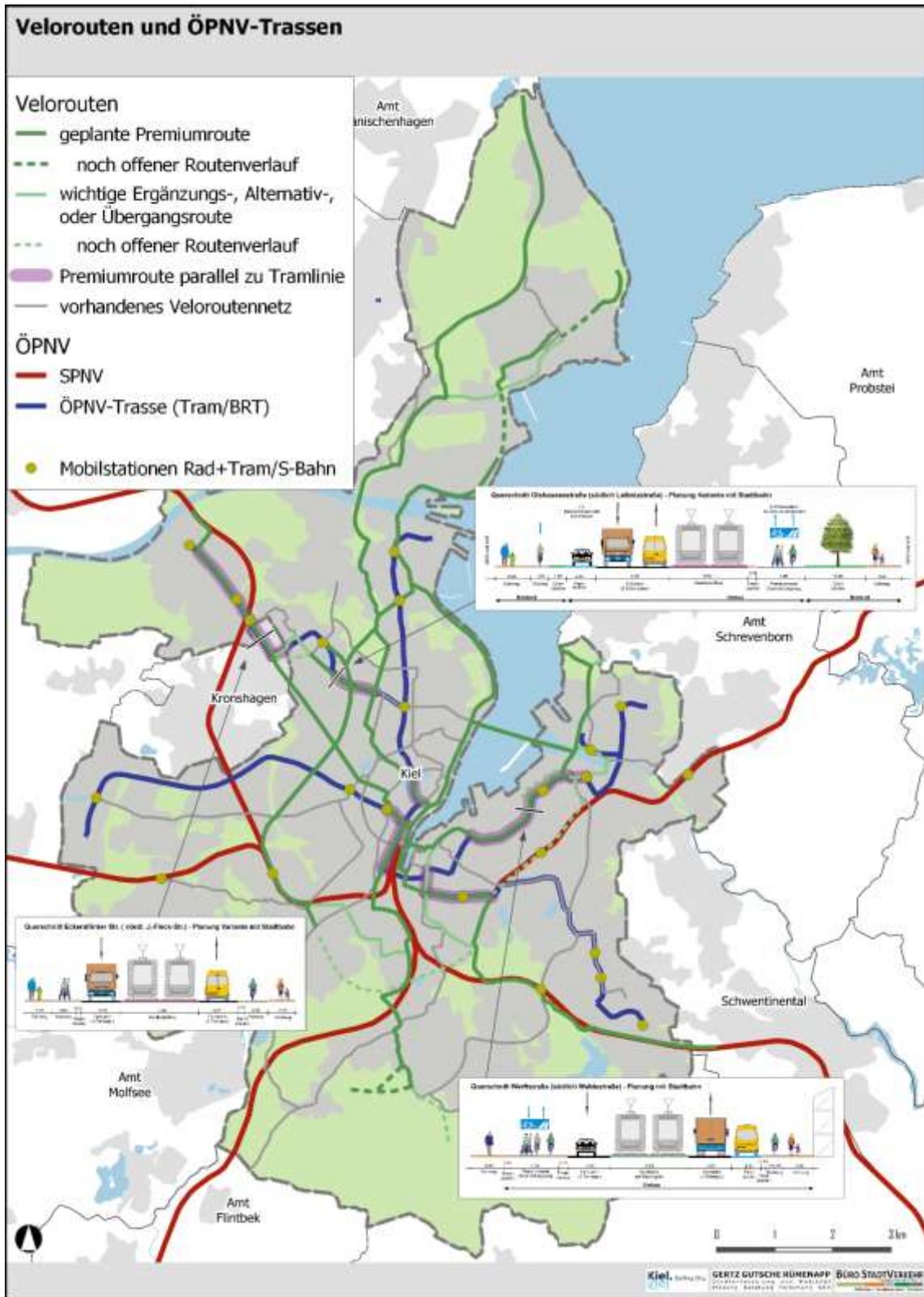


Abb.101 Velorouten- und ÖPNV-Trassen (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

## **4.4 Einbindung der Fördeschifffahrt in den Gesamt-ÖPNV der Stadt Kiel**

### **4.4.1 Konzept für die Fördeschifffahrt im Alltagsverkehr**

Die künftige Einbindung der Fördeschifffahrt beinhaltet geringe Modifizierungen im Fahrtenangebot. Die Linie F1 verkehrt analog zur Schwentine-Fährlinie zwischen den drei nördlichen Anlegern Laboe, Friedrichsort und Heikendorf. Ein zusätzlicher Anleger ist in Höhe des Stadtentwicklungsgebietes Holtenau-Ost denkbar, wenn nördlich des NOKs der Anschluss an ein leistungsfähiges ÖPNV-System realisiert wird. In diesem Fall könnte ein zusätzlicher vierter Anleger bzw. eine Verlegung des Anlegers Friedrichsort in Richtung Holtenau-Ost angeregt werden. Die weiteren Haltepunkte der derzeitigen Fährlinie F1 werden nur noch im Freizeitverkehr mit reduziertem Schiffsangebot (zwei Schiffe) in der Neben- und Hauptsaison mit der Fokussierung auf den touristischen Verkehr bedient. Die Verbindung wartet mit eigenwirtschaftlichen Angeboten, wie z. B. Bordverpflegung, auf, die mit einem eigenen Tarif ohne Bezug zum SH-Tarif nutzbar sind. Der Erwerb von Kombi-Tickets, die zur Nutzung des ÖPNV-Angebotes berechtigen, ist jedoch möglich. Die Fährlinie F2 wird durch den Wegfall des Bordzuschlags und die Ausweitung des Fahrtenangebots auf die Wochenendtage attraktiviert. Zudem bleibt die ÖPNV-Funktion der Linie F1 im Dreieck zwischen Laboe, Friedrichsort und Heikendorf für Schülerfahrten erhalten. Allgemein ist der Einsatz emissionsfreier Schiffe zu forcieren, um eine umwelt-verträgliche Alternative zum MIV auf der Förde anbieten zu können.

Die Schwentinefähre sollte als kostenfreie Fußgänger- und Fahrradfähre in das geplante Premiumroutennetz einbezogen werden, um den Einzugsbereich zu erhöhen und damit auch eine höhere Nutzung zu erreichen. Die Fahrradmitnahme sollte in diesem Rahmen ausgeweitet und kostenfrei angeboten werden. Dadurch kann die Schwentinefähre Teil der Radroute zwischen dem West- und Ostufer werden.

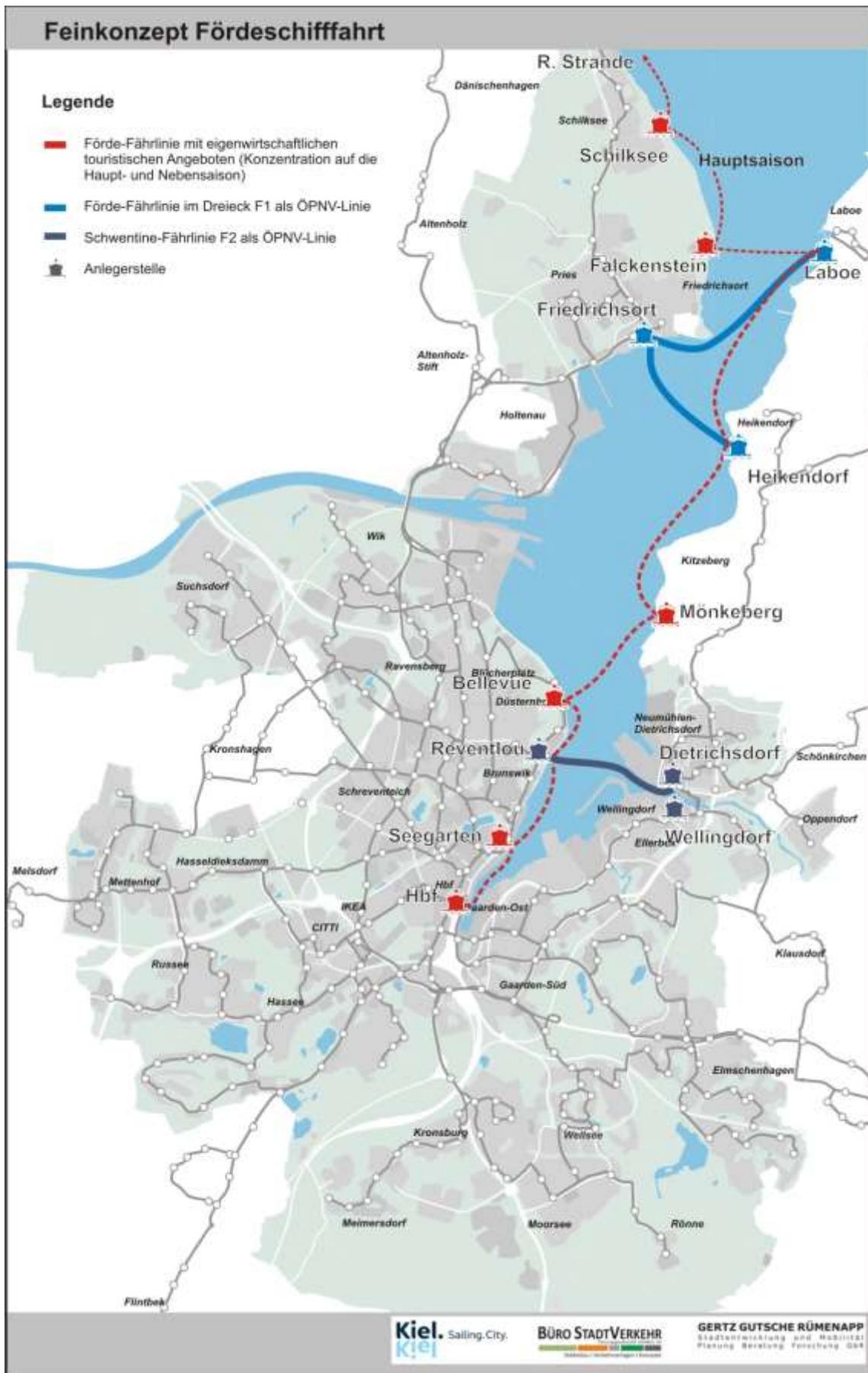


Abb.102 Variante Fördeschiffahrt

#### 4.4.2 Nachfragepotenzial der Fördefähren und der Schwentinefähre im Alltagsverkehr

Für die Fördefähren wurde mit dem Verkehrsmodell ein Nachfragepotenzial im Alltagsverkehr abgeschätzt. Dieses umfasst keine Fahrten im Alltagsverkehr, sondern ausschließlich das Potenzial an Fahrgästen aus der Region, die eine Fährlinie als „normale ÖPNV-Linie“ auf der Fahrt zur Arbeit, Ausbildung, Einkauf oder Erledigung nutzen würden.

In nachfolgender Auswertung wurde eine Pendelfähre über die Schwentine im 20-Minuten-Takt untersucht, die in Wellingdorf mit einer neuen Fußgängerbrücke sowohl Wellingdorf als auch die FH erschließt.

Zudem ist eine Fähre im Längsverkehr von Laboe zum Bahnhof im 60-Minuten-Takt unterstellt, der zwischen Möltenort, Friedrichsort und Laboe mit einem weiteren Schiff zum 30-Minuten-Takt verdichtet wird.



Abb.103 Nachfragepotenzial von Fördefähren im Alltagsverkehr

Insgesamt zeigt sich ein Nachfragepotenzial von knapp 1.500 Alltags-Fahrgästen für die Schwentinefähre. Dabei ist trotz einer Optimierung der Umsteigezeiten an der Reventloubrücke zu der Buslinie in Richtung Ravensberg und Wik nur ein sehr geringer Umsteigeranteil auszumachen.

Nicht berücksichtigt ist in dieser Darstellung eine kostenlose Fahrradmitnahme oder Bike+Ride durch Fahrradabstellmöglichkeiten an den Anlegern. Für Fahrrad-fahrer zwischen Ost- und Westufer kann die Schwentinefähre die Wege deutlich verkürzen. Das Fahrrad erschließt auf beiden Seiten dabei einen deutlich weiteren Einzugsbereich für die Fähre und kann daher auf vielen Relationen zu einer attraktiven Alternative zum Auto oder Bus werden. Das Nachfragepotenzial dieser kombinierten Mobilitätsalternative kann jedoch mit dem Verkehrsmodell nicht quantifiziert werden.

Für den Längsverkehr ist das Nachfragepotenzial mit rund 800 Fahrgästen von Möltenort und Mönkeberg nach Kiel bei einem 60-Minuten-Takt begrenzt. Ein dichter Takt in Kombination mit der Fahrradmitnahme könnte diese Relation im Alltagsverkehr attraktiver machen, ist aber angesichts des Nachfragepotenzials wirtschaftlich schwer darzustellen. Zwischen Friedrichsort, Laboe und Möltenort wäre eine Fähre im 30-Minuten-Takt auf vielen Relationen schneller als das Auto. Allerdings ist auch hier das Gesamt-Nachfragepotenzial im Punkt-zu-Punkt-Verkehr begrenzt. Testrechnungen mit einem 20-Minuten-Takt zwischen Laboe, Friedrichs-ort und Heikendorf zeigen, dass hiermit auf beiden Relationen jeweils rund 700 Fahrgäste im Alltagsverkehr zu gewinnen wären.

Um hier eine nennenswerte Nachfrage bündeln zu können, wird empfohlen, bei der Entwicklung von Holtenau-Ost einen Fähranleger zu berücksichtigen, der optimale Umsteigemöglichkeiten zur Bus-Trasse und ggf. später zur Tram bieten kann. So könnten mit einem Umstieg von der Fähre auf Tram bzw. Bus von Heikendorf aus viele Ziele im Bereich Holtenau, Friedrichsort, Schilksee, Altenholz und der Wik schneller als mit dem Bus oder Auto erreicht werden.

In Heikendorf wäre dabei eine Verlängerung der Buslinie vom Heidberg bis zum Fähranleger zu prüfen. Alternativ könnte auch hier ein Pilotversuch für autonome Zubringershuttle getestet werden, die als Zu- und Abbringer zur Fähre dienen und für die engen Straßen besser geeignet sind als große Busse.

## **4.5 Weiterentwicklung der Tarif- und Informationsangebote im ÖPNV**

Neben dem physischen Angebot der verschiedenen Verkehrsmittel sind möglichst einfache Nutzungsmöglichkeiten der vernetzten Mobilitätsangebote für einen reibungslosen Umstieg zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln erforderlich. Hierzu gehören integrierte Ticketing- und Informationsangebote.

Der 5. Regionale Nahverkehrsplan (RNVP) der Landeshauptstadt Kiel formuliert dazu Rahmenbedingungen und Qualitätsstandards für den Öffentlichen Personen-nahverkehr. Dazu gehören u. a. der Aufbau eines bargeldlosen Ticketingsystems sowie die Beteiligung an einem mobilen, handybasierten Fahrgastinformati-ons-system. Jeder Fahrschein berechtigt somit zur linienübergreifenden Nutzung des gesamten Angebots im Stadtverkehr.

Mit der am 1. Januar 2017 gestarteten Umsetzung der Förderrichtlinie „eTicketing und digitale Vernetzung im Öffentlichen Personenverkehr“ will das Bundesministe-riums für Verkehr und Digitale Infrastruktur (BMVI) die

Einführung von elektronischer Fahrplanauskunft und Buchungssystemen fördern, um Zugangs-barrieren zum ÖPNV zu senken.

In einem Fachworkshop zum Kieler Masterplan 100 % Klimaschutz<sup>41</sup> wurde im Januar 2017 über eine Mobilcard für die KielRegion diskutiert. Dabei handelt es sich um eine verkehrsmittelübergreifende Zugangskarte, die den Umstieg zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln des Umweltverbundes erleichtern kann. Die Mobilcard bündelt die gesamten Mobilitätskosten für die Nutzer und ermöglicht somit eine nutzerfreundliche Abrechnung.

Mit welchen Technologien und Tarifoptionen in Kiel in den nächsten Jahren elektronische Informations- und Ticketinglösungen umgesetzt werden, und welche Mobilitätsdienstleistungen im Detail einbezogen werden sollen, kann im Rahmen dieses Gutachtens nicht geklärt werden. Vielmehr werden an dieser Stelle klare Empfehlungen für offene Informations- und Abrechnungsschnittstellen sowie für integrierte Angebote für ÖPNV-Stammkunden einerseits und für Gelegenheits-kunden andererseits gegeben.

#### **4.5.1 Offene Schnittstellen für Mobilitätsinformation und -abrechnung**

Die Möglichkeiten der Hard- und Software für stationäre und mobile Fahrgastinformation sowie der Abrechnung entwickeln sich ständig weiter. Diese umfassen derzeit vor allem Chipkarten und Smartphone-Apps mit und ohne Nearfield-Communication bzw. Mobiltelefone, die die Nutzung von Verkehrsmitteln aktiv per Check-In bzw. Check-Out oder passiv über eine Ortung (Be-In/Be-Out) erfassen. Verschiedene Smartphone-Apps bündeln Informationen über ÖPNV-Verbindungen, intermodale Wegeketten, Carsharing-Fahrzeuge und Leihräder und ermöglichen teilweise auch Buchungsmöglichkeiten von Mobilitätsangeboten.

Diese Technologien und Apps werden weltweit von Firmen, Verkehrsunternehmen und Verkehrsverbänden sowie unabhängigen Entwicklerteams als proprietäre Lösungen, aber auch als OpenSource-Software entwickelt. Damit in der KielRegion möglichst viele Fahrgäste von diesen Entwicklungen profitieren, indem sie einfache und nutzerfreundliche intermodale Routensuch- und Ticketinglösungen nutzen können, empfehlen wir, gemeinsam mit der KielRegion, der NAH.SH sowie dem NSH, der Gesellschaft der Verkehrsunternehmen, und den in der Region aktiven Dienstleistern die notwendigen Daten über offene Schnittstellen (OpenData-APIs) bereitzustellen. Dies umfasst:

- ÖPNV-Fahrplandaten und Echtzeitinformationen,
- Standortdaten über Carsharing- und Leihrad-Stationen und -Fahrzeugen mit Echtzeit-Information über deren Verfügbarkeit,
- Künftig Standortdaten von möglichen Taxen, Ride-Sharing-Fahrzeugen und autonomen Bussen,
- Echtzeit-Verkehrsinformationen über die Verkehrslage im Straßennetz und zu freien Parkplätzen in P+R und
- wenn möglich Schnittstellen zu Buchungsmöglichkeiten.

Alle Mobilitätsdienstleister, die in der Region tätig sind oder tätig werden wollen, sollten verpflichtet werden, diese Schnittstellen mit aktuellen Daten zu versorgen.

---

<sup>41</sup> Dokumentation des Fachworkshops zum „Masterplan 100 % Klimaschutz“ am 12.01.2017 zur Mobilcard.

### **4.5.2 Multimodale Mobilitätskarte für Stammkunden**

Viele Stammkunden des ÖPNV sind für bestimmte Wege bzw. Wegeketten bisher trotzdem auf den eigenen Pkw angewiesen. Damit es ÖPNV-Stammkunden ermöglicht wird, für diese Wege auf die Vorhaltung eines eigenen Autos bzw. eines Zweitwagens zu verzichten, sollte ihnen die Nutzung von weiteren Mobilitäts-Optionen so einfach wie möglich gemacht werden. Dies könnte beispielsweise folgendes umfassen:

- ÖPNV-Nutzung im Geltungsbereich (Stufe 1: Kiel + Nachbargemeinden, Stufe 2: KielRegion, Stufe 3: Schleswig-Holstein + Hamburg)
- Außerhalb der Hauptverkehrszeiten Gültigkeit auch in der gesamten KielRegion oder in ganz SH
- Außerhalb der Hauptverkehrszeit kostenlose Mitnahme einer weiteren Person
- Automatische Anmeldung zu Leihradsystemen
- 30 Minuten kostenlose Nutzung von Leihrädern
- Mitgliedschaft bei Carsharing-Anbietern ohne Anmelde- oder monatliche Grundgebühr
- „Schlüssel“ für sichere Fahrradboxen an B+R-Stationen
- P+R-Parkgebühr

Nach dem Vorbild von Wien könnte die Einführung einer günstigen Mobilitätskarte für 1 EUR/ Tag (365 EUR/ a) geprüft werden. Hierfür müssten jedoch auch andere Finanzierungsquellen für den ÖPNV erschlossen werden.

### **4.5.3 Mobilitätsangebote für Gelegenheitskunden mit Best-Preis-Abrechnung**

Gelegenheitskunden werden von der ÖPNV-Nutzung oft durch ein unübersichtliches Tarifsystem, aber auch durch im Vergleich zur Pkw-Nutzung hohen Einzelkartenpreise abgeschreckt. Für Gelegenheitskunden wäre eine Karten- und/oder Smartphone-basierte Mobilitätskarte geeignet, mit der der ÖPNV ohne Kenntnis der Tarifdetails genutzt werden kann (Check-In/Be-Out oder Be-In/Be-Out-Technologie).

Dabei sollte auch eine Bestpreis-Abrechnung angeboten werden, um dem Kunden immer die Sicherheit zu geben, den für ihn günstigsten Preis zu bezahlen. Wenn der Kunde drei Fahrten pro Tag unternimmt, wird nur ein Tagesticket abgerechnet. Wenn er so oft fährt, dass ein Monatsticket günstiger gewesen wäre, wird nur das Monatsticket abgerechnet. Hierdurch kann einfach eine positive Kundenbindung ermöglicht werden, indem Gelegenheitskunden zur häufigeren ÖPNV-Nutzung animiert werden und mittelfristig als Stammkunden gewonnen werden.

Der ÖPNV ist insbesondere bei der gemeinsamen Fahrt von zwei oder mehr Personen im Einkaufs- oder Freizeitverkehr gegenüber dem Pkw mit Einzel- oder Tagestickets preislich nicht konkurrenzfähig. Die Hin- und Rückfahrt in die Stadt kostet heute (2018) für 2 Personen mit Mehrfahrtenkarte 9,20 EUR, mit Kleingruppen-Tagesticket 14,00 EUR. Dem stehen bei einer typischen Stadtfahrt von 6 km Kraftstoffkosten + Parkgebühren von maximal 5,00 EUR gegenüber, wobei bei Fahrten zu Zielen außerhalb der Innenstadt die Parkgebühren wegfallen. Daher sollte außerhalb der Hauptverkehrszeit auch mit der MobilCard für Gelegenheitskunden die Mitnahme einer Person inkludiert werden.

Auch die MobilCard für Gelegenheitskunden sollte als „Schlüssel“ für weitere Mobilitätsoptionen fungieren.

- Automatische Anmeldung zu Leihradsystemen
- 30 Minuten kostenlose Nutzung von Leihrädern
- Mitgliedschaft bei Carsharing-Anbietern ohne Anmelde- oder monatlicher Gebühr
- „Schlüssel“ für sichere Fahrradboxen an B+R-Stationen
- P+R-Parkgebühr

## **4.6 Parkraummanagement**

### **4.6.1 Parkraummanagement**

Im der erweiterten Innenstadt sollte eine Reduktion der teilweise sehr großflächigen oberirdischen Stellplatzflächen (am Straßenrand und z. B. am Exerzierplatz, Wilhelm-platz oder Blücherplatz) zugunsten anderer Nutzungen geprüft werden, die heute ein im Vergleich zu anderen Städten sehr autoorientiertes Stadtbild vermitteln. Wenn Besuchern und Pendlern aus Stadt und Region mit der Bahn und einem optimierten ÖPNV-System sowie P+R-Plätzen an aus allen Richtungen eine attraktive Alternative zum Pkw angeboten wird, kann dies den Parkdruck in der Innenstadt deutlich senken und somit die deutliche Reduktion des Stellplatzangebots in der ermöglichen.

### **4.6.2 Weiterentwicklung der Kieler Richtzahlen für den Bedarf an Kfz-Stellplätzen**

Um eine Nachverdichtung entlang der hochwertigen ÖPNV-Linien zu befördern, sollte die Richtzahlentabelle so weiterentwickelt werden, dass in den vom ÖPNV besonders gut erschlossenen Bereichen für Bauvorhaben nur stark abgeminderte Stellplätze errichtet werden müssen bzw. dürfen. Dies reduziert die Kosten für den Bau von Stellplätzen und erleichtert somit den Bau preisgünstiger Wohnungen. Zudem befördert ein reduziertes Stellplatzangebot die Nutzung von Fuß-, Radverkehr und des ÖPNV.

#### **Heutige Regelung in Kiel**

Die städtischen Regelungen Kiels bezüglich Stellplätzen orientieren sich an den landesrechtlichen Vorgaben der Bauordnung und ergänzenden Vorschriften Schleswig-Holsteins (§ 50 Abs. 1-12 LBO Schleswig-Holstein).

Gemäß Landesbauordnung sind beim Neubau von Anlagen ausreichend Stellplätze zu errichten, wenn ein Zu- und Abgangsverkehr mit Kraftfahrzeugen zu erwarten ist. Wenn das Bauvorhaben eine gute Anbindung an den ÖPNV vorweisen kann oder genügend Fahrradwege vorhanden sind, kann mit Zustimmung der Gemeinde auf die Herstellung von Stellplätzen und auf deren Ablösung verzichtet werden.

Nach den vom Bundesland festgelegten Richtzahlen, liegt der Stellplatzbedarf in Einfamilienhäusern bei einem Stellplatz pro Wohnung. Bei sonstigen Wohngebäuden hat die LH Kiel diesen Wert auf 0,7 Stellplätze je Wohnung abgesenkt. Für besondere Wohnformen (Studentenwohnheime, betreutes Wohnen, Pflegeheime) gelten niedrigere Richtzahlen. Mit Zustimmung der Gemeinde ist eine Ablöse notwendiger Stellplätze möglich. Gleichzeitig kann die Bauaufsichtsbehörde (nachträglich) verlangen, Stellplätze für bestehende bauliche Anlagen zu errichten, wenn dies nötig erscheint, um die Sicherheit des Verkehrs zu gewährleisten.

Für Gebäude in denen neuer Wohnraum geschaffen wird, brauchen keine zusätzlichen Stellplätze zur Verfügung gestellt werden, wenn dies auf dem

Baugrundstück nicht oder nur unter großen Schwierigkeiten möglich ist. Zu beachten ist dabei, dass die Fertigstellung des Gebäudes mindestens drei Jahre zurückliegen muss.

### Neues Satzungsrecht

Durch ein von der Landesbauordnung neu beschlossenes Satzungsrecht (Juli 2016) können die Gemeinden konkret bestimmen, welche genaue Zahl und Beschaffenheit von Stellplätzen ein Bauherr für einzelne Bauobjekte nachweisen muss. Demzufolge kann jede Gemeinde die von der LBO festgelegten Regelungen selbstständig ausarbeiten. Aus diesem Grunde sind Vorschläge und Empfehlungen zu einer effizienten Parkraumgestaltung für die Stadt Kiel anzubieten.

Für das Land Nordrhein-Westfalen, das ebenfalls seit Dezember 2016 die Regelung der Stellplatzverpflichtungen den Gemeinden übertragen hat, wurde ein Leitfaden zur Musterstellplatzsatzung NRW erarbeitet.

### Anwendung

Grundsätzlich führt ein knappes Stellplatzangebot zu Parkdruck und einer schlechten Pkw-Erreichbarkeit. Ein zu großzügiges Stellplatzangebot hat hingegen negative Auswirkungen auf Kosten, die Stadtgestaltung, das Mobilitätsverhalten und den Flächenverbrauch. Hierbei ist anzumerken, dass jeder Stellplatz einschließlich der Zuwegung eine Fläche von 20 bis 30 m<sup>2</sup> beansprucht.

Um den negativen Effekten entgegenzuwirken, ist das Erstellen einer nachhaltigen Stellplatzsatzung von hoher Bedeutung. Diese kann an die Anforderungen verschiedener Räume angepasst werden und somit konkret auf die lokalen Bedingungen eingehen.

Für die verschiedenen Stadtteile Kiels ist daher eine abgestufte Stellplatzregelung zu empfehlen. Die Herleitung der Richtwerte zu Stellplatzpflichten sollten folgende Überlegungen einbeziehen:

- Einwohnerdichte, Pkw-Dichte
- Modal Split: Je geringer der MIV-Anteil im Modal Split, desto geringer die Stellplatzpflichten
- Netzdichte, Rad- und ÖPNV-Angebot: je dichter das Netz und je besser das Angebot, desto geringer die Stellplatzpflichten
- Kfz-Verkehrsbelastung: je höher die Verkehrsbelastung, desto geringer die Stellplatzpflichten, da die Kapazitäten erschöpft sind
- ÖPNV-Erschließung: Bei guter ÖPNV-Erschließung ist ein geringeres Stellplatzangebot erforderlich

Darüber hinaus können zusätzliche Kriterien aufgelistet werden, die eine Verringerung der Stellplätze in verschiedenen Stadtgebieten begründen können:

- ÖPNV-Vergünstigungen: JobTicket, MobilCard
- Angebote des Carsharings, des Radverkehrs und des Fahrradleihsystems
- Parkraumbewirtschaftung: Tages- und Monatsparkberechtigungen

Wichtig ist es außerdem, Anreize sowohl für Bewohner an Wohnstandorten als auch für Kunden- und Beschäftigte an Arbeitsstandorten zu schaffen, um die Nutzung des Autos langfristig zu senken und eine Stellplatzverringerung zu erreichen.

Ein Carsharing-Angebot in unmittelbarer Nähe von Wohngebieten, welches zum Beispiel vom Vermieter zur Verfügung gestellt wird, kann nachweislich dazu beitragen, den Kfz-Besitz und die Autonutzung der Mieter zu reduzieren.

Zusätzlich dazu führen gesicherte Fahrradparkmöglichkeiten und -abstellanlagen an Bauanlagen zu einem Auto-Verzicht der Bewohner und animieren zur verstärkten Radnutzung.

Die räumliche Zusammenfassung von Parkraum (bspw. durch Sammelgaragen) kann darüber hinaus helfen, den Flächenverbrauch zu senken. Als zumutbare Entfernung kann für Pkw-Stellplätze ein Fußweg von 300 bis 400 m angesehen werden. Für Fahrradabstellplätze sind die tolerierten und zumutbaren Entfernungen geringer, hier kann eine Fußwegentfernung von 50 bis 150 m angesetzt werden.

Bietet ein Unternehmen seinen Beschäftigten Vergünstigungen zur Nutzung des ÖPNV an, kann die Kfz-Nachfrage und somit auch die Stellplatznachfrage gesenkt werden. Ein Beispiel dafür ist das von der NAH.SH angebotene Firmenabo (Jobticket), mit der Arbeitnehmer einen Rabatt auf den Preis der normalen Abo-Monatskarte von bis zu 10 % erhalten.

Die Nutzung von P+R-Anlagen, ermöglicht Beschäftigten aus der Region mit dem Auto das Kieler Stadtgebiet zu erreichen, um anschließend den Weg zur Arbeit bequem mit dem Angebot des ÖPNV zu Ende zu führen. Dies kann nachhaltig zur deutlichen Verringerung der Stellplatzpflichten am Arbeitsstandort beitragen.

Weitere Maßnahmen führen zu einer besseren Auslastung der vorhandenen Stellplätze. In einem gemischt genutzten Gebäude können die Stellplätze der Wohnungen tagsüber auch für Kunden und Beschäftigten der gewerblichen Mieter genutzt werden. Die Gewerbeinheit würde dann keine zusätzlichen Stellplätze bei der Berechnung der Anzahl der herzustellenden Stellplätze. Dies gilt auch in größerem Maßstab auf Quartiersebene.

In folgender Karte wird eine exemplarische Einteilung für eine Stellplatzsatzung in Abhängigkeit der ÖV-Erschließung und der Nutzung skizziert.

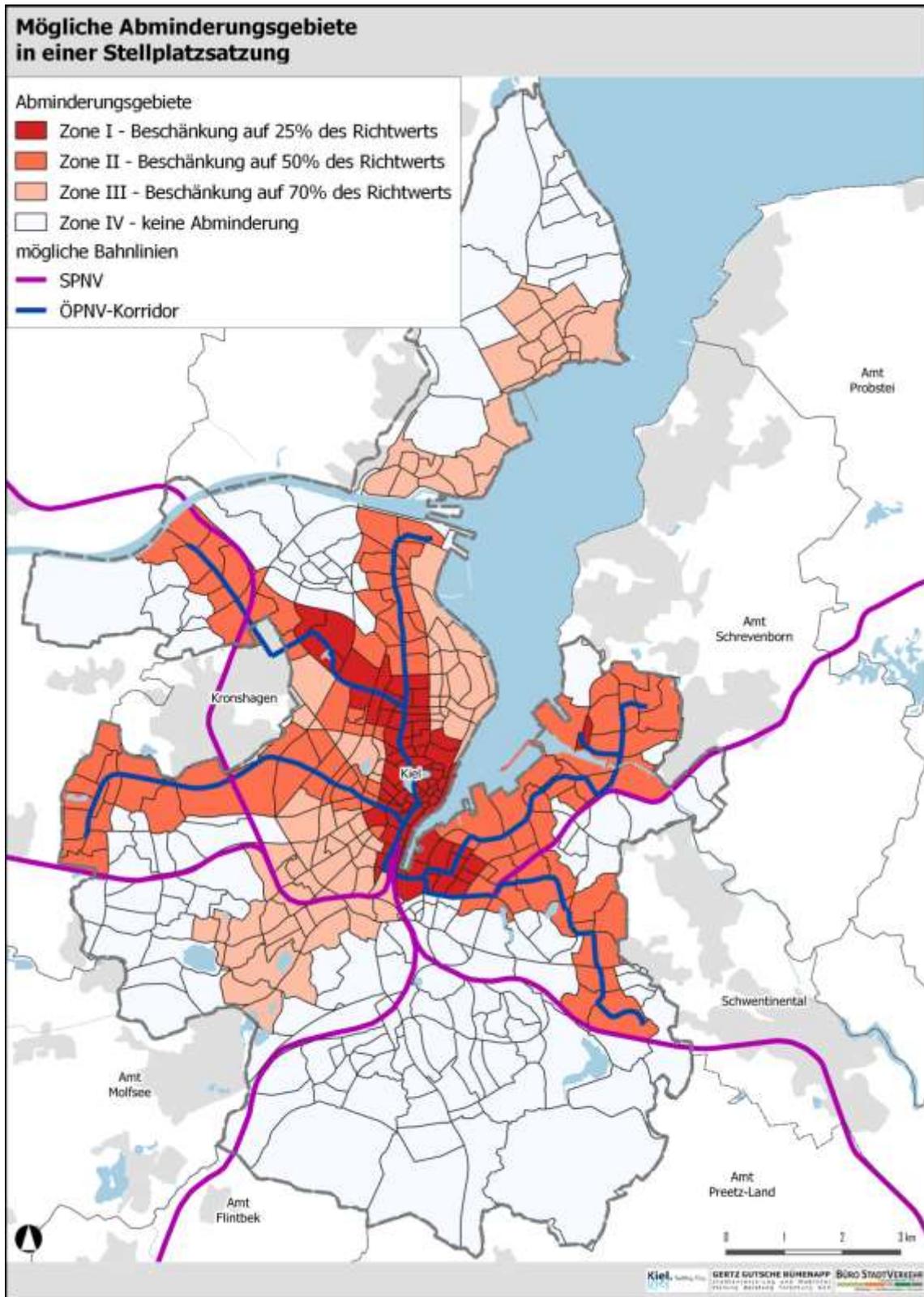


Abb.104 Beispiel für eine abgestufte Stellplatzbeschränkung für Vorhaben im Bereich Wohnungsbau und Gewerbe in Abhängigkeit der Erschließungsqualität

## **4.7 Kommunales und betriebliches Mobilitätsmanagement**

Ein weiterer wichtiger Ansatz ist die Realisierung eines Mobilitätsmanagements. Mobilitätsmanagement ist der strategische Ansatz, die Verkehrsnachfrage, die Verkehrsmittelwahl und die Nutzung der Verkehrsinfrastruktur systematisch im Sinne der Zielsetzungen zu beeinflussen. Eine effizientere und klimafreundliche Verkehrsnachfrage wird in der KielRegion insbesondere über zielgruppenspezifische Informationen und Organisation von Servicedienstleistungen erreicht. Die erforderliche Aktivierung der relevanten Akteure wird auf regionaler Ebene sichergestellt. Mit der Beratung durch Mobilitätsmanager werden Grundlagen, Potenziale und Wirkungen aufgezeigt. Die Etablierung von kommunalem, betrieblichem und schulischem Mobilitätsmanagement stellt die zielgruppenspezifische Ansprache der Verkehrsteilnehmer in der KielRegion sicher.

Das kommunale Mobilitätsmanagement dient vor allem dazu, Mobilität ganzheitlich und dauerhaft im kommunalen Einflussbereich zu gestalten und integriert zu berücksichtigen. Dadurch werden Bedingungen für die Kooperation und Kommunikation innerhalb der Städte, Ämter und Gemeinden geschaffen. Diese können z. B. durch eine gezielte Beratung von Neubürgern, die in die Stadt ziehen, das Mobilitätsverhalten in einer Lebensphase sehr gut beeinflussen, in der sie ohnehin neue Mobilitätsroutinen entwickeln müssen und daher sehr empfänglich für Veränderungen sind. Auch die Einführung eines leistungsfähigen ÖPNV-Systems sollte Anlass sein, dieses über intensive Kampagnen und Beratungsangebote für verschiedene Zielgruppen intensiv zu vermarkten.

Mit dem schulischen Mobilitätsmanagement werden spezifische Anforderungen von Kindern und Jugendlichen berücksichtigt, die als Zielgruppe im Mobilitätsmanagement einen herausgehobenen Stellenwert haben. Neben Sicherheitsaspekten für Schulwege, geht es auch darum, Kinder für die aktive und selbstständige Mobilität zu sensibilisieren und zur Bewegung zu animieren. Durch partizipative Prozesse an Schulen können Verbesserungen zur klimafreundlichen und sicheren Organisation der Schulwege entwickelt und umgesetzt werden.

Außerhalb des kommunalen Einflussbereichs sollte die Verkehrsmittelwahl auf dem Arbeitsweg oder bei Dienstfahrten in der KielRegion auch über Betriebe und Unternehmen positiv beeinflusst werden. Durch betriebliches Mobilitätsmanagement können Vorteile für Beschäftigte, effektive betriebswirtschaftliche Kostenreduzierungen, gesundheitsfördernde Effekte sowie eine personenbezogene CO<sub>2</sub>-Reduzierung unterstützt werden. Darüber hinaus kann ein innovatives Image für die Unternehmen erzeugt werden und so zur Zufriedenheit der Mitarbeiter beitragen. Als ein geeignetes Mittel zur Sicherung und Gewinnung von Fachkräften dient betriebliches Mobilitätsmanagement auch zur Förderung der regionalen Wirtschaft.

## **Modul D: ÖPNV-Konzept für Kiel mit Tram oder BRT**

## Einleitung

Bezüglich der Untersuchung von möglichen Systemvarianten haben sich die Tram und die Regio-Tram als die geeignetsten Lösungen für eine Steigerung des ÖV-Anteils im Gesamtverkehr der Stadt Kiel im Hinblick auf die Umsetzung von Klimaschutzziele im Verkehrsbereich herausgestellt. Ein hochwertiges Bussystem auf eigener Trasse (BRT) ist bei deutlich geringeren Investitionskosten ebenfalls eine Alternative, um die Leistungsfähigkeit und Nachfrage des ÖPNV deutlich zu steigern.

Da die regionalen Verbindungen nicht in den Verantwortungsbereich der Landeshauptstadt Kiel fallen, wird im Modul D.1 ein Tramkonzept für die Stadt Kiel vorgeschlagen. Diesem wird als Alternative in Modul D.2 ein Konzept für ein hochwertiges Bussystem (BRT) gegenübergestellt.

Die in Modul D dargestellten Überlegungen und Planungsansätze dienen der Herleitung einer gutachterlichen Gesamtempfehlung. Hierbei werden die beiden Systemansätze unter Berücksichtigung verfügbarer Daten und Materialien und unter Nutzung des Verkehrsmodells der KielRegion vergleichend aufbereitet. Zur Modellierung der Nachfrage, zur Abschätzung der Kosten für die Betriebskonzepte und viele weitere Einflussgrößen wird hierbei eine hinreichende Konkretisierung vorgenommen, um gutachterlich fundierte Aussagen treffen und eine Empfehlung ableiten zu können. Gleichzeitig wurden bestimmte Konkretisierungsaspekte, wie die genaue Trassierung in den einzelnen Korridoren, die Lage der Haltestellen usw. bewusst offen gelassen, da diese für eine vergleichende Bewertung im Sinne einer Grundlagenstudie nicht notwendig sind und einen erheblichen Mehraufwand dargestellt hätten.

Viele Detailfragen einer Gesamtplanung können in dieser Voruntersuchung daher nicht endgültig geklärt werden, da weitere Untersuchungen z. B. zur baulich-technischen Machbarkeit notwendig sind. Daher erfolgt an den entsprechenden Stellen ein Verweis auf die Fragen, die im Rahmen von vertiefenden Untersuchungen vor der Umsetzung zu beantworten sein werden.

Zudem muss ein solches infrastrukturelles Großprojekt stets auch in einen intensiven Beteiligungsprozess eingebunden sein, der parallel zur Erarbeitung dieser Grundlagenstudie vorbereitet wurde. In diesem sollen gemeinsam mit der Bevölkerung und weiteren Akteuren z. B. die konkrete Trassierung festgelegt und die Herausforderungen und Chancen der flankierenden Planungen (z. B. zum Städtebau) konkretisiert werden.

Die Ergebnisse der Grundlagenstudie, insbesondere die nachfolgenden Ausführungen der Module D und E, verstehen sich daher als eine Arbeitsgrundlage für die nachfolgenden vertieften Untersuchungen (Trassenstudie) bzw. den Beteiligungsprozesses.

## **Modul D1: Tramkonzept**

Im vorliegenden Konzept wird die Einführung eines Tramnetzes konkretisiert und vertieft dargestellt. Das Tramkonzept beinhaltet daher folgende Bereiche:

- Tram in Kiel
- Basisliniennetz und Trassenverlauf
- Fahrzeuge
- Gleisinfrastruktur
- Haltestellen und Barrierefreiheit
- Tram und Straßenraumgestaltung
- Fahrtenangebot und Leistungsdaten
- Anpassungen im Busnetz
- Tram und Umweltschutz
- Wirtschaftlichkeit und Kosten-Nutzen
- Netzoptionen für die Tram in der Stadt Kiel
- Städtebauliche und Wirtschaftliche Auswirkungen

## 5.1 Tram in der Landeshauptstadt Kiel

Für die Landeshauptstadt Kiel wird ein Tramnetz vorgeschlagen, das die nachfragestärksten Korridore mit drei Durchmesserlinien erschließt. Im Folgenden wird das Basisliniennetz mit dem Verlauf der Trassen, die Fahrzeuge und das Bedienungsangebot näher erläutert.

### 5.1.1 Basisliniennetz und Trassenverlauf

Für die Landeshauptstadt Kiel ist ein Straßenbahnnetz mit einer Gesamtlänge von knapp 43 km Länge vorgesehen, welches von drei Linien abgedeckt wird. Folgende Linien werden dabei vorgeschlagen:

Tram-Linie 1	Dietrichsdorf – Gaarden-Ost – Hbf. – Wik 12,3 km
Tram-Linie 2	FH Kiel (Neumühlen) – Gaarden-Ost – Hbf. – CAU - Suchsdorf 15,0 km
Tram-Linie 3	Elmschenhagen – Gaarden-Ost – Hbf. – Mettenhof 14,7 km

Die Tram-Linie 1 verläuft überwiegend gemeinsam mit der Linie 2. In Dietrichsdorf führt die Linie 1 vom Helmut-Hänsler-Platz aus über den Ostring bis zur Brücke über die Schwentine. Hier trifft sie auf die Linie 2, die von der Fachhochschule kommt.

Die Linien 1 und 2 werden gemeinsam über Gaarden, den Hauptbahnhof und die Holtenauer Straße bis zur Beselerallee geführt. Ab hier fährt die Linie 1 weiter über die Holtenauer Straße nach Wik und die Linie 2 über die Universität bis nach Suchsdorf.

Diese drei Durchmesserlinien erschließen die Bereiche mit der höchsten Bevölkerungsdichte. Sie verbinden die Innenstadt mit vielen Einzelhandels- und Arbeitsplatzschwerpunkten. Zudem werden mit der Christian-Albrechts-Universität, der Fachhochschule und dem Berufsschulzentrum in Gaarden wichtige Nachfragepotenziale angebunden. Das übrige Stadtgebiet wird mit Haupt-Buslinien an das Tramnetz angebunden. Hierzu werden im Modul D.2 ausführliche Vorschläge unterbreitet.

Das Basisliniennetz ist in Abb.105 mit schematischen Linienverläufen dargestellt.

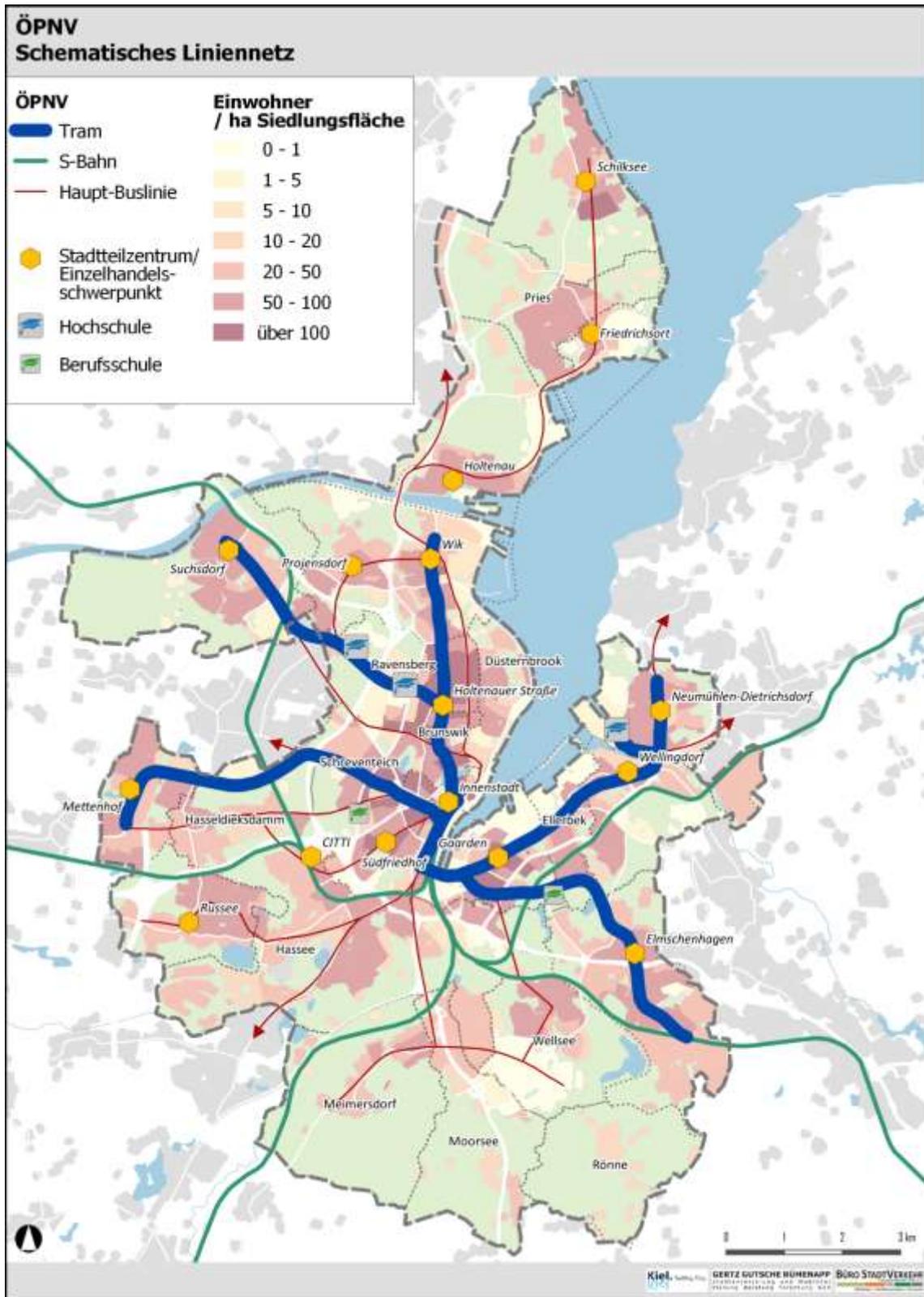


Abb.105 Schematisches Liniennetz mit Tram

Zwischen Dietrichsdorf und Wellingsdorf bestehen grundsätzlich mehrere Optionen für die Trassenführung der Tram-Linien 1 und 2. Am günstigsten erscheint nach derzeitigem Stand folgende Trassenführung, die im Rahmen einer detaillierten Trassenstudie auch im Hinblick auf die maximale Längsneigung (möglichst < 4 %) geprüft werden sollte:

Südlich der Kreuzung Ostring (B 502)/ Heikendorfer Weg nutzt die Tram den mittleren Brückenteil, der hierzu abgebrochen und mit entgegengesetzte Längsneigung auf den Wehdenweg geführt wird. Die kreuzungsfreien Fahrbeziehungen von der B 502 in den Heikendorfer Weg kann über die Kreuzung Ostring (B 502)/ Heikendorfer Weg mit abgewickelt werden.

Auf dem gesamten Wehdenweg und der Schönberger Straße bis zur Kreuzung Schönberger Straße/ Wischhofstraße wird die Tram gemeinsam mit dem MIV geführt. Aufgrund der sehr geringen MIV-Belastung wird dies als unkritisch gesehen. Ab der Kreuzung Schönberger Straße/ Wischhofstraße wird die Tram auf der Schönberger Straße/ Werfstraße bis zur Elisabethstraße vom MIV abgetrennt geführt.

In Gaarden-Mitte sind folgende Führungsformen denkbar:

- Variante 1: „Zweirichtungsbetrieb Elisabethstraße – Vinetaplatz“  
Auf der Elisabethstraße bis zur Straße „Karlsta“ wird die Tram über die verkehrsberuhigte Straße geführt. Hier sollte die Geschwindigkeit der Tram auf maximal 30 km/h beschränkt werden. In diesem Abschnitt wird sie gemeinsam mit dem Anliegerverkehr geführt. Durch geeignete Maßnahmen soll auf der Elisabethstraße mögliche Störungen vom ruhenden Verkehr auf dem Tram-Betrieb unterbunden werden (Reduzierung der Stellplätze, Errichtung von Quartiersgaragen, usw.). Im Bereich der Haltestelle auf dem Vinetaplatz ist Schrittgeschwindigkeit für die Tram vorgesehen.
- Variante 2: „Einrichtungsbetrieb Elisabethstraße und Kaiserstraße“  
Alternativ zur Zweirichtungs-Führung der Tram über die Elisabethstraße wäre auch eine Aufspaltung der Tramgleise auf die Elisabethstraße und auf die Kaiserstraße möglich. Hierzu müssten beiden Straßen dann als Einbahnstraßen umgewidmet werden.
- Variante 3: „Werftstraße“  
Als dritte Variante wäre auch die Weiterführung der Tram über die Werftstraße möglich, allerdings ist hier die Erschließungswirkung der Tram deutlich geringer.

Im Rahmen einer Trassenstudie sind in Form von verschiedenen Varianten daher die Auswirkungen der Tramführung auf den Bewohnerverkehr und auf die Stellplätze zu untersuchen und zu bewerten.

Über die Straße „Karlsta“ und die Gablenzstraße wird die Tram in die Straße „Sophienblatt“ geführt. Hier kann die gesamte Trasse unabhängig vom MIV geführt werden. Auf der Gablenzbrücke kann die Tram die bereits existierenden Busspuren nutzen, die entsprechend getauscht werden müssen (linke Fahrspur für die Tram, rechte Fahrspur für den MIV), da die Straßenbahn in der Regel immer in Mittellage fährt.

Nach dem Passieren des Hauptbahnhofes fährt die Tram weiter durch die Andreas-Gayk-Straße, über die Holstenbrücke und den Martensdamm in die Bergstraße. Die anschließende Holtenauer Straße durchläuft die Linie 1 bis zum Knotenpunkt Beselerallee. An dieser Stelle wird ein Abzweig der Linie 2 errichtet. Die Endstelle der Linie 1 könnte sich am Knotenpunkt Holtenauer Straße/ Prinz-Heinrich-Straße im Stadtteil Wik befinden.

Die Linie 2 verläuft von der FH Kiel über Gaarden, Universität bis nach Suchsdorf. Damit können die beiden großen Bildungsstätten mit dem Hauptbahnhof, dem einwohnerstarken Stadtteil Gaarden-Ost und der Innenstadt verknüpft werden. Die Tram-Linie 2 beginnt an der FH Kiel und könnte entlang der Grenzstraße auf den Heikendorfer Weg bis zur Kreuzung Ostring (B 502)/ Heikendorfer Weg geführt werden, wo sie auf die Linie 1 trifft.

Ab der Kreuzung Holtenauer Straße/ Beselerallee biegt die Tram-Linie 2 in die Olshausenstraße ein und verkehrt anschließend ab dem Sportzentrum der CAU durch das Universitätsgelände. Im weiteren Verlauf nutzt die Tram die Straße „Bremerskamp“ und wird weiter über die Johann-Fleck-Straße bis an die Eckernförder Straße geführt. Auf der Johann-Fleck-Straße nutzen Tram und der MIV gemeinsam die Straße.

Auch im Bereich des Universitätscampus sollten verschiedene Detailvarianten im Rahmen einer Trassenstudie geprüft werden und dabei auch die Entwicklungsoptionen am „Bremerskamp“ besonders berücksichtigt werden.

Im weiteren Verlauf verläuft die Tram in der Eckernförder Straße in Mittellage bis zum Rungholtplatz. Die Endstelle der Tram endet vor dem Kreisverkehrsplatz auf dem Rungholtplatz. Hierzu sind die MIV-Stellplätze räumlich zu verlagern bzw. in Engstellen im Straßenraum aufzugeben.

Im Bereich der Eckernförder Straße wird die Bahnstrecke von und nach Eckernförde ebenerdig durch einen BÜ-Anlage gekreuzt. Nach den Bestimmungen des Eisenbahn-Kreuzungsgesetzes ist hier eine planfreie Kreuzung zwischen Bahn und Tram erforderlich. Es wird daher empfohlen, die BÜ-Anlage durch eine Unterführung zu ersetzen, so dass die Eckernförder Straße mit der Tram in Mittellage die Bahn unterquert. Entsprechende Rampen müssen bei einer Längsneigung von 4 % ca. 160 m lang sein. Neben der Bahn wird dabei zusätzlich die Straße „Am Bahnhof“ unterquert, wobei die Straße „Am Bahnhof“ durch einen Neubauabschnitt an die Straße „Steekberg“ angebunden wird. Die Unterführung sollte dabei eine lichte Breite von 24,50 m und eine lichte Höhe von mind. 4,75 m aufweisen. Für den Fuß- und Radverkehr kann die Unterführung im Seitenraum eine geringere lichte Höhe aufweisen. Die genauen Abmessungen der Unterführung sollte dabei im Rahmen einer Trassenstudie geprüft werden. Die alternative Lösung, die Bahnstrecke abzusenken ist wegen der geringeren zulässigen Längsneigung bei der Bahn (max. 1,25 % gemäß AEG) und wegen der Beibehaltung der Gleisanschlüsse für das neue Schienenfahrzeugwerk der Fa. Vossloh an der Straße „Holmredder“ nicht möglich.

Die Linie 3 deckt das südliche und westliche Stadtgebiet ab. Die Tram verkehrt zwischen Elmschenhagen über Gaarden-Ost und dem Hauptbahnhof bis nach Mettenhof. Die Tram-Linie 3 beginnt an der Buswendeanlage „Aalborgring“ am Skandiniendamm, die als Endstelle für die Tram entsprechend umgebaut werden muss.

Ab Mettenhof kann die Tram dank des großflächigen Straßenraums auf dem Skandiniendamm auf einem besonderen Bahnkörper mittig bzw. ab Bergening südlich der Straße geführt werden. Nach dem Übergang in den Kronshagener Weg verläuft die Tram wieder in der Mitte der Straße bis zum Knotenpunkt Westring. Aufgrund des sich verengenden Straßenraums ist ab diesem Knotenpunkt nur ein straßenbündiger (gemeinsam mit dem MIV genutzter) Bahnkörper möglich. Am Knotenpunkt Ziegelteich trifft die Linie 3 auf die anderen Tram-Linien 1 und 2.

Von der Gablenzstraße biegt die Tram-Linie 3 südlich in die Werftstraße ab und wird zur Preetzer Straße geführt. Im weiteren Verlauf nutzt die Tram-Linie 3 die Preetzer Straße bis zur BÜ-Anlage an der Bahnstrecke Richtung Schönberg. Auf der Preetzer Straße wird die Tram dabei gemeinsam mit dem MIV geführt. Ab dieser Stelle ist die genaue Trassenführung bis Straße „Weinberg“ im Rahmen einer Trassenstudie genauer zu bestimmen. Denkbar sind zwei Führungsvarianten:

- Variante 1a: „Führung über Poppenrade“  
Im Bereich der BÜ-Anlage schwenkt die Tram auf die Bahnstrecke Kiel – Schönberger Strand und nutzt die Bahntrasse auf eine Länge von ca. 200 bis 250 m, um dann nördlich des Hans-Geiger-Gymnasiums in die Straße „Poppenrade“ einzuschwenken. An beiden Stellen findet eine ebenerdige Mitnutzung der Bahnstrecke statt, die aus betrieblichen Gründen zweigleisig auf eine Länge von ca. 250 m ausgebaut werden sollte, so dass dieser zweigleisiger Abschnitt auch als Kreuzungsstelle für die Bahn genutzt werden kann. Aufgrund der unterschiedlichen rechtlichen Betriebszustände zwischen Tram und Bahn (BOStrab und EBO) sollte dieser Abschnitt durch Sicherungssignale geschützt sein. Aufgrund des künftig geplanten Umbaus des Kohlekraftwerks in Neumühlen-Dietrichsdorf reduziert sich der Güterverkehr auf diesem Trassenabschnitt, so dass eine gemeinsame, konfliktfreie Führung von Eisenbahn und Tram möglich sein wird. Im weiteren Verlauf führt die Tram über die Straße „Poppenrade“ weiter auf den Tröndelweg. An der Einmündung Tröndelweg/ Ellerbeker Weg schwenkt die Tram auf den Ellerbeker Weg, um dann an der nächsten Einmündung an die Straße „Weinberg“ zu gelangen. Auch hier wird die Tram bis auf den Abschnitt über die Bahnstrecke auch gemeinsam mit dem MIV geführt.
- Variante 1b: „Führung über Poppenrade ohne Nutzung der Bahnstrecke“  
Für den Fall, dass die Bahnstrecke Kiel-Schönberger Strand nicht für die Tram genutzt werden kann, wird empfohlen, die Tram westlich der Bahnstrecke auf einem eigenen BOStrab-Gleiskörper zu legen, die dann auf eine Länge von 250 m parallel zur Bahnstrecke mit einer Längsneigung von 4 % rampenmäßig abgesenkt wird, so dass sie dann danach mittels eines Unterführungsbauwerkes die Bahnstrecke kreuzt. Nördlich des Hans-Geiger-Gymnasiums wird dann die Tram durch eine Rampe auf die Straße „Poppenrade“ geführt.
- Variante 2: „Über die Preetzer Straße“  
Die Tram wird weiter über die Preetzer Straße bis zum Knotenpunkt Preetzer Straße/ Villacher Straße geführt und von dort gelangt sie über die Villacher Straße/ Ellerbeker Weg an die Straße „Weinberg“. Auch hier ist eine gemeinsame Führung der Tram mit dem MIV auf der Preetzer Straße, Villacher Straße und Ellerbeker Weg erforderlich.

Über die Straße „Weinberg“ erfolgt der Übergang in den Tiroler Weg und in die südlich einmündende Wiener Allee. Nach dem Überqueren der B 76 wird die Tram über die Reichenberger Allee bis zur Einmündung Franzensbader Straße geführt. Im Bereich der Einmündung schwenkt die Tram in die Franzensbader Straße und wird dann bis zum „Krooger Kamp“ geführt. An dieser Stelle besteht die Möglichkeit eine Endstelle zu errichten. Im Rahmen einer Trassenstudie sind dabei folgenden Aspekte für die Linien 1 bis 3 zusätzlich genauer zu untersuchen:

- Linien 1 und 2: Linienführung im Bereich Elisabethstraße – Vinetaplatz
- Linien 1 und 2: Linienführung im Bereich Querung der Schwentine
- Linie 1: Verlängerung vom Helmut-Hänsler-Platz bis zur Pillauer Straße, um zusätzliche Einwohnerpotenziale zu erschließen
- Linie 1: Verlängerungsoption nach Wik, Herthastraße zur Anbindung der Arbeitsplatzschwerpunkte und der Bundeswehrstandorte
- Linie 3: Verlängerung vom Aalborgring bis zum Jütlandring, um zusätzliche Einwohnerpotenziale direkt anzubinden
- Linie 3: Verlängerung zu einem Verknüpfungspunkt mit der Regio-S-Bahn in Kroog (s. Kap. 5.5.4)

Kurze Tram-Verlängerungen an den Endhaltestellen können insbesondere dann sinnvoll sein, wenn ohne zusätzliche Umläufe und mit geringen zusätzlichen Investitionskosten ein nennenswertes Nachfragepotenzial erschlossen wird,

Verknüpfungen zum SPNV geschaffen werden, oder wenn dadurch aufwändige Busleistungen eingespart werden können.



Abb.106 Tramnetz in Kiel

## 5.1.2 Fahrzeuge

Für ein effizientes und barrierefreies Tramsystem eignen sich Niederflurfahrzeuge mit ca. 37 m Länge und 2,65 m Breite. Grundsätzlich ist der Einsatz von Zweirichtungsfahrzeugen zu empfehlen, um unterschiedliche Kombinationen von Haltestellen (Haltestellen in Mittellage und Haltestellen in Seitenlage) im Straßenraum zu ermöglichen. Zudem entfallen bei Zweirichtungsfahrzeugen die Errichtung von Wendeanlage an den Endstellen, die aufgrund der engen Radien recht unterhaltungsintensiv sind. Zum anderen bieten Zweirichtungsfahrzeuge für einen späteren Regio-Tram-Einsatz den Vorteil, dass bei zweigleisigen Strecken Bahnsteige in Mittellage angefahren werden können bzw. an eingleisigen Strecken der einseitige Bahnsteig für beide Richtungen genutzt werden kann. Die Kosten für ein Fahrzeug werden derzeit auf ca. 3,4 Mio. EUR in Einfachtraktion geschätzt.

Das System der Straßenbahn hat gegenüber dem straßengebundenen Busverkehr vor allem im Bereich Komfort, Fahr- und Reisegeschwindigkeiten und klaren Takt- und Linienstrukturen deutliche Angebotsvorteile für den Nutzer. Ein Straßenbahnfahrzeug mit einer Länge von 37 m verfügt zudem über ein maximales Fassungsvermögen von zwei Gelenkbussen (ca. 240-260 Fahrgäste). Werden die Fahrzeuge in Doppeltraktion eingesetzt, erhöht sich das Fassungsvermögen pro Einheit auf 480-520 Fahrgäste. Im Vergleich zu einem Gelenkbus mit 1-2 Abstellflächen für Rollstuhlfahrer und Kinderwagen verfügt ein Straßenbahnfahrzeug über 4-6 Abstellflächen je nach Türenanzahl des Fahrzeuges. Auch hier verdoppelt sich der Anteil der Abstellflächen in Doppeltraktion.

### **Bombardier Flexity Link**

Länge: 37,40 m  
Gewicht: 47,4 to  
Breite: 2,65 m  
96 Sitz- und  
147 Stehplätze: 242  
100% Niederfluranteil  
Quelle: Bombardier



### **Siemens Avenio GT8N-2**

Länge: 37,00 m  
Gewicht: 47,8 to  
Breite: 2,65 m  
102 Sitz- und  
157 Stehplätze: 259  
100% Niederfluranteil  
Quelle: Siemens



Abb.107 Straßenbahnfahrzeuge für die Landeshauptstadt Kiel

Für die Unterbringung und Wartung der Straßenbahnfahrzeuge ist die Errichtung eines Betriebshofes notwendig. Dieser könnte im Stadtteil Gaarden-Süd auf dem Betriebsgelände der KVG in der Diedrichstraße entlang der Bahngleise südlich der B 76 entstehen. Die Schienenanbindung kann zum einen über eine Rampe von der Gablenzstraße in den Anni-Wadle-Weg oder über die Werftstraße und die Straße „Schwedendamm“ mit dem Schwenk in Richtung der beste-

henden Bahntrasse bis zum Betriebshof erfolgen. Eine weitere Alternative besteht in der Befahrung der Werftstraße und Sörensenstraße. In Vorbereitung auf eine mögliche Einführung einer Regio-Tram eignet sich der Standort aufgrund der unmittelbaren Nähe zu den Eisenbahngleisen. Das Fahr- und Betriebspersonal muss sowohl als Triebfahrzeugführer nach BOStrab als auch nach EBO ausgebildet sein. Das die Tram betreibende Verkehrsunternehmen sollte von Anfang an eine Zulassung nach BOStrab und nach EBO haben. Vor der Bahnreform 1994 waren für den Betrieb einer Tram auf Eisenbahngleisen noch besondere rechtliche, organisatorische und finanzielle Regelungen zu schaffen, um den Betrieb eines fremden Verkehrsunternehmens auf Bundesbahngleisen zu ermöglichen. Diese wurden in Deutschland mit der Bahnreform verallgemeinert, so dass heute keine Einzelfallregelungen mehr nötig sind.

### 5.1.3 Gleisinfrastruktur

Um die künftige Systemvariante Regio-Tram auf Eisenbahnstrecken sicherzustellen, wird empfohlen, die Rad- und Schienenprofile sowie die Weichen den Regelungen nach EBO anzupassen. Grundsätzlich sind die Gleisanlagen im BOStrab-Bereich von Anfang an so zu gestalten, dass das EBO-Radprofil darauf fahren kann. Bei der Verwendung von Rillenschienen ist darauf zu achten, dass diese eine ausreichend große Rillenweite und -tiefe haben. Weichen sollen nicht in Rillenschienenbauweise erfolgen. Durch vorgezogene Zungen können bewegliche Teile der Weiche außerhalb der Straßenbereiche liegen und damit auch die Störanfälligkeit reduziert werden.

Das Straßenbahnsystem weist abhängig vom Straßenraum, Stadtbild und der zur Verfügung stehenden Verkehrsfläche unterschiedliche Ausbauqualitäten auf. Für die drei Tram-Linien in Kiel bestehen drei verschiedene Möglichkeiten den Gleiskörper durch das Stadtgebiet zu führen:

Tabelle 23: Gleiskörpervarianten

Mögliche Gleiskörperformen für die Tram in Kiel		
		
Quelle: Eigene Aufnahme	Quelle: Smiley.toerist [CC BY-SA 3.0 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/</a> )]	Quelle: CC BY-SA 3.0, <a href="https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=511385">https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=511385</a>
Straßenunabhängiger Bahnkörper: z. B. Rasengleis	Besonderer Bahnkörper: getrennt vom MIV asphaltierter/gepflasterter Gleiskörper	Straßenbündiger Bahnkörper: gemeinsam mit dem MIV asphaltierter Gleiskörper
<b>Vorteile:</b>	<b>Vorteile:</b>	<b>Vorteile:</b>
Geräuscharm, mindert NOx- und Feinstaubbelastung	Wird bei gemeinsamer Führung mit Rettungsfahrzeugen oder dem Busverkehr verwendet	Aufgrund der Straßenraumbreite keine andere Möglichkeit. Tram wird i.d.R. mittig geführt
<b>Nachteile:</b>	<b>Nachteile:</b>	<b>Nachteile:</b>
Hoher Pflegeaufwand	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Störungsanfällig durch gemeinsame Nutzung mit Bussen und Rettungsfahrzeugen</li> <li>• höhere Lärmbelastung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sehr hohe Störungsanfälligkeit durch gemeinsame Nutzung mit dem MIV</li> <li>• höhere Lärmbelastung</li> </ul>



Abb.108 Gleiskörper der Straßenbahn Kiel

Vom Gleiskörper Schottergleis wird aufgrund von höheren Lärmbelastungen und ästhetischen Defiziten im Stadtbild abgesehen. Bei einer Breite von 6,50 m wird der Oberleitungsmast im Seitenraum auf dem Parkstreifen oder dem Gehweg platziert. Ab einer Breite von 7,00 m kann der Oberleitungsmast in Mittellage gesetzt werden.

Nachfolgend sind die Gleiskörpertypen in verschiedene Streckenabschnitte untergliedert, um eine Verortung im Stadtgebiet vornehmen zu können.

Tabelle 24: Gleiskörpertypen für die Streckenabschnitte einer Tram in Kiel

<b>Gleiskörpertypen der Tram in Kiel</b>		
Abschnitte	Gleistyp	Streckenlänge
<b>Abschnitt A1</b>		
<u>Dietrichsdorf:</u> Helmut-Hänsler-Platz bis Knotenpunkt Heikendorfer Weg/Ostring	Rasengleis	ca. 900m
<u>Dietrichsdorf – Gaarden Ost:</u> Knotenpunkt Heikendorfer Weg/Ostring über Wehdenweg/ Schönberger Straße bis Knotenpunkt Werftstraße/ Elisabethstraße	Rasengleis	ca. 3.600m
<u>Gaarden-Ost:</u> Elisabethstraße (Vinetaplatz: gemeinsame Führung mit Fußgängern und Radfahrern) bis Knotenpunkt Karlstal/ Elisabethstraße	Gemeinsam mit dem MIV genutzte Mischverkehrs- fläche	ca. 750m
<u>Gaarden-Ost:</u> Knotenpunkt Karlstal/Elisabethstraße bis Werftstraße Kreisverkehr Gablenzstraße	Getrennt vom MIV asphaltierter/gepflasterter Gleiskörper	ca. 550m
<b>Abschnitt A2</b>		
<u>Gaarden-Ost:</u> Kreisverkehr Gablenzstraße bis Gablenzbrücke	Rasengleis	ca. 270m
<u>Hauptbahnhof:</u> Gablenzbrücke	Getrennt vom MIV asphaltierter/gepflasterter Gleiskörper	ca. 440m
<u>Hauptbahnhof:</u> Sophienblatt Knotenpunkt Hummelwiese/Gablenzstraße bis Knoten- punkt Sophienblatt/Ringstraße	Rasengleis	ca. 440m
<u>Hauptbahnhof – Damperhof:</u> Knotenpunkt Sophienblatt/Ringstraße über Andreas-Gayk-Straße/ Holstenbrücke/Martensdamm bis Bergstraße	Getrennt vom MIV asphaltierter/gepflasterter Gleiskörper	ca. 1.400m
<u>Damperhof:</u> Bergstraße	Rasengleis	ca. 310m
<u>Damperhof – Brunswik:</u> Dreiecksplatz bis Knotenpunkt Holtenauer Straße/Beselerallee	Getrennt vom MIV asphaltierter/gepflasterter Gleiskörper	ca. 900m
<b>Abschnitt A3</b>		
<u>Brunswik – Wik:</u> Knotenpunkt Holtenauer Straße/Beselerallee bis Knotenpunkt Holte- nauer Straße/Prinz-Heinrich-Straße	Rasengleis	ca. 2.700m
<b>Abschnitt B1</b>		
<u>Dietrichsdorf:</u> Grenzstraße bis Knotenpunkt Grenzstraße/Heikendorfer Weg	Getrennt vom MIV asphaltierter/gepflasterter Gleiskörper	ca. 430m
<u>Dietrichsdorf:</u> Knotenpunkt Grenzstraße/Heikendorfer Weg bis Knotenpunkt Hei- kendorfer Weg/Ostring	Rasengleis	ca. 550m
<b>Abschnitt B2</b>		
<u>Brunswik – Ravensberg:</u> Knotenpunkt Holtenauer Straße/Beselerallee bis Olshausenstraße (Brücke B 76)	Getrennt vom MIV asphaltierter/gepflasterter Gleiskörper	ca. 1.000m
<u>Ravensberg:</u> Olshausenstraße (Brücke B 76) über Universität bis Knotenpunkt Olshausenstraße/Bremerskamp	Rasengleis	ca. 1.700m
<u>Suchsdorf:</u> Knotenpunkt Olshausenstraße/Bremerskamp bis Knotenpunkt Eckernförder Straße/Johann-Fleck-Straße	Gemeinsam mit dem MIV genutzte Mischverkehrs- fläche	ca. 530m
<u>Suchsdorf:</u> Knotenpunkt Eckernförder Straße/Johann-Fleck-Straße bis Bahnhal- tepunkt Kiel-Suchsdorf	Getrennt vom MIV asphaltierter/gepflasterter Gleiskörper	ca. 800m

<b>Gleiskörpertypen der Tram in Kiel</b>		
Abschnitte	Gleistyp	Streckenlänge
<u>Suchsdorf:</u> Eckernförder Straße ab Bahnhofsteilpunkt Kiel-Suchsdorf bis Knotenpunkt Nienbrügger Weg/Birkenweg	Rasengleis	ca. 650m
<u>Suchsdorf:</u> Knotenpunkt Nienbrügger Weg/Birkenweg bis Rungholtplatz	Getrennt vom MIV asphaltierter/gepflasterter Gleiskörper	ca. 1.000m
<b>Abschnitt C1</b>		
<u>Mettenhof – Schreventeich:</u> Knotenpunkt Skandinaviendamm/Mettenhofzubringer über Skandinaviendamm bis Knotenpunkt Kronshagener Weg/Westring	Rasengleis	ca. 5.000m
<u>Schreventeich – Hauptbahnhof:</u> Knotenpunkt Kronshagener Weg/Westring bis Knotenpunkt Sophienblatt/Ziegelteich	Getrennt vom MIV asphaltierter/gepflasterter Gleiskörper	ca. 1.500m
<b>Abschnitt C2</b>		
<u>Gaarden-Ost:</u> Werftstraße Kreisverkehr Gablenzstraße, Knotenpunkt Werftstraße/Preetzer Straße bis Bahnhofsteilpunkt Kiel-Schulen am Langsee	Getrennt vom MIV asphaltierter/gepflasterter Gleiskörper	ca. 1.500m
<u>Gaarden-Ost – Elmschenhagen:</u> Bahnhofsteilpunkt Kiel-Schulen am Langsee über Poppenrade/Tröndelweg/Ellerbeker Weg/Weinberg/Tiroler Ring/Wiener Allee/Reichenberger Allee/Franzensbader Straße bis Wendeschleife Isar-/Innweg	Getrennt vom MIV asphaltierter/gepflasterter Gleiskörper	ca. 5.600m

### 5.1.4 Haltestellen und Barrierefreiheit

Um den Fahrgästen der Tram möglichst kurze Fußwege zu den wichtigsten Zielen zu bieten, sollte die Tram möglichst durch die zentralen Einkaufsbereiche geführt werden, ohne dass sie dort vom Autoverkehr gestört werden. Daher wird vorgeschlagen, in der Innenstadt den Straßenzug zwischen Hauptbahnhof und Holstenbrücke als Kommunaltrasse fußgängerfreundlich umzugestalten und für den privaten Kfz-Verkehr zu sperren, so dass Fußgänger von den zentralen Haltestellen am Hauptbahnhof, an der Andreas-Gayk-Straße und an der Holstenbrücke ohne Querung von Straßen die Fußgängerzone und das Einkaufszentrum Sophienhof erreichen können. Die Tram-Linie 3 könnte durch eine Haltestelle auf der Nordseite des Ziegelteichs einen direkten Zugang zum Holstenplatz bekommen.

Auch in den Nebenzentren wird eine Führung der Tram durch die Einkaufsschwerpunkte empfohlen. So wird ein Umbau der Holtenauer Straße mit ihrem dichten Geschäftsbesatz empfohlen, indem durch einen Rückbau von Kfz-Fahrspuren attraktive Fußwege zum Flanieren geschaffen werden, während in der Straßenmitte mit der begrünten Tram-Trasse der Straßenraum aufgewertet wird.

In Gaarden könnte die Tram direkt auf dem Vinetaplatz halten. In Wellingdorf würde die Tram ebenfalls direkt im Einkaufsschwerpunkt der Schönberger Straße halten. In Elmschenhagen erschließt die Tram unmittelbar die zentralen Plätze Andreas-Hofer-Platz und Bebelplatz. In Mettenhof würde der Skandinaviendamm durch einen Rückbau von Fahrspuren auch für Fußgänger attraktiver werden. Die Tram hält dort direkt am Mettenhofer Einkaufszentrum. Weitere Stadtteilzentren in Wik, in Neumühlen-Dietrichsdorf und in Suchsdorf werden ebenfalls direkt mit der Tram erschlossen.

Für das Kieler Basisliniennetz eignen sich auf einer Gesamtstreckenlänge von knapp 43 km rund 93 Haltestellen, deren Benennungen auf den aktuellen Namensgebungen im Busnetz beruhen. Zur Bestimmung der Lage und der Anzahl der Haltestellen wurde der Einzugsbereich von Haltestellen zur flächenhaften Erschließung berücksichtigt. Der Einzugsbereich wurde auf 300 Meter fest-

gelegt und entspricht somit einer Fußwegzeit von 5 Minuten, um eine Haltestelle zu erreichen (s. Abb.109). Grundsätzlich sollen alle Bahnsteige eine Länge von mindestens 76 m aufweisen. Dies ermöglicht den Einsatz von Fahrzeugen in Doppeltraktion bei Kapazitätserweiterungen oder das Einfahren einer zweiten Tram in den Bahnsteig.

Die Straßenraumgestaltung und -ordnung ist entscheidend für die Wahl des Haltestellentyps, der grundsätzlich das Kriterium der Barrierefreiheit erfüllen muss. Darüber hinaus ist die Errichtung von Haltestellen in Kurvenlage zu vermeiden. Die Mehrheit der Straßenzüge in Kiel ermöglicht die Errichtung von Seitenbahnsteigen. Die Errichtung eines Mittelbahnsteiges eignet sich bei geringer Flächenverfügbarkeit, wie z. B. bei einem möglichen Haltepunkt Strohhedder (Linie 1) mit Zugang von der Brücke Poggendorfer Weg. Im Abschnitt Gablenzstraße (alle Linien) kämen durch die gemeinsame Nutzung der Fahrspur durch Bus und Tram Haltestellen am Fahrbahnrand in Betracht. Ab dem Haltepunkt Kiel-Schulen am Langsee bis zum Kehrgleis in Elmschenhagen und am Haltepunkt Augustenstraße (Linie 1 und 2) ist dieser Haltestellentyp aufgrund geringer Straßenraumbreiten ebenfalls empfehlenswert.

Die Errichtung von Kehrgleisen an den Endhaltepunkten ermöglichen platzsparende und materialschonende Wendemöglichkeiten. Hier ist die Platzierung der Bahnsteige am Ende, da es den Fahrgästen beim Ein- und Aussteigen die Gleisquerung erspart. Generell ist eine Haltestellenbreite von mindestens 3 m zu empfehlen. An stark frequentierten Haltestellen, wie z. B. am Hauptbahnhof oder der Universität oder wichtige Umsteigepunkte, sollte die Breite deutlich über den Mindestmaßen liegen. Für den Betrieb von Niederflurfahrzeugen ist eine Bahnsteighöhe von bis zu 25 cm erforderlich. Es ist jedoch empfehlenswert, für den Betrieb einer Regio-Tram die Bahnsteighöhen an die Regularien der EBO zu koppeln und diese bereits auf 38 cm anzupassen. In der Tabelle 68 erfolgt im weiteren Verlauf eine genauere Betrachtung der Bahnsteighöhen. Im Straßenraum sollte ein beidseitiger barrierefreier Zugang zur Haltestelle angestrebt sein, der jeweils über 6 m lange Rampen mit 6 % Neigung, wodurch die Haltestellen mit Zugangsrampen eine Länge von 88 m benötigen.

Unabhängig von der Wahl die Tram-Linien zunächst in Einfach- oder Doppeltraktion fahren zu lassen, sollten sämtliche Haltestellen eine Gesamtlänge von 88 m aufweisen, um die Option Doppeltraktion offen zu lassen. Somit ist ein leistungsfähiges ÖPNV-System gesichert, dass auch bei einem erhöhten Fahrgastaufkommen, sei es zu den Hauptverkehrszeiten, zu Sonderveranstaltungen oder bei einer generell ansteigenden ÖPNV-Nachfrage, nicht vorzeitig an die Kapazitätsgrenzen stößt und nachträgliche Baumaßnahmen am Bahnsteig erforderlich macht.

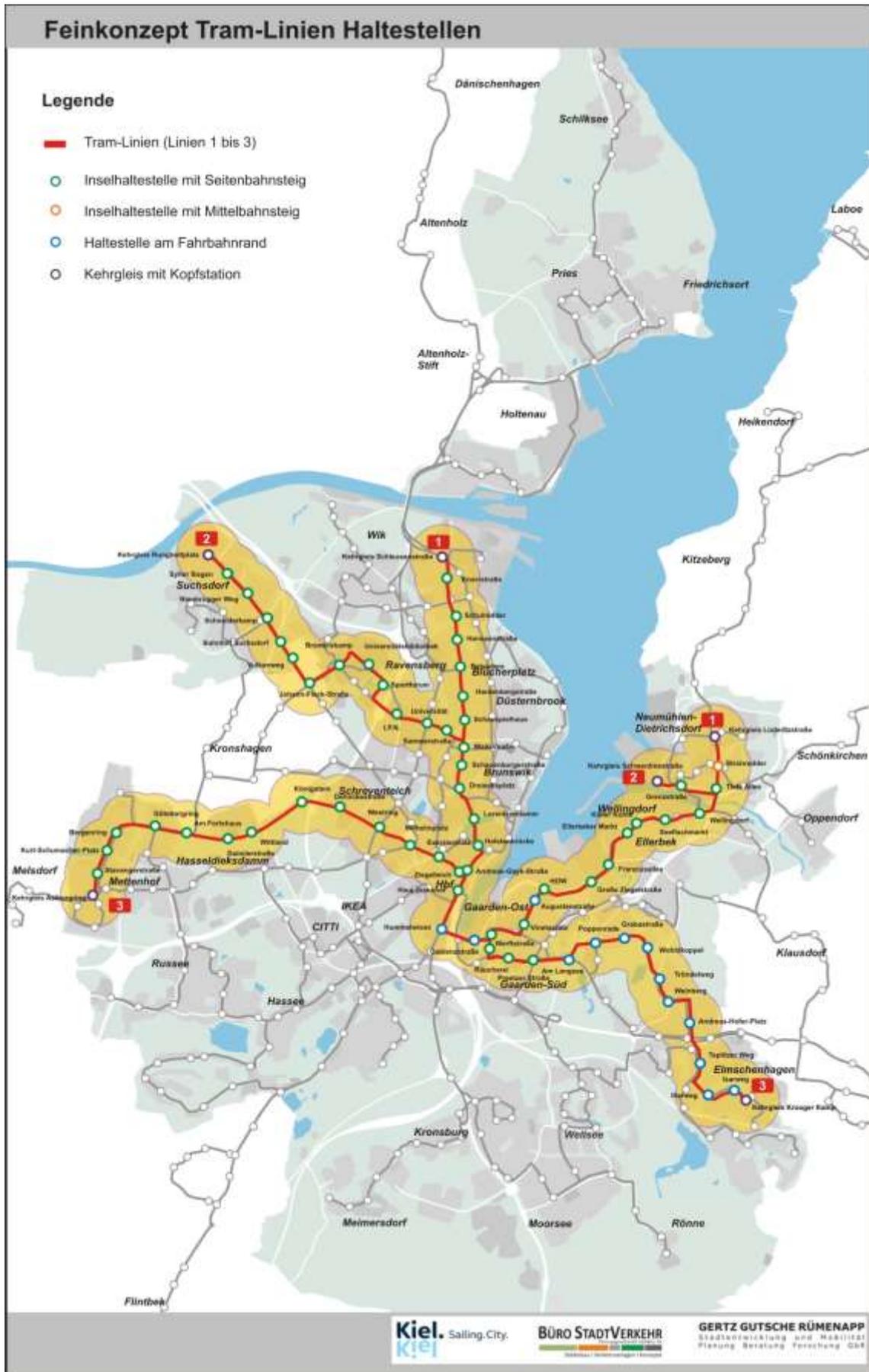
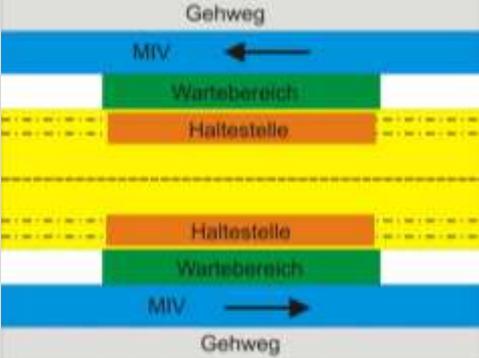
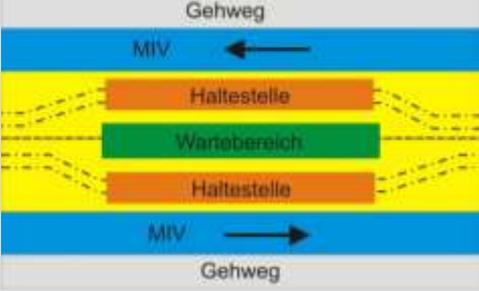


Abb.109 Haltestellen der Straßenbahn Kiel

Tabelle 25: Mögliche Haltestellenformen für die Tram in Kiel

<b>Mögliche klassische Bahnsteigformen für die Tram in Kiel</b>	
  <p style="text-align: center;">Foto: Falk2 - Own work, CC BY-SA 4.0,  <a href="https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=61435173">https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=61435173</a></p>	<p><b>Typ</b>                      Haltestellen in Seitenlage mit Fahrgastwechsel auf einem Seitenbahnsteig</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wartefläche als Seitenbahnsteig rechts neben den Gleisen</li> <li>• Fahrgäste queren durch LSA gesicherte Fahrbahn des MIV spätestens beim Halten der Tram</li> <li>• Fahrgäste befinden sich beim Eintreffen der Bahn i.d.R. bereits auf dem Bahnsteig</li> </ul> <p><b>Anforderungen für die Tram Kiel:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Länge/Breite für Kiel: Mindestlänge 76m plus Rampe Mindestbreite 3m</li> <li>• Unterstandsmöglichkeiten für wartende Fahrgäste</li> <li>• DFI-Anlage</li> <li>• Anwendbar bei Gesamtstraßenquerschnitten ab 29m</li> </ul> <p><b>Vorteil:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eindeutige Zuordnung der Bahnsteige zu den jeweiligen Fahrrichtungen</li> <li>• Bessere Überquerbarkeit der Straße durch zwei Mittelinseln</li> </ul> <p><b>Nachteil:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhter Breitenzuschlag zwischen Tram und MIV-Fahrspur</li> <li>• Eingeschränkte Fußgängersicherheit</li> </ul>
  <p style="text-align: center;">Foto: Leif Jørgensen - Own work, CC BY-SA 4.0,  <a href="https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=63541901">https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=63541901</a></p>	<p><b>Typ</b>                      Haltestelleninsel als Mittelinsel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wartefläche als Mittelbahnsteig zwischen den beiden Gleisen</li> <li>• Fahrgäste queren durch LSA gesichert die Tramgleise und die Fahrbahn des MIV spätestens während des Tramhalts</li> <li>• Fahrgäste befinden sich beim Eintreffen der Bahn i.d.R. bereits auf dem Bahnsteig</li> </ul> <p><b>Anforderungen für die Tram Kiel:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Länge/Breite für Kiel: Mindestlänge 76m plus Rampe Mindestbreite 4,50m</li> <li>• Unterstandsmöglichkeiten für wartende Fahrgäste</li> <li>• DFI-Anlage</li> <li>• Anwendbarkeit bei Gesamtstraßenquerschnitt ab 27,50m</li> </ul> <p><b>Vorteil:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Platzsparende Lösung durch Mittelbahnsteige</li> </ul> <p><b>Nachteil:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stark eingeschränkte Fußgängersicherheit, da Querverkehr von MIV-Fahrbahn und Tramgleis notwendig ist</li> </ul>

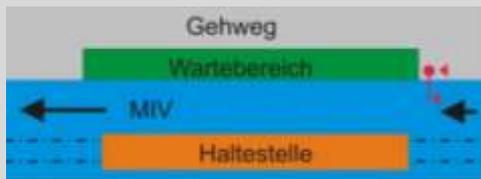


Foto: T. Gohrbandt

**Typ**

Haltestellen in Seitenlage mit MIV-Fahrspur (Dynamische Haltestelle)

- Wartefläche am Gehweg
- Fahrgäste queren durch LSA gesichert die MIV-Fahrbahn
- Die MIV-Fahrbahn ist um das Maß der Bahnsteighöhe angehoben
- Der Fahrgastwechsel erfolgt im Blickfeld des MIV

**Anforderungen für die Tram Kiel:**

- Länge/Breite für Kiel: Mindestlänge 76m plus Rampe Mindestbreite 3m
- Unterstandsmöglichkeiten für wartende Fahrgäste
- DFI-Anlage
- Anwendbarkeit bei Gesamtstraßenquerschnitt ab 25m

**Vorteil:**

- Platzsparende i.d.R. sichere Lösung
- Fahrverkehr muss beim Haltevorgang warten

**Nachteil:**

- Fahrverkehr muss beim Haltevorgang/ Fahrgastwechsel warten

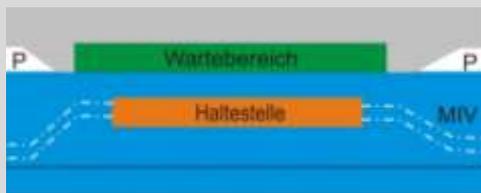


Foto: CC BY-SA 3.0,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=511385>

**Typ**

Haltestellen in Seitenlage mit Verschwenkung der Tramgleise in Richtung Gehweg, bzw. Vorziehen der Wartefläche an das Gleis/ den Halteplatz

- Wartefläche am Gehweg
- Fahrgäste queren durch LSA gesichert die MIV-Fahrbahn
- Der Fahrverkehr muss zwangsweise hinter der haltenben Tram bleiben und stört den fahrgastwechsel nicht

**Anforderungen für die Tram Kiel:**

- Länge/Breite für Kiel: Mindestlänge 76m plus Rampe Mindestbreite 3m
- Unterstandsmöglichkeiten für wartende Fahrgäste
- DFI-Anlage
- Anwendbarkeit bei Gesamtstraßenquerschnitt ab 25m

**Vorteil:**

- Platzsparende Lösung (ohne Mittelinsel)
- Fahrverkehr muss warten beim Haltevorgang

**Nachteil:**

- Fahrverkehr muss warten beim Haltevorgang

Das gesamte Straßenbahnnetz der Landeshauptstadt Kiel ist barrierefrei zu gestalten einschließlich der Zugangsbereiche. Neben dem Einsatz von Niederflurstraßenbahn-Fahrzeugen, die einen stufenlosen Ein- und Ausstieg garantieren, sollten die Haltestellen über gewisse Ausstattungsmerkmale verfügen, die sich an der Haltestelleninfrastruktur und dem Fahrzeugtyp ausrichten.

Die Wegweisung zu und an den Haltestellen sowie die Fahrgastinformationen sollten visuell, akustisch und taktil wahrnehmbar sein. Die Zu- und Abgänge müssen über eine Rampe oder einen Aufzug verfügen und mögliche Hindernisse auf dem Weg (z. B. Möblierung) vermieden werden. Zudem sollten ein rutschfester, reflexionsfreier, gut berollbarer Bodenbelag und ausreichend Platz für den Wartebereich mit Witterungsschutz vorhanden sein sowie ggf. Abstellflächen für einen Rollstuhl oder Kinderwagen bereitgehalten werden. Falls es erforderlich ist, die Straßenbahngleise zu passieren, sind sichere Querungsmöglichkeiten zu schaffen. Der Fußgängersicherheit ist große Aufmerksamkeit zu widmen, da es an Haltestellen und insbesondere bei der Gleisquerung leider immer wieder zu tödlichen Unfällen kommt. An Fußgängersignalanlagen sollte sich zwangsweise die Haltezeit der Tram mit dem Fußgänger-Grün überlagern. Die LSA sollte möglichst direkt vor dem Tramfahrer liegen wegen der Sichtverbindung. Gleisquerungen sollten zusätzlich gesichert werden, jedoch darf nie die Tram fahren, wenn die Straßenquerung Grün hat. Darüber hinaus sind potenzielle Konfliktpunkte mit anderen Verkehrsmitteln an Haltestellen, wie z. B. mit dem Fahrradverkehr, zu entschärfen.



Abb.110 Barrierefreie Straßenbahnhaltestelle in Brest (Quelle: By Smiley.toerist - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=20740547>)

### 5.1.5 Tram und Straßenraumgestaltung

Die Einführung eines Straßenbahnsystems erfordert einige Eingriffe im Straßenverkehr, um die Tram möglichst störungsfrei durch das Stadtgebiet führen und die Reisezeitvorteile auszuspielen zu können. Neben den benötigten Flächen für die Schieneninfrastruktur müssen Haltestellen sowie Zugangswege geschaffen werden. An Knotenpunkten und Haltestellen am Fahrbahnrand sollte die Tram durch entsprechende Signalsteuerungen eine konsequente ÖV-Bevorrechtigung bekommen. Um Reisezeitvorteile für die ÖV-Fahrgäste und die Betriebskosten für die Tram möglichst effizient zu haben, sollte zur Vermeidung von teuren zusätzlichen Fahrzeugen die Fahrzeiten möglichst straff geführt werden. Jede Fahrzeitverlängerung infolge Staus und Behinderungen durch den Fahrverkehr wirken sich negativ auf die Fahrplantreue im Tramverkehr aus und erzwingen bei dem dichten Takt von 10/ 15-Minuten zusätzliche Fahrzeuge.

Die Landeshauptstadt Kiel verfügt zwar über ausreichend breite Straßenzüge, die eine separate Führung vom MIV ermöglichen, nichtsdestotrotz gibt es einige

prüfungsfähige Abschnitte, die im Rahmen der Trassenstudie genauer untersucht und bewertet werden sollen. In der Anlage des Berichts sind für ausgewählte Straßenabschnitte Vorschläge für eine Straßenraumaufteilung mit der Tram dargestellt. Für die folgenden Straßenzüge werden daher folgenden Empfehlungen ausgesprochen:

- **Holtener Straße zwischen Bergstraße und Prinz-Heinrich-Straße**  
Auf der gesamten Holtener Straße sollte die Tram über einen besonderen Gleiskörper (Rasengleis) verfügen. Vor dem Hintergrund der heutigen Verkehrsbelastungen reicht jeweils eine Fahrspur für den MIV aus. Hier ist im Rahmen der Trassenstudie zu untersuchen, wie der Lieferverkehr z. B. durch Lieferzonen möglichst störungsfrei abgewickelt werden kann.
- **Beselerallee/ Olshausenstraße bis zum Westring**  
Zwischen der Holtener Straße und dem Westring auf der Beselerallee/ Olshausenstraße sollte die Tram auf einem asphaltierten/ gepflasterten Gleiskörper geführt werden. Ein störungsfreier Betrieb könnte durch folgende Verkehrsführung realisiert werden:
  - Durchfahrtsverbot für Kfz auf der Beselerallee zwischen Holtener Straße und Knooper Weg (Zufahrt nur für Anlieger- und Lieferverkehr)
  - Die Verkehrsbeziehungen von der Holtener Straße in Richtung Universität werden über die Düppelstraße bzw. Waitzstraße und den Knooper Weg sichergestellt
  - Eigene Tramspur stadtauswärts zwischen Hansastraße und Westring
  - Olshausenstraße vom Westring bis zum Sportzentrum der CAU  
Auf der Olshausenstraße sollte die Tram über einen besonderen Gleiskörper (Rasengleis) mittig der Fahrbahn verfügen, daher reichen auch vor dem Hintergrund der heutigen Verkehrsbelastungen jeweils eine Fahrspur für den MIV aus.
- **Johann-Fleck-Straße**  
Auf der Johann-Fleck-Straße sollte die Tram straßenbündig, gemeinsam mit dem MIV geführt werden.
- **Eckernförder Straße bis zum Rungholtplatz**  
Auf der Eckernförder Straße sollte die Tram auf einem asphaltierten/ gepflasterten Gleiskörper mittig der Fahrbahn geführt werden, daher reichen auch vor dem Hintergrund der heutigen Verkehrsbelastungen jeweils eine Fahrspur für den MIV aus.
- **Ringstraße bis Holstenbrücke unter Einbindung des Hauptbahnhofes und der Straße „Sophienblatt“**  
In diesem Bereich ist die Einrichtung einer Umweltverbundstraße zu empfehlen, die nur für den Fuß- und Radverkehr sowie für den ÖPNV und Taxis freigegeben wird.
- **Ostufer Wellingdorf Bereich ehemalige Wendeschleife und Rampe zur Hochbrücke B 502**  
Die Tram sollte entlang der Werft- und Schönberger Straße bis zum Knotenpunkt Schönberger Straße/ Wischhofstraße über einen besonderen Gleiskörper (Rasengleis) mittig geführt werden. Der Abschnitt Schönberger Straße/ Wischhofstraße bis zur Hochbrücke B 502 kann für den MIV gesperrt werden.

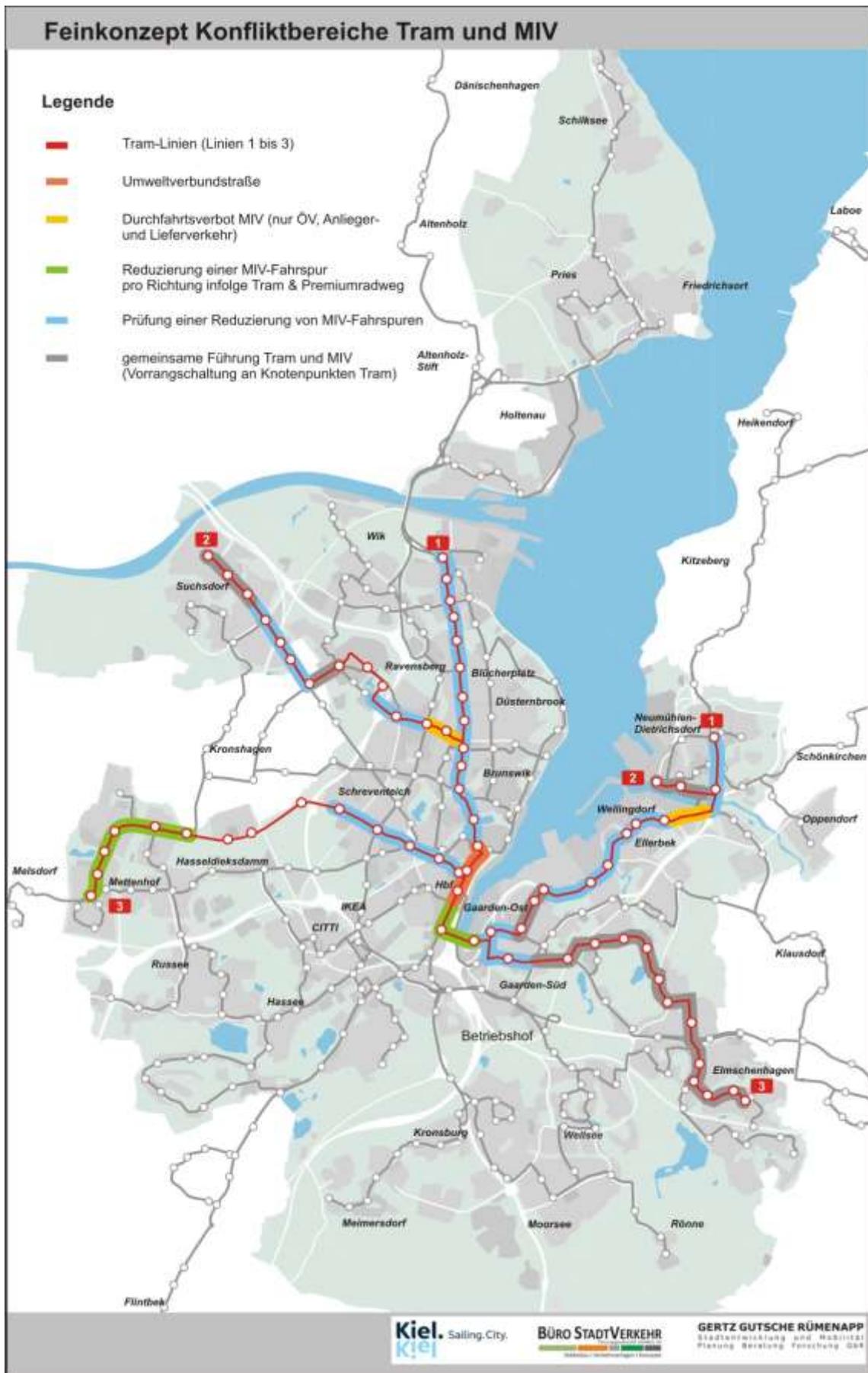


Abb.111 Konfliktbereiche Tram und MIV

## 5.1.6 Fahrtenangebot und Leistungsdaten

Bezüglich des Fahrtenangebotes wird von zwei Varianten ausgegangen:

- Variante A: Fahrtenangebote im 10-Minuten-Grundtakt in Einfach- und Doppeltraktion  
(1x 37 m Fahrzeuglänge oder 2x 37 m Fahrzeuglänge)
- Variante B: Fahrtenangebot im 15-Minuten-Grundtakt in Einfach- und Doppeltraktion  
(1x 37 m Fahrzeuglänge oder 2x 37 m Fahrzeuglänge)

An Samstagen wird für beide Varianten ein 15-Minuten-Grundtakt angeboten. Hier ist im Rahmen einer weiteren Untersuchung zu prüfen, ob eine Einfachtraktion ausreicht. Am Sonntag ist ein 30 Minuten-Takt in Einfachtraktion vorgesehen. Das Fahrtenangebot in den jeweiligen Varianten gilt für alle Linien der Tram (Linie 1 bis Linie 3). Unabhängig von den Varianten bezüglich des Fahrtenangebotes der Tram, sollten die Haltestellen von Anfang an für eine Doppeltraktion ausgelegt sein. Betriebsbeginn sollte dabei in der Regel immer 5:00 Uhr morgens sein, und die letzte Tram sollte bis 24:00 Uhr nachts verkehren, wobei sich das Taktangebot in den Abendstunden der Nachfrage anpassen kann. Denkbar sind:

Werktag (Mo-Fr)

- 05:00 – 06:00 Uhr im 20-Takt oder 30-Takt (1 Stunde)
- 06:00 – 20:00 Uhr im 10-Takt oder 15-Takt (14 Stunden)
- 20:00 – 24:00 Uhr im 20-Takt oder 30-Takt (4 Stunden)

Samstag

- 00:00-02:00 Uhr im 15-Takt oder 30-Takt (2 Stunden)
- 06:00 – 20:00 Uhr im 15-Takt (14 Stunden)
- 20:00 – 02:00 Uhr im 30-Takt (6 Stunden)

Sonntag

- 08:00 – 24:00 Uhr im 30-Takt (16 Stunden)

In der Variante A würden werktags (Mo-Fr) 99 Fahrten-, Samstag 74 Fahrten- und Sonntag 32 Fahrtenpaare auf allen drei Linien verkehren. In der Variante B reduziert sich das Angebot auf 66 Fahrtenpaare werktags (Mo-Fr), Samstag auf 72 Fahrtenpaare und Sonntag auf 32 Fahrtenpaare für alle drei Linien. Die jährliche Gesamtkilometer-Leistung variiert je nach Variante zwischen 2.571,5 Tsd. Strab-km/a für die Tram 10 und 1.869,8 Tsd. Strab-km/a für die Tram 15. In der Tabelle 26 und Tabelle 27 sind die Leistungsdaten für die jeweiligen Varianten dargestellt. Insgesamt werden für die Tram 10 40 Fahrzeuge benötigt.

Bei der Tram 15 reduziert sich die Anzahl der Zügeinheiten auf 27 Fahrzeuge, wobei die Linien 1 und 2 in Doppeltraktion gefahren werden. Hinzu kommt noch eine Betriebsreserve von ca. 10 % dazu, so dass bei der Tram 10 44 Fahrzeuge und bei der Tram 15 29,7 Fahrzeuge benötigt werden. Für die Betriebskostenabschätzung sind neben den km-Leistungen (Strab-km/a) und Anzahl der Fahrzeuge auch die Betriebsstunden pro Jahr erforderlich. Es wird davon ausgegangen, dass die Fahrzeiten der Tram im Vergleich zum Busverkehr durch unterschiedliche Beschleunigungsmaßnahmen (besonderen Gleiskörper, Bevorrechtigung an LSA-Anlagen, störungsfreier Lauf ohne Fahrverkehr usw.) die Fahrzeiten deutlich unterschreitet.

Tram-Linie 1	Dietrichsdorf – Gaarden-Ost – Hbf. – Wik Bus mit 1-mal umsteigen: 47 Minuten Tram mit 0-mal umsteigen: 40 Minuten
Tram-Linie 2	FH Kiel (Dietrichsdorf) – Gaarden-Ost – Hbf. – CAU - Suchsdorf Bus mit 1-mal umsteigen: 54 Minuten Tram mit 0-mal umsteigen: 48 Minuten
Tram-Linie 3	Elmschenhagen – Gaarden-Ost – Hbf. – Mettenhof Bus mit 1-mal umsteigen: 53 Minuten Tram mit 0-mal umsteigen: 45 Minuten

Tabelle 26: Variante 1: Betriebsleistungen Tram-Linien 10-Takt

<b>Tram 10</b>									
<b>Betriebsleistungen</b>									
Linie	Länge in km	Abschnitte	Fahrtenpaare			Zugkm			Summe
			Mo-Fr	Sa	So	Mo-Fr	Sa	So	
						250	52	63	
Linie 1	12,3	Dietrichsdorf - Gaarden - Hbf. - Wik	99	74	32	608.850	94.661	49.594	753.104
Linie 2	15,0	FH Kiel (Dietrichsdorf) - Gaarden - Hbf. - UNI - Suchsdorf	99	74	32	742.500	115.440	60.480	918.420
Linie 3	14,7	Elmschenhagen - Gaarden-Ost - Hbf. - Mettenhof	99	74	32	727.650	113.131	59.270	900.052
<b>Linienpaket Tram</b>									<b>2.571.576</b>
									Doppeltraktion
									Einfachtraktion

Tabelle 27: Variante 1: Betriebsleistungen Tram-Linien 15-Takt

<b>Tram 15</b>									
<b>Betriebsleistungen</b>									
Linie	Länge in km	Abschnitte	Fahrtenpaare			Zugkm			Summe
			Mo-Fr	Sa	So	Mo-Fr	Sa	So	
						250	52	63	
Linie 1	12,3	Dietrichsdorf - Gaarden - Hbf. - Wik	66	72	32	405.900	92.102	49.594	547.596
Linie 2	15,0	FH Kiel (Dietrichsdorf) - Gaarden - Hbf. - UNI - Suchsdorf	66	72	32	495.000	112.320	60.480	667.800
Linie 3	14,7	Elmschenhagen - Gaarden-Ost - Hbf. - Mettenhof	66	72	32	485.100	110.074	59.270	654.444
<b>Linienpaket Tram</b>									<b>1.869.840</b>
									Doppeltraktion
									Einfachtraktion

## 5.1.7 Anpassungen im Busnetz

Die Einführung der Tram-Linien substituiert auf bestimmten Relationen den Busverkehr. Nachfolgend ist eine Aufstellung aufgeführt, die mögliche Veränderungen im Busnetz im Zusammenhang mit der Errichtung der drei Tram-Linien darstellt. Dabei sind die Veränderungen der Buslinien zunächst bestandsorientiert vorgenommen, d. h., dort wo die Tram errichtet wird, werden auch die jeweiligen Buslinien herausgenommen. Alle anderen Linien bleiben in ihrem Verlauf und Taktung weitestgehend erhalten. Dieses Vorgehen soll sicherstellen, dass sich die Nutzen-Kosten-Bewertung der Tram auch bei einer nur geringfügigen Anpassung des Busnetzes positiv darstellt. Die in Modul D.1 genannten Vorschläge einer Produktprofilierung des Busverkehrs sind daher hier noch nicht enthalten.

In der Tabelle 28 ist eine Aufstellung der Buslinien dieses Konzepts mit Betriebsleistungen dargestellt. Gegenüber dem Fahrplanstand von 2017 reduziert sich das Leistungsvolumen im Busverkehr um ca. 2.871,0 Tsd. Buskm. Dies stellt eine Reduzierung um ca. 30,2 % der Busleistungen zugunsten der Tram dar. Mit der Reduzierung der Buskm-Leistungen nehmen auch die jährlichen Betriebsstunden (Umlaufstunden ohne Leerfahrten zum Betriebshof) um ca. 202 Tsd. Stunden/a ab. Damit ist auch ein Rückgang der benötigten Fahrzeugmengen im Busverkehr von ca. 156 Fahrzeuge auf ca. 76 Fahrzeuge ohne Berücksichtigung von Reservefahrzeuge verbunden. Fahrzeuge, die für den Regionalverkehr benötigt werden und nur einen geringen Anteil ihrer Verkehrsleistung in Kiel erbringen, sind hier nicht berücksichtigt.

Tabelle 28: Anpassung der Buslinien

Li-nie	Maßnahmen	Linientyp	Veränderung der Buskm pro Jahr
1	Linie bleibt erhalten und wird an die Tramlinie 1/2 zeitlich und räumlich in Wellingdorf verknüpft. Im Süden Anschluss an die Tram-Linie 3 an der Endstelle Krooger Kamp.	Zubringer-, Stadtteillinie	
2	Linie bleibt erhalten und wird an die Tramlinie 1/2 zeitlich und räumlich in Wellingdorf verknüpft.	Zubringer-, Stadtteillinie	
6	Linie bleibt erhalten. An drei Stellen im Stadtgebiet erfolgt eine Verknüpfung mit den Tramlinien 1 bis 3. Die Linie 6 fungiert dabei als tangentielle Linie im Stadtgebiet.	Zubringer-, Stadtteillinie	
8	Linie bleibt erhalten und wird an die Tramlinie 3 im Süden an der Endstelle Krooger Kamp bzw. an der Haltestelle Teplitzer Allee verknüpft.	Zubringer-, Stadtteillinie	
9	Linie bleibt erhalten und wird an die Tramlinie 1/2 zeitlich und räumlich in Wellingdorf verknüpft. Im Süden Anschluss an die Tram-Linie 3 an der Haltestelle Teplitzer Allee.	Zubringer-, Stadtteillinie	
11	Linie 11 wird komplett durch die Tramlinie 1 ersetzt.	Entfall	-845.000 Buskm/a
22	Linie bleibt erhalten und wird an die Tramlinie 1 in Suchsdorf und Tramlinie 2 in Karlstal verknüpft.	Zubringer-, Stadtteillinie	
31	Linie 31 soll östlich vom Hauptbahnhof den Linienabschnitt der 32/34 zwischen den Haltestellen Langsee und Krooger Kamp übernehmen, wenn die Tramlinie 3 über Tröndelweg geführt wird. Die Linien 31 und 34 werden in großen Teilen im Stadtgebiet zusammengeführt. Westlich des Hbf. findet keine Veränderung statt.	Stadtlinie	
32	Linie 32 bleibt erhalten und endet am Hauptbahnhof Kiel.	Stadtlinie	
30S	Fahrtenangebot der Linie 30S fungiert als Verstärker zur Linie 32 und endet am Hauptbahnhof.	Stadtlinie	
34	Linie 34 bleibt erhalten und wird in Elmschenhagen über die Preetzer Straße und in großen Teilen im Stadtgebiet mit der Linie 31 gemeinsam geführt und im Takt angepasst.	Stadtlinie	
41/ 42	Die Linien 41 und 42 bleiben erhalten.	Stadtlinien	
50/ 51	Die Linien 50 und 51 bleiben erhalten.	Stadtlinien	
52	Die Linie 52 bleibt erhalten.	Zubringer-, Stadtteillinie	

<b>Li- nie</b>	<b>Maßnahmen</b>	<b>Linientyp</b>	<b>Veränderung der Bus- km pro Jahr</b>
60S	Entfällt im Zuge der Tram komplett.	Entfall	-104.000 Buskm/a
61/ 62	Die Linien 61/62 bleiben im Linienvverlauf erhalten und werden vom Fahrtenangebot in Richtung Suchsdorf reduziert. Die Linie 61 wird von Mettenhof verlängert bis zum Hp. Melsdorf und soll über den Jütlandring geführt werden.	Stadtlinien	- 99.000 Buskm/a (Linie 61)
71/ 72	Die Linien 71/72 bleiben erhalten und sollen in Wellingdorf mit den Tramlinien 1/2 verknüpft werden. In Kronshagen wird die Verlängerung der Linien 71/72 bis zum Bahnhof Suchsdorf empfohlen (Verknüpfung mit der Tramlinie 2).	Stadtlinien	
81	Beibehaltung der Linie 81 und wird vom Fahrtenangebot reduziert.	Stadtlinie	- 200.000 Buskm/a
91/ 92	Da auf dem Liniensegment 91/92 mehrere Tramlinien fahren, sollte in einer späteren Detailplanung geprüft werden, ob Teile der Linien 91/92 durch andere Linien (Angebotsverbesserung) integriert werden. Dies betrifft Abschnitte, durch die die Tram nicht direkt geführt wird. Für dieses Konzept wird zunächst eine komplette Einstellung der Linien 91/92 angenommen.	Stadtlinien	- 445.000 Buskm/a
100	Linie 100 wird reduziert auf den Abschnitt Laboe – Wellingdorf mit Anschluss an die Tramlinie 1.	Regionallinie	-467.000 Buskm/a
101	Linie 101 wird reduziert auf den Abschnitt Am Heidberg – Wellingdorf mit Anschluss an die Tramlinie 1.	Regionallinie	-185.000 Buskm/a
501/ 502	Linie 501/502 bleibt im Linienvverlauf bis Wik erhalten und das Fahrtenangebot wird zwischen Wik und der Innenstadt auf die der Tramlinie 1 verlagert bzw. einige Fahrten über die Feldstraße geführt. Zwischen Hbf und Schulensee/Flintbek bleibt das Fahrtenangebot, das heute auf der 501/502 gefahren wird, erhalten.	Stadt- /Regionallinie	-326.000 Buskm/a
900/ 901/ 902	Das Angebot zwischen Hbf und Edisonstraße und Rönne bleibt erhalten. Das Angebot zwischen Wik und Hbf wird reduziert und auf die Tram verlagert. Zwischen Wik und Krusendorf/Strande und Altenholz bleibt das Angebot im heutigen Umfang erhalten.	Regionalli- nie/Stadtlinie	-200.000 Buskm/a (zwischen Wik und Hbf)
		<b>Summe</b>	<b>-2.871.000 Buskm/a</b>

## 5.2 Nachfrage der Tram in der Landeshauptstadt Kiel

In diesem Kapitel wird die Fahrgastnachfragewirkungen des „Anpassungsszenarios Bus“ und verschiedener Planfälle der Tram gegenüber dem Ohnefall dargestellt.

Mit dem Verkehrsmodell wurden folgende Fälle berechnet:

- Analysefall 2016
- Ohnefall inkl. Angebotsverbesserungen im SPNV (Regio-S-Bahn) (s. Kap. 3.2.2)
- „Anpassungsszenario Bus“ mit einer massiven Taktverdichtung auf den Hauptlinien (s. Kap. 3.2.3)
- Planfall „Tram 10“ mit Tram im 10-Minuten-Takt und angepasstem Busnetz
- Planfall „Tram 15“ mit Tram im 15-Minuten-Takt und angepasstem Busnetz

Die beiden Planfälle „Tram 10“ und „Tram 15“ wurden mit den in Kapitel 5.1.7 dargestellten Anpassungen im Busnetz berechnet. Die in Modul B durchgeführten ersten Modellrechnungen zum Systemvergleich der Tram mit anderen Verkehrssystemen wurde mit dem in Kapitel 3.3.3 beschriebenen Busnetz gerechnet. In diesem Kapitel wird hingegen bei den nachfolgenden Berechnungen das in Kapitel 5.1.7 beschriebene Busnetz unterstellt.

Da die Umsteigezeiten bei einer reinen Anpassung des heutigen Liniennetzes, das kein einheitliches Taktmuster aufweist, nicht überall optimiert werden konnten, werden im Planfall „Tram 10“ nicht alle Fahrgastpotenziale gehoben. Für

den Planfall „Tram 15“ ergaben sich aufgrund der inkompatiblen Taktmuster von Buslinien im 20-Minuten-Takt und der Tram im 15-Minuten-Takt teilweise lange Wartezeiten beim Umsteigen. Daher wurde für den Planfall eine insgesamt fahrzeugkilometer-neutrale Anpassung des Taktschemas des Busverkehrs an einen 15/30-Minuten-Takt unterstellt. In Modul D.1 werden darüber hinaus weitergehende Optimierungsvorschläge für das Busnetz vorgestellt.

Die folgende Tabelle 29 stellt die Linienbeförderungsfälle in Kiel in den Planfällen gegenüber. Da Fahrgäste, die zwischen zwei Verkehrssystemen (z. B. SPNV und Bus, Tram und Metrobus) umsteigen, hier doppelt gezählt werden, werden für die Planfälle auch die Veränderungen der Fahrgastzahlen ohne Doppelzählung der Umsteiger ausgewiesen.

Tabelle 29: Verkehrssystem-Beförderungsfälle der Planfälle in Kiel

<b>Berechnung der Nachfrage für die Planfälle aus dem Verkehrsmodell</b>					
Beförderungsfälle	Analysefall	Ohnefall	Anpassungs-szenario Bus	Tram 10	Tram 15
Bus	126.623	135.658	150.865	92.099	95.153
BRT	0	0	0	0	0
Tram	0	0	0	134.657	114.767
SPNV	19.196	35.712	37.500	40.064	40.298
<b>Summe pro WT</b>	<b>145.819</b>	<b>171.370</b>	<b>188.365</b>	<b>266.820</b>	<b>250.218</b>
Verkehrssystem-Beförderungsfälle gegenüber Ohnefall			<b>+16.995</b>	<b>+95.450</b>	<b>+78.848</b>
Fahrgastzahlen Kieler Bevölkerung ohne Doppelzählung Umsteiger gegenüber Ohnefall			+15.533	+56.467	+39.705

Gegenüber dem Analysefall ist bis 2030 aufgrund des Bevölkerungszuwachses in der Landeshauptstadt mit einem leichten Anstieg der Fahrgastzahlen im Busbereich zu rechnen. Der Ohnefall basiert auf dem Prognose-Nullfall 2030 und unterstellt eine Angebotsausweitung im SPNV auf einen 30-Minuten-Takt für die Regio-S-Bahn mit neuen Haltepunkten und einem 30/60-Minuten-Takt für die Regionalexpress-Linien nach Kiel. Das Busangebot entspricht dem heutigen Fahrtenangebot. Dementsprechend liegt die Nachfrage auf den SPNV-Strecken gut 80 % über der Nachfrage im Analysefall. Da einige dieser zusätzlichen SPNV-Fahrgäste dann auch im Stadtbus weiterfahren, steigt die Nachfrage auch im städtischen Busverkehr gegenüber dem Prognose-Nullfall 2030 weiter leicht an.

Die weiteren Planfälle „Anpassungsszenario Bus“, „Tram 10“ und „Tram 15“ basieren auf dem SPNV-Angebot im Ohnefall.

Im „Anpassungsszenario Bus“ (s. Kap. 3.2.3) wird das Fahrtenangebot auf den Hauptlinien massiv ausgeweitet. Durch den dichteren Takt und damit kürzeren Wartezeiten können rund 15.500 zusätzliche Fahrgäste gegenüber dem Ohnefall gewonnen werden.

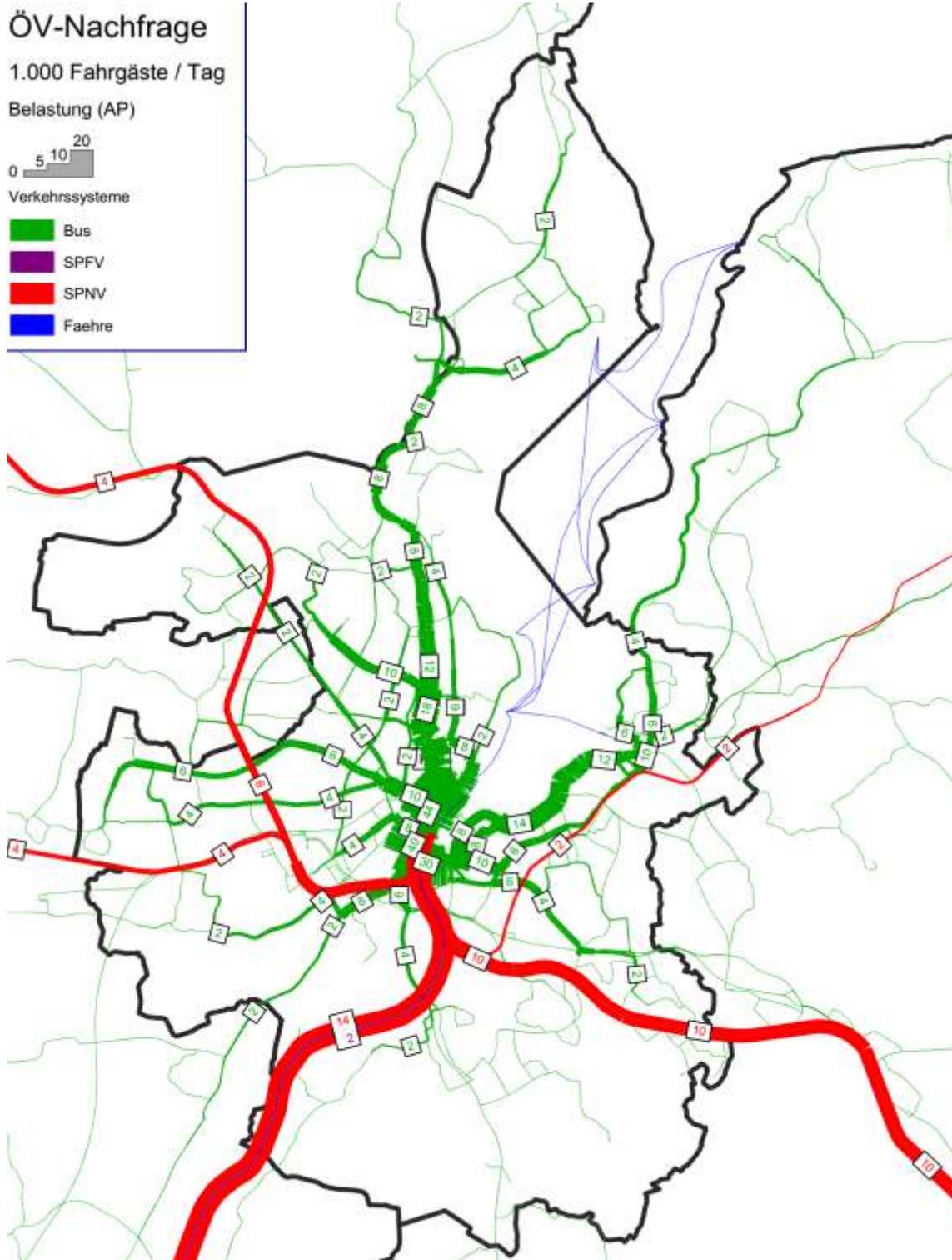


Abb.112 Nachfrage im „Ohnefall“ (Mo-Fr) (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

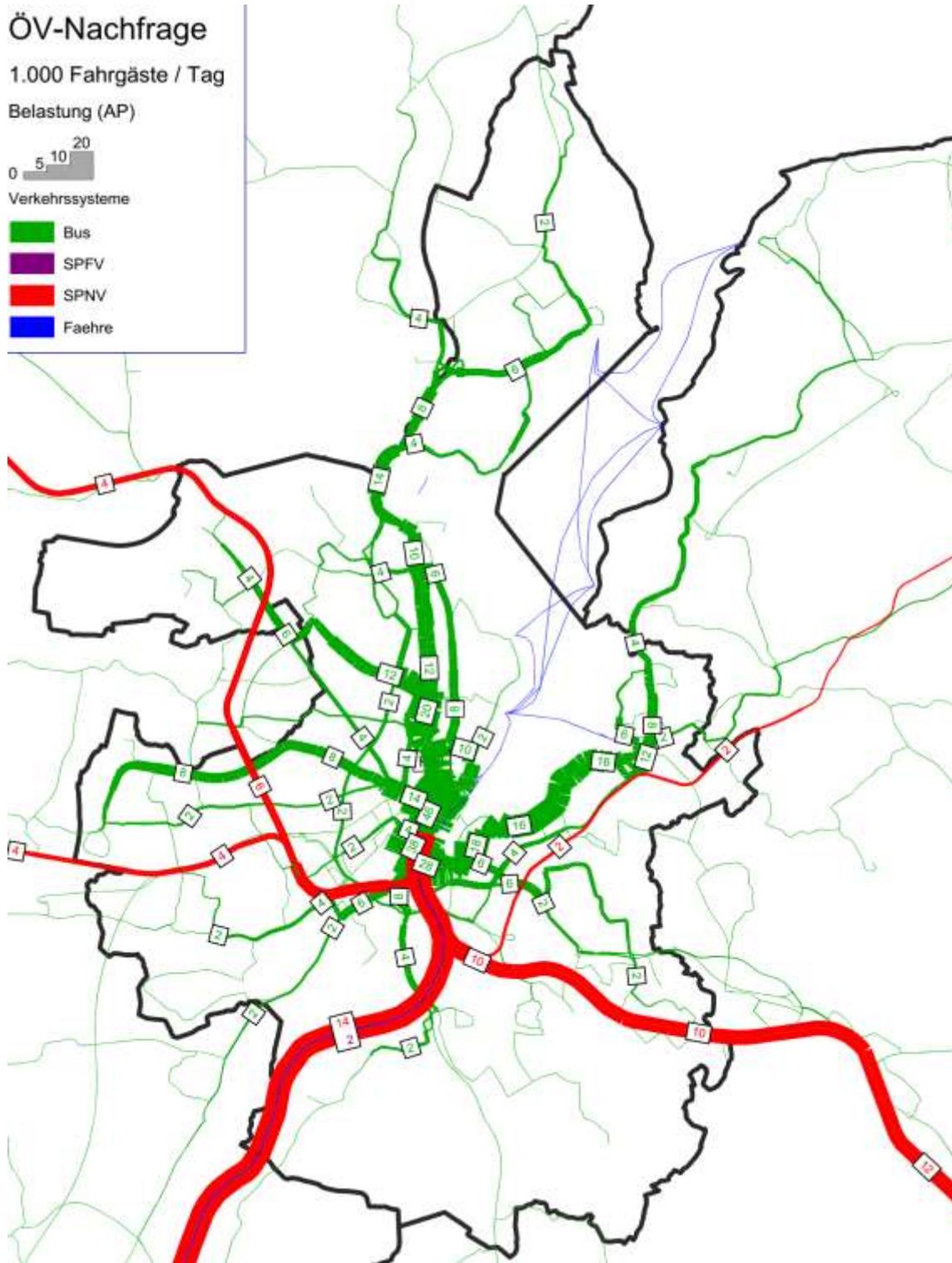


Abb.113 Nachfrage im „Anpassungsszenario Bus“ (Mo-Fr) (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

Die folgende Abbildung zeigt die Nachfrage im Tram- und Busnetz für den Planfall „Tram im 10 Minuten-Takt“:

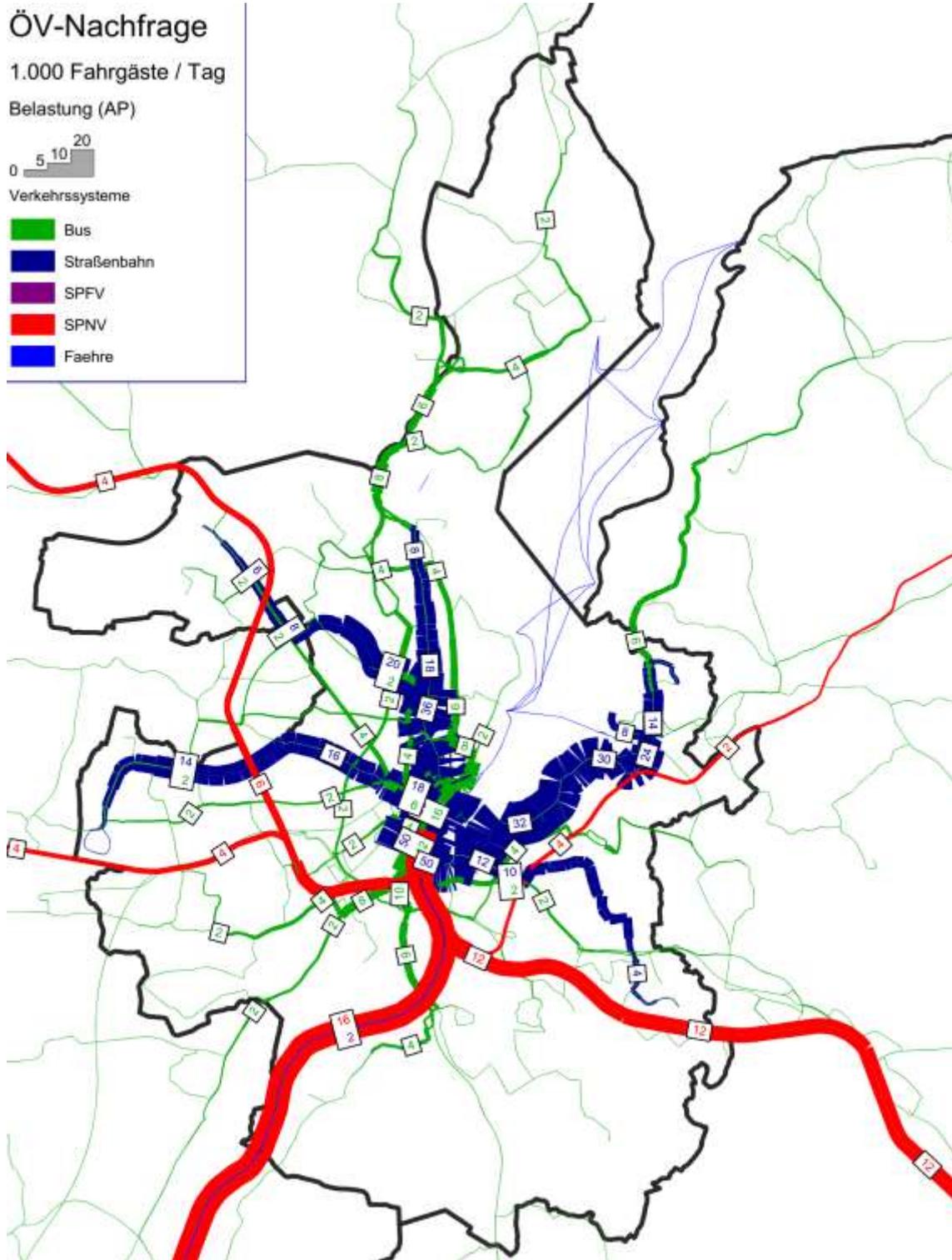


Abb.114 Nachfrage im Planfall „Tram im 10-Minuten Takt“ (Mo-Fr)  
(Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

Für die Tram im 10-Minuten-Takt ist mit einer Nachfrage von rund 135.000 Fahrgästen pro Tag zu rechnen. Ein Teil davon wird vom Busverkehr verlagert. Gegenüber dem Ohnefall können rund 56.500 zusätzliche ÖPNV-Fahrgäste gewonnen werden, der Rest der Fahrgäste wird vom Busverkehr verlagert.

Für die Tram im 15-Minuten-Takt ist mit 107.000 Fahrgästen zu rechnen. Dies sind rund 33.000 Fahrgäste mehr als im Ohnefall.

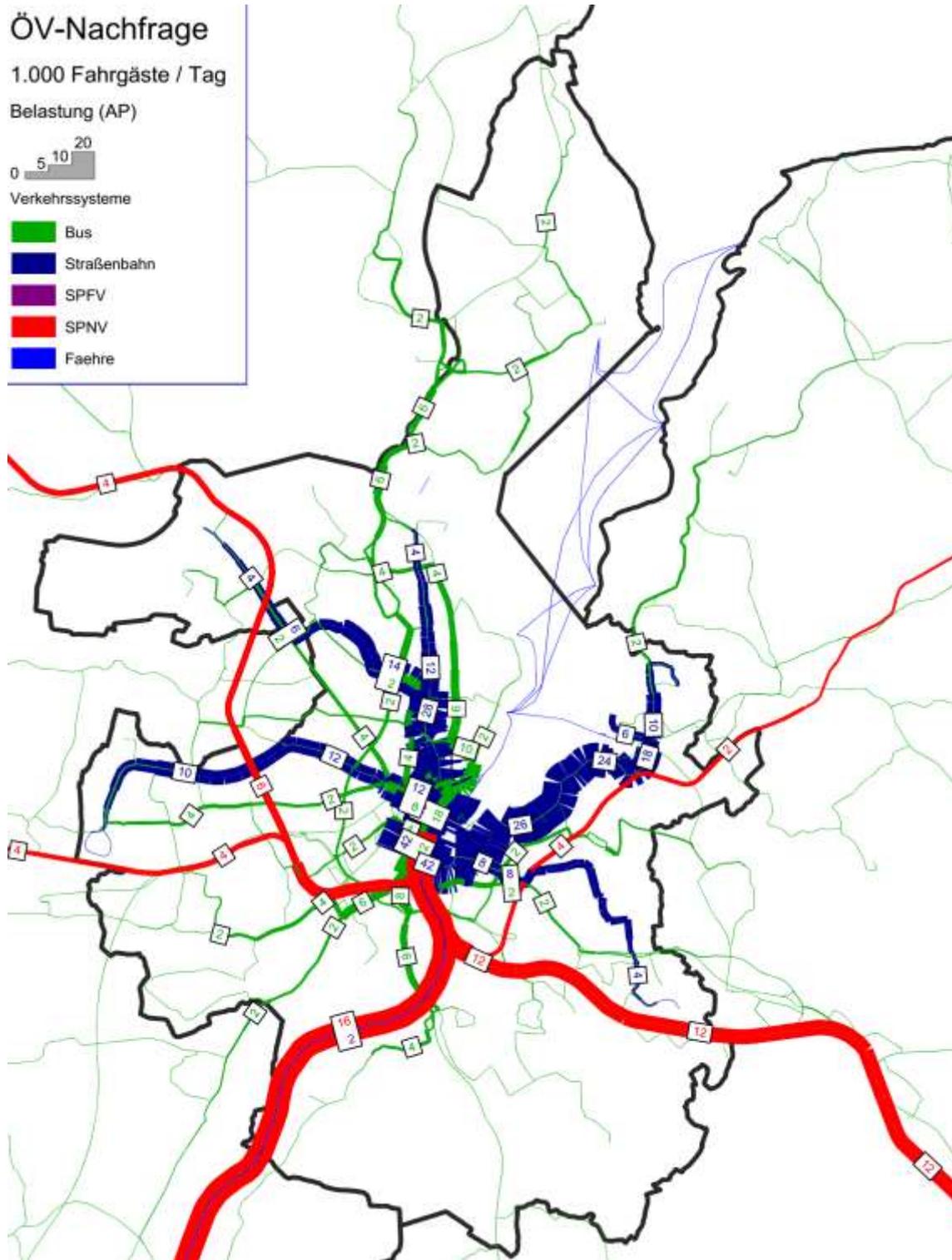


Abb.115 Nachfrage im Planfall „Tram im 15-Minuten Takt“ (Mo-Fr)  
(Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

In Abb.116 ist der erreichbare Modal-Split für die drei Planfälle dargestellt. Mit der Tram im 10-Minuten-Takt kann einen ÖPNV-Anteil im städtischen Verkehr von 18 % erreicht werden. Für die Tram im 15er-Takt liegt dieser etwas niedriger als beim 10-Minuten-Takt.

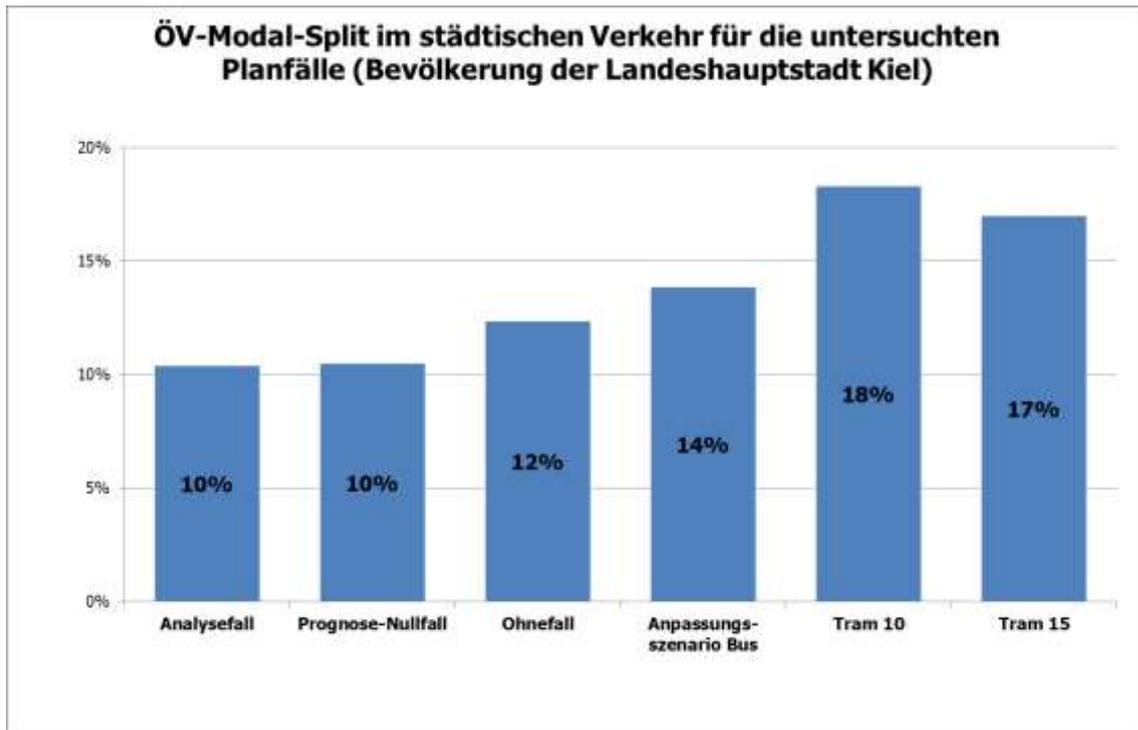


Abb.116 Modal-Split der Planfälle

Die Veränderungen der Verkehrsleistung stellt Tabelle 30 dar:

Tabelle 30: Personen-km und eingesparte MIV-km der Planfälle

<b>Berechnung der Verkehrsleistung für die Planfälle aus dem Verkehrsmodell</b>					
Beförderungsfälle	Analysefall	Ohnefall	Anpassungs-szenario Bus	Tram 10	Tram 15
Summe pro WT	<b>694.414</b>	<b>826.799</b>	<b>914.469</b>	<b>1.160.043</b>	<b>1.061.121</b>
Personen-km innerhalb Kiels gegenüber Ohnefall			<b>+87.670</b>	<b>+333.244</b>	<b>+234.322</b>
Personen-km in der KielRegion gegenüber Ohnefall			<b>+129.559</b>	<b>+437.370</b>	<b>+307.359</b>
Eingesparte MIV-km gegenüber Ohnefall			-68.804	-231.008	-162.434

In Kiel befördert die Tram im 10-Minuten-Takt gegenüber dem Ohnefall rund 333.000 Personen-km mehr pro Werktag. Hinzu kommen rund 114.000 Personen-km von Ein- und Auspendlern, die aufgrund des besseren städtischen Angebots in der Region unternommen werden. Der Zuwachs fällt beim 15-Minuten-Takt mit rund 234.000 zusätzlichen Personen-km in Kiel und weiteren 73.000 Personen-km in der Region etwas schwächer aus.

Nicht alle diese Fahrleistungen werden direkt vom MIV auf dem ÖV verlagert. Da ein Teil der neuen ÖV-Fahrgäste auch vom Fuß- und Radverkehr auf die Tram umsteigen werden, und zudem durch das bessere ÖPNV-Angebot die Reiseweite im ÖPNV ansteigt (induzierter Verkehr), ist mit einem Rückgang der MIV-Fahrleistung in Kiel von rund 231.000 Pkw-km für die Tram im 10-Minuten-Takt und von 162.000 km im 15-Minuten-Takt zu rechnen. Im „Anpassungsszenario Bus“ fallen die zusätzlichen ÖPNV-Personen-km mit 87.000 km/Tag, und die eingesparte MIV-Fahrleistung mit 68.000 km/Tag deutlich niedriger aus.

## **5.3 Tram und Umweltschutz**

### **5.3.1 Tram als klimaneutrales Verkehrsmittel**

Eine Straßenbahn ist nicht nur ein optischer Blickfang im Stadtraum, sondern genießt in der Bevölkerung oftmals eine höhere Akzeptanz gegenüber anderen öffentlichen Verkehrsmitteln. Sie bildet daher nicht nur das Rückgrat zahlreicher ÖPNV-Systeme, sondern fungiert in vielerlei Hinsicht auch als Vorreiter für einen klimaneutralen Nahverkehr. Die Energiespeisung für die Straßenbahnlinien kann vollständig aus regenerativen Energiequellen vorgenommen werden, da Schleswig-Holstein nach Niedersachsen die zweithöchste Energieerzeugung aus Windkraftanlagen aufweist. Damit sind optimale Voraussetzungen für einen klimaneutralen Tram-Verkehr geschaffen. Mit Hilfe eines Energiespeichers ist die Energieversorgung ganzjährig gesichert, so dass preiswerterer Nachtstrom bezogen werden kann. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, dass die beim Bremsvorgang frei werdende Energie in das Stromnetz eingespeist werden kann, um somit auch einen Teil zur eigenen Energieversorgung beizutragen. Des Weiteren sind die Feinstaubbelastungen der Tram durch den fehlenden Reifenabrieb wesentlich geringer und können insgesamt durch die Verwendung von Rasengleisen im Stadtgebiet noch deutlich weiter gesenkt werden. Die Führung der Straßenbahn auf einem Rasengleis mindert nicht nur die Schadstoffbelastungen, sondern senkt auch die Schall- und Erschütterungsemissionen.

### **5.3.2 Umweltverträglichkeit beim Bau einer Tram-Linie**

Nach § 41 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) ist beim Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen sowie von Eisenbahnen und Straßenbahnen sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsräusche hervorgerufen werden, die nach dem Stand der Technik mit vertretbarem wirtschaftlichen Aufwand vermeidbar sind. Neben Lärm sind auch Immissionen durch Erschütterungen bedeutsam für die Anwohner an Tramstrecken.

Durch die Neufassung von § 43 Abs. 2 des BImSchG ist ab dem 6. Juli 2013 der Schienenbonus für neu eingeleitete Planfeststellungsverfahren für Eisenbahnen seit dem 1. Januar 2015 entfallen und wird Anfang 2019 auch für Straßenbahnen entfallen. Hier sind dann die strengeren Regeln bei der Trassenplanung zu beachten. Grundsätzlich sollte im Sinne der Lärmvorsorge daher ein Großteil der Trasse mit Rasengleis versehen werden, auch wenn dies an einigen Abschnitten zu Lasten der Spuranzahl im MIV führen wird.

Für Körperschall gibt es keine gesetzliche Regelung. Hier sollte die DIN 4150<sup>42</sup> als Grundlage genommen werden. Im nahen Umfeld von Tramstrecken treten Erschütterungen durch vorbeifahrende Züge auf. Sie breiten sich entweder als Körperschall über das Erdreich oder als Luftschall aus und nehmen mit zunehmendem Abstand zu den Gleisen ab. Teilweise sind diese Erschütterungen noch in Gebäuden nahe den Gleisen als Vibrationen spürbar.

Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens ist für die Tram ein Lärmschutz- und Körperschallschutzgutachten mit entsprechenden Maßnahmen zu erstellen. Im Vorfeld sollte im Rahmen der Trassenstudie bei der Festlegung des Gleiskör-

---

<sup>42</sup> DIN 4150, Erschütterungsmessungen im Bauwesen, Beuth-Verlag, -2, 1999-06, Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden; -3, 2016-12, Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen.

pers und der Lage der Haltestellen eine Rückkopplung mit dem Lärm- und Körperschallschutz vorgenommen werden. Ziel sollte sein, eine straßenräumlich attraktive Trasse zu bekommen, die zudem auch ein hohes Maß an Lärm- und Körperschallschutz bietet. Nachfolgend sind für Lärm und Körperschall Maßnahmen dargestellt, die Rahmen der Trassierung der Strecke beachtet werden und später im Betrieb zur Anwendung kommen sollen.

Tabelle 31: Wesentliche Parameter zur Anregung von Schallemissionen und Möglichkeiten zu deren Minderung<sup>43</sup>

Parameter	Mögliche Minderungsmaßnahme	Bemerkung
Oberbauart	Gleiskörper mit hoher Absorption: Schotteroberbau Grüne Gleise mit hoch oder tief liegender Vegetationsebene Feste Fahrbahnen mit Absorptionskörper auf der Fahrbahnplatte	Bei Grünen Gleisen hat eine hochliegende Vegetationsebene eine höhere schallmindernde Wirkung (bis ca. 3 db(A) gegenüber einem Schottergleis).  Bei einer tiefliegenden Vegetationsebene ist dagegen keine wesentliche mindernde Wirkung vorhanden
Reibung zwischen Rad und Schiene	Befeuchtung oder Schmierung der Schienenkopfflanke der Schienenfahrfläche mit besonderen Mitteln	Ziel ist eine Veränderung der Reibung. Hierdurch sind Zisch- und Quietschgeräusche in Gleisbögen mit engen Radien deutlich zu mindern. Die Schienenkopfflankenschmierung führt zusätzlich zu einer Verschleißminderung am Schienenkopf
Schallabstrahlung Schienen	Gedämpfte Schienen oder Absorber am Schienensteg Schienenabsorber am Schienenfuß	Minderung der Schallabstrahlung durch Dämpfung und Absorption
Trassierung: in Gleisbögen mit Radien unter 200m können Kurvengeräusche (Quietschen, Zischen, Poltern) auftreten	Rad und Schienenabsorber Veränderung des Reibwertes (Antiquietschweißung, Benetzung mit die Reibung verändernden Stoffen) große Radien radial einstellbare Radsätze	Bei radial einstellbaren Radsätzen ist darauf zu achten, dass nach der Bogenfahrt wieder ein stabiler Fahrzeuglauf erreicht wird. Fahrzeuge mit Losrädern verhindern nicht das Auftreten von Quietschgeräuschen
Ausbreitung	Abschirmung der Schallausbreitung durch absorbierende niedrige oder hohe Schallschutzwände  Einbau von Fenstern mit einer hohen Dämmwirkung	Baumreihen oder Hecken haben nur eine sehr geringe schallmindernde Wirkung. Bei niedrigen Schallschutzwänden empfiehlt sich diese auch zwischen den Gleisen anzuordnen

Tabelle 32: Wesentliche Parameter zur Anregung von Schall- und Erschütterungsemissionen im Schienenverkehr und Möglichkeiten zu deren Minderung<sup>44</sup>

Parameter	Mögliche Minderungsmaßnahme	Bemerkung
Fahrgeschwindigkeit	Geschwindigkeitsbegrenzung	Sollte nur in Ausnahmefällen zur Emissionsminderung herangezogen werden
Rauheit der Rad- und Schienenflächen	Regelmäßige Bearbeitung der Rad- und Schienenfahrflächen	Es gilt der Grundsatz: Glatte Räder auf glatten Schienen
Störstellen auf der Fahrfläche	Einsatz von Gleit- und Schleuderschutzeinrichtungen zur Vermeidung von Flachstellen auf der Radfahrflächen (Gleiten) und Auskehlungen auf den Schienen (Schleudern)	Rechtzeitige Wahrnehmung von Flachstellen sind durch akustische Messungen am Gleis möglich
Kreuzungen und Weichen	Stoßlücken vermeiden, Einsatz beweglicher Herzstücke, regelmäßige Pflege	Sind nach Möglichkeit in Bereichen mit naher Bebauung zu vermeiden
Isolierstöße	Einsatz von schrägen Isolierstößen, regelmäßige Bearbeitung	

<sup>43</sup> Entnommen aus Stadtbahnssysteme: Grundlagen – Technik – Betrieb – Finanzierung, VDV, die Verkehrsunternehmen, Juni 2014.

<sup>44</sup> Entnommen aus Stadtbahnssysteme: Grundlagen – Technik – Betrieb – Finanzierung, VDV, die Verkehrsunternehmen, Juni 2014.

Tabelle 33: Wesentliche Parameter zur Anregung von Erschütterungsemissionen im Schienenverkehr und Möglichkeiten zu deren Minderung<sup>45</sup>

Parameter	Mögliche Minderungsmaßnahme	Bemerkung
Diskrete Lagerung der Schienen auf Schwellen oder Einzelstützpunkten	Kontinuierliche Schienenlagerung, Vermeidung der Stützpunktfrequenz $f_a$ Mit a Stützpunktstand in m und V Fahrgeschwindigkeit in km/h	Eine kontinuierliche Schienenlagerung ermöglicht höhere Einsenkungen (=weichere Lagerung) ohne Gefahr einer Entgleisung bei einem Schienenbruch.
Elastizität der Schienenlagerung	Weiche Schienenlagerung gilt sowohl für eine Einzelstützlagerung, als auch für eine kontinuierliche Lagerung.	Eine weiche Schienenlagerung kann, wegen der geringen Schienenimpedanz, zu höheren Schallemissionen führen.
Eigenfrequenz der Oberbaus	Einbau zusätzlicher elastischer Elemente oder abgefederter Massen: hochelastische Schienenstützpunkte, elastische Schwellenbesohlung, Unterschottermatten, Masse-Feder-Systeme in Form von abgefederten Schottertrögen oder Fahrbahnplatten, für ebenerdige und unterirdische Streckenführungen.	Eine Minderung der Eigenfrequenz eines Oberbaus führt in der Regel zu geringeren Erschütterungsemissionen. Unterschottermatten und Masse-Feder-Systeme wirken besonders gut auf einem Unterbau mit einer hohen Impedanz (Schwingwiderstand), z. B. in einem Tunnel. Bei ebenerdiger Streckenführung ist daher für eine solche Lösung als Unterbau eine Betonplatte oder eine stark verdichtete Tragschicht vorzusehen.

Während der Bauphase sollten die baubedingten Belastungen für die Anwohner und betroffenen Geschäftsleute so weit wie möglich minimiert werden. Hinweise zu diesem Thema werden im Stufenkonzept im Kapitel 10.2 dargestellt.

## 5.4 Wirtschaftlichkeit und Kosten-Nutzen

### 5.4.1 Grundlagen

Die Darstellung der Investitionskosten, die Betriebskosten, der Zuschussbedarf sowie die Durchführung einer ersten Einschätzung bezüglich der standardisierten Bewertung der ÖPNV-Maßnahmen erfolgt dabei anhand folgender Fälle:

- Ohnefall
- Anpassungsszenario Bus
- Planfall Tram 10
- Planfall Tram 15

Der Ohnefall stellt das heutige Liniennetz im städtischen ÖPNV plus künftiges SPNV-Bahnnetz der NAH.SH dar. Dies ist in der Abb.67 dargestellt. Das „Anpassungsszenario Bus“ fungiert insbesondere in der Betriebskostenberechnung und in der standardisierten Bewertung als Referenz. Das „Anpassungsszenario Bus“ geht davon aus, dass die Landeshauptstadt Kiel die Umsetzung der angestrebten Klimaschutzziele mit dem bestehenden Bus-System mit deutlich höherem Buskm-Aufwand versuchen würde. Das SPNV-Angebot ist im „Anpassungsszenario Bus“, im Planfall „Tram 10“ und im Ohnefall identisch.

Die Planfälle Tram 10 und Tram 15 unterscheiden sich nicht in der Linienführung der Tram, sondern lediglich im Taktangebot. Für beide Planfälle liegt das angepasste Busnetz gemäß Kapitel 5.1.7 zugrunde. Auch hier ist in den Planfällen das Bahnangebot das Gleiche wie in dem Ohnefall 2030.

In diesem Kapitel erfolgt die Darstellung der Wirtschaftlichkeit und der Kosten-Nutzen-Bewertung in Form von drei Blöcken:

- Investitionsaufwand für die Tram (Kap.5.4.2)
  - Investitionsaufwand bezüglich Infrastruktur und Fahrzeuge

<sup>45</sup> Entnommen aus Stadtbahnsysteme: Grundlagen – Technik – Betrieb – Finanzierung, VDV, die Verkehrsunternehmen, Juni 2014.

- Förderung der Infrastruktur
- Betriebswirtschaftliche Betrachtung (Kap. 5.4.3)
  - Betriebswirtschaftliche Betrachtungsweise
  - Betriebskosten pro Jahr
  - Kostendefizit im ÖPNV
- Kosten-Nutzen-Betrachtung (Kap. 5.4.4)
  - Volkswirtschaftliche Betrachtungsweise
  - nach dem Verfahren der standardisierten Bewertung von ÖPNV-Investitionsmaßnahmen mit dem Stand von 2016
    - Kosten-Nutzen-Faktor

Im Rahmen dieses Gutachtens kann noch keine vollständige Nutzen-Kosten-Ermittlung nach dem Verfahren der standardisierten Bewertung 2016 erfolgen, die für eine Förderung der Maßnahmen nach GVFG-/ Entflechtungsmitteln erforderlich ist.

### **5.4.2 Investitionsaufwand für die Tram**

Die Errichtung einer Tram ist mit erheblichen Investitionskosten verbunden. Hierzu gehören folgenden Kostenbestandteile:

- Gleisanlagen
- Weichen und Kreuzungen
- Oberleitungen sowie Unterwerke für die Stromversorgung
- Anpassungsmaßnahmen im Straßenraum
- Ingenieurbauwerke (Rampen, Brücken, Unterführungen und sonstige bauliche Anlagen)

Um einen die Kostenschätzung standardisiert bestimmen zu können, wurden für den Gleisbau Kostenbestandteile zusammengeführt. Diese sind in der Tabelle 34 enthalten. Die Kosten beinhalten in der Regel immer einen Gleiskörper mit zwei Gleisen. Darüber hinaus sind für weitere Anlagen die Kostensätze dargestellt. Die Berechnungen der Infrastrukturkosten basieren auf dem Preisstand von 2018. Daher können die Kosten zum Zeitpunkt der eigentlichen Bauerstellung inflationsbedingt höher liegen. In der Tabelle 34 sind auch die jährlichen Aufwendungen für den Kapitaldienst und die jährlichen Kosten für die Unterhaltung mit dargestellt. Die Abschreibung und Verzinsung errechnen sich (mit Berücksichtigung eines Realzinssatzes von 1,70 %) nach der Annuitätenmethode in Abhängigkeit von der anlagenspezifischen Nutzungsdauer. Die Unterhaltungskosten für die Infrastrukturvorhaben werden nach den Vorgaben der Nutzen-Kosten-Bewertung aus den anlagenspezifischen Erstinvestitionen prozentual abgeleitet. Diese werden für die Ermittlung der jährlichen Betriebskosten (s. Kap. 5.4.3) und für die Kosten-Nutzen-Betrachtung (s. Kap. 5.4.4) benötigt.

Tabelle 34: Spezifische Kostensätze für die Infrastruktur der Tram

	Menge		Kosten pro m	Ab- schrei- bungs- zeitraum	Annuitä- tensatz (1,7%)	Kapital- dienst	Unter- hal- tung	Unter- haltung- kosten
			in EUR	in Jahre	in Tsd. EUR	in Tsd. EUR	in Tsd. EUR	
Unterbau	1	M	500,0	75	0,0237	<b>0,01</b>	0,1%	<b>0,00</b>
Oberbau	1	M	2.800,0	50	0,0298	<b>0,08</b>	1,5%	<b>0,04</b>
Schienen	1	M	600,0	30	0,0428	<b>0,03</b>	3,0%	<b>0,02</b>
Gleiseindeckung (Rasen)	1	M	800,0	30	0,0428	<b>0,03</b>	3,0%	<b>0,02</b>
Entwässerung	1	M	300,0	30	0,0428	<b>0,01</b>	3,0%	<b>0,01</b>
<b>Summe Gleisbau</b>			<b>5.000,0</b>			<b>0,17</b>		<b>0,09</b>
Zuschlag Gleisbau wegen Gestaltung	1	M	600,0	30	0,0428	<b>0,03</b>	3,0%	<b>0,02</b>
Weichen	1	ST	300.000,0	20	0,0594	<b>17,82</b>	3,0%	<b>9,00</b>
Kreuzungen	1	ST	200.000,0	20	0,0594	<b>11,88</b>	3,0%	<b>6,00</b>
Anpassungsarbeiten Straßenbau	1	M	1.500,0		0,0170	<b>0,03</b>		
Oberleitung	1	M	1.500,0	30	0,0428	<b>0,06</b>	1,4%	<b>0,02</b>
Unterwerk	1	ST	500.000,0	30	0,0428	<b>21,41</b>	1,4%	<b>7,00</b>
Haltestellen	1	ST	400.000,0	50	0,0298	<b>11,94</b>	0,1%	<b>0,28</b>
Ausstattung Haltestellen	1	ST	75.000,0	20	0,0594	<b>4,46</b>	1,8%	<b>1,35</b>

In der Tabelle 35 sind Kostenansätze für größere Ingenieurbauwerke enthalten. Diese müssen im Rahmen der Trassenstudien individuell anhand der örtlichen Angaben konkretisiert werden. Folgende größere Ingenieurbauwerke sind in der Kostenschätzung mit enthalten:

- Errichtung einer neuen Brücke über die Schwentine an der B 503 und Abriss des Mittelteils der bestehenden Brücke
- Errichtung einer Unterführung für die Tram und für die Straße unter der Bahnstrecke 1020 am Bahnhof Suchsdorf (Eckernförder Straße)  
 → hier angesetzt nur der Kostendrittel gemäß Eisenbahnkreuzungsgesetz (EKrG)
- Errichtung einer Rampe mit Unterführung für die Tram-Linie 3 parallel zum Haltepunkt Kiel-Schulen am Langsee
- Umbau der Brücke über die B 76 im Zuge der Errichtung der Tram-Linie 3
- Rampe und Unterführung für die planfreie Querung der Tram im Bereich der Bahnanlagen (Kreuzungsbereich in Kiel-Gaarden) für die optionale Verlängerung der Tram in Richtung Wellsee

Die Gablenzbrücke wurde schon mit ausreichender Tragfähigkeit für die Nutzung durch eine Tram errichtet. Soll die Option einer Verlängerung der Tram nach Holtenau realisiert werden (s. Kapitel 5.5.5), ist eine Tragfähigkeit der Olympiabrücke für die Tram voraussichtlich nur gegeben, wenn diese als Brücke für den nur für den Umweltverbund und ggf. einer Pkw-Spur genutzt würde und nicht zeitgleich der Belastung durch Trams und Lkws ausgesetzt wäre.

In Tabelle 35 sind die Kosten für die Infrastruktur getrennt nach Streckenabschnitten dargestellt. Insgesamt werden ca. 34,5 km Streckenlänge benötigt. Bei einem Kostenvolumen von ca. 460,8 Mio. EUR bei 34,5 km Streckenlänge betragen die Kosten pro km Tram ca. 13,36 Mio. EUR.

Tabelle 35: Kosten für die Infrastruktur der Tram

	Abschnittsbezeichnung	Länge	Investitions- kosten	Kapital- dienst	Unterhaltungs- kosten
		in Meter	in Tsd. EUR	in Tsd. EUR/a	in Tsd. EUR/a
1a	Dietrichsdorf bis vor der Brücke Schwentine	900,0	11.890,0	429,7	176,8
1b	Brücke Schwentine bis zu Werftstraße	4.700,0	57.770,0	1.884,9	851,3
1c	Werftstraße bis zur Kreuzung Sophienblatt	900,0	10.140,0	349,4	149,5
1d	Sophienblatt bis zum Ziegelteich (Hbf.)	1.000,0	17.100,0	633,0	251,9
1e	Ziegelteich bis Brunswiker Straße	2.700,0	25.390,0	857,2	326,3
1f	Holtenauer Weg bis Beselerallee	5.000,0	34.670,0	1.186,6	452,8
2a	Rungholtplatz bis Bf. Suchsdorf	1.700,0	27.703,3	914,0	347,1
2b	Bf. Suchsdorf bis Holtenauer Weg	3.900,0	45.490,0	1.542,0	617,8
2c	Stichstrecke B 503 bis zur FH Kiel	900,0	12.090,0	433,1	176,8
3a	Arlborgring bis Kieler Straße	4.100,0	47.810,0	1.645,3	670,3
3b	Kronshagener Str.ab Kieler Str. bis Ziegelteich	2.700,0	32.570,0	1.109,2	440,3
3c	Preetzer Straße bis Krooger Kamp	6.000,0	88.850,0	2.858,7	1.151,4
	<b>Summe</b>	<b>34.500,0</b>	<b>411.473,3</b>	<b>13.843,3</b>	<b>5.612,4</b>
	Planungskosten (12%)		49.376,8	839,4	0,0
	<b>Nettosumme</b>		<b>460.850,1</b>	<b>14.682,7</b>	<b>5.612,4</b>
	<b>Kosten pro km Tram</b>		<b>13,36</b>	<b>in Mio. EUR</b>	

Ein Vergleich mit anderen Neubaumaßnahmen im Straßen- und Stadtbahnbereich (s. Tabelle 36) zeigt auf, dass die angesetzten Kosten pro km Tram in Kiel eher im oberen Bereich der durchschnittlichen Kosten pro km Straßenbahn in Deutschland liegen.

Tabelle 36: Investitionskosten anderer Tram-Infrastrukturmaßnahmen in Deutschland als Vergleichsgrößen

	Abschnittsbezeichnung	Länge	Fertig- stellung	Investitions- kosten	Kosten pro km Tram
		in Meter	Jahr	in Mio. EUR	in Mio. EUR
1	Wiesbaden Citybahn	34.600	2022/2025	305	8,8
2	Düsseldorf ISS Dome	2.200	2018	30	13,6
3	Mainz Mainzelbahn	9.200	2016	90	9,8
4	Saarbrücken Hausweiler-Lebach	10.400	2014	85	8,2
5	Berlin Hbf.- Turmstraße	2.100	2020	20	9,5
6	Ulm Linie 2	9.000	2018	216	24,0
7	Berlin Alex – Potsdamer Platz	3.700	2023	32	8,6
8	Darmstadt Lichtwiese	1.100	2020	14	12,7
9	Mannheim Stadtbahn Nord	6.400	2016	90	14,1
10	München Westtangente	8.250	2026	170	20,6
11	Bochum Linie 310	5.600	2019	59	10,5
12	Magdeburg Nord-Süd-Verbindung	3.500	2019	52	14,9
13	Potsdam Krampnitz	7.500	2030	50	6,7
	<b>Durchschnittswert</b>	<b>103.550</b>		<b>1.213</b>	<b>11,7</b>

Neben den Infrastrukturmaßnahmen kommen noch die Kosten für Fahrzeuge und für die Werkstatt dazu. (s. Tabelle 37)

Tabelle 37: Kosten für die Fahrzeuge von Tram

<b>Kosten für Fahrzeuge</b>						
		Analysefall	Ohnefall	Anpassungs- szenario Bus	Tram 10	Tram 15
<b>Anzahl der Fahrzeuge<sup>46</sup></b>						
Normalbus 12 m		86,0	86,0	61,1	50,3	50,3
Gelenkbus 18,75 m		86,0	86,0	142,6	33,5	33,5
GT8N-1 Bombardier FLEXITY		0,0	0,0	0,0	44,0	29,7
GT8N-1 Bombardier FLEXITY mit EBO-Technik		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Investitionsbedarf</b>						
Normalbus 12 m	in Tsd. EUR	21.509,8	21.509,8	15.273,9	12.568,7	12.568,7

<sup>46</sup> Bei der Anzahl der Fahrzeuge ist die rechnerische Reserve von 10 % der betrieblich benötigten Fahrzeuge bereits mitenthalten. Dadurch ergeben sich gebrochene Werte, die in der Realität so nicht auftreten. Die genaue Festlegung derselben Fahrzeuge einschließlich der Reservefahrzeuge hängt von den konkreten betrieblichen Situationen ab.

<b>Kosten für Fahrzeuge</b>						
		Analysefall	Ohnefall	Anpassungs- szenario Bus	Tram 10	Tram 15
Gelenkbus 18,75 m	in Tsd. EUR	32.264,7	32.264,7	53.458,7	12.568,7	12.568,7
GT8N-1 Bombardier FLEXITY	in Tsd. EUR	0,0	0,0	0,0	149.600,0	100.980,0
GT8N-1 Bombardier FLEXITY mit EBO-Technik	in Tsd. EUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Kapitalkosten pro Jahr</b>						
Normalbus 12 m	in Tsd. EUR/a	1.996,7	1.996,7	1.417,8	1.166,7	1.166,7
Gelenkbus 18,75 m	in Tsd. EUR/a	2.995,0	2.995,0	4.962,4	1.166,7	1.166,7
GT8N-1 Bombardier FLEXITY	in Tsd. EUR/a	0,0	0,0	0,0	6.407,3	4.324,9
GT8N-1 Bombardier FLEXITY mit EBO-Technik	in Tsd. EUR/a	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Unterhaltungskosten pro Jahr</b>						
Normalbus 12 m	in Tsd. EUR/a	2.243,0	2.243,0	1.893,6	1.695,2	1.695,2
Gelenkbus 18,75 m	in Tsd. EUR/a	2.916,3	2.916,3	5.797,3	1.488,6	1.488,6
GT8N-1 Bombardier FLEXITY	in Tsd. EUR/a	0,0	0,0	0,0	3.495,2	2.473,2
GT8N-1 Bombardier FLEXITY mit EBO-Technik	in Tsd. EUR/a	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

### 5.4.3 Betriebswirtschaftliche Betrachtung

Die betriebswirtschaftliche Betrachtung beinhaltet die Jahreskosten für den Betrieb der Tram. Diese lassen sich in folgende Kostenblöcke als Jahreskosten aufteilen:

- Kapitaldienst der Infrastruktur
- Unterhaltung der Infrastruktur
- Kapitaldienst der Fahrzeuge
- Instandhaltung der Fahrzeuge plus Kosten für Werkstatt
- Personalkosten für den Betrieb (Fahrerstunden)
- Energiekosten
- Overhead-Kosten für Verwaltung und Marketing und sonstige Leistungen

Die Kostenblöcke Kapitaldienst der Infrastruktur, Unterhaltung der Infrastruktur, Kapitaldienst der Fahrzeuge sowie Instandhaltung der Fahrzeuge plus Kosten für Werkstatt können aus dem Kapitel 5.4.2 entnommen werden. Die Personalkosten für die Fahrer sind nach den Umlaufstunden der jeweiligen Linien im Bereich Tram und Busverkehr entnommen worden. Für den Busverkehr wurden die Umlaufstunden anhand der angepassten Linienverläufe aus Kapitel 5.4.3 entnommen. Die Stundensätze betragen für den Busverkehr 39,00 EUR/h sowie für die Tram 46,00 EUR/h. Die Energiekosten wurden nach dem Verfahren der standardisierten Bewertung 2016 berechnet. Zusätzlich kommt noch auf die gesamten Kosten einen Zuschlag von 20 % für Overhead-Leistungen und 10 % für Marketing und sonstige Leistungen dazu. Für die Erlösberechnung wurden die Beförderungsfälle im Bus- und Tramverkehr sowie die Beförderungsleistung in der Landeshauptstadt Kiel zugrunde gelegt. Es wurde mit einem mittleren Erlössatz 0,90 EUR pro Beförderungsfall kalkuliert.

Preisstand ist dabei das Jahr 2018, so dass inflationsbedingte Preissteigerungen auf der Kosten- und Erlöseseite bis zum Zeitpunkt einer möglichen Realisierung der Planfälle nicht enthalten sind. Alle Kosten sind als Nettokosten dargestellt.

Tabelle 38: Betriebskosten für die jeweiligen Fälle

<b>Betriebskosten der jeweiligen Fälle</b>							
		Analysefall	Ohnefall	Anpassungs-szenario	Tram 10	Tram 15	
<b>Betriebskm pro Jahr</b>							
Bus	in Tsd.	9.501,6	9.501,6	14.379,0	6.629,7	6.629,7	
1xTram (37 m)	in Tsd.	0,0	0,0	0,0	900,1	654,4	
2xTram (37 m)	in Tsd.	0,0	0,0	0,0	1.671,5	1.215,4	
2xRT-Tram (37 m)	in Tsd.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>Fahrzeugbedarf an einem Werktag (Mo-Fr)<sup>47</sup></b>							
Bus NL+GL	FZ	172,1	172,1	203,7	83,8	83,8	
1xTram (37 m)	FZ	0,0	0,0	0,0	8,8	5,5	
2xTram (37 m)	FZ	0,0	0,0	0,0	35,2	24,2	
2xRT-Tram (37 m)	FZ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>Betriebsstunden pro Jahr</b>							
Bus NL+GL	in Tsd.	563,9	563,9	861,5	361,8	361,8	
1xTram (37 m)	in Tsd.	0,0	0,0	0,0	37,6	27,4	
2xTram (37 m)	in Tsd.	0,0	0,0	0,0	76,4	55,5	
2xRT-Tram (37 m)	in Tsd.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>Investitionsbedarf</b>							
Infrastruktur	in Tsd. EUR	0,0	20.140,0	20.140,0	411.473,3	411.473,3	
Planungskosten (12 %)	in Tsd. EUR	0,0	2.416,8	2.416,8	49.376,8	49.376,8	
Werkstatt	in Tsd. EUR	0,0	0,0	30.000,0	45.000,0	45.000,0	
Planungskosten Werkstatt (12 %)	in Tsd. EUR	0,0	0,0	3.600,0	5.400,0	5.400,0	
Fahrzeuge	in Tsd. EUR	53.774,5	53.774,5	68.732,6	174.737,3	126.117,3	
<b>Summe Investitionsbedarf</b>	<b>in Tsd. EUR</b>	<b>53.774,5</b>	<b>76.331,3</b>	<b>124.889,4</b>	<b>685.987,4</b>	<b>637.367,4</b>	
<b>Betriebskosten pro Jahr</b>							
Abschreibung Infrastruktur	in Tsd. EUR	0	0	1.201,1	14.682,7	14.682,7	
Instandhaltung Infrastruktur	in Tsd. EUR	0	0	367,8	5.612,4	5.612,4	
Abschreibung Fahrzeuge	in Tsd. EUR	4.991,7	4.991,7	6.380,2	8.740,7	6.658,3	
Unterhaltung Fahrzeuge	in Tsd. EUR	5.159,3	5.159,3	7.690,9	6.678,8	5.657,0	
Personalkosten	in Tsd. EUR	21.992,0	21.992,0	33.598,1	19.357,4	17.925,9	
Overheadleistungen	in Tsd. EUR	4.398,4	4.398,4	6.719,6	3.871,5	3.585,2	
Verwaltungskostenanteil	in Tsd. EUR	2.639,0	2.639,0	4.031,8	2.322,9	2.151,1	
Energiekosten	in Tsd. EUR	2.850,5	2.850,5	4.313,7	4.071,0	3.502,9	
<b>Summe Betriebskosten</b>	<b>in Tsd. EUR</b>	<b>42.031,0</b>	<b>42.031,0</b>	<b>64.303,2</b>	<b>65.337,4</b>	<b>59.775,4</b>	

Tabelle 39: Erlös- und Defizitabschätzung für die jeweiligen Fälle

<b>Erlöse und Defizit im Jahr in Tsd. EUR</b>					
Beförderungsfälle	Analysefall	Ohnefall	Anpassungs-szenario	Tram 10	Tram 15
Erlöse pro Jahr	34.188,2	36.627,6	40.821,5	51.873,7	47.348,0
jährliche Betriebskosten	42.030,9	42.030,9	64.303,1	65.337,3	59.775,4
<b>Defizit/Gewinn pro Jahr</b>	<b>-7.842,7</b>	<b>-5.403,3</b>	<b>-23.481,6</b>	<b>-13.463,6</b>	<b>-12.427,4</b>

Die Ergebnisse zeigen auf, dass die jährlichen Betriebskosten der Tram-Planfälle wie auch für das Anpassungs-Szenario zwischen 59,8 und 65,3 Mio. EUR pro Jahr betragen. Bei den Tram-Planfällen stehen den Betriebskosten jedoch deut-

<sup>47</sup> Anzahl der Fahrzeuge beinhaltet einen Anteil von 10 % Fahrzeugreserve. Daher sind die Werte nicht ganzzahlig.

lich höhere Fahrgelderlöse gegenüber, so dass der laufende Zuschussbedarf für den Aufgabenträger deutlich niedriger ausfällt als beim Anpassungsszenario.

#### **5.4.4 Kosten-Nutzen-Betrachtung**

Die Nutzen-Kosten-Untersuchung für die Tram und Regio-Tram wird nach dem Verfahren der Standardisierten Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen im schienengebundenen Öffentlichen Personennahverkehr, Version 2016 vereinfachend durchgeführt. Dieses Verfahren ist vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) bundesweit einheitlich zur volkswirtschaftlichen Bewertung von Investitionen in den schienengebundenen Öffentlichen Verkehr vorgegeben. Mit der Standardisierten Bewertung soll bestimmt werden, ob der volkswirtschaftliche Nutzen eines Vorhabens die jährlichen Kapitalkosten für die Investitionskosten übersteigt. Erst wenn dies der Fall ist, der Quotient aus Nutzen und Kosten also größer als 1,0 ist, können ÖPNV-Projekte mit öffentlichen Mitteln gefördert werden.

Die Standardisierte Bewertung ist ein fachlich fundiertes und anerkanntes Bewertungsverfahren. Sie wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr entwickelt und seit 1976 wiederholt überarbeitet und fortgeschrieben. Die standardisierte Bewertung soll Infrastrukturvorhaben aus Sicht des Fördergebers vergleichbar machen. Für die finanzielle Förderung nach dem Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG) von ÖPNV-Maßnahmen ist dieses gesamtwirtschaftliche Bewertungsverfahren bei Investitionsvolumen, die 25,0 Mio. EUR übersteigen, verpflichtend. Dies trifft auf die Tram zu.

Die Methodik der Standardisierten Bewertung beruht auf dem sogenannten Mitfall-Ohnefall-Vergleich. Dabei werden die Prognosen für die zukünftige Situation mit und ohne Realisierung des Vorhabens einander gegenübergestellt. Im konkreten Fall bedeutet dies: Die Entwicklung der Verkehrssituation und die Folgewirkungen ohne die Tram bzw. Regio-Tram werden mit einer prognostizierten Entwicklung mit der Tram bzw. Regio-Tram verglichen. Bewertet werden die Unterschiede zwischen Mit- und Ohnefall unter anderem im Hinblick auf Betriebskosten, Reisezeiten, neue (zusätzliche) Mobilitätsmöglichkeiten und vermiedene Investitionen. Die Eingangsgrößen zur Ermittlung des Nutzen-Kosten Indikators sind in der Abb.117 dargestellt und werden hier kurz wiedergegeben:

- Aus den Investitionen für die Errichtung einer Tram (Gleisanlagen, Haltestellen, Sicherungsanlagen usw.) werden die Vorhaltungskosten für Fahrweg und ortsfeste Einrichtungen abgeleitet, die den Aufwand für Abschreibung und Verzinsung der Investitionen (Kapitaldienst) und die zusätzlichen Unterhaltungskosten für die Bahninfrastruktur berücksichtigen.
- Abgesehen von dem Kapitaldienst für den Fahrweg sind alle Kostenkenn-daten nutzenrelevant. Aus den Salden<sup>48</sup> der Unterhaltungskosten für den Fahrweg und ortsfeste Einrichtungen, der Vorhaltungskosten für Fahrzeuge und der Betriebsführungskosten im ÖPNV/ SPNV errechnet sich in der Summe der Saldo Gesamtkosten ÖPNV. Der Saldo der Gesamtkosten ist Teil des Gesamtnutzens.
- Bei der Erhöhung des Saldos der Gesamtkosten ÖPNV fließt dieser nutzenrelevante Teilindikator mit negativem, bei einer Reduzierung der Gesamtkosten ÖPNV mit positivem Vorzeichen in die Ermittlung des Gesamtnutzens.

---

<sup>48</sup> Saldo = Differenzbetrag, der sich nach Aufrechnung der Soll- und Habenseite des Kontos ergibt.

- Weitere nutzenrelevante Teilindikatoren zur Ermittlung des Gesamtnutzens sind
  - der aus den Reisezeitdifferenzen zwischen Mit- und Ohnefall abgeleitete Reisezeitnutzen,
  - der aus der rückläufigen MIV-Verkehrsleistungen abgeleitete Saldo der MIV-Betriebskosten,
  - die Bewertung der Schaffung neuer Mobilitätsmöglichkeiten (induzierter Verkehr),
  - der Saldo der Unfallschäden und
  - der Saldo der Unfälle und Abgase.

Nicht berücksichtigt wurden die Salden der Geräuschbelastungen, da zum jetzigen Zeitpunkt keine Lärmemissionsberechnungen vorliegen. Da alle nutzenrelevanten Teilindikatoren monetarisiert sind und sich auf ein Jahr beziehen, ist die Dimension des Gesamtnutzens in Tsd. EUR/a.

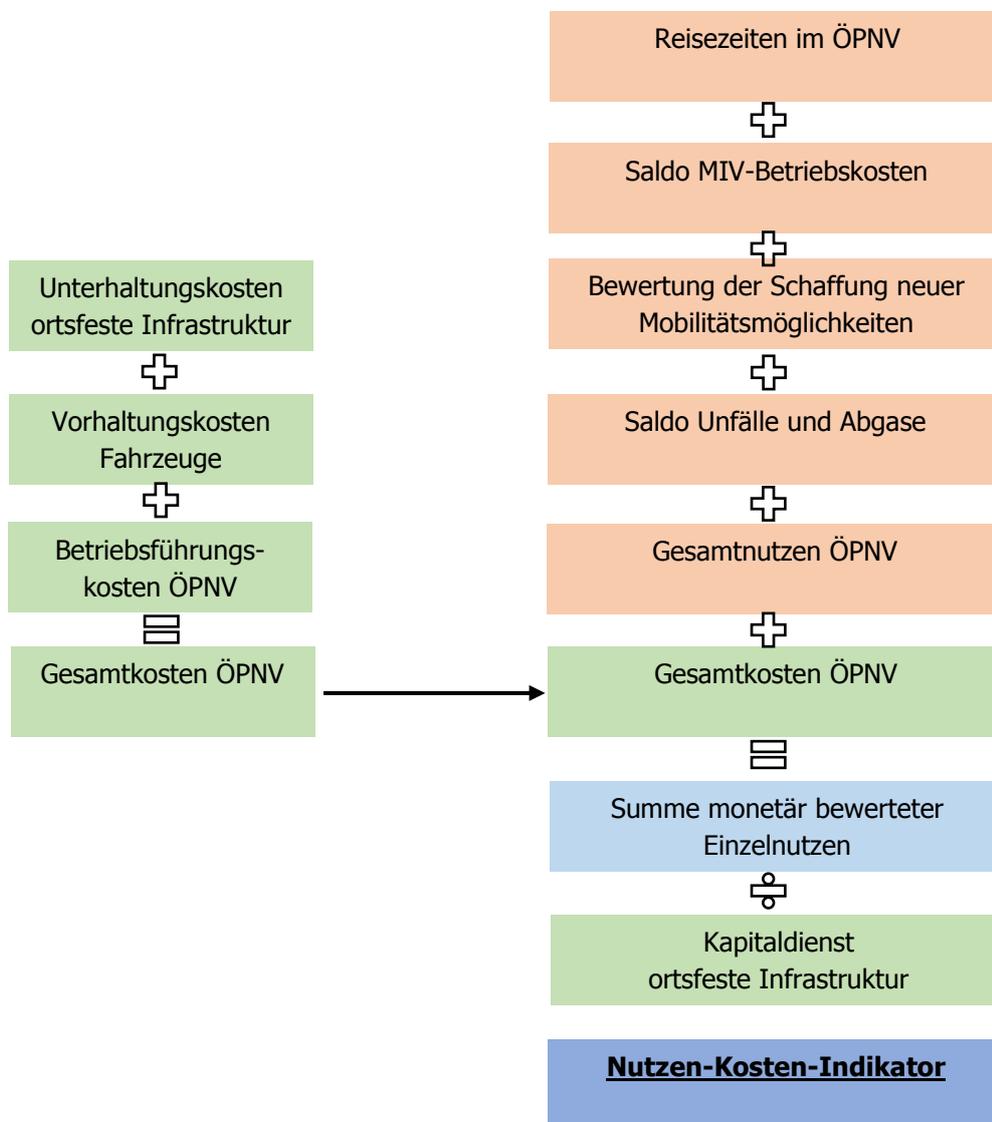


Abb.117 Ableitung des Nutzen-Kosten-Indikators aus den bewertungsrelevanten Teilindikatoren

## Betriebsführungskosten im ÖPNV (Kosten)

Die saldierten Betriebsführungskosten im ÖPNV setzen sich zusammen aus

- den saldierten Kosten für die Unterhaltung der Gleisinfrastruktur der Tram,
- den saldierten Abschreibungen für die Fahrzeuge im Bereich Bus und Tram (Kapitalkosten),
- den saldierten Kosten für das Personal sowie
- den saldierten Kosten für den Energieverbrauch.

Die Berechnungen der Infrastrukturkosten basieren verfahrensbedingt (Anforderung der Standardisierten Bewertung) auf dem Preisstand von 2016. Für die Tram sind die Investitionskosten, die jährlichen Kapital- und Instandhaltungskosten in Kapitel 5.4.2 dargestellt. Für die Fälle Tram 10 und Tram 15 sind die saldierten Instandhaltungskosten dargestellt.

Die Tram-Fahrzeuge werden über 30 Jahre abgeschrieben, Busse dagegen nur über 12 Jahre. Hieraus leitet sich für die jeweiligen Fälle der Kapitaldienst für die zusätzlichen Fahrzeuge ab. Bei den Unterhaltungskosten für die Fahrzeuge wird unterschieden nach

- lauleistungsabhängigen Unterhaltungskosten und
- zeitabhängigen Unterhaltungskosten

Das Verfahren der Standardisierten Bewertung gibt Kostensätze für das Personal vor. Die Kosten für das Fahrpersonal sind mit 46,0 EUR/h für die Tram und 39,0 EUR/h im Busverkehr im Bewertungsverfahren vorgegeben. Darin enthalten sind die Kosten für das Sicherheits- und Kontrollpersonal.

Bei den Energiekosten sind im Tram- und Busverkehr die streckenbezogenen Energiekosten zu berücksichtigen. Auch hier sind die Spezifischen Werte durch das Bewertungsverfahren vorgegeben.

Durch Überlagerung der einzelnen Kostenblöcke errechnet sich der Saldo der Gesamtkosten für den ÖPNV als wesentlicher Teilindikator zur Ermittlung der gesamtwirtschaftlichen Nutzenwirkungen. In Tabelle 40 sind die Ergebnisse dargestellt.

Tabelle 40: Betriebskosten der Planfälle

<b>NKU-Bewertung für die Tram in der Landeshauptstadt Kiel (Saldo zum Ohnfall)</b>				
		Anpassungs- szenario	Tram 10	Tram 15
<b>Betriebskosten pro Jahr</b>				
Instandhaltung Infrastruktur	in Tsd. EUR/a	367,8	5.612,4	5.612,4
Abschreibung Fahrzeuge	in Tsd. EUR/a	1.388,5	3.749,0	1.666,6
Unterhaltung Fahrzeuge	in Tsd. EUR/a	2.531,6	1.519,5	497,7
Personalkosten ohne Overhead/Verwaltung	in Tsd. EUR/a	11.606,0	-2.634,6	-4.066,2
Energiekosten	in Tsd. EUR/a	1.463,2	1.220,6	652,4
<b>Summe Betriebskosten</b>	<b>in Tsd. EUR/a</b>	<b>17.357,1</b>	<b>9.466,8</b>	<b>4.362,9</b>

## Nutzen

Zur Ermittlung des gesamtwirtschaftlichen Nutzens sind folgende nutzenrelevante Teilindikatoren erforderlich:

- Saldo aus den Reisezeitdifferenzen abgeleiteter Reisezeitnutzen,
- Saldo aus den Verlagerungseffekten abgeleiteten eingesparten MIV-Betriebskosten,
- Bewertung der Schaffung neuer Mobilitätsmöglichkeiten (induzierter Verkehr),
- Saldo der Abgasemissionen und
- Saldo der monetarisierten Unfallfolgen.

Der Reisezeitnutzen wird aus den Reisezeitdifferenzen abgeleitet. Die Ermittlung der Reisezeitdifferenzen erfolgt unterteilt nach Klassen. Um die eingeschränkte Nutzungsmöglichkeit von kleineren Einzelreisezeitdifferenzen zu berücksichtigen, werden Einzelreisezeitdifferenzen mit einem Betrag von weniger als fünf Minuten abgemindert in die Gesamtreisezeitdifferenz einbezogen. Das Verfahren der Standardisierten Bewertung sieht eine Monetarisierung der Reisezeitdifferenzen von 7,10 EUR pro Stunde eingesparte Reisezeit im ÖPNV vor.

Der Saldo der MIV-Betriebskosten basiert auf den Pkw-Fahrleistungen des zwischen MIV und ÖPNV verlagerten Verkehrs unter Ansatz von Einheitskostensätzen je Pkw-km. Diese bauen auf statistischen Berechnungen für ein Durchschnittsfahrzeug auf. Die MIV-Betriebskosten werden gemäß Verfahren 2016 mit 0,22 EUR je Fahrzeug-km berechnet.

Die Schaffung zusätzlicher Mobilitätsmöglichkeiten durch ein ÖPNV-Vorhaben schlägt sich in zusätzlichen unternommenen Fahrleistungen nieder. Diese stellen den induzierten Verkehr dar. Der induzierte Verkehr stellt aus der Sicht der Verkehrsteilnehmer keinen Nutzenüberschuss dar, da diese Fahrten tatsächlich aufgewendet werden müssen. Jedoch kann der induzierte Verkehr einen Nutzen für das Verkehrsunternehmen und für den Aufgabenträger im ÖPNV/ SPNV darstellen, da hier zusätzliche Einnahmen/ Erlöse generiert werden können.

In der gesamtwirtschaftlichen Bewertung werden auch die Salden der Abgasemissionen monetarisiert. Die aktuelle Version der Standardisierten Bewertung berücksichtigt nur noch die CO<sub>2</sub>-Emissionen und weitere Schadstoffemissionen in der Summe (Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoff, Stickoxid, Schwefeloxide und Stäube). Bei der Ableitung der Abgasemissionen ist zu differenzieren nach:

- den saldierten Abgasemissionen durch den veränderten Energieverbrauch im ÖPNV und
- den rückläufigen Abgasemissionen durch die reduzierte MIV-Verkehrsleistung.

Zur Monetarisierung der saldierten Abgasemissionen im ÖPNV und MIV werden folgende spezifischen Kostensätze gemäß Verfahren 2016 angesetzt:

- CO<sub>2</sub>-Emissionen mit 149,0 EUR pro Tonne
- Sonstige Abgase mit 0,4 Cent pro Pkw-km

Im Rahmen einer gesamtwirtschaftlichen Bewertung werden:

- die vom MIV zum ÖPNV verlagerten Verkehre und
- die im ÖPNV zusätzlichen Fahrleistungen

hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Unfallhäufigkeit bewertet. Die Rechenschritte für diese Bewertung sind in der Anleitung zur Standardisierten Bewertung vorgegeben. Der volkswirtschaftliche Nutzen, der durch eine Reduktion der Personen- und Sachschäden bei Unfällen zu erzielen ist, wird durch Monetarisierungsansätze, die in der Anleitung zur Standardisierten Bewertung vorgegeben sind, in Geldwerte umgesetzt.

In Tabelle 41 und Tabelle 42 sind die monetarisierten Nutzenkomponenten dargestellt.

Tabelle 41: Monetarisierter Nutzen der Planfälle: MIV-Fahrleistung, Reisezeitersparnisse und zusätzliche Mobilitätsmöglichkeiten

<b>NKU-Bewertung für die Tram in der Landeshauptstadt Kiel (Saldo zum Ohnefall)</b>				
		Anpassungs- szenario Bus	Tram 10	Tram 15
<b>Nutzen</b>				
<b>Eingesparte MIV-Leistungen</b>				
Saldo Beförderungsfälle		15.533,0	56.467,0	39.705,0
davon Verlagerung MIV auf ÖV		42%	40%	40%
durchschnittliche Entfernung	km	10,6	10,3	10,3
eingesparte MIV-km	MIV-km/d	68.804,0	231.008,0	161.826,1
eingesparte Pkw-km mit Besetzungsgrad	Pkw-km/d	52.926,2	177.698,5	124.481,6
Kostensatz pro Pkw-km	Pkw-km/EUR	0,22	0,22	0,22
eingesparte Kosten pro Tag	in EUR	11.643,8	39.093,7	27.386,0
eingesparte Kosten pro Jahr (300 Tage)	in Tsd. EUR/a	<b>3.493,1</b>	<b>11.728,1</b>	<b>8.215,8</b>
<b>Eingesparte Reisezeiten im ÖPNV</b>				
eingesparte Reisezeiten pro Beförderungsfall im Durchschnitt	in Min.	-0,2	-2,2	-2,0
eingesparte Reisezeiten pro Tag	Std.	-214,0	-5.590,0	-4.424,3
Kostensatz pro Std.	in EUR	-7,1	-7,1	-7,1
eingesparte Kosten pro Jahr (300 Tage)	in Tsd. EUR/a	<b>455,8</b>	<b>11.906,6</b>	<b>9.423,9</b>
<b>Schaffung zusätzliche Mobilitätsmöglichkeiten</b>				
Induzierter Verkehr pro Tag	ÖV-Fahrten/d	1.642,1	7.868,4	5.048,9
Reisezeitunterschied (Durchschnittswert)	Min	-1,1	-2,6	-2,6
Reisezeitdifferenzen im induzierten Verkehr	Std./d	-29,9	-341,0	-238,4
abgeminderte Reisezeitdifferenz im induzierten Verkehr	Std./a	-8.975,4	-102.310,0	-71.512,0
Induzierter Verkehr pro Jahr (300 Tage)		492.639	2.360.508	1.514.663
Reiseweiten in km	km	10,6	7,5	7,7
induzierte Beförderungsleistungen im ÖV pro Jahr	Pkm/a	5.225.953	17.717.364	11.658.931
abgeminderte Reisezeitdifferenz im induzierten Verkehr	Std./a	-8.975,4	-102.310,0	-71.512,0
spezifisches Fahrgeld (Grundpreis)	EUR	0,73	0,73	0,73
spezifisches Fahrgeld (Leistungspreis)	EUR/Pkm	0,05	0,05	0,05
Fahrgeld aus dem induzierten Verkehr	in Tsd. EUR/a	<b>620,9</b>	<b>2.609,0</b>	<b>1.688,7</b>
Kostensatz pro Std.	in EUR	7,10	7,10	7,10
Bewertete Reisezeitdifferenz induzierter Verkehr	in Tsd. EUR/a	<b>63,7</b>	<b>726,4</b>	<b>507,7</b>
Nutzen Schaffung zusätzliche Mobilitätsmöglichkeiten	in Tsd. EUR/a	<b>684,6</b>	<b>3.335,4</b>	<b>2.196,4</b>

Tabelle 42: Monetarisierter Nutzen der Planfälle: CO<sub>2</sub>, Schadstoffemissionen, Unfallkosten

<b>NKU-Bewertung für die Tram in der Landeshauptstadt Kiel (Saldo zum Ohnefall)</b>				
		Anpassungs- szenario Bus	Tram 10	Tram 15
<b>Eingesparte CO<sub>2</sub>-Belastungen im MIV</b>				
Emissionsrate CO <sub>2</sub> im MIV	in g/Pkw-km	127,0	127,0	127,0
CO <sub>2</sub> -Emissionskosten	EUR/to	149,0	149,0	149,0
Eingesparte CO <sub>2</sub> -Belastungen pro Jahr (300 Tage)	in Tsd. EUR/a	<b>300,5</b>	<b>1.008,8</b>	<b>706,7</b>
<b>Eingesparte CO<sub>2</sub>-Belastungen im ÖPNV</b>				
Bus	Buskm/a in Tsd.	4.877,4	-2.871,9	-2.871,9
Tram	Strabkm/a in Tsd.	0,0	900,1	654,4
Energieverbrauch im Bus	Liter/a	1.950.960	-1.148.773	-1.148.773
Energieverbrauch Tram	kWh/a	0	17.351.140	12.616.331
CO <sub>2</sub> -Verbrauch pro Liter Kraftstoff	g/l	2.744,0	2.744,0	2.744,0
CO <sub>2</sub> -Verbrauch pro kWh	g/kWh	414,0	414,0	414,0
Eingesparter CO <sub>2</sub> -Verbrauch im Busverkehr	to/a	-5.353,4	3.152,2	3.152,2
Eingesparter CO <sub>2</sub> -Verbrauch im Tramverkehr	to/a	0,0	-7.183,4	-5.223,2
CO <sub>2</sub> -Emissionskosten	EUR/to	149,0	149,0	149,0
Eingesparte CO <sub>2</sub> -Belastungen pro Jahr (300 Tage)	in Tsd. EUR/a	<b>-797,7</b>	<b>-600,6</b>	<b>-308,6</b>
<b>Eingesparte Schadstoffemissionen</b>				
Emissionskostenrate für MIV	Pkw-km/EUR	0,04	0,04	0,04
Emissionskostenrate für Bus	EUR/l	0,07	0,07	0,07
Emissionskostenrate für Tram	EUR/kWh	0,01	0,01	0,01
Eingesparte Schadstoffemissionen im MIV	in Tsd. EUR/a	635,1	2.132,4	1.493,8

<b>NKU-Bewertung für die Tram in der Landeshauptstadt Kiel (Saldo zum Ohnefall)</b>				
		Anpassungs- szenario Bus	Tram 10	Tram 15
Eingesparte Schadstoffemissionen im Bus	in Tsd. EUR/a	-128,2	75,5	75,5
Eingesparte Schadstoffemissionen im Tram	in Tsd. EUR/a	0,0	-166,6	-121,1
		<b>506,9</b>	<b>2.041,3</b>	<b>1.448,1</b>
<b>Eingesparte Unfallkosten</b>				
	Tram Euro/Strabkm	0,44	0,44	0,44
	Bus Euro/Buskm	0,21	0,21	0,21
	MIV Euro/Pkw-km	0,09	0,09	0,09
	Tram in Tsd. EUR/a	0,0	-398,0	-289,4
	Bus in Tsd. EUR/a	-1.038,9	611,7	611,7
	MIV in Tsd. EUR/a	1.349,6	4.531,3	3.174,3
		<b>310,7</b>	<b>4.745,0</b>	<b>3.496,6</b>

Die Tabelle 43 fasst die einzelnen Nutzenkomponenten noch einmal zusammen.

Tabelle 43: Zusammenstellung des monetarisierten Nutzens der Planfälle

<b>NKU-Bewertung für die Tram in der Landeshauptstadt Kiel Zusammenstellung der Nutzen Zusammenstellung der Nutzen (Saldo zum Ohnefall)</b>				
		Anpassungs- szenario Bus	Tram 10	Tram 15
Eingesparte MIV-Leistungen	in Tsd. EUR/a	3.493,1	11.728,1	8.215,8
Eingesparte Reisezeiten im ÖPNV	in Tsd. EUR/a	455,8	11.906,6	9.423,9
Schaffung zusätzliche Mobilitätsmöglichkeiten	in Tsd. EUR/a	684,6	3.335,4	2.196,4
Eingesparte CO <sub>2</sub> -Belastungen im MIV	in Tsd. EUR/a	300,5	1.008,8	706,7
Eingesparte CO <sub>2</sub> -Belastungen im ÖPNV	in Tsd. EUR/a	-797,7	-600,6	-308,6
Eingesparte Schadstoffemissionen	in Tsd. EUR/a	506,9	2.041,3	1.448,1
Eingesparte Unfallkosten	in Tsd. EUR/a	310,7	4.011,3	2.963,1
<b>Summe Nutzen</b>	<b>in Tsd. EUR/a</b>	<b>4.954,1</b>	<b>33.430,9</b>	<b>24.645,4</b>

In der Summe ergibt sich für das „Anpassungsszenario Bus“ ein jährlicher Nutzen von rund 4.950 Tsd. EUR/a, für die Tram 10 ein Nutzen von rund 33.400 Tsd. EUR/a und für die Tram 15 einen Nutzen von 24.600 Tsd. EUR/a.

### Nutzen-Kosten-Indikator

Von dem Nutzen wird in der standardisierten Bewertung nun die Veränderung der Betriebskosten gegenüber dem Ohnefall abgezogen. Der Nutzen-Kosten-Indikator errechnet sich aus dem Verhältnis Gesamtnutzen zu Kosten. Der Gesamtnutzen setzt sich aus den in den vorangegangenen Teilen des Kapitels beschriebenen Teilindikatoren zusammen. Die im Nenner des Indikators berücksichtigten Kosten leiten sich ausschließlich aus den kapitalisierten Investitionen in Fahrweg und ortsfeste Einrichtungen ab.

In der Tabelle 44 sind die einzelnen Nutzenkomponenten sowie der Nutzen-Kosten-Indikator dargestellt. Mit negativem Vorzeichen gehen die Komponenten Saldo der Abgasemissionen, Abschreibungs- und Unterhaltungskosten Fahrzeuge und Unterhaltungskosten für die ortsfeste Verkehrsinfrastruktur des ÖPNV in die Berechnung des Gesamtnutzens ein. Die Reisezeitdifferenzen im ÖPNV und die MIV-Betriebskosten sowie der Saldo der Unfallschäden fließen mit positivem Vorzeichen in die Berechnung des Gesamtnutzens ein. Aus dem Verhältnis Nutzen zu Kosten errechnet sich bei den Planfällen folgende Nutzen-Kosten-Indikator:

Tabelle 44: Nutzen-Kosten-Bewertung der Planfälle

<b>NKU-Bewertung für die Tram in der Landeshauptstadt Kiel</b>				
		Anpassungs- szenario Bus	Tram 10	Tram 15
Summe Nutzen	in Tsd. EUR/a	4.954,1	33.430,9	24.645,4
Summe Betriebskosten	in Tsd. EUR/a	17.357,1	9.466,8	4.362,9
<b>Gesamtsumme Nutzen</b>	<b>in Tsd. EUR/a</b>	<b>-12.403,1</b>	<b>23.964,0</b>	<b>20.282,4</b>
<b>Kapitalkosten Infrastruktur</b>	<b>in Tsd. EUR/a</b>	<b>1.201,1</b>	<b>14.682,7</b>	<b>14.682,7</b>
<b>NKU-Wert</b>		<b>-10,33</b>	<b>1,63</b>	<b>1,38</b>

Beim Anpassungsfall ergibt sich aufgrund der hohen Betriebskosten des stark ausgeweiteten Busverkehrs ein negativer Gesamtnutzen. Bei der Tram im 15 bzw. 10-Minuten-Takt ergibt sich ein positiver Gesamtnutzen von rund 20,3 bis 24,0 Mio. EUR/a. Der Gesamtnutzen wird nun durch die Kapitalkosten der Infrastruktur geteilt, um den Nutzen-Kosten-Indikator zu berechnen. Dieser muss über 1,0 liegen, um einen volkswirtschaftlichen Nutzen des Vorhabens nachzuweisen und damit die Förderfähigkeit des Projekts zu gewährleisten.

Im vorliegenden Fall wurde die Nutzen-Kosten-Untersuchung in einem vergleichsweise frühen Stadium der Planung erstellt. Im weiteren Planungsverfahren können Kostensteigerungen nicht ausgeschlossen werden. In diesem Fall wurde im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse eine Kostensteigerung um 30 % auf die Infrastrukturkosten für die ortsfesten Anlagen des ÖPNV unterstellt. Mit der Kostensteigerung um 30 % nehmen dabei auch die Kapital- und die Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur des ÖPNV zu. In der Tabelle 45 ist die Nutzen-Kosten-Untersuchung mit einer fiktiven Kostensteigerung von 30 % bei den Infrastrukturmaßnahmen für die ortsfesten Anlagen des ÖPNV dargestellt. Auch hier liegen die NKU-Werte für alle drei Fälle über dem Wert 1, so dass hier genügend Planungssicherheit für die weiteren Untersuchungsschritte der Tram gegeben ist. Die NKU-Bewertung ist mit dem heutigen angepassten Busnetz durchgeführt worden. Dies erfolgt auch vor dem Hintergrund, dass die Umsetzung der Tram auch volkswirtschaftlich einen Nutzen hat, selbst wenn eine Optimierung des Busnetzes, die in Modul D.1 vorgeschlagen wird, nicht umgesetzt wird.

Tabelle 45: Nutzen-Kosten-Bewertung der Planfälle mit 30%iger Steigerung der Infrastrukturkosten als Sensitivitätsanalyse

<b>NKU-Bewertung für die Tram in der Landeshauptstadt Kiel mit 30%-Steigerung der Infrastrukturkosten</b>				
		Anpassungs- szenario Bus	Tram 10	Tram 15
Summe Nutzen	in Tsd. EUR/a	4.954,1	33.430,9	24.645,4
Summe Betriebskosten	in Tsd. EUR/a	17.467,5	11.150,6	6.046,7
<b>Gesamtsumme Nutzen</b>	<b>in Tsd. EUR/a</b>	<b>-12.513,4</b>	<b>22.280,3</b>	<b>18.598,7</b>
<b>Kapitalkosten Infrastruktur</b>	<b>in Tsd. EUR/a</b>	<b>1.561,5</b>	<b>19.087,5</b>	<b>19.087,5</b>
<b>NKU-Wert</b>		<b>-8,01<sup>49</sup></b>	<b>1,17</b>	<b>0,97</b>

Die Wirkungsabschätzungen der Verlagerungswirkungen zwischen den Verkehrsmitteln wurden mit dem umfassend an verschiedenen Daten geeichteten Verkehrsmodell der KielRegion mit dem Nachfragemodell VISEM durchgeführt.

<sup>49</sup> Gegenüber der Tabelle 44 nimmt der NKU-Wert beim Anpassungsszenario Bus sogar leicht ab, obwohl die Kapitalkosten sogar zugenommen haben. Dies ist mathematisch bestimmt und müsste von der Logik her sogar schlechter sein als in der Tab. 44.

Alle Kosten- und Bewertungsansätze sowie die Berechnung der Reisezeit-Nutzen wurden mit dem Verfahren der standardisierten Bewertung Stand 2016 durchgeführt. Noch nicht einbezogen wurden die Nachfrageabschätzung sowie die Komponenten „Ankunftsverspätung“ und „Kapazitätsengpässe in der Hauptverkehrszeit“. Eine Berücksichtigung dieser Faktoren im Ohnefall würde zu einem noch deutlich besseren Nutzen-Kosten-Verhältnis führen.

## **5.5 Netzooptionen für die Tram in der Landeshauptstadt Kiel**

Neben dem in Kapitel 5.1.1 dargestellten Basisliniennetz sind langfristig weitere Netzergänzungen denkbar:

- Tram-Verlängerung Mettenhof in den Jütlandring
- Tram-Verlängerung Wik bis Herthastraße
- Tram-Verlängerung Neumühlen-Dietrichsdorf bis Pillauer Straße
- Tram-Verlängerung in Elmschenhagen
- Tram-Verlängerung über den Nord-Ostsee-Kanal
- Anbindung UKSH über Wall – Schloßgarten – Brunswiker Str. – Feldstr.
- Einführung Tram vom Hauptbahnhof bis CITTI-Park
- Tram-Verlängerung ins Neubaugebiet Suchsdorf-Au
- Einführung Tram in Richtung Wellsee/ Meimersdorf

Diese Ergänzungsoptionen sind insbesondere vor dem Hintergrund der städtebaulichen Entwicklung relevant.

### **5.5.1 Tram-Verlängerung Mettenhof in den Jütlandring (Option 1)**

Südlich der geplanten Endstelle der Tram-Linie 3 am Aalborgring befindet sich ein größeres Wohngebiet, welches durch eine Schleife Jütlandring erschlossen wird. Durch eine Verlängerung der Tram-Linie 3 bis zum Roskilder Weg kann dieses Wohngebiet direkt mit der Tram erschlossen und an der Endhaltestelle eine Verknüpfung mit der Regionalbahn (Regio-S-Bahn) bzw. Regio-Tram geschaffen werden. Die Verlängerung beträgt ca. 1 km und beinhaltet zwei zusätzliche Haltestellen. Für eine optionale Streckenverlängerung mit einer Länge von 1 km von der Endstelle Aalborgring aus ist mit folgenden Kosten zu rechnen:

- Infrastruktur (Gleisanlagen, Anpassungsmaßnahmen Straßen): 7.945,0 Tsd. EUR
- Planungskosten (12 %): 953,4 Tsd. EUR
- Fahrzeuge (max. 1 Fahrzeug): 3.400,0 Tsd. EUR

### **5.5.2 Tram-Verlängerung Wik bis Herthastraße (Option 2a)**

Die Tram-Linie 1 endet alternativ zur Prinz-Heinrich-Straße in der Herthastraße an der Wendeschleife am Bundeswehrstützpunkt in Wik. Von der Holtenauer Straße aus wird die Tram entlang der Schleusenstraße und weiter in den Schleiweg bis in die Herthastraße geführt. Entlang der rund 1 km langen Neubaustrecke werden zwei Haltepunkte eingerichtet, wodurch wichtige Versorgungseinrichtungen (u. a. Famila) und Arbeitsplatzschwerpunkte erschlossen werden.

- Infrastruktur  
(Gleisanlagen, Anpassungsmaßnahmen Straßen): 7.945,0 Tsd. EUR
- Planungskosten (12 %): 953,4 Tsd. EUR
- Fahrzeuge (max. 1 Fahrzeug): 3.400,0 Tsd. EUR

### **5.5.3 Tram-Verlängerung Neumühlen-Dietrichsdorf bis Pillauer Straße (Option 2b)**

Die Tram-Linie 1 wird vom Helmut-Hänsler-Platz über den Masurenring bis in die Pillauer Straße verlängert. Die Führung im Masurenring erfolgt auf straßenbündigem Bahnkörper, gemeinsam mit dem MIV. In der Pillauer Straße wird ein neuer Endhaltepunkt eingerichtet, der sich östlich der Straße auf dem Grünstreifen befindet. Insgesamt beträgt die Verlängerung der Strecke ca. 500 m. Ob ein zusätzliches Fahrzeug benötigt wird, hängt von der genauen Umlaufplanung ab.

- Infrastruktur  
(Gleisanlagen, Anpassungsmaßnahmen Straßen): 3.950,0 Tsd. EUR
- Planungskosten (12 %): 475,0 Tsd. EUR
- Fahrzeuge (max. ein zusätzliches Fahrzeug): 0 bis max. 3.400,0 Tsd. EUR

### **5.5.4 Tram-Verlängerung in Elmschenhagen-Kroog (Option 3)**

In Elmschenhagen bestehen grundsätzlich zwei Varianten zur Verlängerung der Tram-Linie 3 bis zur Bahntrasse Kiel-Preetz. Mit der Errichtung eines Bahnhaltepunktes in diesem Abschnitt besteht eine Verknüpfung zwischen Tram zur Regionalbahn (Regio-S-Bahn) bzw. Regio-Tram. Für die Streckenführung der Tram kommen zwei Varianten in Betracht:

- Option 3a: Verlängerung über den Innweg bis zur Bahntrasse (Grünfläche südlich der Reichenhaller Straße) → Länge: 350 m
- Option 3b: Verlängerung über die Allgäuer Straße/ Sonthofener Straße bis Bahntrasse (Grünfläche südlich der Reichenhaller Str.) → Länge: 700 m

Sowohl der Innweg als auch die Allgäuer Straße sind aufgrund ihres engen Querschnitts einer Wohnstraße eher ungeeignet. Der Umweg über die Allgäuer Straße ist zusätzlich mit höheren Kosten verbunden. Aufgrund des relativ geringen Nachfragepotenzials an Umsteigern aus Preetz/Raisdorf Richtung Elmschenhagen ist diese Verlängerung daher zunächst nicht zu empfehlen. Ob ein zusätzliches Fahrzeug benötigt wird, hängt von der genauen Umlaufplanung ab.

- Infrastruktur  
(Gleisanlagen, Anpassungsmaßnahmen Straßen): 11.500,0 Tsd. EUR
- Planungskosten (12 %): 1.380,0 Tsd. EUR
- Fahrzeuge (max. ein zusätzliches Fahrzeug): 0 bis max. 3.400,0 Tsd. EUR



Abb.118 Netzergänzungen Tram Kiel

### **5.5.5 Tram-Verlängerung über den Nord-Ostsee-Kanal (Option 4)**

Die Option 4 stellt die die Verlängerung der Tram-Linie 1 dar.

Für die Querung des Nord-Ostsee-Kanals wurden vier Lösungsvarianten geprüft:

- kurzer Tunnel zwischen Wik und der Kanalstraße in Holtenau
- längerer Tunnel zwischen Wik und Holtenau mit unterirdischer Station „Holtenau Mitte“
- Neubau einer Brücke für die Tram
- Nutzung der vorhandenen Olympia-Brücke für die Tram

Für eine Untertunnelung des NOK sind wegen des notwendigen Tiefgangs von 13,50 m für den NOK plus Geländesprung (ca. 6,50 m) auf der südlichen NOK-Seite längere Rampenstrecken erforderlich. Bei einer Rampenneigung von 4 % ist daher eine Rampenlänge von mind. 500 m erforderlich. Auf der Wiker-Seite könnte die Rampe parallel zur Schleusenstraße errichtet werden. Auf der Holtenauer-Seite wäre eine Rampe im Bereich der Schleusenwiese parallel zur Kanalstraße denkbar, von wo die Tram über die Kanalstraße und die Strandstraße weiter Richtung Holtenau-Ost führen könnte. Allerdings würde dann Holtenau nur peripher am Südrand erschlossen. Zudem läge die Rampe im städtebaulich sensiblen Uferbereich. Daher wurde diese Lösung ausgeschlossen. Holtenau müsste mit einer unterirdischen Station erschlossen werden. Eine Rampe wäre dann am Südrand des Flughafens in Richtung Holtenau-Ost möglich.

Der Neubau einer Tram-Brücke wäre ebenfalls mit hohen Investitionskosten verbunden, auch wenn die vorhandenen Rampenbauwerke mitgenutzt werden können. Daher wird im Folgenden eine Lösungsoption unter Nutzung der vorhandenen Olympia-Brücke dargestellt:

Die Tram wird aus die Holtenauer Straße in die Prinz-Heinrich-Straße in nördlicher Seitenlage geführt. Im weiteren Verlauf nutzt die Tram die Holtenauer Hochbrücken über den NOK. Die Holtenauer Hochbrücken sind zwei Brücken, die in Kiel die Bundesstraße 503 über den NOK führen. Diese Hochbrücken haben eine Durchfahrthöhe von 42 Metern und verbinden die beiden Kieler Stadtteile Wik und Holtenau. Die Brücken sind 1972 und 1996 errichtet worden. Die Tram nutzt dabei die östliche Brücke (Olympia-Brücke), die dann zu einer Umweltverbundbrücke für ÖPNV, Rad- und Fußverkehr umfunktioniert und für den MIV gesperrt wird. Der gesamte MIV-Verkehr wird auf der westlichen Brücke in beiden Richtungen geführt. Durch Wechselzeichenbeschilderung können die drei Fahrspuren je nach Lastrichtung in 2+1 bzw. 1+2 Fahrspuren genutzt werden. Hierzu sind im Brückenvorfeld auf beiden Seiten die MIV-Fahrspuren anzupassen. Alternativ könnten auf der westlichen Brücke zwei Fahrstreifen in Richtung Süden und ein Pkw+Lkw-Fahrstreifen in Richtung Norden eingerichtet werden. Die Olympia-Brücke könnte dann einem Pkw-Fahrstreifen sowie zwei Tram-/Bus-Fahrstreifen und einen Rad- und Fußweg aufnehmen.

Die Tragfähigkeit der Olympia-Brücke ist zu überprüfen. Da in beiden Fällen die Belastung durch Lkws auf der Olympiabrücke wegfallen würde, wäre die Gesamtbelastung beim Begegnungsfall von zwei vollbesetzten Trams in Doppeltraktion (verteilt auf 8 Achsen je Wagen) auf der Brücke mit insg. rd. 240

Tonnen in etwa so hoch wie von 6 Lkw mit 40 Tonnen zulässigem Gesamtgewicht.<sup>50</sup>

Nach Überquerung des NOK wird die Tram auf den südlichen Fahrbahnflächen der B 503 bis zur Immelmannstraße geführt. An der Kreuzung Richthofenstraße/ B 503 kann eine Verknüpfung zwischen der Tram und den Regionalbuslinien in Richtung Schilksee, Strande, Friedrichsort, Altenholz und Dänischenhagen erfolgen. An dieser sollte auch eine Mobilitätsstation mit P+R-Anlage errichtet werden.

Im weiteren Verlauf bis zum künftiger Stadtteil „Holtenau Ost“ sind verschiedene Führungen möglich:

- Option 4a: Führung über die Richthofenstraße und weiter beispielsweise über den Eekbrook oder eine parallele Route.  
→ Länge: 4,8 km
- Option 4b: Führung am Südrand des Flughafens entlang bis nach Holtenau-Ost

Im Bereich Holtenau könnte die Tram die ÖPNV-Trasse nutzen, die in Kapitel 8.3.1 auch als kurzfristige Erschließung von Holtenau-Ost vorgeschlagen wird.

Für eine Fortführung von Holtenau-Ost bis nach Friedrichsort kann die Trasse des vorhandenen Industriegleises genutzt werden. Diese eingleisige Strecke sollte dafür überwiegend zweigleisig ausgebaut werden. In Friedrichsort wären Haltestellen im Bereich Fritz-Reuter-Straße, Koloniestraße/ Gemeinschaftsschule Friedrichsort und im Bereich „An der Schanze/ Brauner Berg“ sinnvoll.

Die Gesamtlänge von Wik bis Friedrichsort beträgt 7,5 km. Eine Fortführung bis nach Schilksee ist zwar baulich machbar, das Nachfragepotenzial erscheint für diesen Abschnitt aber zurzeit nicht ausreichend, um einen positiven Nutzen-Kosten-Faktor zu generieren.

Insgesamt wird diese Verlängerung insbesondere dann empfohlen, wenn zur deutlichen Kostenreduzierung der Baukosten für die Tram die östliche Brücke über die NOK genutzt werden kann. Unter diesen Voraussetzungen ist für diese optionale Streckenverlängerung (Doppeltraktion im 10-Minuten-Takt) mit folgenden Kosten zu rechnen:

- Infrastruktur  
(Gleisanlagen, Anpassungsmaßnahmen Straßen): 71.980,0 Tsd. EUR
- Planungskosten (12 %): 8.637,6 Tsd. EUR
- Fahrzeuge (4 Fahrzeuge): 13.600,0 Tsd. EUR

Erste Modellrechnungen zeigen, dass die Tram in Richtung Friedrichsort insgesamt rund 20.000 bis 25.000 Fahrgäste transportieren könnte (im Vergleich zu den 8.000 Fahrgästen, die heute die Busse über den NOK nutzen). Dies bedeutet, dass das Kfz-Aufkommen auf den Brücken um rund 15.000 Kfz/Tag von heute 46.000 Kfz auf rund 30.000 bis 35.000 Kfz reduziert werden könnte. Dies wären in der morgendlichen Spitzenstunde rund 1.500 bis 1.800 Kfz stadteinwärts und 900 bis 1.100 Kfz stadtauswärts. Diese könnten problemlos auf zwei Fahrstreifen stadteinwärts und einem Fahrstreifen stadtauswärts abgewickelt werden. In der nachmittäglichen Spitzenstunde wären mit rund 1.200 bis 1.400 Fahrzeugen stadteinwärts und 1.400 bis 1.600 Fahrzeugen stadtauswärts zu rechnen Diese könnten auf zwei Fahrstreifen stadtauswärts und einem Fahrstreifen stadteinwärts abgewickelt werden.

<sup>50</sup> Im Rahmen der Betriebsführung mit der Tram kann durch automatisierte Signalschaltungen eine Begegnung der Tram-Fahrzeuge im Brückenbereich ausgeschlossen werden. Dies würde die Lebensdauer der Brücke noch weiter erhöhen.

### **5.5.6 Anbindung UKSH über Wall – Schloßgarten – Brunswiker Straße – Feldstraße (Option 5)**

Das Universitätsklinikum Schleswig-Holstein ist der größte Arbeitgeber der Stadt mit einem hohen Besucheraufkommen. Das UKSH könnte einerseits durch eine alternative Streckenführung der Tram 1 oder 2 angebunden werden, die dann statt über die Holstenbrücke über den Wall, Prinzengarten, Schloßgarten und Brunswiker Straße bis zum Dreiecksplatz geführt würde. Dadurch würden das Kieler Schloss, der Ostseekai und die Kiellinie erschlossen werden, die für den Tourismus eine bedeutende Rolle spielen. Als alternative Führung wird diese Streckenführung nicht empfohlen, da insbesondere die Reisezeiten vom Hauptbahnhof zur Universität bzw. nach Wik damit deutlich zunehmen würden. Denkbar wäre, dass die Tram-Linie 1 über den Wall und die Tram-Linie 2 über die Holstenbrücke geführt werden. Jedoch führt dies dazu, dass aufgrund der unterschiedlichen Längen (über Holstenbrücke: 880 m und über den Wall: 1.750 m) die Taktüberlagerung der beiden Linien zum 5-Min-Takt nicht mehr gegeben wäre.

Daher sollte das UKSH über eine separate Linie angebunden werden. Grundsätzlich kommen folgende Endhaltestellen in Betracht:

- Hospitalstraße vor dem Haupteingang auf dem Klinikgelände
- Feldstraße vor der Gelehrtenschule

Die Tram kann entweder über die Bergstraße oder über Wall und Schloßgarten zur Brunswiker Straße geführt werden. Als Linien, die zum UKSH geführt werden könnten, kämen eine Tram vom CITTI-Park (s. Kap 5.5.7), von Wellsee/ Meimersdorf (s. Kap. 5.5.9) oder mehrere Regio-Tram-Linien (s. Kap. 9.3) in Betracht.

### **5.5.7 Tram vom Hauptbahnhof bis CITTI-Park (Option 6)**

Die Einführung einer Tram-Linie vom Kieler Hauptbahnhof bis zum CITTI-Park über die Ringstraße, Schützenwall, Westring (IKEA) bis in die Saarbrückenstraße bindet auf einer Streckenlänge von ca. 2,8 km wichtige Wohn-, Versorgungs- und Bildungseinrichtungen an. Hierzu zählen die Wohneinheiten entlang der Ringstraße und südlich des Schützenwalls sowie das Regionale Berufsbildungszentrum RBZ1 am Westring und die Möbel- und Einkaufszentren IKEA, Plaza und CITTI-Park. An der Endhaltestelle CITTI-Park besteht Anschluss an die RB-Linien Richtung Eckernförde (RB 73) und nach Rendsburg (RB 75). Für die genaue Anbindung des Streckenabschnitts ist zu prüfen, welche der bestehenden Tram-Linien in bestimmten Intervallen bis zum CITTI-Park durchgebunden und bis zu fünf Haltepunkte bedienen werden.

Vom Bahnhaltepunkt Hassee/ CITTI-Park biegt die Trasse hinter der Saarbrückenstraße links ab und führt entlang der Kleingärten bis zur Haltestelle „Plaza“ in Höhe des Bürgeramts zwischen Wassilystraße und Plaza. Dann wird auf der Saarbrückenstraße die B 76 gequert, der Knoten müsste hierfür umgebaut werden. Die Trasse wird bei IKEA westlich des Westrings geführt und führt dann neben dem Schützenwall bis zum Halt Schützenpark/ RBZ an der Lutherstraße. Hier bestehen drei Optionen zur Weiterführung

- Lutherstraße – Kirchhofallee – Ringstraße – Hbf.
- Schützenwall – Ringstraße – Hbf.
- Schützenwall – Exerzierplatz – Ziegelteich – Hbf.

Eine Führung über Lutherstraße/ Kirchhofallee erschließt den Stadtteil Südfriedhof besser, dafür müssten hierfür viele Parkplätze wegfallen. Bei der

Führung über den Schützenwall wäre ein Umbau des Straßenzugs erforderlich. Ob die Strecke über die Ringstraße oder den Ziegelteich geführt werden sollte, hängt insb. davon ab, wie die Linie durchgebunden werden soll.

Es wäre zu prüfen, ob der Bahnübergang Saarbrückenstraße dauerhaft für den MIV gesperrt werden kann, um einen störungsfreien Tram- und Bahnbetrieb am Bahnhof Hassee zu ermöglichen.

Der Bau dieser Strecke wäre eine Voraussetzung für die Einführung einer Regio-Tram in Richtung Rendsburg und Kronshagen (s. Kap. 9.3).

- Infrastruktur  
(Gleisanlagen, Anpassungsmaßnahmen Straßen): 36.030,0 Tsd. EUR
- Planungskosten (12 %): 4.323,6 Tsd. EUR
- Fahrzeuge (2 Fahrzeuge): 6.800,0 Tsd. EUR

### **5.5.8 Tram-Verlängerung ins Neubaugebiet Suchsdorf-West (Option 7)**

Für den Fall, dass weitere größere Wohnbauflächen westlich des Stadtteils Suchsdorf entwickelt werden sollen, bietet sich die Verlängerung der Tram-Linie 2 von Suchsdorf an. Ziel sollte sein, dass größere Wohnbauflächen nur dann sinnvoll erschlossen werden, wenn sie von Anfang an durch die Tram mitbedient werden, um einen günstigen ÖV-Anteil im Bewohnerverkehr zu erhalten.

Die genaue Linienführung lässt sich nur bestimmen, wenn das mögliche Wohnbauareal bestimmbar ist. Neben den Baukosten für die Trasse sind noch die Kosten für zusätzliche Fahrzeuge einzuplanen. Diese Option sollte erst dann verfolgt werden, wenn Wohnbauflächen konkretisiert werden. Dabei soll auch die Führung der Tram über die Nordseestraße im Hinblick auf Lärm- und Körperschall mitbedacht werden. Für eine optionale Streckenverlängerung mit einer Länge von 1,3 bis 2,3 km (je nach Größe des Neubaugebiets) von der Endstelle Rungholtplatz aus ist mit folgenden Kosten zu rechnen:

- Infrastruktur  
(Gleisanlagen, Anpassungsmaßnahmen Straßen): 14.408,0 Tsd. EUR
- Planungskosten (12 %): 1.729,0 Tsd. EUR
- Fahrzeuge (1 Fahrzeug): 3.400,0 Tsd. EUR

Da zum jetzigen Zeitpunkt Größe und Lage möglicher Neubauflächen nicht bekannt sind, sollte diese Option nicht weiterverfolgt werden.

### **5.5.9 Tram in Richtung Wellsee/ Meimersdorf (Option 8)**

In den 1990er Jahren wurde westlich des alten Dorfkernes ein ca. 4 km<sup>2</sup> großes Neubaugebiet ausgeschrieben. Die Hälfte wurde bislang durch Reihenhäuser und teilgeförderte Mehrfamilienhäuser erschlossen. Im Industrieareal Wellsee haben viele Unternehmen der verschiedensten Branchen eine Produktions- und Arbeits-stätte. Dort liegt seit den 70er Jahren bereits ein Industriegleis mit Verbindung zur Stadt.

Für das geplante Tramnetz ist ein Betriebshof an der Diedrichstraße südlich der B 76 vorgesehen, so dass hier ein Betriebsgleis zwischen der Kreuzung Preetzer Straße/ Werftstraße (Linie 3) in Richtung Schwedendamm und weiter über die Bahnstrecke zum Norwegenkai (Gleisanschluss) erforderlich ist. Dieses Betriebsgleis kann zu zwei Gleisen ausgebaut und für die Anbindung des Stadtteils Wellsee über die kaum genutzte Güterbahnstrecke in Richtung Edisonstraße

genutzt werden. Da diese Trassenführung die Bahnstrecke Kiel – Preetz plangleich kreuzt, müssen die Tram-Fahrzeuge über die EBO-Zulassung verfügen. Zum anderen ergeben sich mit der plangleichen Kreuzung aller Bahnstrecken an der Straße „Sieversdiek“ erhebliche betriebliche Einschränkungen für die Tram mit entsprechenden unkalkulierbaren Wartezeiten der Tram beim Kreuzen von SPNV-Zügen (Richtung Preetz und Schönberger Strand) und Güterzügen (Schönberger Strand, Containerterminal/ KLV und Güterfahrten von Neumünster nach Preetz). Um einen stabilen Tram-Verkehr zu realisieren, ist die Entflechtung der „Schienenkreuzungen“ durch eine planfreie Führung der Tram anzustreben. Dies bedingt erhebliche bauliche Aufwendungen für Rampenbauwerke sowie Unterführung der Tram unter der Bahnstrecke (Kiel-Preetz und Kiel-Schönberger Strand).

Um für den Stadtteil Wellsee einen 10-Minuten-Takt im Tramverkehr anbieten zu können, ist im weiteren Verlauf das Industriegleis durchgängig zweigleisig auszubauen bzw. neu zu bauen. Hier können aufwendige Grunderwerbsleistungen erforderlich sein. Ggf. können kurze eingleisige Abschnitte zwischen zweigleisigen Haltestellen erhalten bleiben. Als mögliche Endstelle der Tram könnte das geplante städtebauliche Erweiterungsgebiet „Kieler Süden“ sein. Hier würde die Tram über die Edisonstraße unter der noch auszubauenden A 21 (B 404) in das geplante Gebiet fahren. Damit könnte auch das Industriearéal optimal für den ÖPNV erschlossen werden. Dies trägt zu einer Aufwertung der Erreichbarkeit des Areals für die Beschäftigten bei. Im Bereich der BAB 21 an der Edisonstraße kann eine leistungsstarke P+R-Anlage errichtet werden, so dass MIV-Pendler am Stadtrand auf den ÖPNV gelenkt werden können. Die Linienführung einer möglichen Tram-Linie über Wellsee in die Neubaugebiete nach Meimersdorf und bis zu einem S-Bahn-Halt an der Bahnstrecke Kiel-Neumünster zeigt folgende Abbildung:

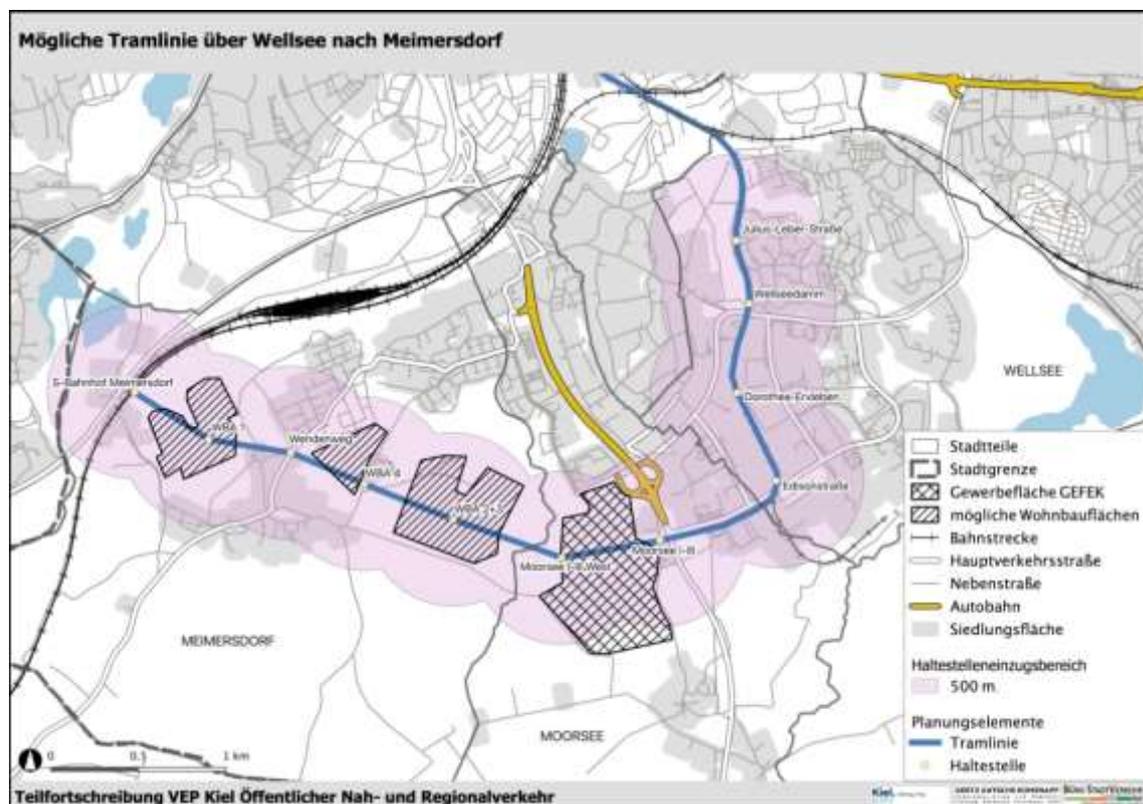


Abb.119 Geplante Neubaugebiete in Meimersdorf mit möglicher Tram-Linie

Das dicht bebaute Wohngebiet in Wellsee wird durch die Haltepunkte Julius-Leber-Straße und Wellseedamm angebunden. Zu den Haltestellen entlang der heutigen Industriebahn wären teilweise neue Geh- und Radwege in Richtung Bunsenstraße/ Dorothea-Erxleben-Straße und Liebigstraße/ Lise-Meitner-Straße erforderlich.

An der Edisonstraße ist die Linie mit einer Zubringerlinie in Richtung des östlichen Industriegebiets und Rönne verknüpft. Im Bereich der B 404 könnte ein P+R-Platz für Pendler aus Richtung Bad Segeberg entstehen.

Hierfür ist beim Ausbau der B 404/A 21 darauf zu achten, dass in Verlängerung der ÖPNV-Trasse in Richtung Moorsee und Meimersdorf ein ausreichend breiter Durchlass unter der zukünftigen Autobahn sowie dem Fuß- und Radweg gebaut wird, der eine künftige Bus- oder Tram-Verbindung von Meimersdorf und Moorsee über Wellsee ermöglicht. Zudem sollte eine Abfahrt aus Richtung Süden zur Edisonstraße errichtet werden, um Autofahrern aus Richtung Bad Segeberg eine direkte Zufahrt zu einem Park+Ride-Parkplatz an der Edisonstraße anbieten zu können.

Darüber hinaus wären sechs neue Haltepunkte in Moorsee und Meimersdorf möglich, durch die die geplanten Siedlungsgebiete und das Gewerbegebiet Moorsee optimal bedient werden können. Eine solche ÖPNV-Trasse müsste aber schon frühzeitig bei der Planung der neuen Baugebiete berücksichtigt werden, damit die Erschließung der neuen Quartiere in zentraler Lage ermöglicht wird. Abb.119 zeigt, dass bei einem Haltestelleneinzugsbereich von 500 m ein großer Teil der geplanten Baugebiete in Meimersdorf durch eine solche Tram-Linie erschlossen werden könnten.

Endpunkt der Linie könnte ein neuer S-Bahnhof Meimersdorf sein. Diese würde einen wichtigen Verknüpfungspunkt zwischen dem Tram- und Regionalverkehr darstellen. Allerdings ist hier ein Höhenunterschied von rd. 20 Höhenmetern zu überwinden. Daher wäre in diesem Abschnitt eine aufwändigere Trassierung erforderlich.

Da das Nachfragepotenzial von Wellsee und Meimersdorf heute noch zu gering ist, um eine Tram wirtschaftlich betreiben zu können, wird empfohlen, diese Trassenführung erst dann weiter zu verfolgen, wenn eine verdichtete Wohnbau- und Gewerbeflächenentwicklung realisiert werden kann, die entlang einer ÖV-Trasse konzentriert wird. Ergänzend sollte geprüft werden, ob ein neuer Haltepunkt an der Bahnstrecke Neumünster – Kiel zu einer Aufwertung der bisherigen ÖV-Erschließung für den Stadtteil Meimersdorf beitragen kann.

Für die Errichtung einer Tramstrecke bis nach Wellsee ab der Kreuzung Preetzer Straße/ Werftstraße bis zur geplanten Stadtentwicklungsmaßnahme „Kieler Süden“ mit einer Länge von ca. 6,5 km sind mit folgenden Kosten zu rechnen:

- Infrastruktur (Gleisanlagen, Anpassungsmaßnahmen Straßen): 96.450,0 Tsd. EUR
- Planungskosten (12 %): 11.574,0 Tsd. EUR
- Fahrzeuge (4 Fahrzeuge): 13.600,0 Tsd. EUR

Bezogen auf die jährlichen Aufwendungen sind mit zusätzlichen Kosten für die Infrastruktur von 3.206,5 Tsd. EUR Kapitaldienst und 1.364,3 Tsd. EUR Unterhaltungsaufwand pro Jahr zu rechnen.

## **Modul D.2: BRT-Konzept**

Ergänzend zum Tramkonzept in Modul D.1 wird in diesem Kapitel für das System BRT ein Konzept dargestellt, das folgende Bereiche umfasst:

- BRT in Kiel
- Basisliniennetz und Trassenverlauf
- Fahrzeuge
- Strecken-Infrastruktur
- Haltestellen und Barrierefreiheit
- BRT und Straßenraumgestaltung
- Fahrtenangebot und Leistungsdaten
- Anpassungen im Busnetz
- BRT und Umweltschutz
- Wirtschaftlichkeit und Kosten-Nutzen
- Netzoptionen für den BRT in der Landeshauptstadt Kiel
- Städtebauliche und wirtschaftliche Auswirkungen

## 6.1 BRT in Kiel

Für die Landeshauptstadt Kiel wird ein BRT-Netz vorgeschlagen, das die nachfragestärksten Korridore mit drei Durchmesserlinien erschließt. Im Folgenden werden das Basisliniennetz mit dem Verlauf der Trassen, die Fahrzeuge und das Bedienungsangebot näher erläutert.

### 6.1.1 Basisliniennetz

Für die Landeshauptstadt Kiel ist ein BRT-Netz mit einer Gesamtlänge von knapp 44 km Länge vorgesehen, welches mit drei Linien bedient wird. Das Liniennetz ist nahezu identisch zum Liniennetz der Tram (s. Kap. 5.1.1), da beide Systeme auf eine möglichst hohe Bündelungswirkung für den hochwertigen und kapazitätsstarken Korridor abzielen. Folgende Linien werden dabei vorgeschlagen:

BRT-Linie 1	Dietrichsdorf – Gaarden-Ost – Hbf. – Wik 12,3 km
BRT-Linie 2	FH Kiel (Neumühlen) – Gaarden-Ost – Hbf. – CAU – Suchsdorf 15,0 km
BRT-Linie 3	Elmschenhagen – Gaarden-Ost – Hbf. – Mettenhof 16,3 km

Die BRT-Linie 1 verläuft überwiegend gemeinsam mit der Linie 2. In Dietrichsdorf führt die Linie 1 vom Helmut-Hänsler-Platz aus über den Ostring bis zur Brücke über die Schwentine. Hier trifft sie auf die Linie 2, die von der Fachhochschule kommt. Alternativ kann die BRT-Linie 1 auch vom Helmut-Hänsler-Platz bis in das Wohngebiet am Masurenring verlängert werden und diesen als Wendemöglichkeit nutzen, sofern sich dadurch keine Fahrzeugmehrbefehle ergeben.

Die Linien 1 und 2 werden gemeinsam über Gaarden, den Hauptbahnhof und die Holtenauer Straße bis zur Beselerallee geführt. Ab hier fährt die Linie 1 weiter über die Holtenauer Straße bis zur Endhaltestelle Wik und die Linie 2 über die Universität bis nach Suchsdorf. Das Basisliniennetz ist in Abb.120 mit schematischen Linienverläufen dargestellt.

Diese drei Durchmesserlinien erschließen die Bereiche mit der höchsten Bevölkerungsdichte. Sie verbinden die Innenstadt mit vielen Einzelhandels- und Arbeitsplatzschwerpunkten und sichern die Erreichbarkeit der wichtigsten Zielor-

te ohne Umstieg. Zudem werden mit der Christian-Albrechts-Universität, der Fachhochschule und dem Berufsschulzentrum in Gaarden wichtige Nachfragepotenziale angebunden. Das übrige Stadtgebiet wird unverändert durch Stadtbuslinien bedient, welche Übergänge auf das BRT-Netz ermöglichen.

Im Gegensatz zur vorgeschlagenen Trassenführung der Tram-Linien 1 und 2 können beide BRT-Linien die bestehende Brücke (B 502) über die Schwentine ohne bauliche Anpassungen nutzen. Für die Einrichtung von Bustrassen, die ausschließlich vom BRT befahren werden dürfen, sind lediglich Markierungen und Beschilderungen notwendig. Beide BRT-Linien werden von der Schönberger Straße in die Wischhofstraße und im weiteren Verlauf über den Ostring (B 502) geführt. Da die BRT-Linien im gesamten Abschnitt auf einer eigenen Bustrasse geführt werden, sind einige Anpassungen in der Verkehrsführung erforderlich. Die Auf- und Abfahrten vom Wehdenweg auf den Ostring (B 502) entfallen. Der BRT nutzt jeweils die beiden äußeren Fahrspuren auf dem Ostring (B 502) bis kurz vor der Kreuzung Ostring (B 502)/ Heikendorfer Weg als Bustrasse. Die BRT-Linie 2 befährt beide Fahrspuren im bestehenden Tunnel in Richtung FH. Eine Durchfahrung für den Kfz-Verkehr ist nicht mehr möglich. Die BRT-Linie 1 verlässt nach dem Tunnelabzweig in Richtung FH kurzzeitig die eigene Bustrasse, um ab der Kreuzung Ostring (B 502)/ Heikendorfer Weg erneut auf einer eigenen Bustrasse bis zum Helmut-Hänsler-Platz zu verkehren.

Die BRT-Linien 1 und 2 werden im gesamten Linienvverlauf auf einer eigenen Bustrasse geführt. Hierfür entfällt pro Fahrtrichtung jeweils eine Fahrspur für den MIV. Lediglich auf den Abschnitten Grenzstraße – FH in Dietrichsdorf und Elisabethstraße – Vinetaplatz in Gaarden-Mitte wird der BRT aufgrund der geringen Straßenbreiten gemeinsam mit dem MIV geführt, aufgrund der in diesen Straßen bestehenden geringen Verkehrsstärken sind jedoch keine Negativwirkungen auf die Zuverlässigkeit des Systems zu erwarten. Für den Bereich Gaarden-Mitte ergeben sich analog zu den Vorschlägen zur Tram drei Führungsvarianten:

#### Führung in Gaarden-Mitte

- Variante 1: „Zweirichtungsbetrieb Elisabethstraße – Vinetaplatz“  
Auf der Elisabethstraße bis zur Straße „Karlstal“ wird der BRT über die verkehrsberuhigte Straße geführt. Hier sollte die Geschwindigkeit des BRT auf maximal 30 km/h beschränkt werden. In diesem Abschnitt wird der BRT gemeinsam mit dem Anliegerverkehr geführt. Durch geeignete Maßnahmen sollen auf der Elisabethstraße mögliche Störungen des BRT-Betriebs durch ruhenden Verkehr unterbunden werden (Reduzierung der Stellplätze, Errichtung von Quartiersgaragen, usw.). Im Bereich der Haltestelle auf dem Vinetaplatz ist Schrittgeschwindigkeit für den BRT vorgesehen.
- Variante 2: „Einrichtungsbetrieb Elisabethstraße und Kaiserstraße“  
Alternativ zur Zweirichtungs-Führung des BRT über die Elisabethstraße wäre auch eine Aufspaltung auf die Elisabethstraße bzw. Kaiserstraße möglich. Hierbei sollten im Sinne einer optimierten Verkehrsführung beide Straßen dann als Einbahnstraße umgewidmet werden.
- Variante 3: „Werftstraße“  
Als dritte Variante wäre auch die Weiterführung des BRT über die Werftstraße möglich, allerdings ist hier die Erschließungswirkung des BRT als deutlich geringer einzustufen, was sich auf die möglichen Nachfragepotenziale auswirken wird.

Im Rahmen einer detaillierten Trassenstudie sind in Form von verschiedenen Varianten daher die Auswirkungen der BRT-Führung auf den Bewohnerverkehr und auf die Stellplätze bzw. die Nachfragewirkung auf der anderen Seite zu untersuchen und zu bewerten.

Über die Straße „Karlstal“ und die Gablenzstraße wird der BRT in die Straße „Sophienblatt“ geführt. Hier kann die gesamte Trasse unabhängig vom MIV geführt werden. Auf der Gablenzbrücke kann der BRT die bereits existierenden Busspuren nutzen.

Nach dem Passieren des Hauptbahnhofes verläuft der BRT auf einer eigenständigen Trasse weiter durch die Andreas-Gayk-Straße, über die Holstenbrücke und den Martensdamm in die Bergstraße. Auf der anschließenden Holtenauer Straße wird jeweils eine Fahrspur für eine eigenständige BRT-Trasse genutzt, der ruhende Verkehr sollte im Sinne eines störungsfreien Betriebs in diesem Bereich neu geordnet werden. Am Knotenpunkt Beselerallee zweigt die Linie 2 in Richtung CAU und Suchsdorf ab. Die Endstelle der BRT-Linie 1 könnte sich ähnlich wie bei der Tram am Knotenpunkt Holtenauer Straße/ Prinz-Heinrich-Straße im Stadtteil Wik befinden.

Die Linie 2 verläuft von der FH Kiel über Gaarden, Universität bis nach Suchsdorf. Damit können die beiden großen Bildungsstätten mit dem Hauptbahnhof, dem einwohnerstarken Stadtteil Gaarden-Ost und der Innenstadt verknüpft werden. Die BRT-Linie 2 beginnt an der FH Kiel und könnte entlang der Grenzstraße auf den Heikendorfer Weg bis zur Kreuzung Ostring (B 502)/ Heikendorfer Weg geführt werden, wo sie auf die Linie 1 trifft.

Ab dem Knotenpunkt Holtenauer Straße/ Beselerallee zweigt die BRT-Linie 2 in die Olshausenstraße ab und verkehrt anschließend ab dem Sportzentrum der CAU durch das Universitätsgelände auf einer herzustellenden Trasse. Im weiteren Verlauf folgt der BRT dem Straßenverlauf „Bremerskamp“ und wird weiter über die Johann-Fleck-Straße bis zur Eckernförder Straße geführt. Auf dem gesamten Abschnitt zwischen der Holtenauer Straße und der Endhaltestelle auf dem Rungholtplatz in Suchsdorf wird der BRT auf einer eigenen Bustrasse geführt. Im Bereich des Rungholtplatzes sind die MIV-Stellplätze räumlich zu verlagern bzw. in Engstellen im Straßenraum aufzugeben. Auch im Bereich des Universitätscampus sollten verschiedene Detailvarianten im Rahmen einer Trassenstudie geprüft werden und dabei auch die Entwicklungsoptionen am „Bremerskamp“ besonders berücksichtigt werden.

Im Bereich der Eckernförder Straße wird die Bahnstrecke von und nach Eckernförde ebenerdig durch einen BÜ-Anlage gekreuzt. Es wird empfohlen, die BÜ-Anlage durch eine Unterführung zu ersetzen, so dass die Eckernförder Straße mit dem BRT auf einer eigenen Busspur die Bahn unterquert. Gründe dafür sind die dichte Taktung des BRT, die bei den Schließzeiten nicht eingehalten werden können. Hinzu kommt ein möglicher Einsatz von BOB-Fahrzeugen, die zusätzlich eine Unterführung der Bahntrasse erforderlich machen. Dies entspricht in etwa der gleichen Lösung wie für die Tram (s. Kap. 5.1.1).

Die Linie 3 verbindet das südliche und westliche Stadtgebiet mit der Innenstadt, dem Hauptbahnhof und den anderen BRT-Linien. Die Linie verläuft von Mettenhof über die Innenstadt und Gaarden-Ost bis Elmschenhagen. Von der Starthaltestelle im Jütlandring, wo wie heute im Einrichtungsbetrieb gekehrt werden kann, erfolgt eine Führung zunächst gemeinsam mit dem MIV, von dem aufgrund der dortigen geringen Verkehrsstärken keine Störwirkung ausgeht.

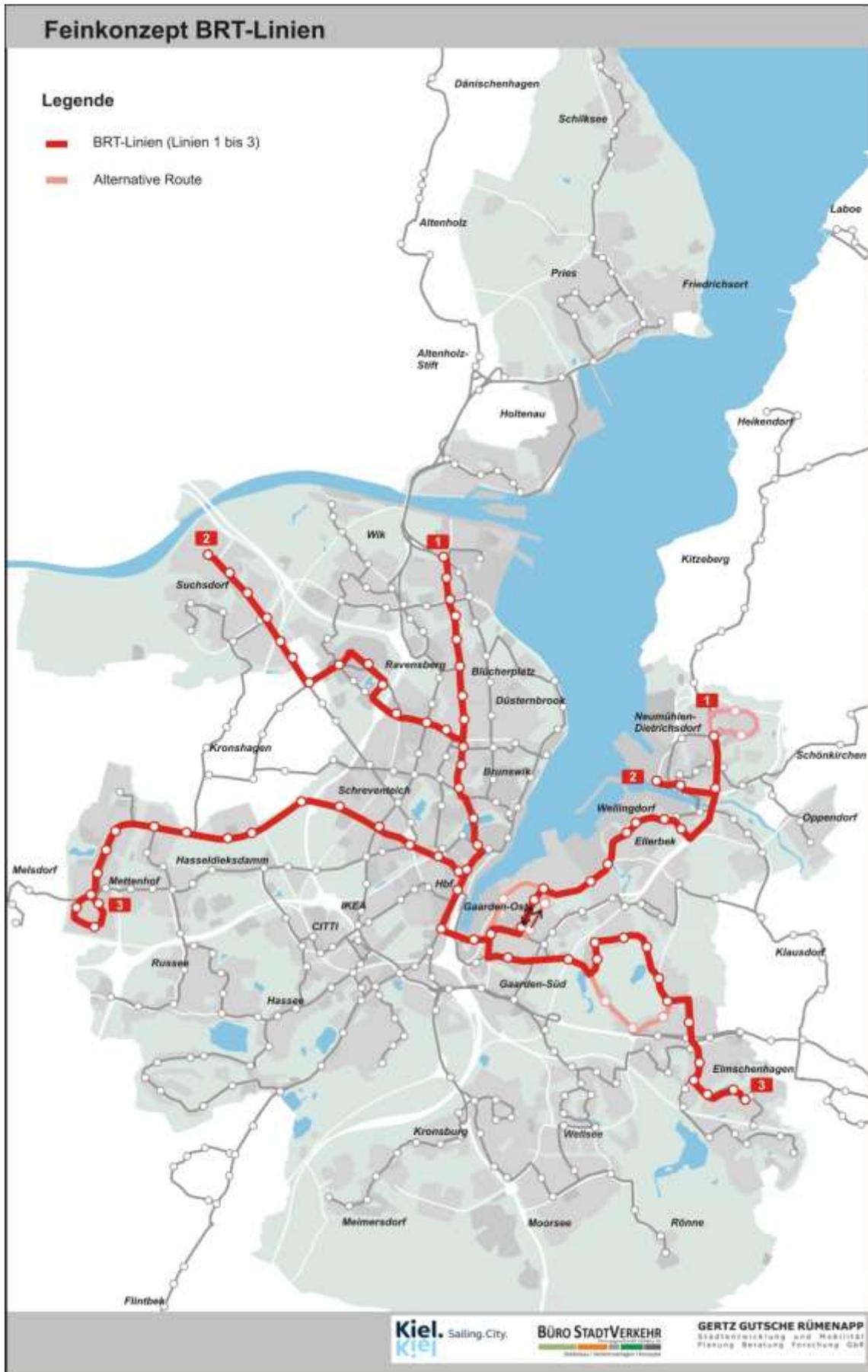


Abb.120 Liniennetz BRT in Kiel

Ab dem Skandinaviendamm bis zur Kreuzung Skandinaviendamm/ Bergenring können zwei der vier Fahrspuren in eine Bustrasse umgewidmet werden. Danach kann aufgrund des großflächigen Straßenraums ein Ausbau des Skandinaviendamms erfolgen, damit der BRT auch weiterhin auf einer eigenen Bustrasse geführt werden kann ohne die Leistungsfähigkeit im MIV zu reduzieren. Ab dem Kronshagener Weg, wo sich die Verkehrsstärke nach der Auffahrt zur B 76 verringert, können erneut MIV-Fahrspuren zur Busspur umfunktioniert werden ohne die Leistungsfähigkeit im MIV zu mindern. Für den eng angebauten Innenstadtverlauf im kurzen Abschnitt zwischen Kuhberg und Ziegelteich sollten alle Optionen für eine eigene Trassierung geprüft werden. Ist dies nicht durchgängig möglich, sollten durch geeignete Vorrangschaltungen mögliche Negativeffekte auf die Zuverlässigkeit jedoch minimiert werden. Am Knotenpunkt Ziegelteich trifft die Linie 3 auf die anderen BRT-Linien 1 und 2 und nutzt gemeinsam den bereits beschriebenen Verlauf über das Sophienblatt, den Hauptbahnhof und die Gablenzbrücke bis in den Stadtteil Gaarden-Ost.

Von der Gablenzstraße zweigt die BRT-Linie 3 südlich in die Werftstraße in Richtung Süden ab und wird unter Nutzung jeweils einer Fahrspur auf eigener Trasse zur Preetzer Straße geführt. Diese kann der BRT bis zur Kreuzung Preetzer Straße/ Röntgenstraße auf einer eigenen Bustrasse befahren. Im weiter östlich liegenden angrenzenden Teilstück ist aufgrund der beengten Seiteraumverhältnisse bis zur Endhaltestelle in Elmschenhagen zumeist nur eine gemeinsame Führung mit dem MIV möglich (gilt für beide nachfolgenden Trassenvarianten).

Ab der Kreuzung Preetzer Straße/ Geschwister-Scholl-Straße ist die genaue Trassenführung bis zur Straße „Weinberg“ im Rahmen einer Trassenstudie genauer zu bestimmen.

Denkbar sind zwei Führungsvarianten:

- Variante 1a: „Führung über Geschwister-Scholl-Straße/ Poppenrade/ Tröndelweg“  
Die BRT-Linie 3 biegt in die Geschwister-Scholl-Straße ein und bindet das Regionale Berufsbildungszentrum und das Hans-Geiger-Gymnasium an das BRT-Netz an. Im weiteren Verlauf wird der BRT über die Straße „Poppenrade“ weiter auf den Tröndelweg geführt. An der Einmündung Tröndelweg/ Ellerbeker Weg biegt der BRT auf den Ellerbeker Weg ein, um dann an der nächsten Einmündung an die Straße „Weinberg“ zu gelangen.
- Variante 2: „Über die Preetzer Straße“  
Der BRT wird weiter über die Preetzer Straße bis zum Knotenpunkt Preetzer Straße/ Villacher Straße geführt und von dort gelangt der BRT über die Villacher Straße/ Ellerbeker Weg zur Straße „Weinberg“.

Über die Straße „Weinberg“ erfolgt der Übergang in den Tiroler Weg und in die südlich einmündende Wiener Allee. Nach dem Überqueren der B 76 wird der BRT über die Reichenberger Allee bis zur Einmündung Franzensbader Straße geführt. Im Bereich der Einmündung befährt der BRT die Franzensbader Straße und wird dann bis zum Innweg geführt. An dieser Stelle besteht die Möglichkeit eine Endstelle mit Wendemöglichkeit zu errichten.

Im Rahmen einer Trassenstudie sind dabei folgenden Aspekte für die Linien 1 bis 3 zusätzlich genauer zu untersuchen:

- Linien 1 und 2: Linienführung im Bereich Elisabethstraße – Vinetaplatz
- Linien 1 und 2: Linienführung im Bereich Querung der Schwentine
- Linie 1: Verlängerung vom Helmut-Hänsler-Platz bis zum Masurenring, um zusätzliche Einwohnerpotenziale zu erschließen
- Linie 2: Genauer Verlauf zwischen Uni-Gelände, Bremerskamp und Eckern-

- förder Straße unter Einbezug der Flächenpotentiale
- Linie 3: Verlauf zwischen Gaarden-Ost und Elmschenhagen

Kurze BRT-Verlängerungen an den Endhaltestellen können insbesondere dann sinnvoll sein, wenn mit geringen zusätzlichen Investitionskosten ein nennenswertes Nachfragepotenzial erschlossen wird, Verknüpfungen zum SPNV geschaffen werden, oder wenn dadurch aufwändige Zubringer-Busleistungen eingespart werden können. Die Möglichkeiten hierzu sind im Zuge des detaillierten Betriebskonzepts zu ermitteln und zu bewerten

### 6.1.2 Fahrtenangebot und Leistungsdaten

Für das BRT-Konzept wurden verschiedene Taktangebote in Verbindung mit zwei verschiedenen Antriebsarten überprüft und iterativ im Abgleich mit der Nachfrage weiterentwickelt.

Im Kapitel 3.3.2 (Systemvarianten) wurde ein BRT-Angebot im 7/8-Minuten-Takt in der HVZ und der NVZ unterstellt. Im Rahmen dieses Feinkonzepts wurden folgende Betriebsvarianten untersucht:

- BRT-Betrieb im 10-Minuten-Takt in der HVZ
- BRT-Betrieb im 5-Minuten-Takt in der HVZ
- BRT-Betrieb im 3-Minuten-Takt in der HVZ

In der Nebenverkehrszeit von 9 bis 15 Uhr kann beim BRT der Takt aufgrund der geringeren Verkehrsnachfrage etwas gestreckt werden (5-Minuten-Takt statt 3-Minuten-Takt mit Einfachgelenkbussen bzw. 7/8-Minuten-Takt statt 5-Minuten-Takt mit Doppelgelenkbussen). Für das Szenario mit 10-Minuten-Takt kann keine Ausdünnung erfolgen, da die Kapazitäten hierfür nicht ausreichend sind.

Bezogen auf die im Modell ermittelte Nachfrage zeigte sich, dass der 10-Minuten-Takt im Hinblick auf die notwendigen Platzkapazitäten in der HVZ nicht ausreichend ist, so dass daher die beiden anderen Betriebsvarianten (5-Minuten-Takt und 3-Minuten-Takt) mit aufgenommen worden sind. Um eine Vergleichbarkeit mit dem Planfall „Tram 10“ zu gewährleisten, wurde der 10-Minuten-Takt beim BRT dennoch hier aufgeführt.

Während beim 5-Minuten-Takt Fahrzeuge mit höherer Kapazität notwendig sind, kann die Variante mit 3-Minuten-Takt mit Standardfahrzeugen bedient werden. In der Tabelle 46 sind die Betriebsleistungen der drei Angebotsvarianten im BRT dargestellt.

Tabelle 46: Betriebsleistungen der BRT-Angebote im 10-, 5- und 3-Grundtakt

<b>Betriebsleistungen</b>									
Linie	Länge in km	Abschnitte	Fahrten-paare			Buskm/a			Summe
			Mo-Fr	Sa	So	Mo-Fr	Sa	So	
<b>BRT 10</b>									
Linie 1	12,3	Dietrichsdorf - Gaarden - Hbf. - Wik	116	108	80	713.400	145.829	123.984	983.213
Linie 2	15,0	FH Kiel (Dietrichsdorf) - Gaarden - Hbf. - UNI -Suchsdorf	116	108	80	870.000	177.840	151.200	1.199.040
Linie 3	14,7	Elmschenhagen - Gaarden-Ost - Hbf. - Mettenhof	116	108	80	852.600	174.283	148.176	1.175.059
<b>Linienpaket BRT 10</b>									<b>3.357.312</b>

<b>Betriebsleistungen</b>									
Linie	Länge in km	Abschnitte	Fahrten-paare			Buskm/a			
			Mo- Fr	Sa	So	Mo-Fr	Sa	So	Summe
						250	52	63	
<b>BRT 5</b>									
Linie 1	12,3	Dietrichsdorf - Gaarden - Hbf. - Wik	186	162	120	1.217.700	230.256	185.976	1.633.932
Linie 2	15,0	FH Kiel (Diet- richsdorf) - Gaarden - Hbf. - UNI -Suchsdorf	186	162	120	1.485.000	280.800	226.800	1.992.600
Linie 3	14,7	Elmschenhagen - Gaarden-Ost - Hbf. - Mettenhof	186	162	120	1.455.300	275.184	222.264	1.952.748
<b>Linienpaket BRT 5</b>									<b>5.579.280</b>
<b>BRT 3</b>									
Linie 1	12,3	Dietrichsdorf - Gaarden - Hbf. - Wik	278	222	120	1.857.300	337.709	185.976	2.380.985
Linie 2	15,0	FH Kiel (Diet- richsdorf) - Gaarden - Hbf. - UNI -Suchsdorf	278	222	120	2.265.000	411.840	226.800	2.903.640
Linie 3	14,7	Elmschenhagen - Gaarden-Ost - Hbf. - Mettenhof	278	222	120	2.219.700	403.603	222.264	2.845.567
<b>Linienpaket BRT 3</b>									<b>8.130.192</b>

Je nach Betriebsvariante schwanken die Leistungen zwischen 8,1 Mio. Buskm/a bei einem 3-Minuten-Takt bis hin zu 3,3 Mio. Buskm/a bei einem 10-Minuten-Takt. Bezogen auf die Varianten des Fahrtenangebotes wurden folgenden Bus-typen im BRT angewendet:

- BRT 10 mit Doppelgelenkbussen
- BRT 5 mit Doppelgelenkbussen
- BRT 3 mit Standard-Gelenkbussen

Auf allen drei BRT-Linien werden je nach Betriebsvariante gleiche Fahrzeugtypen eingesetzt werden. Somit ergeben sich bis zu sechs Betriebsva-rianten; jeweils drei mit Dieselantrieb und drei mit Elektroantrieb.

Für die Doppelgelenkfahrzeuge ist grundsätzlich eine Ausnahmeregelung erfor-derlich, damit diese auch im Straßenraum fahren können. Dies gilt nicht für die normalen Gelenkbusse.

### 6.1.3 Fahrzeuge

Es gibt verschiedene Fahrzeugtypen und Antriebsformen, die für den Einsatz in einem BRT-System in der Landeshauptstadt Kiel in Frage kommen. Neben konventionellen Gelenkbussen besteht die Möglichkeit extra lange Doppelge-lenkbusse mit klassischen Diesel-, Hybrid oder Elektroantrieb einzusetzen. Im Folgenden werden die verschiedenen Busmodelle vorgestellt:

### **Konventioneller Gelenkbus (18,75 m)**

- Gelenkbus mit einer Länge von bis zu 18,75 m und einer Kapazität von rund 45 Sitz- und 105 Stehplätzen (Gesamtkapazität bei 100 % Auslastung Sitzplätze, 65 % Auslastung Stehplätze = 115 Personen)
- Dieselantrieb mit EEV- oder Euro-6-Norm
- Einsatz von Niederflurfahrzeugen
- Hohe lokale CO<sub>2</sub>- und Lärmbelastungen
- Niedrige Investitionskosten (ca. 375,0 Tsd. EUR)



#### **Mercedes Benz Citaro**

Länge: ca. 18,75 m  
Breite: 2,55 m  
100% Niederfluranteil  
Quelle: Leif Jørgensen - Own work, CC BY-SA 4.0,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=51522893>

### **Doppelgelenkbus (24,75 m)**

- Sondergenehmigung zur Befahrung von öffentlichen Straßen notwendig
- Doppelgelenkbus mit einer Länge von 24,75 m und einer Kapazität von rund 60 Sitz- und 150 Stehplätzen (Gesamtkapazität bei 100 % Auslastung Sitzplätze, 65 % Auslastung Stehplätze = 158 Personen)
- Dieselantrieb mit EEV- oder Euro-6-Norm
- Einsatz von Niederflurfahrzeugen
- Hohe lokale CO<sub>2</sub>- und Lärmbelastungen
- Investitionskosten (ca. 850,0 Tsd. EUR)



#### **Hess Ligh Tram Hybrid Bus**

Länge: 24,75 m  
Breite: 2,55 m  
100% Niederfluranteil  
Quelle: Stefan J. Morgenroth, Hamburg - Digitalfoto, CC BY-SA 3.0 de,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=53547481>

### **Hybrid-Gelenkbus (18,75 m) bzw. Hybrid-Doppelgelenkbus (24,75 m)**

Wie Fall 1 plus:

- Hybrid-Antrieb (Energierückgewinnung beim Bremsvorgang) und EEV-Dieselmotor
- Niedrigere lokale CO<sub>2</sub>- und Lärmbelastungen durch Hybridantrieb
- Investitionskosten (ca. 850,0 Tsd. EUR und 1.100,0 Tsd. EUR für Doppelgelenkbus)
- Doppelgelenkbus mit einer Länge von 24,75 m und einer Kapazität von rund 60 Sitz- und 150 Stehplätzen (Gesamtkapazität bei 100 % Auslastung Sitzplätze, 65 % Auslastung Stehplätze = 158 Personen)



#### **Doppelgelenkbus Van Hool Exqui.City**

Länge: ca. 24 m  
Breite: 2,55 m  
100% Niederfluranteil  
Quelle: Occitandu34 - Own work, CC0,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=33492163>

### **Elektro-Gelenkbus mit Ladestation an den Endstellen**

Wie Fall 1 plus:

- Elektro-Antrieb mit Schnellladestationen an den Endstellen der Linien bzw. leistungsfähigen Batterien, die im Betriebshof über Nacht geladen werden (Overnight Charger)
- Keine lokalen CO<sub>2</sub>- und geringere Lärmbelastungen
- Investitionskosten (ca. 750,0 Tsd. EUR plus Infrastruktur an den Endstellen)
- Gelenkbus mit einer Länge von bis zu 18,75 m und einer Kapazität von rund 45 Sitz- und 105 Stehplätzen (Gesamtkapazität bei 100 % Auslastung Sitzplätze, 65 % Auslastung Stehplätze = 115 Personen)



#### **E-Bus Solaris Urbino 18 Electric**

Länge: ca. 18,00 m

Breite: 2,55 m

100% Niederfluranteil

Quelle: Mirko Riemer - Own work,  
CC BY-SA 4.0,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=67534906>

### **Elektro-Gelenkbus im Oberleitungsbetrieb (BOB-Technik)**

Wie Fall 3 plus:

- System wie es derzeit in Solingen praktiziert wird
- Oberleitung nur auf Teilabschnitten zur Aufladung der Batterie (Ladevorgang während der Fahrt)
- Auf- und Abbügeln an den Haltestellen
- Keine lokalen CO<sub>2</sub>- und geringere Lärmbelastungen
- Investitionskosten (ca. 850,0 Tsd. EUR und 1.100,0 Tsd. EUR für Doppelgelenkbus plus Infrastruktur entlang der Strecke)
- Gelenkbus mit einer Länge von bis zu 18,75 m und einer Kapazität von rund 45 Sitz- und 105 Stehplätzen (Gesamtkapazität bei 100 % Auslastung Sitzplätze, 65 % Auslastung Stehplätze = 115 Personen)



#### **BOB**

Länge: ca. 18,75 m

Breite: 2,55 m

100% Niederfluranteil

Quelle: bob-solingen.de

Im Frühjahr 2019 ist zudem der weltweit längste elektrisch betriebene Doppelgelenkbus des chinesischen Herstellers BYD auf dem Markt erschienen. Das Modell K12A weist eine Länge von 27 m und eine Fahrgastkapazität von 250 Personen auf. Laut Herstellerangaben erreicht der XXL-Bus eine Höchstgeschwindigkeit von 70 km/h. Die Reichweite beträgt fast 300 Kilometer.<sup>51</sup> Für dieses Modell liegen jedoch noch keine ausreichenden Erfahrungsberichte im

<sup>51</sup> HUSS-VERLAG GmbH (2019): <https://www.busplaner.de/de/news/unternehmens-wirtschaft-und-branchen-nachrichten-sonst-elektromobilitaet-weltneuheit-byd-praesentiert-27-meter-e-bus-10441.html>

Realbetrieb vor, so dass von einem Einsatz in der Landeshauptstadt Kiel abgesehen wird (Stand 2019).

Grundsätzlich hat die Stadt Kiel aus Gründen der besseren Umweltverträglichkeit und Feinstaubbelastungen die Einführung von emissionsfreien Fahrzeugen verbindlich beschlossen. Denkbar sind Busse mit Hybrid- oder reinem Elektroantrieb, wobei aufgrund des abgeschlossenen Fahrzeugpools eines BRT-Systems ein Betrieb mit Elektroantrieb vorgeschlagen wird.

Für den Einsatz in der Landeshauptstadt Kiel werden je nach Fahrtenkonzept (BRT 10, BRT 5 und BRT 3) Gelenkbusse bzw. Doppelgelenkbusse mit Elektroantrieb empfohlen. Bei Elektroantrieb wird dabei unterschieden:

- O-Busse mit vollständiger Oberleitung
  - vollständige Oberleitung und hohe Kosten der Oberleitung
- BOB-Busse<sup>52</sup> (batterie- und oberleitungsbetriebenen Busse) mit Abschnitten ohne Oberleitung und Abschnitte mit Oberleitung zum Aufladen der Batterie und Fahren
  - Oberleitung nur auf Abschnitte zwischen zwei oder mehrere Haltestellen und geringere Kosten für die Oberleitung, insbesondere durch Entfall von Verzweigungen der Oberleitung
- Elektro-Busse mit Batterie (System Gelegenheitslader)
  - Kosten für Ladestationen an den Endstellen und zusätzliche Fahrzeuge und Personalkosten für längere Wendezeiten
- Elektro-Busse mit Batterie (System Übernachtlader)
  - Kosten für Ladestationen im Betriebshof und zusätzliche Fahrzeuge, da Ladekapazität oft nicht für den ganzen Tag reichen

Für die Landeshauptstadt Kiel wird die Errichtung eines BRT-Systems in BOB-Technik vorgeschlagen. Die BOB-Technik stellt eine Weiterentwicklung des bisherigen O-Busverkehrs dar, dass seit Jahrzehnten in Deutschland und weltweit angewendet wird. In Deutschland werden diese Busse in drei Städten eingesetzt: Eberswalde, Esslingen und Solingen. In Solingen wird zurzeit der Einsatz von batterie- und oberleitungsbetriebenen Bussen (BOB) erprobt, um während des Fahrens die Batterien für die oberleitungsfreien Streckenabschnitte aufladen zu können. Damit können die Wendezeiten an den Endhaltestellen auf den notwendigen arbeitsrechtlichen Zeitraum wie bei Dieselnissen reduziert werden (Pausen für die Busfahrer). Zudem können die Unterhaltungskosten für die Oberleitung verringert werden, da nicht das gesamte Netz elektrifiziert werden muss. In der Landeshauptstadt Kiel wäre dieses Modell ebenfalls denkbar, um in sensiblen Stadträumen auf die Installation von Oberleitungen zu verzichten.

Neben dem BRT-System mit BOB-Technik wird in der standardisierten Bewertung des ÖPNV (NKU-Verfahren 2016 in Kap. 6.4.4) auch ein BRT-System mit Dieselantrieb mit aufgenommen, da gemäß NKU-Verfahren 2016 die Berechnungsgrundlagen nur für einen Dieselantrieb vorliegen. Für einen BRT-Betrieb mit Elektroantrieb liegen nach dem Verfahren 2016 keine Werte vor. Hier wurden Vergleichsdaten aus der Literatur und interne Daten anderer Verkehrsunternehmen herangezogen.

---

<sup>52</sup> BOB = Batterie und Oberleitungsbetrieb-Busse

In Solingen werden diese Batterie-Oberleitungs-Busse (BOB) mit einer intelligenten Ladeinfrastruktur derzeit im Probebetrieb eingesetzt. Durch Kombination von bewährter Oberleitungsbus- und neuester Batterietechnologie wird eine neue Busgeneration entwickelt, welche im Rahmen des Projektes „BOB Solingen“ den Solinger ÖPNV vollständig elektrifiziert. Somit können auch Linien, welche teilweise keine Oberleitung aufweisen, durch den BOB elektrisch und emissionsfrei befahren werden.

Die Anschaffungskosten bzw. Abschreibungszeiträume für die Fahrzeuge werden gemäß Tabelle 47 wie folgt angenommen:

Tabelle 47: Kosten und Abschreibungszeiträume für BRT-Fahrzeuge

Bustyp im BRT	Länge in m	Anschaffungskosten (netto in Tsd. EUR)		Abschreibungsdauer in Jahre	
		Fahrzeug in BOB-Technik	Fahrzeug in Die- seltechnik	Fahrzeug in BOB- Technik	Fahrzeug in Dieseltechnik
Gelenkbus	18,75	850,0	375,0	16	12
Doppelgelenk-Bus	24,75	1.100,0	850,0	16	12

Die Abschreibungsdauer für einen Dieselbus wird gemäß NKU 2016 mit 12 Jahren angesetzt. Bei den Batterie-Oberleitungsbussen wird aufgrund der Erfahrungen mit dem deutlich geringeren Verschleiß von Elektromotoren gegenüber Dieselmotoren mit einem etwas längeren Abschreibungszeitraum von 16 Jahren gerechnet. Die für die längere Lebensdauer erforderliche verstärkte Wartung wird durch höhere Unterhaltungskosten der BOB-Fahrzeuge berücksichtigt. Für Doppelgelenkbusse kann sich aufgrund der hohen Beanspruchung der Mittelgelenke auch eine geringere Nutzungsdauer bzw. ein erhöhter Wartungsaufwand einstellen, wie z. B. Erfahrungen mit diesem System in Hamburg oder Aachen gezeigt haben. Für generelle Aussagen reichen diese punktuellen Erfahrungswerte mit diesen noch nicht über lange Zeiträume eingesetzten Fahrzeugen jedoch nicht aus. Für die Betrachtungen wurden daher einheitliche Abschreibungsdauern, basierend auf der Motortechnik, angenommen.

#### 6.1.4 Infrastruktur

Das BRT-Netz in Kiel soll nach Möglichkeit flächendeckend über eigene Bustrassen verfügen, um die Fahrgäste zügig und staufrei durch das Stadtgebiet befördern zu können. Bei flächendeckend eigener Trasse werden Reisezeitvorteile gegenüber dem MIV erzielt, da höhere Geschwindigkeiten gefahren sowie neuralgische Verkehrsknotenpunkte verzögerungsfrei durchfahren werden können, da der BRT durch LSA-Vorrangschaltung gegenüber anderen Verkehrsteilnehmern an Knotenpunkten bevorzugt wird und durch die eigene Trasse keinen Rückstau durchfahren muss.

In den meisten Fällen können aufgrund des bestehenden und verfügbaren Straßenraums MIV-Fahrspuren ohne größere Baumaßnahmen in Bustrassen umgewandelt werden. Dies kann auf vierspurigen Straßenabschnitten, wie z. B. auf dem Skandiniendamm oder auf dem Ostring (B 502) durch Markierungen und Beschilderungen erfolgen. In anderen Fällen, wie z. B. auf der Holtenauer Straße, sind weitreichendere Eingriffe in Form von Einschränkungen für den ruhenden Verkehr und den Lieferverkehr notwendig. Zudem sind einfache Markierungen von Busspuren sehr anfällig dafür, dass Pkw-Fahrer diese illegal mitnutzen und Lieferfahrzeuge diese blockieren. Zudem steigt insbesondere bei mittig angeordneten Trassen das Unfallrisiko durch Wendemanöver des MIV deutlich. Daher sind bauliche Abtrennungen der Trasse, die nur von Einsatzfahrzeugen überfahren werden können, dringend geboten, um einen störungsfreien Betrieb zu ermöglichen. Für die drei BRT-Linien in Kiel bestehen drei unterschiedliche Führungsformen durch das Stadtgebiet:

Tabelle 48: Mögliche Führungsformen BRT in Kiel

<b>Mögliche Führungsformen BRT in Kiel</b>			
Typ1 Eigene Bustrasse durch bauliche Anpassungen	Typ 2 Eigene Bustrasse durch Markierung/Beschilderung	Typ 3 Gemeinsam mit dem MIV genutzte Mischverkehrsfläche	Typ 4 Bustrasse mit Rasen in Mittellage
			
Quelle: velo.macbay.de	Quelle: nationaler-radverkehrsplan.de	Quelle: kn-online.de	Quelle: wikipedia.org/wiki/Cambridgeshire_Guided_Busway
<b>Vorteile:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Störungsfreie Führung</li> <li>• Sehr dichte Taktung möglich</li> <li>• (1,5´ Takt)</li> <li>• Höhere Reisegeschwindigkeiten möglich</li> </ul>	<b>Vorteile:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwiegend störungsfreie Führung</li> <li>• dichte Taktung möglich</li> <li>• (3´ Takt)</li> <li>• Kurzfristiger Realisierungszeitraum</li> </ul>	<b>Vorteile:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine Anpassungen durch bauliche oder verkehrsorganisatorische Maßnahmen notwendig</li> </ul>	<b>Vorteile:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Störungsfreie Führung</li> <li>• Ruhige Fahrweise aufgrund von Spurführung</li> <li>• Höhere Reisegeschwindigkeiten</li> <li>• Optische Wirkung der Rasen-Trasse positiver als reine Betontrasse</li> </ul>
<b>Nachteile:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohe Investitionskosten</li> <li>• Langfristiger Realisierungszeitraum (Errichtung von Busspuren aus Beton)</li> <li>• Hoher Pflegeaufwand durch Verschleiß (hohes Gewicht der Fahrzeuge)</li> </ul>	<b>Nachteile:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine bauliche Abgrenzung der Bustrasse, dadurch ist die Mitbenutzung durch Kfz nicht vollständig auszuschließen</li> <li>• Höherer Pflegeaufwand durch Asphaltverschleiß gegenüber Beton (hohes Gewicht der Fahrzeuge)</li> </ul>	<b>Nachteile:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sehr hohe Störunganfälligkeit durch gemeinsame Nutzung mit dem MIV</li> <li>• dichte Taktung nicht möglich</li> <li>• Keine Reisezeitvorteile gegenüber dem MIV</li> </ul>	<b>Nachteile:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohe Investitionskosten</li> <li>• Hohe Unterhaltungskosten</li> <li>• Störunganfälligkeit der Spurführung</li> <li>• Im Vergleich mit einem Rasengleis dominiert trotz Rasens in Mittellage optisch die Betontrasse das Straßenbild</li> </ul>

Für Kiel wird wegen der hohen Unterhaltungskosten der Typ 4 nicht empfohlen. Alle anderen Führungsformen können in Kiel angewendet werden. Für Abschnitte des Typs 3 ist für Doppelgelenkbusse eine Sondergenehmigung erforderlich, weswegen diese Abschnitte möglichst kurzgehalten bzw. vermieden werden sollten. Generell bieten eigene Bustrassen die Möglichkeit zukünftig auf teilweise autonom fahrende Busse umzustellen. Durch die störungsarmen Trassen werden Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmern und mögliche Hindernissen verringert, wodurch sich diese Streckenabschnitte für eine erste Teilautomatisierung des BRT anbieten. Die Vorteile liegen in einem gleichmäßiges An- und Abfahren und punktgenauem Halten an den Haltestellen, die den Fahrkomfort und Barrierefreiheit erhöhen und gleichzeitig den Energieverbrauch senken. Zusätzlich werden Bagatellschäden wie Reifenverschleiß verhindert.<sup>53</sup>

<sup>53</sup> Quelle: DVV Media Group GmbH/ Alba-Fachmedien ÖPNV: Der Nahverkehr, Ausgabe Heft 4/ April 2017



Abb.121 Führungsformen BRT in Kiel

Nachfolgend sind die Führungsformen durch das Kieler Stadtgebiet auf einer eigenen Bustrasse oder gemeinsam mit dem MIV aufgelistet (s. Tabelle 49):

Tabelle 49 Führungsformen für die Streckenabschnitte eines BRT-Systems in Kiel

<b>Führungsformen BRT in Kiel</b>		
<b>Abschnitte</b>	<b>Führungsform</b>	<b>Streckenlänge</b>
<b>BRT-Linie 1</b>		
<u>Dietrichsdorf:</u> Helmut-Hänsler-Platz bis Knotenpunkt Ostring/Lüderitzstraße	Typ 1 Bustrasse durch bauliche Anpassungen Ostring	ca. 250m
<u>Dietrichsdorf – Gaarden Ost:</u> Knotenpunkt Ostring/Lüderitzstraße bis Knotenpunkt Werftstraße/Elisabethstraße	Typ 2 Bustrasse durch Markierung/Beschilderung (Berücksichtigung der Planungen für die Einrichtung einer Premiumroute für den Radverkehr auf der Werftstraße)	ca. 4.350m
<u>Gaarden-Ost:</u> Elisabethstraße (Vinetaplatz: gemeinsame Führung mit Fußgängern und Radfahrern) bis Knotenpunkt Karlstal/ Elisabethstraße	Typ 3 Gemeinsam mit dem MIV genutzte Mischverkehrsfläche	ca. 750m
<u>Gaarden-Ost – Damperhof:</u> Knotenpunkt Karlstal/ Elisabethstraße über Hauptbahnhof bis Dreiecksplatz	Typ 2 Bustrasse durch Nutzung von vorhandenen Busspuren und Markierung/Beschilderung	ca. 3.400m
<u>Damperhof – Wik:</u> Dreiecksplatz bis Knotenpunkt Holtenauer Straße/Prinz-Heinrich-Straße	Typ 1 Bustrasse durch bauliche Anpassungen Holtenauer Straße	ca. 3.600m
<b>BRT-Linie 2</b>		
<u>Dietrichsdorf:</u> Grenzstraße bis Knotenpunkt Grenzstraße/Heikendorfer Weg	Typ 3 Gemeinsam mit dem MIV genutzte Mischverkehrsfläche	ca. 430m
<u>Dietrichsdorf:</u> Knotenpunkt Grenzstraße/Heikendorfer Weg bis Knotenpunkt Werftstraße/Elisabethstraße	Typ 2 Bustrasse durch Markierung/Beschilderung	ca. 4.250m
<u>Gaarden-Ost:</u> Knotenpunkt Werftstraße/Elisabethstraße (Vinetaplatz: gemeinsame Führung mit Fußgängern und Radfahrern) bis Knotenpunkt Karlstal/ Elisabethstraße	Typ 3 Gemeinsam mit dem MIV genutzte Mischverkehrsfläche	ca. 750m
<u>Gaarden-Ost – Damperhof:</u> Knotenpunkt Karlstal/ Elisabethstraße über Hauptbahnhof bis Dreiecksplatz	Typ 2 Bustrasse durch Nutzung von vorhandenen Busspuren und Markierung/Beschilderung	ca. 3.400m
<u>Damperhof – Brunswik:</u> Dreiecksplatz bis Knotenpunkt Holtenauer Straße/Beselerallee	Typ 1 Bustrasse durch bauliche Anpassungen Holtenauer Straße	ca. 900m
<u>Brunswik – Ravensberg:</u> Knotenpunkt Holtenauer Straße/Beselerallee bis Knotenpunkt Olshausenstraße/Westring	Typ 1 Bustrasse durch bauliche Anpassungen Olshausenstraße	ca. 400m
<u>Ravensberg:</u> Knotenpunkt Olshausenstraße/Westring bis CAU	Typ 2 Bustrasse durch Markierung/Beschilderung	ca. 1.200m
<u>Ravensberg – Suchsdorf:</u> CAU über Bremerskamp/Johann-Fleck-Straße bis Knotenpunkt Eckernförder Straße/Johann-Fleck-Straße	Typ 1 Bustrasse durch bauliche Anpassungen CAU-Gelände und Bremerskamp/Johann-Fleck-Straße	ca. 1.500m
<u>Suchsdorf:</u> Knotenpunkt Eckernförder Straße/Johann-Fleck-Straße bis Rungholtplatz	Typ 2 Bustrasse durch Markierung/Beschilderung und Errichtung Unterführung Bahntrasse	ca. 2.400m
<b>BRT-Linie 3</b>		
<u>Mettenhof:</u> Jütlandring bis Knotenpunkt Skandinaviendamm/Jütlandring	Typ 3 Gemeinsam mit dem MIV genutzte Mischverkehrsfläche	ca. 1.200m
<u>Mettenhof:</u> Knotenpunkt Skandinaviendamm/Jütlandring bis Knotenpunkt Skandinaviendamm/Bergening/Stockholmstraße	Typ 2 Bustrasse durch Markierung/Beschilderung	ca. 1.500m

<b>Führungsformen BRT in Kiel</b>		
<b>Abschnitte</b>	<b>Führungsform</b>	<b>Streckenlänge</b>
<u>Mettenhof – Schreventeich:</u> Knotenpunkt Skandinaviendamm/Bergenring/ Stockholmstraße bis Knotenpunkt Kronshagener Weg/Kieler Straße	Typ 1/2 Bustrasse durch Nutzung von vorhandenen Busspuren und bauliche Anpassungen	ca. 2.600m
<u>Schreventeich – Gaarden Süd:</u> Knotenpunkt Kronshagener Weg/Kieler Straße über Hauptbahnhof bis Knotenpunkt Preetzer Straße/Röntgenstraße	Typ 2 Bustrasse durch Nutzung von vorhandenen Busspuren und Markie- rung/Beschilderung	ca. 5.600m
<u>Gaarden-Süd – Elmschenhagen:</u> Knotenpunkt Preetzer Straße/Röntgenstraße über Geschwister- Scholl-Straße bis Innweg	Typ 3 Gemeinsam mit dem MIV genutzte Mischver- kehrsfläche	ca. 5.600m

In der Abb.121 sind auch die möglichen Abschnitte der Oberleitung zum Aufladen der Batterien eingetragen. Diese sind vorwiegend außerhalb der Innenstadt angelegt, so dass die Innenstadt frei von Oberleitung ist.

Für die Strecke nach Elmschenhagen ist wegen der fehlenden baulichen Umsetzbarkeit einer eigenen Bustrasse der Einsatz von Doppelgelenkbussen nur machbar, wenn diese über eine Ausnahmegenehmigung verfügen. Alternativ ist der Einsatz von normalen Gelenkbussen möglich. Hier müsste die Taktdichte angehoben werden, wenn die Platzkapazitäten zu knapp sind.

Wird der BRT gemeinsam mit dem MIV auf einer Mischverkehrsfläche geführt, ist es sinnvoll den Bus an LSA zu bevorzugen bzw. Busschleusen einzurichten. Dies geschieht bereits einige 100 m vor der LSA durch eine Anmeldung des Busses per Funk. Dadurch können Phasenwechsel rechtzeitig angestoßen und eingeleitet werden, so dass der Bus ohne lange Wartezeiten an der LSA weiter fahren und den Fahrplan einhalten kann.

Die hohe Taktung der BRT-Fahrzeuge setzt einen reibungslosen Betriebsablauf voraus, wozu neben störungsarmen Bustrassen auch kurze und konstante Haltezeiten an Bushaltestellen gehören. Variierende Fahrgastwechselzeiten, z. B. durch einen Ticketverkauf durch den Fahrer oder den Einstieg nur durch eine Tür wirken sich daher negativ auf die Zuverlässigkeit aus.

Damit die Zeitgewinne durch die beschriebenen Beschleunigungsmaßnahmen in Form einer LSA-Vorrangschaltung nicht durch Verzögerungen an den Haltestellen wieder eingebüßt werden, ist es notwendig den Fahrscheinkauf und die -kontrolle durch den vorderen Einstieg beim Busfahrer für die BRT-Linien abzuschaffen.

Insbesondere an stark frequentierten Haltestellen und bei langen Fahrzeuglängen (Doppelgelenkbusse) ist eine Durchführung des „Einstieg vorn“ für Fahrgäste mit hohem Diskomfort verbunden bzw. ohnehin nicht mehr praktikabel durchführbar.

Ein adäquater Ersatz durch Automaten, E-Ticketing oder Vorverkaufsmöglichkeit und eine stichprobenartige Kontrolle der Fahrausweise im Fahrzeug ist sicherzustellen.

### **6.1.5 Haltestellen und Barrierefreiheit**

Wie schon bei der Tram ist auch der BRT möglichst separiert vom Autoverkehr durch die zentralen Einkaufsbereiche zu führen. Daher wird für ein BRT-Netz in Kiel ebenfalls eine Umweltverbundtrasse zwischen Hauptbahnhof und Holstenbrücke empfohlen, so dass Fußgänger von den zentralen Haltestellen am Hauptbahnhof, an der Andreas-Gayk-Straße und an der Holstenbrücke

möglichst separiert vom Kfz-Verkehr die Fußgängerzone und das Einkaufszentrum Sophienhof erreichen können.

Auch in den Nebenzentren wird eine Führung des BRT durch die Einkaufsschwerpunkte empfohlen. So wird ein Umbau der Holtenauer Straße mit ihrem dichten Geschäftsbesatz empfohlen, indem durch einen Rückbau von Kfz-Fahrspuren attraktive Fußwege geschaffen werden, während in der Straßenmitte der BRT auf eigenen Bustrassen geführt wird.

In Gaarden könnte der BRT ebenfalls wie die Tram direkt auf dem Vinetaplatz halten. In diesem Bereich ist eine Geschwindigkeitsreduzierung notwendig. In Wellingdorf würde der BRT ebenfalls direkt im Einkaufsschwerpunkt der Schönberger Straße halten. In Elmschenhagen erschließt der BRT unmittelbar die zentralen Plätze Andreas-Hofer-Platz und Bebelplatz. In Mettenhof bindet der BRT das dortige Einkaufszentrum an. Weitere Stadtteilzentren in Wik, in Neumühlen-Dietrichsdorf und in Suchsdorf werden ebenfalls direkt mit dem BRT erschlossen.

Für das beschriebene Basisliniennetz des BRT befinden sich auf einer Gesamtstreckenlänge von knapp 44 km rund 97 Haltestellen, deren Benennungen auf den aktuellen Namensgebungen im Busnetz beruhen. Der Einzugsbereich entspricht den gleichen Angaben wie bei der Tram.

Bei einem Angebotskonzept von 10-Takt reicht eine Haltestellenlänge von 25 m aus. Bei den Angebotskonzepten 5-Minuten und 3-Minuten-Takt sollte die Haltestellenlänge zwei Fahrzeuge umfassen, um den gleichzeitigen Ein- und Ausstieg bei direkt hintereinanderfahrenden Bussen zu ermöglichen. Bei einem Einsatz von Doppelgelenkbussen ist daher pro Richtung eine Haltestellenlänge von 50 m vorzusehen. Die Herstellung der Haltestellen sollte als Buskap vorgesehen werden, um eine gerade und somit für Fahrgäste komfortable Anfahrt der Haltestelle und eine optimale Barrierefreiheit sicherzustellen.

Der Ein- und Ausstieg in den BRT ist nur über die rechte Fahrzeugseite möglich, so dass lediglich Haltestellen in Seitenlage in Betracht kommen. Generell ist eine Haltestellenbreite von mindestens 3 m zu empfehlen. An stark frequentierten Haltestellen, wie z. B. am Hauptbahnhof oder der Universität bzw. wichtigen Umsteigepunkten, sollte die Breite deutlich über den Mindestmaßen liegen. Die Haltestellenhöhe richtet sich nach der Fußbodenhöhe der BRT-Fahrzeuge.

An den Endhaltestellen der BRT-Linien muss eine Wende- und Überliegeinfrastruktur vorhanden sein. Insbesondere beim Einsatz von Doppelgelenkbussen ist hierbei auf einen ausreichenden Wenderadius zu achten.

Das gesamte BRT-Netz der Landeshauptstadt Kiel ist einschließlich der Zugangsbereiche barrierefrei zu gestalten einschließlich der Zugangsbereiche. Neben dem Einsatz von Niederflurfahrzeugen, die einen stufenlosen Ein- und Ausstieg garantieren, sollten die Haltestellen über gewisse Ausstattungsmerkmale verfügen, die sich an der Haltestelleninfrastruktur und dem Fahrzeugtyp ausrichten.

Die Wegweisung zu und an den Haltestellen sowie die Fahrgastinformationen sollten visuell, akustisch und taktil wahrnehmbar sein. Die Zu- und Abgänge müssen über eine Rampe oder einen Aufzug verfügen und mögliche Hindernisse auf dem Weg (z. B. Möblierung) vermieden werden. Zudem sollten ein rutschfester, reflexionsfreier, gut berollbarer Bodenbelag und ausreichend Platz für den Wartebereich mit Witterungsschutz vorhanden sein sowie ggf. Abstellflächen für einen Rollstuhl oder Kinderwagen bereitgehalten werden.

Falls es erforderlich ist, die Bustrasse zu passieren, sind sichere Querungsmöglichkeiten zu schaffen. Sowohl signalisierte als auch unsignalisierte Fußgängerüberwege bieten eine sichere Querungsmöglichkeiten. An Fußgängersignalanlagen sollte sich zwangsweise die Haltezeit des BRT mit dem Fußgänger-Grün überlagern. Die LSA sollte aufgrund der Sichtverbindung möglichst direkt vor dem Fahrer des BRT liegen. Darüber hinaus sind potenzielle Konfliktpunkte mit anderen Verkehrsmitteln an Haltestellen, wie z. B. mit dem Fahrradverkehr, zu entschärfen.

### **6.1.6 BRT und Straßenraumgestaltung**

Die Einführung eines BRT-Systems erfordert vergleichbare Eingriffe im Straßenverkehr wie für die Errichtung eines Tramsystems, um den BRT möglichst störungsfrei und in einem dichten Takt durch das Stadtgebiet führen und die Reisezeitvorteile ausspielen zu können. Neben den benötigten Flächen für die Busspuren müssen Haltestellen sowie Zugangswege geschaffen werden. An Knotenpunkten und Haltestellen am Fahrbahnrand sollte der BRT durch entsprechende Signalsteuerungen und Haltestellenkaps eine konsequente ÖV-Bevorrechtigung bekommen. Um Reisezeitvorteile für die ÖV-Fahrgäste und die Betriebskosten für den BRT möglichst effizient zu halten, sollte zur Vermeidung von teuren zusätzlichen Fahrzeugen die Fahrzeiten möglichst straff geführt werden. Jede Fahrzeitverlängerung infolge Staus und Behinderungen durch den Fahrverkehr wirken sich negativ auf die Fahrplantreue im BRT-Verkehr aus und erzwingen bei dem dichten Takt von 3-10-Minuten zusätzliche Fahrzeuge.

Ein störungsfreier Betrieb ist auch von hoher Bedeutung, da ansonsten sehr schnell ein Bus auf den nächsten „aufläuft“ und sich eine Pulkbildung einstellt, bei der sich die Fahrzeuge gegenseitig behindern (s. Kapitel 2.2.2). Im Bereich der Stammstrecke (Holstenplatz – Gablenzstraße), die von allen 3 Linien befahren wird, werden je nach Konzept planmäßig Fahrzeuge direkt hintereinander verkehren, weswegen die Haltestellen hier ggf. sogar auf 3 Fahrzeuglängen ausgelegt sein sollten, um gegenseitige Beeinflussung und Verspätungsaufbau zu verhindern.

Die Landeshauptstadt Kiel verfügt zwar in vielen Fällen über ausreichend breite Straßenzüge, die eine separate Führung vom MIV ermöglichen. Nichtsdestotrotz gibt es einige Abschnitte, die im Rahmen der Trassenstudie genauer untersucht und bewertet werden müssen, um die jeweils optimale Lösung zu bestimmen. Für die folgenden Straßenzüge wird daher die vertiefte Detailprüfung angeregt:

- **Holtenauer Straße zwischen Bergstraße und Prinz-Heinrich-Straße**  
Auf der gesamten Holtenauer Straße sollte der BRT ähnlich wie die Tram separat vom Kfz-Verkehr auf einer eigenen Bustrasse geführt werden. Vor dem Hintergrund der heutigen Verkehrsbelastungen reicht für eine Abwicklung des MIV jeweils eine Fahrspur aus. Ob die BRT-Trasse in Mittellage oder in Seitenlage geführt werden sollte, wie die Haltestellen in den Straßenraum integriert werden können und wie der Liefer- bzw. ruhende möglichst störungsfrei abgewickelt werden können, ist im Rahmen der Trassenstudie zu untersuchen.
- **Beselerallee/ Olshausenstraße bis zum Westring**  
Zwischen der Holtenauer Straße und dem Westring auf der Beselerallee/ Olshausenstraße sollte der BRT auf eigener Trasse geführt werden. Ein störungsfreier Betrieb könnte durch folgende Verkehrsführung realisiert werden:
- **Durchfahrtsverbot für Kfz auf der Beselerallee zwischen Holtenauer Straße und Knooper Weg (Zufahrt nur für Anlieger- und Lieferverkehr)**
- **Die Verkehrsbeziehungen von der Holtenauer Straße in Richtung Universität**

werden über die Düppelstraße bzw. Waitzstraße und den Knooper Weg und den Westring sichergestellt

- Olshausenstraße vom Westring bis zum Sportzentrum der CAU  
Auf der Olshausenstraße sollte der BRT über eine eigene Trasse in Mittel- lage verfügen. Vor dem Hintergrund der heutigen Verkehrsbelastungen reicht jeweils eine Fahrspur für den MIV aus. Hier ist die Frage des ruhenden Verkehrs und der Führung der Radpremiumroute im Detail zu klären
- Johann-Fleck-Straße  
Auf der Johann-Fleck-Straße sollte der BRT über eine eigene Busspur geführt werden. Es ist zu prüfen in wie weit dieser Abschnitt für den allgemeinen Kfz-Verkehr gesperrt werden kann.  
Eckernförder Straße bis zum Rungholtplatz  
Auf der Eckernförder Straße sollte der BRT auf einer eigenen Bustrasse der Fahrbahn in Mittel- oder Seitenlage geführt werden. Es gilt die Planungen bzgl. der Radpremiumrouten zu beachten, von denen auch die Eckernförder Straße betroffen ist (s. Abb.101). Angesichts der heutigen Verkehrsbelastungen reicht jeweils eine Fahrspur je Richtung für den MIV aus. Um Reisezeitverluste durch Schließzeiten am beschränkten Bahnübergang zu vermeiden, ist dieser entsprechend für den BRT und den Kfz-Verkehr zu untertunneln.
- Ringstraße bis Holstenbrücke unter Einbindung des Hauptbahnhofes und der Straße „Sophienblatt“  
In diesem Bereich ist die Einrichtung einer Umweltverbundstraße zu empfehlen, die nur für den Fuß- und Radverkehr sowie für den ÖPNV und Taxis freigegeben wird.
- Durchfahrt Gaarden und Umgestaltung Werftstraße unter Berücksichtigung der Radpremiumroute und der Anbindung der Werftbetriebe.
- Ostufer Wellingdorf Bereich ehemalige Wendeschleife und Rampe zur Hochbrücke B 502  
Der BRT kann die Brücke über die Schwentine in seiner jetzigen Form ohne Umbauten befahren. Es sind lediglich Änderungen in der Verkehrsführung notwendig. Die BRT-Linien erreichen die Brücke über die Wischhofstraße und befahren diese auf eigenen Busspuren. Dadurch entfallen die beiden Auf- bzw. Abfahrten vom Wehdenweg auf die B 502. Auf der Brücke wechselt die BRT-Linie 2 in Mittellage über, um den Tunnelabschnitt nördlich des Brückenbauwerks in Richtung Heikendorfer Weg zu befahren. Dieser wird für den Kfz-Verkehr gesperrt. Die BRT-Linie 1 folgt dem Straßenverlauf auf einer eigenen Busspur in Richtung Helmut-Hänsler-Platz. Durch die Umnutzung des Tunnelabschnittes in eine Bustrasse ist die rechte Abbiegespur vom Heikendorfer Weg auf die B 502 zu reaktivieren. Alternativ könnte auch eine BRT-Trasse über die Schleuse an der Hosatiamühle geprüft werden. Hier ist die Auswirkung der Busspur auf den Verkehrsfluss im Rahmen der Trassenstudie im Detail zu klären.
- Jütlandring Mettenhof  
Der Jütlandring wird von der Endhaltestelle Aalborgring im Uhrzeigersinn gemeinsam mit dem MIV befahren.
- Geschwister-Scholl-Straße bis zum Wendeplatz Krooger Kamp in Elmschenshagen  
Im gesamten Abschnitt ist aufgrund der geringen Straßenbreiten und engen Kurven der Einsatz von Doppelgelenkbussen mit einer Länge von 24,75 m schwierig zu realisieren. Daher sollte auch eine alternative Wegeführung über die Preetzer Straße bis zur Villacher Straße geprüft werden. Zudem ist der ruhende Verkehr neu zu ordnen.

Im Rahmen einer Trassenstudie sollen daher die grundsätzliche Umsetzbarkeit von Bustrassen für das BRT-System untersucht werden und welche Auswirkungen diese auf die jeweiligen Verkehrsarten haben (MIV, ruhender Verkehr sowie Radverkehr).

### 6.1.7 Anpassungen im Busnetz

Die Einführung eines BRT-Systems ruft einige Anpassungen im bestehenden Busnetz hervor. Diese sind aufgrund des gleichen Routenverlaufs identisch zu den für das Tramkonzept beschriebenen Maßnahmen und werden daher an dieser Stelle nicht erneut ausgeführt (siehe Kap. 5.1.7).

## 6.2 Nachfrage des BRT in Kiel

In diesem Kapitel werden die Fahrgastnachfragewirkungen der verschiedenen Planfälle des BRT gegenüber dem Ohnefall dargestellt.

Mit dem Verkehrsmodell wurden folgende Fälle berechnet:

- Ohnefall inkl. Angebotsverbesserungen im SPNV (Regio-S-Bahn) (s. Kap. 3.2.2)
- Planfall „BRT 10“ mit drei BRT-Linien im 10-Minuten-Takt
- Planfall „BRT 5“ mit drei BRT-Linien im 5-Minuten-Takt in der HVZ, 7/8-Minuten-Takt in der NVZ
- Planfall „BRT 3“ mit drei BRT-Linien im 3-Minuten-Takt in der HVZ und 5-Minuten-Takt in der NVZ.

Die drei BRT-Planfälle wurden mit denselben in Kapitel 5.1.7 dargestellten Anpassungen im Busnetz berechnet wie bei den Tram-Planfällen.

Die folgende Tabelle 50 stellt die Linienbeförderungsfälle in Kiel in den BRT-Planfällen gegenüber. Da Fahrgäste, die zwischen zwei Verkehrssystemen (z. B. SPNV und Bus, Tram und Metrobus) umsteigen, hier doppelt gezählt werden, werden für die Planfälle auch die Veränderungen der Fahrgastzahlen ohne Doppelzählung der Umsteiger ausgewiesen.

Tabelle 50: Verkehrssystem-Beförderungsfälle der BRT-Planfälle in Kiel

Berechnung der Nachfrage für die Planfälle aus dem Verkehrsmodell						
Beförderungsfälle	Analysefall	Ohnefall	Anpassungs-szenario Bus	BRT 10	BRT 5	BRT 3
Bus	126.623	135.658	150.865	84.361	84.396	87.327
BRT	0	0	0	109.246	123.044	131.897
Tram	0	0	0	0	0	0
SPNV	19.196	35.712	37.500	38.101	39.313	39.717
<b>Summe pro WT</b>	<b>145.819</b>	<b>171.370</b>	<b>188.365</b>	<b>231.708</b>	<b>246.753</b>	<b>258.941</b>
Verkehrssystem-Beförderungsfälle gegenüber Ohnefall			<b>+16.995</b>	<b>+60.338</b>	<b>+75.383</b>	<b>+87.571</b>
Fahrgastzahlen Kieler Bevölkerung ohne Doppelzählung Umsteiger gegenüber Ohnefall			+15.533	+28.189	+39.416	+46.750

Die Nachfrage im Ohnefall liegt aufgrund der unterstellten Angebotsausweitungen im SPNV deutlich über der des Analysefalls. Ein Teil der Nachfrage (rd. 50.000 Fahrgäste pro Tag), der bisher mit dem Stadtbus gefahren ist, steigt auf die BRT-Linien um. Daher sinkt die Nachfrage in den verbleibenden Stadtbuslinien auf rd. 85.000 Fahrgäste pro Tag. Die BRT-Linien werden beim 10-Minuten-Takt von rd. 109.000 Fahrgästen, beim 5-Minuten-Takt von rd. 123.000 Fahrgästen und im 3-Minuten-Takt von rd. 132.000 Fahrgästen genutzt. Im SPNV ergibt sich ein Zuwachs von rd. 2.500 bis 3.000 Fahrgästen pro Tag, die aufgrund der besseren Reiseketten mit dem Zug zum Kieler Hbf fahren und dann mit dem BRT weiter zu ihrem Ziel im Stadtgebiet.

In dieser Tabelle werden Fahrgäste, die auf ihrer Fahrt vom Bus zum BRT umsteigen, bei beiden Verkehrssystemen aufgeführt und damit doppelt gezählt. Daher sind die Kennzahlen in der letzten Zeile der Tabelle 50 für die Bewertung

der Nachfragewirkung relevant. Insgesamt könnten durch ein BRT-System im 10-Minuten Takt rd. 28.000 zusätzliche ÖPNV-Fahrgäste gewonnen werden. Bei einem BRT-System im 5-Minuten-Takt wären es 39.000 Fahrgäste und bei einem BRT-System im 3-Minuten-Takt wären es 47.000 Fahrgäste.

Da in Deutschland mit BRT-Systemen wenig Erfahrungen im Hinblick auf die erzielbaren Verlagerungswirkungen vorliegen, sind diese Zahlen mit deutlich größerer Vorsicht zu behandeln, als die Modellrechnungen zur Tram.

Im Vergleich zum Planfall „Tram im 10-Minuten-Takt“ (s. Kapitel 5.2) wird für einen BRT im 10-Minuten-Takt mit rund halb so vielen zusätzlichen Fahrgästen gerechnet, da der Fahrkomfort, Platzangebot und das Image einer busbasierten Lösung geringer ist als bei der Tram – aber deutlich höher als bei konventionellen Bussen.

Wird der BRT auf den drei Linien im 5-Minuten-Takt in der HVZ und im 7/8-Minuten-Takt in der NVZ angeboten, verringern sich die Wartezeiten bei Ein- und Umstieg. Daher würden rd. 10.000 Fahrgäste mehr als beim 10-Minuten-Takt erreicht.

Bei einer weiteren Taktverdichtung auf einen 3-Minuten-Takt in der HVZ und einem 5-Minuten-Takt in der NVZ könnten rd. 46.000 zusätzliche Fahrgäste gewonnen werden – also rd. 18.000 mehr als bei BRT im 10-Minuten-Takt und fast so viel wie mit der Tram.

Die folgenden drei Abbildungen zeigen die Nachfrage im BRT- und Busnetz für die BRT-Planfälle im 10-, 5- und 3-Minuten-Takt in der HVZ:

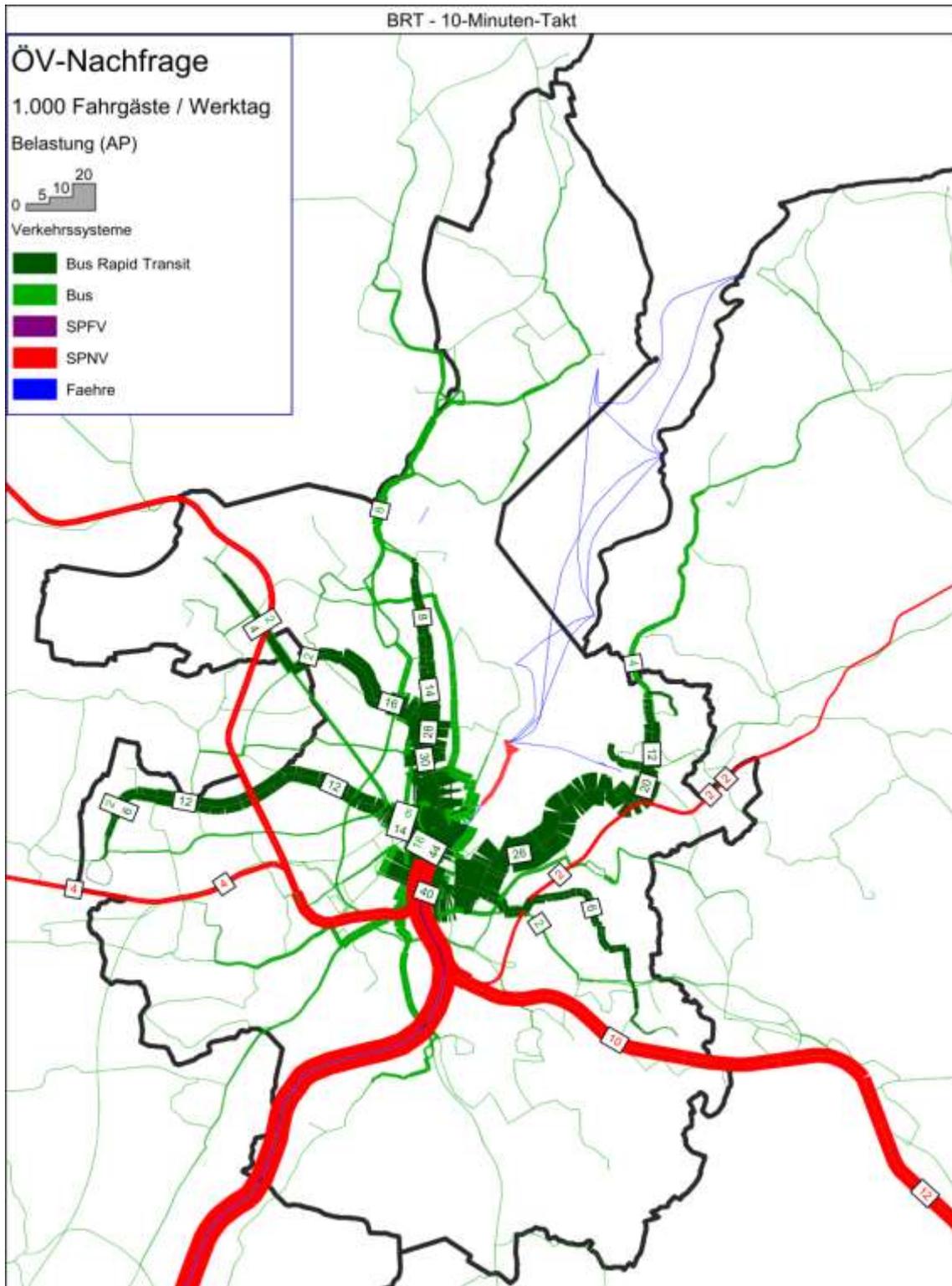


Abb.122 Nachfrage im Planfall „BRT 10-Minuten-Takt“ (Mo-Fr) (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

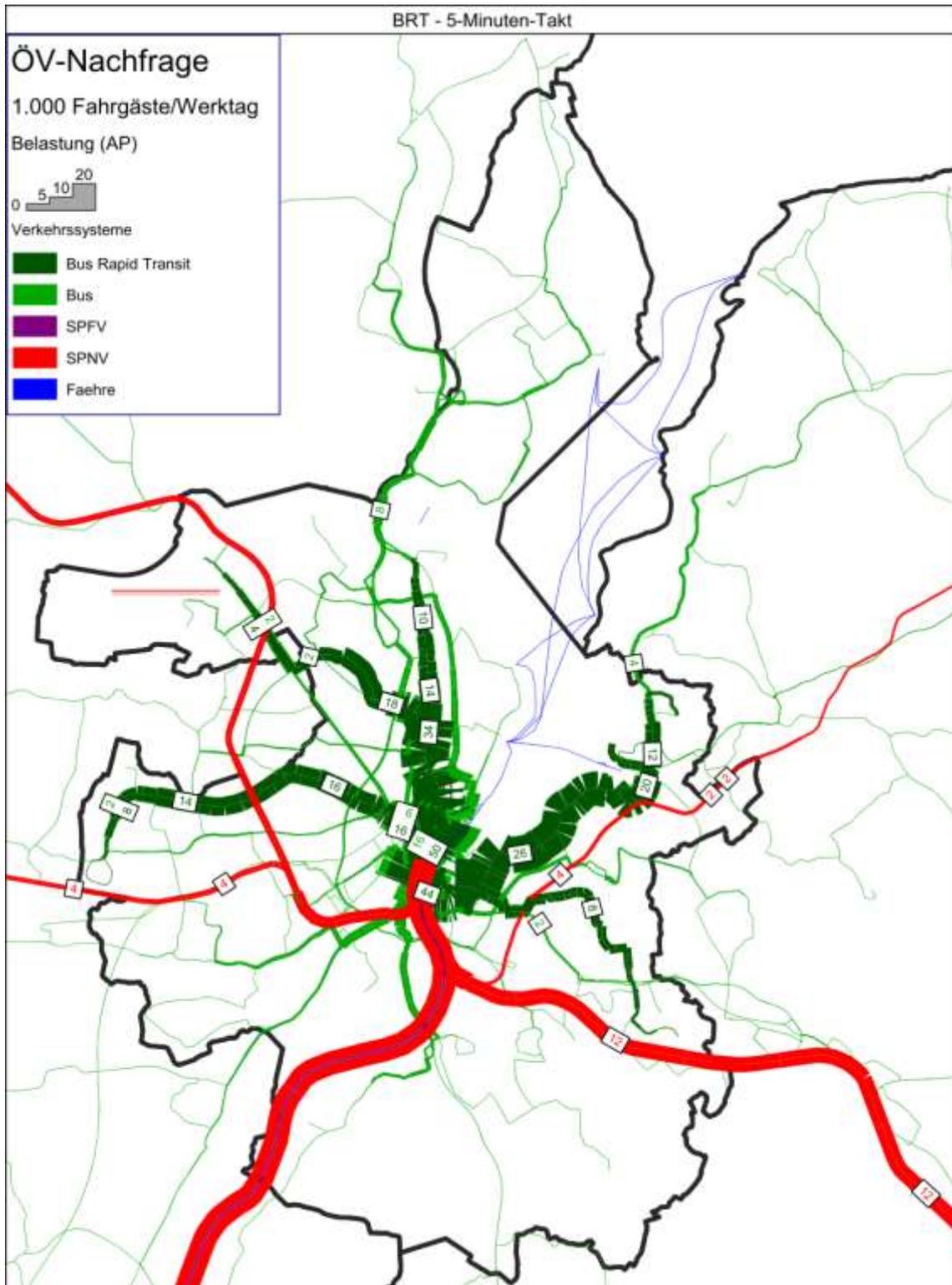


Abb.123 Nachfrage im Planfall „BRT 5-Minuten-Takt“ (Mo-Fr) (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

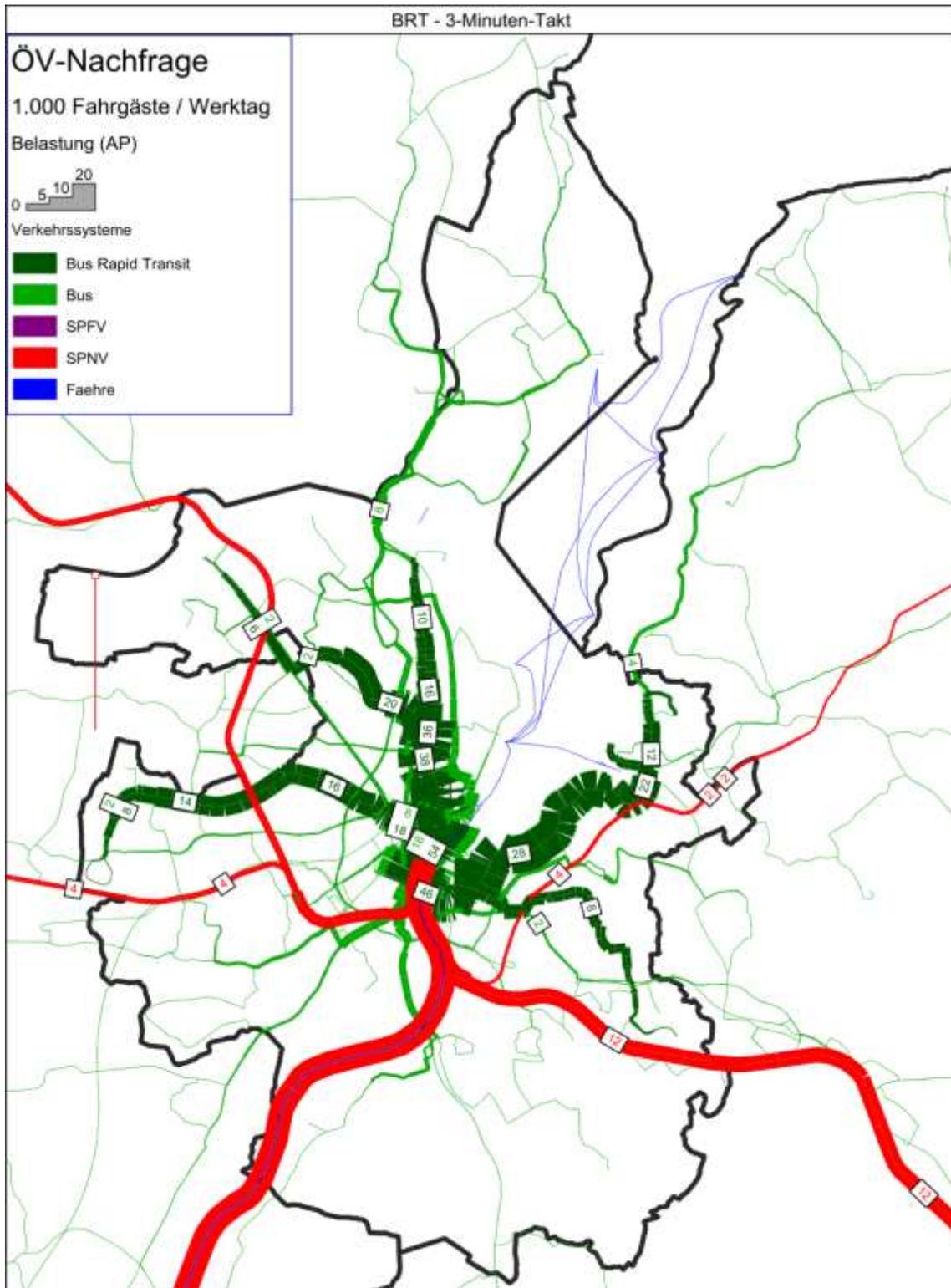


Abb.124 Nachfrage im „BRT 3-Minuten-Takt“ (Mo-Fr) (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

Größere Nachfragesprünge bei einer Taktverdichtung vom 10- auf einen 5-Minuten-Takt zeigen sich insbesondere auf den Außenästen der BRT-Linien zur Uni/Suchsdorf, Mettenhof und Elmschenhagen. Auf der Stammstrecke zwischen Wellingdorf wird beim „BRT im 10-Minuten-Takt“ schon durch die Überlagerung der Linien 1 und 2 ein 5-Minuten-Takt angeboten, so dass die Wartezeiten der Fahrgäste bei einer Taktverdichtung auf einen 2,5- bzw. 1,5-Minuten-Takt nicht

mehr wesentlich verkürzt werden können. In Wik und Neumühlen-Dietrichsdorf sind die Anschlussbusse in Richtung Kieler Norden und Heikendorf/Laboe auf den 10-Minuten-Takt ausgerichtet. Daher fällt der Zuwachs beim BRT 3 und 5 gegenüber dem BRT im 10-Minuten-Takt nur relativ gering aus.

In Abb.125 ist der erreichbare Modal-Split für die drei Planfälle dargestellt. Mit dem BRT im 10-Minuten-Takt kann ein ÖPNV-Anteil im städtischen Verkehr von 15 %, mit dem 5-Minuten-Takt kann ein Anteil von 16 % und mit dem 3-Minuten-Takt ein Anteil von knapp 17 % erreicht werden. Im Vergleich hierzu kann der ÖV-Anteil in Kiel mit der Tram im 10-Minuten-Takt auf 18 % steigen.

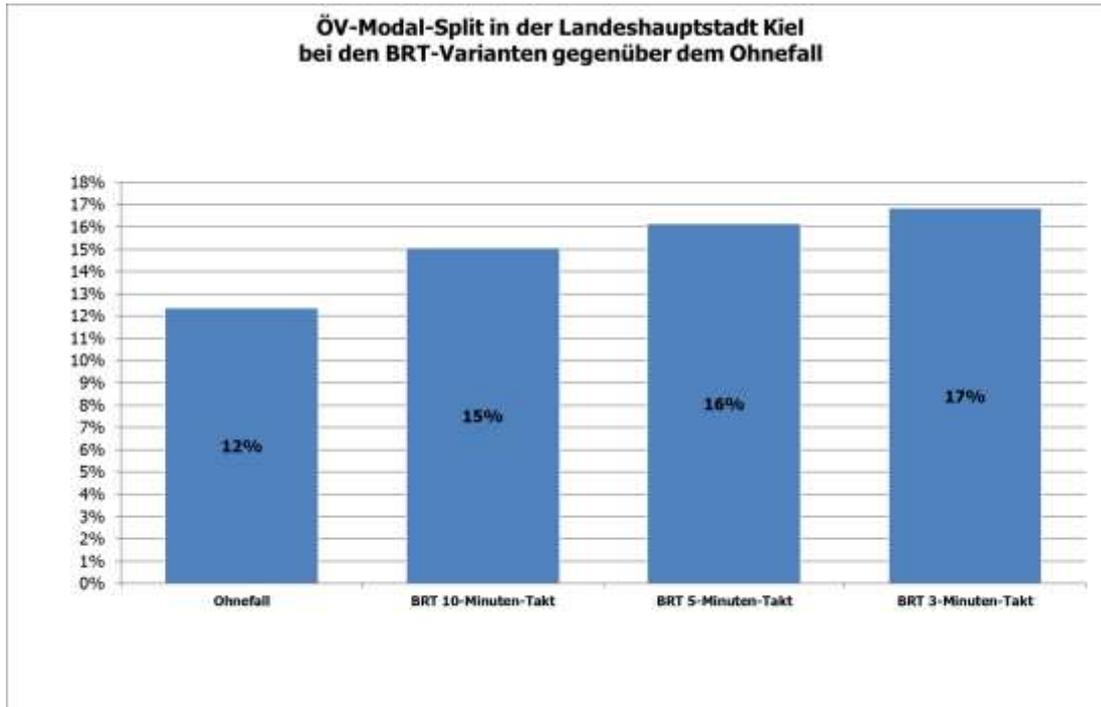


Abb.125 Modal-Split der BRT-Planfälle gegenüber dem Ohnefall

Die Veränderungen der Verkehrsleistung stellt Tabelle 51 dar:

Tabelle 51: Personen-km und eingesparte MIV-km der Planfälle

Berechnung der Verkehrsleistung für die Planfälle aus dem Verkehrsmodell						
Beförderungsfälle	Analysefall	Ohnefall	Anpassungs-szenario Bus	BRT 10	BRT 5	BRT 3
Summe pro WT	<b>694.414</b>	<b>826.799</b>	<b>914.469</b>	<b>1.003.040</b>	<b>1.088.516</b>	<b>1.128.387</b>
Personen-km innerhalb Kiels gegenüber Ohnefall			<b>+87.670</b>	<b>+176.241</b>	<b>+261.717</b>	<b>+301.587</b>
Personen-km in der KielRegion gegenüber Ohnefall			<b>+129.559</b>	<b>+228.035</b>	<b>+347.440</b>	<b>+401.859</b>
Eingesparte MIV-km gegenüber Ohnefall			-68.804	-74.831	-93.301	-122.969

In Kiel befördert das BRT-System beim 10-Minuten-Takt gegenüber dem Ohnefall rund 175.000 Personen-km mehr pro Werktag. Hinzu kommen rund 50.000 Personen-km von Ein- und Auspendlern, die aufgrund des besseren städtischen Angebots in der Region unternommen werden. Der Zuwachs fällt beim 5-Minuten-Takt (bzw. beim 3-Minuten-Takt) mit rund 260.000 (300.000) zusätzlichen Personen-km in Kiel und weiteren 85.000 (100.000) Personen-km in der Region stärker aus.

Nicht alle diese Fahrleistungen werden direkt vom MIV auf dem ÖV verlagert. Da ein Teil der neuen ÖV-Fahrgäste auch vom Fuß- und Radverkehr auf den

BRT umsteigen werden, und zudem durch das bessere ÖPNV-Angebot die Reiseweite im ÖPNV ansteigt (induzierter Verkehr), ist mit einem Rückgang der MIV-Fahrleistung in Kiel von rund 75.000 Pkw-km für den BRT im 10-Minuten-Takt, von 93.000 km im 5-Minuten und von 123.000 im 3-Minuten-Takt zu rechnen.

## **6.3 BRT und Umweltschutz**

Wie bei der Tram könnte die Energieversorgung für E-Busse vollständig aus regenerativen Energien sichergestellt werden. Durch den Überschuss an erneuerbaren Energien insbesondere in den norddeutschen Bundesländern ist eine Verwendung vor Ort, z. B. zur Durchführung des öffentlichen Verkehrs, besonders sinnvoll, da Effizienzverluste durch lange Transportwege entfallen. Eine Bilanzierung der sekundären Emissionen, z. B. für Herstellung der Fahrzeuge und Batterien, den Energietransport und die Speicherung der Energie ist für beide Konzepte analog zu führen.

Ein Nachteil des BRT-Systems gegenüber einer Tram besteht in den Feinstaubbelastungen durch den Reifenabrieb. Hinzu kommt, dass die Bustrassen aus Beton bestehen und keinerlei emissionsbindende Wirkung, wie z. B. ein Rasengleis bei der Tram, erzielen, zudem ist durch die Versiegelung auch die Entwässerung detaillierter zu planen.

## **6.4 Wirtschaftlichkeit und Kosten-Nutzen**

### **6.4.1 Grundlagen**

Die Darstellung der Investitionskosten, der Betriebskosten und des Zuschussbedarfs sowie die Durchführung einer ersten Einschätzung bezüglich der standardisierten Bewertung der ÖPNV-Maßnahmen erfolgt nach dem gleichen Schema wie bei der Tram im Kapitel 5.4.

### **6.4.2 Investitionsaufwand für den BRT**

Die Errichtung der BRT-Anlagen im Straßenraum ist mit geringeren Kosten verbunden als bei der Tram. Bei der Tram wurden mit einem durchschnittlichen Kostensatz von ca. 13,36 Mio. Euro netto pro km Strecke angesetzt. Bei dem BRT-System werden Kosten für eine eigenständige Trasse mit ca. 5,43 Mio. Euro pro km Strecke angesetzt. Hierzu gehören:

- Eigenständige Bustrasse mit hochfestem Bodenbelag (Beton) bzw. besonderer Berücksichtigung des Fahrzeuggewichts bei der Bautiefe zur Minderung des Verschleiß
- 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 34,5 km ca. 24,3 km)

In Bereichen ohne eigenständige Bustrasse wird trotzdem der Fahrbahnaufbau neu erstellt. Aufgrund der hohen Belastungen ist damit zu rechnen, dass bestehende Straßen schnell sanierungsanfällig werden, wenn im Bestand mit BRT-Fahrzeugen gefahren wird und die Abschnitte für diese Belastungen nicht ertüchtigt werden. Für Haltestellen ist z. B. stets eine Betonfahrbahn vorzusehen, um die Bildung von Spurrinnen zu verhindern.

Wie bei der Tram wird die Errichtung einer Unterführung unter der Bahnstrecke 1020 am Bahnhof Suchsdorf (Eckernförder Straße) für BRT und Straßenverkehr kostenmäßig aufgenommen. Hier wird nur das Kostendrittel gemäß Eisenbahnkreuzungsgesetz (EKrG) angesetzt.

Tabelle 52: Kosten für die Infrastruktur der BRT

	Abschnittsbezeichnung	Länge	Investitions-	Kapital-	Unterhaltungs-
		in Meter	kosten	dienst	kosten
			in Tsd. EUR	in Tsd. EUR/a	in Tsd. EUR/a
1a	Dietrichsdorf bis vor der Brücke Schwentine	900,0	5.332,5	259,0	67,5
1b	Brücke Schwentine bis zur Werftstraße	4.700,0	24.047,5	1.167,0	292,9
1c	Werftstraße bis zur Kreuzung Sophienblatt	900,0	3.432,5	173,7	40,3
1d	Sophienblatt bis zum Ziegelteich (Hbf.)	1.000,0	7.525,0	369,5	99,3
1e	Ziegelteich bis Brunswiker Straße	2.700,0	11.497,5	580,3	139,0
1f	Holtenuauer Straße bis Beselerallee	5.000,0	22.725,0	1.105,3	268,9
2a	Rungholtplatz bis Bf. Suchsdorf	1.700,0	9.772,5	482,2	126,1
2b	Bf. Suchsdorf bis Holtenuauer Straße	3.900,0	25.007,5	1.103,9	261,3
2c	Stichstrecke B 503 bis zur FH Kiel	900,0	3.662,5	167,0	47,2
3a	Aalborgring bis Kieler Straße	4.100,0	22.092,5	1.074,4	272,9
3b	Kronshagener Weg.ab Kieler Str. bis Ziegelteich	2.700,0	12.797,5	634,4	156,6
3c	Preetzer Straße bis Krooger Kamp	6.000,0	19.450,0	946,0	243,1
	<b>Summe</b>	<b>34.500,0</b>	<b>167.342,5</b>	<b>8.062,7</b>	<b>2.015,0</b>
	Planungskosten (12%)		20.081,1	341,4	
	<b>Nettosumme</b>		<b>187.423,6</b>	<b>8.404,1</b>	<b>2.015,0</b>
	<b>Kosten pro km BRT</b>		<b>5,43</b>	<b>in Mio. EUR</b>	

Neben den Infrastrukturmaßnahmen kommen noch die Kosten für Fahrzeuge und für die Wartung hinzu. (s. Tabelle 53).

Tabelle 53: Kosten für die Fahrzeuge für das BRT-System

<b>Kosten für Fahrzeuge</b>									
	Analyse-	Ohnefall	Anpas-	BRT 3	BRT 3	BRT 5	BRT 5	BRT 10	BRT 10
				fall	Szenario	Diesel	BOB	Diesel	BOB
<b>Anzahl der Fahrzeuge</b>									
Normalbus 12 m	86,0	86,0	61,1	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3
Gelenkbus 18,75 m	86,0	86,0	142,6	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5
BRT 18,75 m Diesel	0,0	0,0	0,0	92,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BRT 24,5 m Diesel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	61,6	0,0	31,9	0,0
BRT 18,75 m BOB	0,0	0,0	0,0	0,0	92,4	0,0	0,0	0,0	0,0
BRT 24,5 m BOB	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	61,6	0,0	31,9
<b>Investitionsbedarf</b>									
Normalbus 12 m	21.509,8	21.509,8	15.273,9	12.568,7	12.568,7	12.568,7	12.568,7	12.568,7	12.568,7
Gelenkbus 18,75 m	32.264,7	32.264,7	53.458,7	12.568,7	12.568,7	12.568,7	12.568,7	12.568,7	12.568,7
BRT 18,75 m Diesel	0,0	0,0	0,0	34.650,0					
BRT 24,5 m Diesel	0,0	0,0	0,0			52.360,0		27.115,0	
BRT 18,75 m BOB	0,0	0,0	0,0		78.540,0				
BRT 24,5 m BOB	0,0	0,0	0,0				67.760,0		35.090,0
<b>Kapitalkosten pro Jahr</b>									
Normalbus 12 m	1.996,7	1.996,7	1.417,8	1.166,7	1.166,7	1.166,7	1.166,7	1.166,7	1.166,7
Gelenkbus 18,75 m	2.995,0	2.995,0	4.962,4	1.166,7	1.166,7	1.166,7	1.166,7	1.166,7	1.166,7
BRT 18,75 m Diesel	0,0	0,0	0,0	3.216,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BRT 24,5 m Diesel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4.860,4	0,0	2.517,0	0,0
BRT 18,75 m BOB	0,0	0,0	0,0	0,0	5.647,9	0,0	0,0	0,0	0,0
BRT 24,5 m BOB	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4.872,7	0,0	2.523,4
<b>Unterhaltungskosten pro Jahr</b>									
Normalbus 12 m	2.243,0	2.243,0	1.893,6	1.695,2	1.695,2	1.695,2	1.695,2	1.695,2	1.695,2
Gelenkbus 18,75 m	2.916,3	2.916,3	5.797,3	1.488,6	1.488,6	1.488,6	1.488,6	1.488,6	1.488,6
BRT 18,75 m Diesel	0,0	0,0	0,0	4.464,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BRT 24,5 m Diesel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3.454,9	0,0	2.023,2	0,0
BRT 18,75 m BOB	0,0	0,0	0,0	0,0	6.696,5	0,0	0,0	0,0	0,0
BRT 24,5 m BOB	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5.182,4	0,0	3.034,8

### 6.4.3 Betriebswirtschaftliche Betrachtung

Die betriebswirtschaftliche Betrachtung beinhaltet die Jahreskosten für den Betrieb des BRT. Diese lassen sich in folgende Kostenblöcke als Jahreskosten aufteilen:

- Kapitaldienst der Infrastruktur
- Unterhaltung der Infrastruktur
- Kapitaldienst der Fahrzeuge
- Instandhaltung der Fahrzeuge plus Kosten für Werkstatt
- Personalkosten für den Betrieb (Fahrerstunden)
- Energiekosten
- Overhead-Kosten für Verwaltung und Marketing und sonstige Leistungen

Die Kostenblöcke Kapitaldienst der Infrastruktur, Unterhaltung der Infrastruktur, Kapitaldienst der Fahrzeuge sowie Instandhaltung der Fahrzeuge plus Kosten für Werkstatt können dem Kapitel 5.4.2 entnommen werden. Die Personalkosten für die Fahrer bemessen sich nach den Umlaufstunden der jeweiligen Linien. Für den Busverkehr wurden die Umlaufstunden anhand der angepassten Linienverläufe aus Kapitel 5.4.3 entnommen. Die Stundensätze betragen gemäß den Vorgaben der standardisierten Bewertung 2016 für den Busverkehr 39,00 EUR/h sowie für die Tram 46,00 EUR/h. Die Energiekosten wurden nach dem Verfahren der standardisierten Bewertung 2016 berechnet.

Zusätzlich wird auf die Gesamtkosten – wie auch bei der Tram – ein Zuschlag von 20 % für Overhead-Leistungen und 10 % für Marketing und sonstige Leistungen berechnet. Für die Erlösberechnung wurden die Beförderungsfälle im Bus- und BRT-Verkehr zugrunde gelegt.

Preisstand ist dabei das Jahr 2017, so dass inflationsbedingte Preissteigerungen auf der Kosten- und Erlöseseite bis zum Zeitpunkt einer möglichen Realisierung der Planfälle nicht enthalten sind. Alle Kosten sind als Nettokosten dargestellt.

Tabelle 54: Betriebskosten für die jeweiligen Fälle im BRT-System

<b>Betriebskosten der jeweiligen Fälle<sup>54</sup></b>							
		BRT 3 Diesel	BRT 3 BOB	BRT 5 Diesel	BRT 5 BOB	BRT 10 Diesel	BRT 10 BOB
<b>Betriebskm pro Jahr</b>							
Bus		6.629,7	6.629,7	6.629,7	6.629,7	6.629,7	6.629,7
BRT 18,75 m Diesel	in Tsd.	8.130,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BRT 24,5 m Diesel		0,0	0,0	5.579,3	5.579,3	0,0	0,0
BRT 18,75 m BOB		0,0	8.130,2	0,0	0,0	0,0	3.357,3
BRT 24,5 m BOB		0,0	0,0	0,0	5.579,3	3.357,3	0,0
<b>Fahrzeugbedarf an einem Werktag (Mo-Fr)<sup>55</sup></b>							
NL		83,8	83,8	83,8	83,8	83,8	83,8
BRT 18,75 m Diesel	FZ	92,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BRT 24,5 m Diesel		0,0	0,0	61,6	0,0	31,9	0,0
BRT 18,75 m BOB		0,0	92,4	0,0	0,0	0,0	0,0
BRT 24,5 m BOB		0,0	0,0	0,0	61,6	0,0	31,9
<b>Betriebsstunden pro Jahr</b>							
Bus		361,8	361,8	361,8	361,8	361,8	361,8
BRT 18,75 m Diesel	in Tsd.	404,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BRT 24,5 m Diesel		0,0	0,0	297,9	0,0	179,3	0,0
BRT 18,75 m BOB		0,0	404,8	0,0	0,0	0,0	0,0
BRT 24,5 m BOB		0,0	0,0	0,0	297,9	0,0	179,3
<b>Investitionsbedarf</b>							
Infrastruktur		161.310,0	185.760,0	161.310,0	185.760,0	161.310,0	161.310,0
Planungskosten (12 %)	in Tsd.	19.357,2	22.291,2	19.357,2	22.291,2	19.357,2	19.357,2
Werkstatt		45.000,0	45.000,0	45.000,0	45.000,0	45.000,0	45.000,0
Planungskosten (12 %)		5.400,0	5.400,0	5.400,0	5.400,0	5.400,0	5.400,0
Fahrzeuge		59.787,3	103.677,3	77.497,3	92.897,3	52.252,3	60.227,3

<sup>54</sup> Die Angaben zum Analysefall, Ohnefall und Anpassungsszenario sind in der Tabelle 38 dargestellt.

<sup>55</sup> Anzahl der Fahrzeuge beinhaltet einen Anteil von 10 % Fahrzeugreserve. Daher sind die Werte nicht ganzzahlig.

<b>Betriebskosten der jeweiligen Fälle<sup>54</sup></b>							
		BRT 3 Diesel	BRT 3 BOB	BRT 5 Diesel	BRT 5 BOB	BRT 10 Diesel	BRT 10 BOB
<b>Summe Investitionsbedarf Netto</b>		<b>290.854,5</b>	<b>362.128,5</b>	<b>308.564,5</b>	<b>351.348,5</b>	<b>283.319,5</b>	<b>291.294,5</b>
<b>Betriebskosten pro Jahr</b>							
Abschreibung Infrastruktur	in Tsd. EUR	7.968,2	9.015,4	7.968,2	9.015,4	7.968,2	9.015,4
Instandhaltung Infrastruktur		1.765,1	2.107,4	1.765,1	2.107,4	1.765,1	2.107,4
Abschreibung Fahrzeuge		5.549,8	7.981,3	7.193,8	7.206,1	4.850,4	4.856,8
Unterhaltung Fahrzeuge		7.648,1	9.880,3	6.638,7	8.366,2	5.207,0	6.218,6
Personalkosten		29.900,2	29.900,2	25.729,3	25.729,3	21.102,5	21.102,5
Overheadleistungen		5.980,0	5.980,0	5.145,9	5.145,9	4.220,5	4.220,5
Verwaltungskostenanteil		3.588,0	3.588,0	3.087,5	3.087,5	2.532,3	2.532,3
Energiekosten		4.428,0	3.745,0	4.081,1	3.327,9	3.247,9	2.794,7
<b>Summe Betriebskosten</b>		<b>66.827,5</b>	<b>72.197,7</b>	<b>61.609,6</b>	<b>63.985,7</b>	<b>50.893,8</b>	<b>52.848,0</b>

Tabelle 55: Erlös- und Defizitabschätzung für die jeweiligen Fälle im BRT-System

<b>Erlöse und Defizit im Jahr</b>						
Beförderungsfälle	BRT 3 Diesel	BRT 3 BOB	BRT 5 Diesel	BRT 5 BOB	BRT 10 Diesel	BRT 10 BOB
Erlöse pro Jahr	49.250,2	49.250,2	47.270,0	47.270,0	44.238,7	44.238,7
jährliche Betriebskosten	66.827,5	72.197,7	61.609,6	63.985,7	50.893,8	52.848,0
<b>Defizit/Gewinn pro Jahr</b>	<b>-17.577,4</b>	<b>-22.947,6</b>	<b>-14.339,7</b>	<b>-16.715,7</b>	<b>-6.655,1</b>	<b>-8.609,4</b>

Die Ergebnisse zeigen auf, dass die jährlichen Betriebskosten der BRT-Planfälle zwischen 50,9 und 72,2 Mio. EUR pro Jahr betragen. Bei den BRT-Planfällen stehen den Betriebskosten jedoch höhere Fahrgelderlöse als im Ohnefall (36.627,7 Tsd. EUR) gegenüber, so dass der laufende Zuschussbedarf für den Aufgabenträger bis auf den BRT-Fall 10 deutlich höher liegt als bei der Tram.

#### 6.4.4 Kosten-Nutzen-Betrachtung

Die saldierten Betriebsführungskosten im BRT setzen sich zusammen aus

- den saldierten Kosten für die Unterhaltung der Infrastruktur des BRT,
- den saldierten Abschreibungen für die Fahrzeuge im Bereich BRT (Kapitalkosten),
- den saldierten Kosten für das Personal sowie
- den saldierten Kosten für den Energieverbrauch.

Die Berechnungen der Infrastrukturkosten basieren auf dem Preisstand von 2016. Die BRT-Fahrzeuge werden über 16 Jahre abgeschrieben. Hieraus leitet sich für die jeweiligen Fälle der Kapitaldienst für die zusätzlichen Fahrzeuge ab.

Das Verfahren der Standardisierten Bewertung gibt Kostensätze für das Personal vor. Die Kosten für das Fahrpersonal sind mit 39,0 EUR/h im Busverkehr und im Tramverkehr mit 46,0 EUR/h im Bewertungsverfahren vorgegeben. Darin enthalten sind die Kosten für das Sicherheits- und Kontrollpersonal.

Durch Überlagerung der einzelnen Kostenblöcke errechnet sich der Saldo der Gesamtkosten für den ÖPNV als wesentlicher Teilindikator zur Ermittlung der gesamtwirtschaftlichen Nutzenwirkungen. In Tabelle 56 sind die Ergebnisse dargestellt.

Die Angaben zum Analysefall, Ohnefall und Anpassungsszenario Bus sind im Kapitel 5.4.4 dargestellt. Dies gilt für alle nachfolgenden Tabellen im BRT-System.

Tabelle 56: Betriebskosten der Planfälle des BRT-Systems

NKU-Bewertung für das BRT in der Landeshauptstadt Kiel (Saldo zum Ohnefall)							
		BRT 3 Diesel	BRT 3 BOB	BRT 5 Diesel	BRT 5 BOB	BRT 10 Diesel	BRT 10 BOB
<b>Betriebskosten pro Jahr</b>							
Instandhaltung Infrastruktur	in Tsd. EUR/a	1.765,1	2.107,4	1.765,1	2.107,4	1.765,1	2.107,4
Abschreibung Fahrzeuge	in Tsd. EUR/a	558,1	2.989,6	2.202,1	2.214,4	-141,3	-134,9
Unterhaltung Fahrzeuge	in Tsd. EUR/a	2.488,8	4.721,0	1.479,4	3.206,8	47,6	1.059,2
Personalkosten ohne Overhead/Verwaltung	in Tsd. EUR/a	7.908,2	7.908,2	3.737,3	3.737,3	-889,6	-889,6
Energiekosten	in Tsd. EUR/a	1.577,5	894,5	1.230,7	477,4	397,4	-55,8
<b>Summe Betriebskosten</b>	<b>in Tsd. EUR/a</b>	<b>14.297,7</b>	<b>18.620,7</b>	<b>10.414,5</b>	<b>11.743,4</b>	<b>1.179,3</b>	<b>2.086,3</b>

## Nutzen

Zur Ermittlung des gesamtwirtschaftlichen Nutzens sind folgende nutzenrelevante Teilindikatoren erforderlich:

- Saldo aus den Reisezeitdifferenzen abgeleiteter Reisezeitnutzen,
- Saldo aus den Verlagerungseffekten abgeleiteten eingesparten MIV-Betriebskosten,
- Bewertung der Schaffung neuer Mobilitätsmöglichkeiten (induzierter Verkehr),
- Saldo der Abgasemissionen und
- Saldo der monetarisierten Unfallfolgen.

In der Tabelle 57 und Tabelle 58 sind die monetarisierten Nutzenkomponenten dargestellt.

Tabelle 57: Monetarisierte Nutzen der Planfälle: MIV-Fahrleistung, Reisezeitersparnisse und zusätzliche Mobilitätsmöglichkeiten

NKU-Bewertung für den BRT in der Landeshauptstadt Kiel (Saldo zum Ohnefall)							
		BRT 3 Diesel	BRT 3 BOB	BRT 5 Diesel	BRT 5 BOB	BRT 10 Diesel	BRT 10 BOB
<b>Nutzen</b>							
<b>Eingesparte MIV-Leistungen</b>							
Saldo Beförderungsfälle	pro Werktag	46.750,0	46.750,0	39.416,0	39.416,0	28.189,0	28.189,0
davon Verlagerung MIV auf ÖV		39%	39%	38%	38%	37%	37%
durchschnittliche Entfernung	km	9,6	9,6	9,5	9,5	9,4	9,4
eingesparte MIV-km	MIV-km/d	175.737,7	175.737,7	142.871,5	142.871,5	98.445,0	98.445,0
eingesparte Pkw-km mit Besetzungsgrad	Pkw-km/d	135.182,8	135.182,8	109.901,1	109.901,1	75.726,9	75.726,9
Kostensatz pro Pkw-km	Pkw-km/EUR	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
eingesparte Kosten pro Tag	in EUR	29.740,2	29.740,2	24.178,2	24.178,2	16.659,9	16.659,9
eingesparte Kosten pro Jahr (300 Tage)	in Tsd. EUR/a	<b>8.922,1</b>	<b>8.922,1</b>	<b>7.253,5</b>	<b>7.253,5</b>	<b>4.998,0</b>	<b>4.998,0</b>
<b>Eingesparte Reisezeiten im ÖPNV</b>							
eingesparte Reisezeiten pro Beförderungsfall im Durchschnitt	in Min.	-2,0	-2,0	-1,8	-1,8	-1,5	-1,5
eingesparte Reisezeiten pro Tag	Std.	-6.762,6	-6.762,6	-5.901,8	-5.901,8	-4.818,6	-4.818,6
Kostensatz pro Std.	in EUR	-7,1	-7,1	-7,1	-7,1	-7,1	-7,1
eingesparte Kosten pro Jahr (300 Tage)	in Tsd. EUR/a	<b>14.404,3</b>	<b>14.404,3</b>	<b>12.570,9</b>	<b>12.570,9</b>	<b>10.263,7</b>	<b>10.263,7</b>
<b>Schaffung zusätzliche Mobilitätsmöglichkeiten</b>							
Induzierter Verkehr pro Tag	ÖV-Fahrten/d	7.006,2	7.006,2	5.904,3	5.904,3	3.769,6	3.769,6
Reisezeitunterschied (Durchschnittswert)	Min	-2,9	-2,9	-3,0	-3,0	-2,9	-2,9
abgeminderte Reisezeitdifferenzen im induzierten Verkehr	Std./d	-340,2	-340,2	-290,8	-290,8	-204,0	-204,0

Mobilitätskonzept für einen nachhaltigen Öffentlichen Nah- und Regionalverkehr in Kiel  
**Grundlagenstudie**

<b>NKU-Bewertung für den BRT in der Landeshauptstadt Kiel (Saldo zum Ohnefall)</b>							
		BRT 3 Diesel	BRT 3 BOB	BRT 5 Diesel	BRT 5 BOB	BRT 10 Diesel	BRT 10 BOB
abgeminderte Reisezeitdifferenz im induzierten Verkehr	Std./a	-102.056,8	-102.056,8	-87.225,5	-87.225,5	-61.203,5	-61.203,5
Induzierter Verkehr pro Jahr (300 Tage)		2.101.848	2.101.848	1.771.282	1.771.282	1.130.881	1.130.881
Reiseweiten in km	km	7,5	7,5	7,5	7,5	8,0	8,0
induzierte Beförderungsleistungen im ÖV pro Jahr	Pkm/a	17.717.364	17.717.364	13.361.493	13.361.493	9.055.265	9.055.265
abgeminderte Reisezeitdifferenz im induzierten Verkehr	Std./a	-102.056,8	-102.056,8	-87.225,5	-87.225,5	-61.203,5	-61.203,5
spezifisches Fahrgeld (Grundpreis)	EUR	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
spezifisches Fahrgeld (Leistungspreis)	EUR/Pkm	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Fahrgeld aus dem induzierten Verkehr	in Tsd. EUR/a	<b>2.420,2</b>	<b>2.420,2</b>	<b>1.961,1</b>	<b>1.961,1</b>	<b>1.278,3</b>	<b>1.278,3</b>
Kostensatz pro Std.	in EUR	7,10	7,10	7,10	7,10	7,10	7,10
Bewertete Reisezeitdifferenz induzierter Verkehr	in Tsd. EUR/a	<b>724,6</b>	<b>724,6</b>	<b>619,3</b>	<b>619,3</b>	<b>434,5</b>	<b>434,5</b>
Nutzen Schaffung zusätzliche Mobilitätsmöglichkeiten	in Tsd. EUR/a	<b>3.144,8</b>	<b>3.144,8</b>	<b>2.580,4</b>	<b>2.580,4</b>	<b>1.712,9</b>	<b>1.712,9</b>

Tabelle 58: Monetarisierter Nutzen der Planfälle: CO<sub>2</sub>, Schadstoffemissionen, Unfallkosten

<b>NKU-Bewertung für den BRT in der Landeshauptstadt Kiel (saldo zum Ohnefall)</b>							
		BRT 3 Diesel	BRT 3 BOB	BRT 5 Diesel	BRT 5 BOB	BRT 10 Diesel	BRT 10 BOB
<b>Eingesparte CO<sub>2</sub>-Belastungen im MIV</b>							
Emissionsrate CO <sub>2</sub> im MIV	in g/ Pkw-km	127,0	127,0	127,0	127,0	127,0	127,0
CO <sub>2</sub> -Emissionskosten	EUR/to	149,0	149,0	149,0	149,0	149,0	149,0
Eingesparte CO <sub>2</sub> -Belastungen pro Jahr (300 Tage)	in Tsd. EUR/a	<b>767,4</b>	<b>767,4</b>	<b>623,9</b>	<b>623,9</b>	<b>429,9</b>	<b>429,9</b>
<b>Eingesparte CO<sub>2</sub>-Belastungen im ÖPNV</b>							
Bus	Buskm/a in Tsd.	5.258,3	5.258,3	2.707,3	2.707,3	485,4	485,4
Energieverbrauch im Bus	Liter/a	2.103.304	-1.148.773	1.640.867	-1.148.773	529.883	-1.148.773
Energieverbrauch im E-Bus	kWh/a	0	14.634.346	0	11.158.560	0	6.714.624
CO <sub>2</sub> -Verbrauch pro Liter Kraftstoff	g/l	2.744,0	2.744,0	2.744,0	2.744,0	2.744,0	2.744,0
CO <sub>2</sub> -Verbrauch pro kWh	g/kWh	414,0	414,0	414,0	414,0	414,0	414,0
Eingesparter CO <sub>2</sub> -Verbrauch im Busverkehr	to/a	-5.771,5	3.152,2	-4.502,5	3.152,2	-1.454,0	3.152,2
Eingesparter CO <sub>2</sub> -Verbrauch im E-Busverkehr	to/a	0,0	-6.058,6	0,0	-4.619,6	0,0	-2.779,9
CO <sub>2</sub> -Emissionskosten	EUR/to	149,0	149,0	149,0	149,0	149,0	149,0
Eingesparte CO <sub>2</sub> -Belastungen pro Jahr (300 Tage)	in Tsd. EUR/a	<b>-859,9</b>	<b>-433,1</b>	<b>-670,9</b>	<b>-218,6</b>	<b>-216,6</b>	<b>55,5</b>
<b>Eingesparte Schadstoffemissionen</b>							
Emissionskostenrate für MIV	Pkw-km/ EUR	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Emissionskostenrate für Bus	EUR/l	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Emissionskostenrate für E-Bus	EUR/kWh	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Eingesparte Schadstoffemissionen im MIV	in Tsd. EUR/a	1.622,2	1.622,2	1.318,8	1.318,8	908,7	908,7
Eingesparte Schadstoffemissionen im Bus	in Tsd. EUR/a	-138,2	75,5	-107,8	75,5	-34,8	75,5
Eingesparte Schadstoffemissionen im E-Bus	in Tsd. EUR/a	0,0	-140,5	0,0	-107,1	0,0	-64,5
		<b>1.484,0</b>	<b>1.557,2</b>	<b>1.211,0</b>	<b>1.287,2</b>	<b>873,9</b>	<b>919,7</b>
<b>Eingesparte Unfallkosten</b>							
Bus	in Tsd. EUR/a	-1.120,0	-1.120,0	-576,7	-576,7	-103,4	-103,4
MIV	in Tsd. EUR/a	3.447,2	3.447,2	2.802,5	2.802,5	1.931,0	1.931,0
	in Tsd. EUR/a	<b>2.327,2</b>	<b>2.327,2</b>	<b>2.225,8</b>	<b>2.225,8</b>	<b>1.827,7</b>	<b>1.827,7</b>

Die Tabelle 59 fasst die einzelnen Nutzenkomponenten noch einmal zusammen.

Tabelle 59: Zusammenstellung des monetarisierten Nutzens der Planfälle

<b>NKU-Bewertung für das BRT in der Landeshauptstadt Kiel Zusammenstellung der Nutzen</b>							
<b>Zusammenstellung der Nutzen (Saldo zum Ohnefall)</b>							
<b>Zusammenstellung der Nutzen</b>		<b>BRT 3 Diesel</b>	<b>BRT 3 BOB</b>	<b>BRT 5 Diesel</b>	<b>BRT 5 BOB</b>	<b>BRT 10 Diesel</b>	<b>BRT 10 BOB</b>
Eingesparte MIV-Leistungen	in Tsd. EUR/a	8.922,1	8.922,1	7.253,5	7.253,5	4.998,0	4.998,0
Eingesparte Reisezeiten im ÖPNV	in Tsd. EUR/a	14.404,3	14.404,3	12.570,9	12.570,9	10.263,7	10.263,7
Eingesparte CO <sub>2</sub> -Belastungen im MIV	in Tsd. EUR/a	767,4	767,4	623,9	623,9	429,9	429,9
Eingesparte CO <sub>2</sub> -Belastungen im ÖPNV	in Tsd. EUR/a	-859,9	-433,1	-670,9	-218,6	-216,6	55,5
Eingesparte Schadstoffemissionen	in Tsd. EUR/a	1.484,0	1.557,2	1.211,0	1.287,2	873,9	919,7
Schaffung zusätzliche Mobilitätsmöglichkeiten	in Tsd. EUR/a	3.144,8	3.144,8	2.580,4	2.580,4	1.712,9	1.712,9
Eingesparte Unfallkosten	in Tsd. EUR/a	2.327,2	2.327,2	2.225,8	2.225,8	1.827,7	1.827,7
<b>Summe Nutzen</b>	<b>in Tsd. EUR/a</b>	<b>30.189,8</b>	<b>30.689,9</b>	<b>25.794,6</b>	<b>26.323,0</b>	<b>19.889,3</b>	<b>20.207,3</b>

In der Summe ergibt ein Nutzen von 19,9 Mio. EUR bis 30,7 Mio. EUR pro Jahr.

### Nutzen-Kosten-Indikator

Von dem Nutzen wird in der standardisierten Bewertung nun die Veränderung der Betriebskosten gegenüber dem Ohnefall abgezogen. Der Nutzen-Kosten-Indikator errechnet sich aus dem Verhältnis Gesamtnutzen zu Kosten. Der Gesamtnutzen setzt sich aus den in den vorangegangenen Teilen des Kapitels beschriebenen Teilindikatoren zusammen. Die im Nenner des Indikators berücksichtigten Kosten leiten sich ausschließlich aus den kapitalisierten Investitionen in Fahrweg und ortsfeste Einrichtungen ab.

In der Tabelle 60 sind die einzelnen Nutzenkomponenten sowie der Nutzen-Kosten-Indikator dargestellt.

Tabelle 60: Nutzen-Kosten-Bewertung der Planfälle

<b>NKU-Bewertung für das BRT in der Landeshauptstadt Kiel</b>							
		<b>BRT 3 Diesel</b>	<b>BRT 3 BOB</b>	<b>BRT 5 Diesel</b>	<b>BRT 5 BOB</b>	<b>BRT 10 Diesel</b>	<b>BRT 10 BOB</b>
Summe Nutzen	in Tsd. EUR/a	30.189,8	30.689,9	25.794,6	26.323,0	19.889,3	20.207,3
Summe Betriebskosten	in Tsd. EUR/a	14.297,7	18.620,7	10.414,5	11.743,4	1.179,3	2.086,3
<b>Summe</b>	<b>in Tsd. EUR/a</b>	<b>15.892,1</b>	<b>12.069,1</b>	<b>15.380,1</b>	<b>14.579,6</b>	<b>18.710,0</b>	<b>18.121,0</b>
<b>Kapitalkosten Infrastruktur</b>	<b>in Tsd. EUR/a</b>	<b>7.968,2</b>	<b>9.015,4</b>	<b>7.968,2</b>	<b>9.015,4</b>	<b>7.968,2</b>	<b>9.015,4</b>
<b>NKU-Wert</b>		<b>1,99</b>	<b>1,34</b>	<b>1,93</b>	<b>1,62</b>	<b>2,35</b>	<b>2,01</b>

Der Gesamtnutzen wird nun durch die Kapitalkosten der Infrastruktur geteilt, um den Nutzen-Kosten-Indikator zu berechnen. Dieser muss über 1,0 liegen, um einen volkswirtschaftlichen Nutzen des Vorhabens nachzuweisen und damit die Förderfähigkeit des Projekts zu gewährleisten. Demnach liegen alle BRT-Fälle über den Wert 1.

Im weiteren Planungsverfahren können Kostensteigerungen nicht ausgeschlossen werden. In diesem Fall wurde im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse eine Kostensteigerung von 30 % für die Infrastrukturkosten bzw. die ortsfesten Anlagen des ÖPNV unterstellt. Mit der Kostensteigerung um

30 % nehmen dabei auch die Kapital- und die Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur des ÖPNV zu.

In der Tabelle 61 ist die Nutzen-Kosten-Untersuchung mit einer fiktiven Kostensteigerung von 30 % bei den Infrastrukturmaßnahmen für die ortsfesten Anlagen des ÖPNV dargestellt.

Hier zeigt sich, dass für die BRT-Fälle mit Dieselantrieb auch bei einer 30%-igen Kostensteigerung ein positiver Nutzen-Kosten-Faktor von über 1,0 erreicht würde. Bei den BRT-Fällen mit Elektroantrieb bliebe bei einer 30%-igen Kostensteigerung nur der BRT-Planfall im 10-Minuten-Takt über dem Wert von 1,0. Dieser bietet allerdings keine ausreichenden Kapazitäten, wie der Kapazitätsabgleich in Kapitel 7.1 zeigt. Dies bedeutet, dass die Förderfähigkeit eines BRT-Systems mit Batterie-Oberleitungsbussen bei größeren Kostensteigerungen in Frage stünde. Ursache sind die gegenüber Dieselnissen heute noch hohen Fahrzeugpreise aufgrund fehlender Serienfertigung und noch kleinen Stückzahlen.

Tabelle 61: Nutzen-Kosten-Bewertung der Planfälle mit 30%iger Steigerung der Infrastrukturkosten als Sensitivitätsanalyse

NKU-Bewertung für das BRT in der Landeshauptstadt Kiel mit 30%-Steigerung der Infrastrukturkosten NKU-Bewertung für die Tram in der Landeshauptstadt Kiel							
		BRT 3 Diesel	BRT 3 BOB	BRT 5 Diesel	BRT 5 BOB	BRT 10 Diesel	BRT 10 BOB
Summe Nutzen	in Tsd. EUR/a	30.189,8	30.689,9	25.794,6	26.323,0	19.889,3	20.207,3
Summe Betriebskosten	in Tsd. EUR/a	14.827,2	19.252,9	10.944,0	12.375,6	1.708,8	2.718,5
<b>Summe</b>	<b>in Tsd. EUR/a</b>	<b>15.362,6</b>	<b>11.436,9</b>	<b>14.850,5</b>	<b>13.947,3</b>	<b>18.180,5</b>	<b>17.488,7</b>
<b>Kapitalkosten Infrastruktur</b>	<b>in Tsd. EUR/a</b>	<b>10.358,7</b>	<b>11.720,0</b>	<b>10.358,7</b>	<b>11.720,0</b>	<b>10.358,7</b>	<b>11.720,0</b>
<b>NKU-Wert</b>		<b>1,48</b>	<b>0,98</b>	<b>1,43</b>	<b>1,19</b>	<b>1,76</b>	<b>1,49</b>

Die Wirkungsabschätzungen der Verlagerungswirkungen zwischen den Verkehrsmitteln wurden mit dem umfassend anhand verschiedener Daten geeichten Verkehrsmodell der KielRegion mit dem Nachfragemodell VISEM durchgeführt.

Alle Kosten- und Bewertungsansätze sowie die Berechnung der Reisezeit-Nutzen wurden mit dem Verfahren der standardisierten Bewertung Stand 2016 durchgeführt. Noch nicht einbezogen wurden die Komponenten „Ankunftsverspätung“ und „Kapazitätsengpässe in der Hauptverkehrszeit“. Eine Berücksichtigung dieser Faktoren im Ohnefall würde zu einem noch deutlich besseren Nutzen-Kosten-Verhältnis führen.

## 6.5 Netzooptionen für den BRT in der Landeshauptstadt Kiel

Neben dem in Kapitel 6.1.1 dargestellten Basisliniennetz sind langfristig weitere Netzergänzungen denkbar:

- BRT-Verlängerung über den Nord-Ostsee-Kanal bis Pries/ Strande (Option 1a/b)
- BRT-Verlängerung bis Heikendorf/ Laboe (Option 2a/b)
- Einführung BRT in Richtung Wellsee/ Meimersdorf (Option 3)
- Einführung BRT in Richtung Schulensee/ Flintbek (Option 4)
- Einführung BRT vom Hauptbahnhof bis CITTI-Park/ Russee (Option 5)

Für die Netzergänzungen wird davon ausgegangen, dass eine Errichtung von eigenständigen Bustrassen aufgrund der räumlichen Bedingungen nur eingeschränkt möglich und aufgrund der geringeren Verkehrsstärken auch nur bedingt sinnvoll wäre. Demzufolge würden die o. g. Netzergänzungen nur umsetzbar sein, wenn für die Doppelgelenkbusse eine Sondergenehmigung zum Befahren von öffentlichen Straßen vorliegt. Ist dies nicht der Fall, so lassen sich die Netzergänzungen nur im BRT-Planfall im 3-Minuten-Takt umsetzen, da hier normale Gelenkbusse zum Einsatz kommen. Zudem ist mit der Verlängerung der Linien in die Außenbereiche eine Fortsetzung der Oberleitung für die BOB-Gelenkbusse erforderlich. Der Takt kann in Außenbereich auf einen 15-Minuten-Takt angepasst werden, also je nach Taktansatz nur ein Teil der Fahrten verlängert würde. Verbunden mit den Netzergänzungen ist auch die Anschaffung weiterer Fahrzeuge.

Die Ergänzungsoptionen sind insbesondere vor dem Hintergrund möglicher städtebaulicher Entwicklungen und dem damit einhergehenden zusätzlichen Nachfragepotential zu prüfen und im Sinne einer Vermeidung zusätzlicher Kfz-Verkehre mit abzuwägen. Zudem könnten durch die Ergänzungsoptionen durch umsteigefreie Verbindungen höhere Nachfragepotenziale gehoben werden. Allerdings sind hier auch die Auswirkungen auf die Betriebsstabilität zu beachten, die durch Verspätungen, die auf den Außenästen ohne eigene Infrastruktur entstehen, aufgrund der dichten Fahrzeugfolge im Kernnetz massiv beeinträchtigt werden kann.

### **6.5.1 BRT-Verlängerung über den NOK bis Pries (Option 1a) und Weiterführung bis Schilksee/ Strände (Option 1b)**

Der BRT nutzt die Holtenauer Hochbrücken über den NOK, die die beiden Stadtteile Wik und Holtenau miteinander verbinden. In einer ersten Ausbaustufe könnten die BRT-Fahrzeuge im Mischverkehr mit dem MIV fahren. Dies birgt allerdings das Risiko, dass hier Verspätungen entstehen, die letztlich die Betriebsstabilität der BRT-Stammstrecke gefährden.

Daher sollte geprüft werden, ob eine BRT-Trasse in den Kieler Norden nicht im Wesentlichen auf eigenem Fahrweg geführt werden kann. Wie schon bei der Erweiterungsoption der Tram über den NOK in Kapitel 5.5.5 beschrieben würde der BRT die östliche Brücke (Olympia-Brücke) befahren, die dann zu einer Umweltverbundbrücke für ÖPNV, Rad- und Fußverkehr umfunktioniert und für den MIV gesperrt wird. Der gesamte MIV-Verkehr wird auf der westlichen Brücke in beiden Richtungen geführt. Durch Wechselzeichenbeschilderung können die drei Fahrspuren je nach Lastrichtung in 2+1 bzw. 1+2 Fahrspuren genutzt werden. Hierzu sind im Brückenvorfeld auf beiden Seiten die MIV-Fahrspuren anzupassen. Nach Überquerung des NOK wird der BRT weiter auf einer eigenen Bustrasse entlang der B 503 bis zur Boelckestraße geführt. Ab diesem Abschnitt wird der BRT gemeinsam mit dem Kfz-Verkehr geführt. Über den Kieler Flughafen, den Schusterkrug folgt die Linie den Straßen Prieser Strand, Christianspries sowie An der Schanze, Zum Dänischen Wohld und Friedrichsorter Straße. Hier ist ein Wendepunkt einzurichten. Der BRT bedient dabei die bestehenden Haltestellen im Busliniennetz. Der neue Streckenabschnitt weist eine Länge von ca. 7,5 km auf.



Abb.126 Netzergänzungen BRT in Kiel

Alternativ ist ein Routenverlauf über die Richthofenstraße, Kastanienallee und Strandstraße durch den Stadtteil Holtenau oder eine Führung über die geplante Straßenverbindung am Südrand des Flughafens entlang bis zum Neubaugebiet Holtenau-Ost möglich. Hierfür kann die ÖPNV-Trasse genutzt werden, die in Kapitel 8.3.1 als kurzfristige Erschließung des neuen Wohngebietes vorgeschlagen wird. Nach einem kurzen Stück über den Abschnitt Prieser Strand ist auch eine Führung über die Fritz-Reuter-Straße denkbar. In Friedrichsort wären Haltestellen im Bereich Fritz-Reuter-Straße, Koloniestraße/ Gemeinschaftsschule Friedrichsort und im Bereich „An der Schanze/ Brauner Berg“ sinnvoll. Der Routenverlauf weist ungefähr eine Länge von 8,5 km auf.

Da die Trasse im Wesentlichen auf eigenem Fahrweg geführt wird, ist der Einsatz von Doppelgelenkbussen möglich. Beide Streckenvarianten binden Wohn- sowie Gewerbe- und Industrieflächen an das BRT-Netz an.

Im weiteren Verlauf ist eine Verlängerung der Linien über Schilksee bis nach Strande eine mögliche Option. Über die Fördestraße wird zunächst der Stadtteil Schilksee erschlossen und anschließend über die Strandstraße bis zum Yachthafen von Strande (Kreis Rendsburg-Eckernförde) geführt. Eine mögliche Wendestelle besteht an der heutigen Bushaltestelle Strande. Dieser Linienabschnitt würde im Mischverkehr mit dem MIV geführt. Die Verlängerung von Pries bis nach Strande weist eine Streckenlänge von ca. 4,5 km mit bis zu sieben Haltepunkten auf. Hier werden überwiegend Wohngebiete und touristische Betriebe mittels BRT erschlossen.

Aufgrund der geringeren Fahrgastpotenziale in Schilksee und Strande ist auf diesen Abschnitten der Einsatz von konventionellen Gelenkbussen ausreichend.

### **6.5.2 BRT-Verlängerung bis Heikendorf (Option 2a) und Laboe (Option 2b)**

Aus dem östlichen Stadtteil Neumühlen-Dietrichsdorf wird die BRT-Linie vom Helmut-Hänsler-Platz bis nach Heikendorf verlängert. Auf dem rund 6,0 km langen Stück werden die Stadtteile Mönkeberg und Altheikendorf angebunden. Die Route verläuft über die Straße Langer Rehm und Heikendorfer Weg zunächst bis Mönkeberg im Kreis Plön. Von dort geht es über Hegeholz, Teichtor und Dorfstraße bis zum Abzweig Laboer Weg. Dieser wird bis zum Ende befahren. In der Straße Tobringer ist ein Wendeplatz einzurichten. Insgesamt entstehen in etwa zehn BRT-Haltestellen, die sich überwiegend in reinen Wohngebieten befinden.

Es ist zu prüfen, ob aufgrund der geringen Straßenbreiten und engen Kurvenradien in Heikendorf eine Ausnahmegenehmigung für den Einsatz von Doppelgelenkbussen erteilt werden kann oder nur der Einsatz konventioneller Gelenkbusse in Frage kommt, was eine Verlängerung nur bei entsprechendem Fahrzeugeinsatz im Grundsatz ermöglichen würde.

Die Linie könnte ab dem Abzweig Laboer Weg in Heikendorf über den Neuheikendorfer Weg, Schönberger Straße sowie Brodersdorfer Weg, Dorfstraße, Dellenberg und Hafenstraße bis nach Laboe verlängert werden. Die Endhaltestelle befindet sich an der bestehenden Wendeschleife am Hafen von Laboe. Aufgrund der geringen Straßenbreiten ist der Einsatz von Doppelgelenkbussen vermutlich nicht möglich. Die Strecke von Heikendorf bis nach Laboe ist weitere 6,0 km lang. Auf dem neuen Streckenabschnitt kommen vier neue BRT-Haltestellen hinzu, die weitere Wohngebiete und touristische Betriebe entlang der Kieler Förde an das BRT-Netz anschließen. Beim Einsatz von BOB-Bussen müsste zumindest ein Teil der Strecke mit einer Oberleitung versehen werden,

um eine ausreichende Energieversorgung für die Fahrzeuge sicher zu stellen. Zudem müssten in Mönkeberg, Heikendorf und Laboe Maßnahmen zur konsequenten Bevorrechtigung der BRT-Fahrzeuge im Straßenraum und an den Lichtsignalanlagen durchgesetzt werden, um das Risiko für Verspätungen auf der BRT-Stammstrecke zu minimieren.

### **6.5.3 BRT in Richtung Wellsee/ Meimersdorf (Option 3)**

Ein weiteres mögliches Erweiterungsgebiet des BRT könnte das geplante städtebauliche Erweiterungsgebiet in Meimersdorf sein. Hier könnte eine BRT-Trasse in Gaarden-Süd abzweigen und über Wellsee nach Meimersdorf geführt werden. Dies würde auch den Arbeitsplatzschwerpunkt in Wellsee optimal für den ÖPNV erschließen und zu einer besseren Erreichbarkeit des Areals für die Beschäftigten beitragen. Im Bereich der BAB 21 an der Edisonstraße kann eine leistungsstarke P+R-Anlage errichtet werden, so dass MIV-Pendler am Stadtrand auf den ÖPNV umgelenkt werden können. Ein möglicher Endpunkt der BRT-Linie könnte ein Bahnhaltelpunkt in Meimersdorf an der Bahnstrecke Kiel-Neumünster sein, der eine Verknüpfung zwischen BRT und SPNV herstellt.

Hierfür ist beim Ausbau der B 404/A 21 darauf zu achten, dass in Verlängerung der ÖPNV-Trasse in Richtung Moorsee und Meimersdorf ein ausreichend breiter Durchlass unter der zukünftigen Autobahn sowie dem Fuß- und Radweg gebaut wird, der eine künftige BRT-Trasse von Meimersdorf und Moorsee über Wellsee ermöglicht. Zudem sollte eine Abfahrt aus Richtung Süden zur Edisonstraße errichtet werden, um Autofahrern aus Richtung Bad Segeberg eine direkte Zufahrt zu einem Park+Ride-Parkplatz an der Edisonstraße anbieten zu können.

Darüber hinaus wären fünf neue Haltepunkte in Moorsee und Meimersdorf möglich, durch die die geplanten Siedlungsgebiete und das Gewerbegebiet Moorsee optimal bedient werden können. Eine solche ÖPNV-Trasse müsste aber schon frühzeitig bei der Planung der neuen Baugebiete berücksichtigt werden, damit die Erschließung der neuen Quartiere in zentraler Lage ermöglicht wird.

In Wellsee entstehen vier Haltepunkte, die sich entlang des Wellseedamms und der Segeberger Landstraße erstrecken. Auf letzterer quert der BRT die B 76 ein. Über die Sörenstraße wird der Stadtteil Gaarden-Süd erschlossen. Ausgehend von dieser Straße trifft der BRT in der Werftstraße/ Gablenzstraße auf die BRT-Linie 3.

Je nach Streckenverlauf im Neubaugebiet und der Verlängerung zum möglichen S-Bahnhaltepunkt in Meimersdorf beträgt der neue Streckenabschnitt zwischen 7,0 und 10 km. Für die Anbindung der südlichen Stadtteile Kiels genügt zunächst der Einsatz von Einfach-Gelenkbussen.

Eine weitere Möglichkeit ist eine Führung einer BRT-Trasse über die heutige B 404 über Kronsburg. Dort erfolgt der Abzweig über den Kieler Weg in Richtung Meimersdorf inklusive der Anbindung des Neubaugebietes Meimersdorf-West und eines möglichen S-Bahn-Haltepunktes in Meimersdorf.

Die bisherigen Planungen des Landesbetrieb Verkehr (LBV) sehen nach dem Ausbau der B 404 zur A 21 eine Führung des Busverkehrs über den Tonberg und die Ratzeburger Straße vor. Diese ist nicht als BRT-Trasse geeignet, da sie sehr umwegig ist und nur unattraktive Fahrzeiten bieten kann. Für den Gesamtkontext der Anbindung des Kieler Südens und des Ausbaus der B 404 sollten insgesamt neue Lösungen geprüft werden, wie beispielsweise eine Verlegung der A21 parallel zur Bahn-Trasse und eine Weiterführung unter der Bahn hindurch bis zur Bahnhofstraße/Kaistraße. Dies würde Möglichkeiten für einen Um-

bau des Straßenzugs B 404 / Alte Lübecker Straße/Sophienblatt zu einer attraktiven Hauptverbindung für Busse und Fahrräder in den Kieler Süden ermöglichen. Der Kfz-Verkehr würde hingegen städtebaulich unkritisch in Trassenbündelung mit der Bahn verlegt und zudem die südliche Bahnhofstraße entlastet.

#### **6.5.4 BRT in Richtung Schulensee/ Flintbek und Russee (Option 4)**

Eine BRT-Trasse über die Hamburger Chaussee könnte von zwei BRT-Linienästen befahren werden:

##### **Linienast 1:**

Über die Straßen „Sophienblatt“ und Hamburger Chaussee könnte eine BRT-Linie bis zur bestehenden Wendeschleife Eiderbrücke in Schulensee geführt werden. Auf diesem Abschnitt werden überwiegend Wohngebiete, ein Krankenhaus sowie einige Dienst- und Gewerbeunternehmen angebunden. Zwischen dem Hauptbahnhof/Hummelwiese und dem Knoten Hamburger Straße/Wulfsbrook sollte eine eigenständige Bus-Trasse eingerichtet werden. Im weiteren Verlauf sollte die Linie durch konsequente Bevorrechtigung an den LSA beschleunigt und der Betrieb zuverlässiger gemacht werden. Aufgrund des relativ gradlinigen Streckenverlaufs können auf der knapp 3,5 km Route auch Doppelgelenkbusse zum Einsatz kommen. Die neue BRT-Linie erhält hier ungefähr acht neue Haltepunkte.

Darüber hinaus ist auch eine Weiterführung ab Schulensee bis nach Flintbek (Kreis Rendsburg-Eckernförde) denkbar. Über die Hamburger Chaussee bzw. Hamburger Landstraße wird die Gemeinde Molfsee mit den Ortsteilen Molfsee und Rammsee sowie die Gemeinde Flinbek erschlossen. Die Verlängerung bis nach Flintbek beträgt ab der Wendeschleife Eiderbrücke ungefähr 6 km mit ungefähr sieben zusätzlichen Haltestellen. Auf diesem Abschnitt sind voraussichtlich Einfachgelenkbusse ausreichend.

##### **Linienast 2:**

Die zweite Variante beinhaltet einen Abzweig ab der Straße Wulfsbrook in die Rendsburger Landstraße. Von dort aus verläuft die Route durch die Kieler Stadtteil Hassee und Russee. Dort könnte der BRT zur besseren Nachfrageabschöpfung über den Rutkamp, die Spreeallee und die Köpenicker Straße bis zum Russer Weg verkehren und hiernach wieder auf die Rendsburger Landstraße zurück geführt werden. Dadurch wird ein Großteil der dortigen Wohngebiete durch den BRT erschlossen. Auf der Höhe des Autobahnkreuzes Kiel-West ist die Einrichtung der Endhaltestelle möglich. Die Streckenlänge dieses Linienasts beträgt ab der Straße „Sophienblatt“ ca. 7,5 km mit ungefähr 19 Haltestellen. Aufgrund der teilweise engen Kurvenradien in Russee kann diese Linie voraussichtlich nur mit Einfachgelenkbussen befahren werden.

#### **6.5.5 BRT vom Hauptbahnhof bis CITTI-Park/ Russee (Option 5)**

Die Einführung einer BRT-Linie vom Kieler Hauptbahnhof bis zum CITTI-Park über die Ringstraße, Schützenwall, Westring (IKEA) bis in den Mühlendamm bindet auf einer Streckenlänge von ca. 3,0 km wichtige Wohn-, Versorgungs- und Bildungseinrichtungen an. Hierzu zählen die Wohneinheiten entlang der Ringstraße und südlich des Schützenwalls sowie das Regionale Berufsbildungszentrum (RBZ1) am Westring und die Möbel- und Einkaufszentren IKEA, Plaza

und CITTI-Park. An der Endhaltestelle CITTI-Park besteht Anschluss an die Züge Richtung Eckernförde und Rendsburg.

Die Bustrasse führt über den Westring vorbei an IKEA und verläuft weiter über den Schützenwall bis zum Halt Schützenpark/ RBZ an der Lutherstraße. Hier bestehen drei Optionen zur Weiterführung

- Lutherstraße – Kirhhofallee – Ringstraße – Hbf.
- Schützenwall – Ringstraße – Hbf.
- Schützenwall – Exerzierplatz – Ziegelteich.

Eine Führung über Lutherstraße/ Kirhhofallee erschließt den Stadtteil Südfriedhof besser, dafür müssten zahlreiche Parkplätze wegfallen. Bei der Führung über den Schützenwall und die Ringstraße wäre die Einrichtung von eigenen Busspuren erforderlich, die auf den überwiegend vierspurigen Straßenabschnitten entsprechend markiert werden könnten. Lediglich auf dem Teilstück Ringstraße zwischen Schützenwall und Königsweg müssten zur Einrichtung von Busspuren Parkplätze entfallen. Ob die Strecke über die Ringstraße oder den Ziegelteich geführt werden sollte, hängt insb. davon ab, wie die Linie durchgebunden werden kann, was vom Betriebs- und Fahrzeugkonzept des Grundnetzes abhängt. Auf allen drei Streckenvarianten können Doppelgelenkbusse eingesetzt werden.

Optional ist eine Verlängerung der BRT-Linie bis nach Russee möglich. Über die Hasseer Straße wird der Bus bis zur Rendsburger Landstraße geführt. Hier wäre aber insbesondere die Prüfung einer kreuzungsfreien Unterführung der Bahnstrecke im Bereich des Bahnhofs Hassee/CITTI-Park zu prüfen.

Der weitere Linienverlauf entspricht dem Vorschlag des Linienastes 2 der Option 4 (s. Kap. 6.5.4). Die Verlängerung beträgt ungefähr 6 km mit zwölf zusätzlichen Haltestellen.

## **Modul D.3: Bewertung Tram-BRT**

## 7.1 Kapazitätsabgleich Tram und BRT

In diesem Kapitel werden die Kapazitäten der untersuchten Verkehrssysteme mit der Nachfrage an den relevanten Querschnitten im Stadtgebiet abgeglichen.

Hierfür wurden folgende Querschnitte ausgewählt:

- Sophienblatt zwischen Hauptbahnhof und Holstenplatz (Linien 1, 2 und 3 von Tram bzw. BRT) als nachfragestärkstem Abschnitt des Gesamtnetzes
- Gablenzbrücke (Linien 1, 2 und 3)
- Holtenauer Straße zwischen Dreiecksplatz und Lemberg (Linien 1 und 2)
- Werftstraße im Bereich Werftpark (Linien 1 und 2)
- Ziegelteich zwischen Exerzierplatz und Wilhelmplatz (Linie 3)

Zunächst wurden die Sitz- und Stehplatz-Kapazitäten in der HVZ sowie die Gesamtkapazität gemäß den Vorgaben des VDV als Summe aus Sitzplätzen + 65 % der Stehplätze berechnet. Anschließend wurde die für die Planfälle berechnete Nachfrage pro Tag und in den morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstunden mit dem Verkehrsmodell der KielRegion berechnet. Hierbei wurden nach Auswertungen der Tagesganglinien mit einem Spitzenstundenanteil von 13 % der Werktagsnachfrage und einem Lastrichtungsfaktor von 65 % gerechnet. Dies bedeutet, dass an den Querschnitten im Mittel in den Spitzenstunden 65 % der Fahrgäste in Lastrichtung und 35 % gegen die Lastrichtung unterwegs sind. Diese Anteile weichen bei einzelnen Querschnitten leicht ab, so sind z. B. in der Holtenauer Straße morgens über 65 % der Fahrgäste in Richtung Uni/Wik unterwegs, während die Nachfrage am Nachmittag gleichmäßiger in beide Richtungen verteilt ist. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird aber im Folgenden mit einem einheitlichen Spitzenstundenanteil und Lastrichtungsfaktor gerechnet.

Die nachfolgende Tabelle stellt die Sitz- und Stehplatzkapazitäten der Nachfrage in der Spitzenstunde gegenüber. Zum einen wird für jeden Querschnitt ausgewiesen, welche Kapazitätsreserven, bezogen auf die oben definierte Gesamtkapazität, noch bestehen bzw. welche Unterkapazitäten bestehen. Zum anderen wird ausgewiesen, welcher Anteil der Fahrgäste auf dem jeweiligen Querschnitt nur stehend befördert werden kann.

Tabelle 62: Kapazitätsabgleich der Tram- und BRT-Varianten

	Beförderungsfälle pro Werktag (Mo-Fr) im Querschnitt	Beförderungsfälle in der Spitzenstunde pro Richtung	Anzahl der Fahrten pro Stunde in der HVZ	Kapazität bei 65% Stehplatzauslastung	Gesamtkapazität pro Stunde/Richtung	Sitzplätze pro Stunde/Richtung	Unterkapazität bzw. Kapazitäts-Puffer / h	Kapazitäts-Puffer in %	Anteil der Fahrgäste auf Stehplätzen in der HVZ
<b>BRT 3</b>									
BRT Einfachgelenkbus									
Bereich Hauptbahnhof - Ziegelteich	54.000	4.563	60	113	6.795	2.700	2.232	33%	41%
Bereich Holtenauer Straße (zwischen Dreiecksplatz und Lemberg)	38.000	3.211	40	113	4.530	1.800	1.319	29%	44%
Brücke Gablenzstraße	46.000	3.887	60	113	6.795	2.700	2.908	43%	31%
Werftstraße im Bereich Werftpark	28.000	2.366	40	113	4.530	1.800	2.164	48%	24%
Exerzierplatz-Wilhelmplatz	18.000	1.521	20	113	2.265	900	744	33%	41%
<b>BRT 5</b>									
BRT Doppelgelenkbus									
Bereich Hauptbahnhof - Ziegelteich	50.000	4.225	36	158	5.670	2.160	1.445	25%	49%
Bereich Holtenauer Straße (zwischen Dreiecksplatz und Lemberg)	34.000	2.873	24	158	3.780	1.440	907	24%	50%
Brücke Gablenzstraße	44.000	3.718	36	158	5.670	2.160	1.952	34%	42%
Werftstraße im Bereich Werftpark	27.000	2.282	24	158	3.780	1.440	1.499	40%	37%
Exerzierplatz-Wilhelmplatz	17.000	1.437	12	158	1.890	720	454	24%	50%

	Beförderungsfälle pro Werktag (Mo-Fr) im Querschnitt	Beförderungsfälle in der Spitzenstunde pro Richtung	Anzahl der Fahrten pro Stunde in der HVZ	Kapazität bei 65% Stehplatzauslastung	Gesamtkapazität pro Stunde/Richtung	Sitzplätze pro Stunde/Richtung	Unterkapazität bzw. Kapazitäts-Puffer / h	Kapazitäts-Puffer in %	Anteil der Fahrgäste auf Stehplätzen in der HVZ
<b>BRT 10</b>									
BRT Doppelgelenkbus									
Bereich Hauptbahnhof - Ziegelteich	44.000	3.718	18	158	2.835	1.080	-883	-31%	71%
Bereich Holtenauer Straße (zwischen Dreiecksplatz und Lemberg)	30.000	2.535	12	158	1.890	720	-645	-34%	72%
Brücke Gablenzstraße	41.000	3.465	18	158	2.835	1.080	-630	-22%	69%
Werftstraße im Bereich Werftpark	26.000	2.197	12	158	1.890	720	-307	-16%	67%
Exerzierplatz-Wilhelmplatz	14.000	1.183	6	158	945	360	-238	-25%	70%
<b>Tram 10</b>									
Tram Doppeltraktion									
Bereich Hauptbahnhof - Ziegelteich	56.000	4.732	18	386	6.948	3.672	2.216	32%	22%
Bereich Holtenauer Straße (zwischen Dreiecksplatz und Lemberg)	43.000	3.634	12	386	4.632	2.448	999	22%	33%
Brücke Gablenzstraße	51.000	4.310	18	386	6.948	3.672	2.639	38%	15%
Werftstraße im Bereich Werftpark	33.000	2.789	12	386	4.632	2.448	1.844	40%	12%
Exerzierplatz-Wilhelmplatz	18.000	1.521	6	386	2.316	1.224	795	34%	20%
<b>Tram 15</b>									
Tram Doppeltraktion									
Bereich Hauptbahnhof - Ziegelteich	49.000	4.141	12	386	4.632	2.448	492	11%	41%
Bereich Holtenauer Straße (zwischen Dreiecksplatz und Lemberg)	32.000	2.704	8	386	3.088	1.632	384	12%	40%
Brücke Gablenzstraße	45.000	3.803	12	386	4.632	2.448	830	18%	36%
Werftstraße im Bereich Werftpark	29.000	2.451	8	386	3.088	1.632	638	21%	33%
Exerzierplatz-Wilhelmplatz	14.000	1.183	4	386	1.544	816	361	23%	31%
<b>Regio-Tram</b>									
Tram Doppeltraktion									
Bereich Hauptbahnhof - Ziegelteich	69.700	5.890	24	386	9.264	4.896	3.374	36%	17%
Bereich Holtenauer Straße (zwischen Dreiecksplatz und Lemberg)	42.000	3.549	16	386	6.176	3.264	2.627	43%	8%
Brücke Gablenzstraße	61.300	5.180	16	386	6.176	3.264	996	16%	37%
Werftstraße im Bereich Werftpark	32.200	2.721	8	386	3.088	1.632	367	12%	40%
Exerzierplatz-Wilhelmplatz	18.000	1.521	4	386	1.544	816	23	1%	46%

Es wird deutlich, dass die Kapazitäten bei einem BRT-System im 10-Minuten-Takt mit Doppelgelenkbussen bei weitem nicht ausreichen, um die Nachfrage abzuwickeln. Je nach Querschnitt fehlen in den Spitzenstunden 240 bis 880 Sitz- oder Stehplätze je Stunde, was eine Überlastung von 25 bis 50 Fahrgästen je Fahrt bedeutet. Diese Überlastung würde zu verlängerten Haltestellenaufenthalten, einer verschlechterten Pünktlichkeit und für einige Teilbereiche auch zum Zurückbleiben von Fahrgästen führen. Daher ist die Variante „BRT im 10-Minuten-Takt“ auch mit Doppelgelenkbussen nicht abwickelbar und muss aus der Betrachtung ausgeschlossen werden.

Fährt der BRT auf den drei Linien in der HVZ jeweils im 5-Minuten-Takt mit Doppelgelenkbussen, ist die Sitz- und Stehplatzkapazität ausreichend, da ein Kapazitätspuffer von rd. 25 % verbleibt. Die Sitzplatzauswertung zeigt, dass in diesem Szenario jedoch nur jeder 2. Fahrgast einen Sitzplatz erhalten kann. Würde man den 5-Minuten-Takt mit Einfachgelenkbussen fahren, würden die Kapazitäten nicht mehr ausreichen. Daher kann der BRT im 5-Minuten-Takt nur mit Doppelgelenkbussen gefahren werden.

Bei einem 3-Minuten-Takt auf den drei Linien reicht die Kapazität auch aus, wenn mit Einfachgelenkbussen gefahren wird. In diesem Fall besteht noch eine Kapazitätsreserve von rd. 30 %. Allerdings bedeutet der 3-Minuten-Takt, dass zwischen Gablenzbrücke und Holstenplatz 60 BRT-Fahrzeuge je Stunde und Richtung abgewickelt werden müssen und zwischen Wellingdorf und der Holtenauer Straße sich die Linien 1 und 2 zu einem 90-Sekunden-Takt überlagern. Ein solch dichter Takt birgt große Risiken im Hinblick auf die Betriebsstabilität, da es bei kleinsten Störungen zur Pulkbildung kommt und sich Verspätungen sehr schnell aufschaukeln. Ein 3-Minuten-Takt auf den drei BRT-Linien ist daher nur bei 100 % eigener Trasse und absoluter LSA-Bevorrechtigung des BRT möglich.

Bei der Tram wird in der HVZ in Doppeltraktion gefahren. Beim 10-Minuten-Takt besteht hier noch eine Kapazitätsreserve von rd. 30 bis 40 %. Hiermit können auch zusätzliche Fahrgäste, die durch eine Optimierung des Zubringer-Busnetzes gewonnen werden können (s. Modul E), mit dem 10-Minuten-Takt gut aufgefangen werden. Die Sitzplatzauslastung liegt im Planfall „Tram 10“ bei 100-130 %, was bedeutet, dass in der HVZ an den Querschnitten nur rund 12 bis 33 % der Fahrgäste stehend befördert werden müssen, während dieser Anteil im Busbereich deutlich höher liegt.

Werden die drei Tram-Linien nur im 15-Minuten-Takt bedient, ist der Kapazitätspuffer an den betrachteten Querschnitten mit 7 % bis 22 % deutlich geringer, so dass kaum zusätzliche Fahrgäste durch ein optimiertes Zubringer-Busnetz aufgefangen werden können. Der Anteil der Fahrgäste, die nur einen Stehplatz bekommen, liegt bei 30 bis 43 %.

In der Nebenverkehrszeit von 9 bis 15 Uhr kann beim BRT der Takt etwas gestreckt werden (5-Minuten-Takt mit Einfachgelenkbussen bzw. 7/8-Minuten-Takt mit Doppelgelenkbussen), wobei auf der Linie 2 von der FH zur Uni während der Vorlesungszeit vermutlich auch in der Nebenverkehrszeit wie in der HVZ im 3- bzw. 5-Minuten-Takt gefahren werden muss.

Als Fazit des Kapazitätsabgleichs lässt sich ableiten, dass der BRT mit Doppelgelenkbussen im 5-Minuten-Takt und die Tram in Doppeltraktion im 10-Minuten-Takt weiterverfolgt werden sollten. Beide Betriebsvarianten bieten einen ausreichenden Kapazitätspuffer für weitere Nachfragesteigerungen durch ein optimiertes Busangebot oder flankierende Maßnahmen (Parkraummanagement etc.). Der BRT mit Einfachgelenkbussen im 3-Minuten-Takt bietet zwar ebenfalls einen ausreichenden Kapazitätspuffer, ist aber betrieblich extrem störanfällig und auch hinsichtlich der Betriebskosten nachteiliger. Ein 10-Minuten-Takt reicht für ein BRT-Angebot nicht aus. Der 15-Minuten-Takt der Tram weist kapazitätsmäßig nur einen geringen Puffer auf und kann aufgrund der längeren Wartezeiten deutlich weniger Umsteiger vom Pkw gewinnen. Daher sollte bei der Tram der 10-Minuten-Takt weiterverfolgt werden.

## **7.2 Synoptische Bewertung Tram und BRT**

Die Varianten Tram (Vorzugsvariante im 10-Minuten-Takt) als auch BRT (Vorzugsvariante im 5-Minuten-Takt) weisen spezifische Vor- und Nachteile auf.

Mit beiden Verkehrssystemen kann der Anteil des ÖPNV am Modal Split in Kiel deutlich gesteigert werden (Abb.127). Mit einer Tram im 15-Minuten-Takt kann ein Modal-Split-Anteil von 16 %, mit der Tram im 10-Minuten-Takt von knapp 18 % erreicht werden. Die BRT-Variante im 10-Minuten-Takt wird hier nicht weiter dargestellt, da die Kapazitäten des BRT im 10-Minuten-Takt nicht ausrei-

chen (vgl. Kap. 7.1). Bei einem 5-Minuten-Takt kann mit dem BRT ein Modal-Split-Anteil von 16 %, bei einem 3-Minuten-Takt von knapp 17 % erreicht werden. Der BRT hat dabei für die Fahrgäste den Vorteil einer höheren Taktfrequenz und damit geringeren Wartezeiten, während die Tram mehr Kapazitäten, höheren Fahrkomfort und Laufruhe sowie einen zuverlässigeren Betrieb bietet.

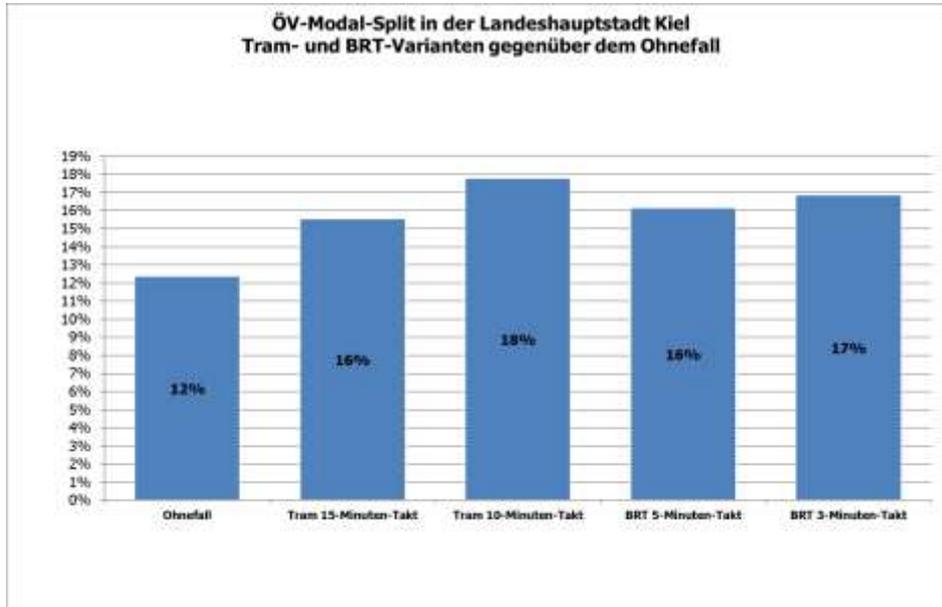


Abb.127 Modal-Split der Planfälle Tram und BRT gegenüber dem Ohnefall

Weitere Unterschiede der beiden Varianten Tram und BRT werden in Tabelle 63 gegenübergestellt:

Tabelle 63: Vergleich von Tram und BRT

Tram	BRT
<b>Kosten</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Infrasstrukturkosten: ca. 13 Mio. EUR pro km</li> <li>Kosten pro Fahrzeug: ca. 3,8 Mio. EUR für 37-Meter-Fahrzeug</li> <li>Betriebskosten: in Relation zur Platzkapazität geringer als beim BRT</li> <li>Unterhaltungskosten: Deutlich günstiger als beim BRT.</li> <li>Personalkosten: aufgrund deutlich höherer Platzkapazitäten pro Fahrzeug weniger Fahrzeuge im Einsatz als beim BRT</li> <li>Nutzungsdauer Fahrzeuge: ca. 30 Jahre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Infrasstrukturkosten: ca. 7,6 Mio. EUR pro km + 1,2 Mio. EUR für die Oberleitung = 8,8 Mio. EUR je km</li> <li>Kosten pro Fahrzeug: ca. 0.35 bis 1,1 Mio. EUR (je nach Länge und Antriebsart)</li> <li>Betriebskosten: in Relation zur Platzkapazität höher als bei der Tram</li> <li>Unterhaltungskosten: Hohe Unterhaltungskosten aufgrund großer Beanspruchung durch Doppelgelenkbussen</li> <li>Personalkosten: höher, da durch eine dichtere Taktung mehr Fahrzeuge benötigt werden</li> <li>Nutzungsdauer Fahrzeuge: ca. 12 Jahre (BOB: 16 Jahre)</li> </ul>
<b>Fahrzeuge</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Länge/ Breite: ca. 37,00 m/ ca. 2,65 m</li> <li>Platzkapazität: ca. 102 Sitzplätze. Gesamtkapazität ca. 193 Sitz- und Stehplätze (Doppeltraktion möglich)</li> <li>Barrierefreiheit: Einsatz von Niederflurfahrzeugen und Errichtung barrierefreier Haltestellen. Mehrere Mehrzweckbereiche für Rollstuhlfahrer, Kinderwagen etc.</li> <li>Sehr hoher Fahrkomfort durch Spurführung und Gleise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Länge/ Breite: ca. 18,75 bis 24,75 m/ ca. 2,55 m</li> <li>Platzkapazität: je nach Gelenk- oder Doppelgelenkbus zwischen 40 und 60 Sitzplätze. Gesamtkapazität 115 bzw. 158 Sitz- und Stehplätze</li> <li>Barrierefreiheit: Einsatz von Niederflurfahrzeugen und Errichtung barrierefreier Haltestellen. 1-2 Mehrzweckbereiche für Rollstuhlfahrer und Kinderwagen</li> <li>Fahrkomfort durch Erschütterungen auf Betonrassen eingeschränkt</li> </ul>

<b>Platzbedarf, Trasse</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleiskörper: 6,00 m zzgl. Oberleitungsmasten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bustrasse: 7,00 m Gesamtbreite (keine Spurführung)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleistyp: Rasen- und Schottergleis als eigenständige Bahnkörper; gemeinsame Führung mit dem Kfz-Verkehr möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trassentyp: betonierte Bustrasse; Abmarkierte Busspuren; gemeinsame Führung mit dem Kfz-Verkehr möglich</li> </ul>
<b>Störungs- / Wartungsanfälligkeit</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geringe Störungsanfälligkeit bei Führung über besonderen Bahnkörper (Rasen-/ Schottergleis)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geringe Störungsanfälligkeit bei Führung über Busspur/ Bustrasse</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoher Verschleiß an der Schieneninfrastruktur (insb. in Kurvenlagen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sehr hoher Verschleiß der Busspuren durch tonnenschwere Fahrzeuge (Fahrrollen)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geringe Wartungsanfälligkeit der Fahrzeuge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohe Wartungsanfälligkeit der Fahrzeuge aufgrund der hohen Beanspruchung von Doppelgelenkbussen</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenig Erfahrung über die langfristigen Wartungsanfälligkeit des Batteriebetrieb</li> </ul>
<b>Städtebauliches Gestaltungspotenzial</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insbesondere durch die Verwendung von Rasengleis städtebauliche Aufwertung (zusätzlich Bindung von Schadstoffen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geringere städtebauliche Aufwertung durch betonierte Bustrasse</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. Störfaktor Oberleitung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. Störfaktor Oberleitung bei Einrichtung O-Bussystem</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Städtebaulich sensible Bereiche können oberleitungsfrei gestaltet werden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Städtebaulich sensible Bereiche können oberleitungsfrei gestaltet werden</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. Trennwirkung durch Eigentrasse in Mittellage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. Trennwirkung durch Eigentrasse in Mittellage</li> </ul>
<b>Integration und Flexibilität</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tramsystem als Rückgrat: Aufbau eines Netzes und Integration des bestehenden Bussystems als Zu- und Abbringer zur Tram</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BRT-System als Rückgrat: Aufbau eines Netzes und Integration des bestehenden Bussystems als Zu- und Abbringer zum BRT</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine kurzfristigen Anpassungen in der Linienführung da schienengebunden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexible Einsatzmöglichkeiten bzw. bedingt beim O-Busbetrieb</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterung zur Regio-Tram möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklungen in der Batterietechnologie ermöglichen künftig größere Fahrdistanzen abseits von Oberleitungsstrecken</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilautomatisierter Fahrzeugbetrieb auf eigenem Gleiskörper zukünftig denkbar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilautomatisierter Fahrzeugbetrieb auf Bustrassen zukünftig denkbar</li> </ul>
<b>Emissionen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kein Schadstoffausstoß</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kein Schadstoffausstoß bei E- und O-Bussen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geringe Lärmemissionen und Erschütterungen während des Fahrbetriebs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geringe Lärmemissionen und Erschütterungen während des Fahrbetriebs bei E- und O-Bussen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromerzeugung aus regenerativen Energien möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromerzeugung aus regenerativen Energien möglich</li> </ul>
<b>Realisierungszeitraum</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrjährige Planungsvorläufe notwendig (u. a. Trassenstudie)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrjährige Planungsvorläufe notwendig (u. a. Trassenstudie)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrjährige Bauzeit, da größere bauliche Maßnahmen notwendig sind</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrjährige Bauzeit (abhängig davon, ob bauliche Anpassungen notwendig sind)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stufenweise Betriebsaufnahme der Tram-Linien möglich, für die Außenäste ist ein Bus-Vorlaufbetrieb erforderlich, bis die jeweilige Baustufe realisiert ist.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betrieb auf den BRT-Linien könnte schon nach Eröffnung einer zentralen Stammstrecke als erster Baustufe aufgenommen werden, auch wenn die Außenäste noch nicht mit eigenen Trassen und Oberleitungen ausgestattet sind.</li> </ul>

Insgesamt lässt sich, trotz hoher Investitionskosten sowie langen Vorplanungen und Bauzeiten, eine klare Empfehlung für die Errichtung eines Tramsystems geben. Vorteile liegen insbesondere in den hohen Fahrgastkapazitäten pro Fahrzeug, die auf nachfragestarken Linien bzw. zur Hauptverkehrszeit auch in Doppeltraktion verkehren können. Der angestrebte Modal-Split-Zielwert von 17 % im ÖPNV bis 2035 (s. Kap. 1.2) kann demnach mit der Tram übertroffen werden, insbesondere, wenn auf das Busnetz konsequent auf die Tram ausgerichtet wird (s.u. im Kapitel 8.4). Straßenbahnsysteme gelten als äußerst zuverlässig.

lässig und zeichnen sich durch einen hohen Fahrkomfort und eine hohe Akzeptanz in der Bevölkerung aus. Durch den „Schienenbonus“, höhere Reisegeschwindigkeiten, höhere Zuverlässigkeit und ein verständliches Liniennetz sind Fahrgastzuwächse im ÖPNV in Kiel von deutlich über 50 % möglich. Darüber hinaus trägt die Tram zu einer positiven städtebaulichen Entwicklung der Gebiete im Einzugsbereich der Tram bei (Entstehung/ Erweiterung von Wohngebieten und Arbeitsstandorten). Zudem könnte durch die mögliche Erweiterung des Systems zu einer Regio-Tram auch das Kieler Umland besser an das Stadtgebiet angebunden werden.

Für ein BRT-System ist ein ähnlicher Realisierungszeitraum anzunehmen, da aufwendige Planungs- und Baumaßnahmen für die Bustrassen und mögliche Oberleitungen anfallen. Allerdings könnten nach Fertigstellung einer zentralen BRT-Stammstrecke als erster Baustufe einige Abschnitte der BRT-Linien schon im Vorlaufbetrieb ohne eigene Trasse verkehren, so dass hier schneller das ganze BRT-Netz bedient werden kann. Die geringere Attraktivität und Fahrkomfort von BRT-Fahrzeugen gegenüber der Tram kann teilweise durch den dichteren Takt kompensiert werden, so dass auch hier hohe Fahrgastgewinne möglich sind. Mit einem BRT-System lassen sich deutliche Fahrgaststeigerungen im ÖPNV in Kiel von bis zu 50 % erzielen, so dass ein Modal-Split-Anteil des ÖV von 16 bis 17 % erreicht werden kann. Allerdings erfordert dies aufgrund der geringeren Kapazitäten gegenüber der Tram einen sehr hohen Fahrzeug- und Personalbedarf mit entsprechend höheren Folgekosten. Bei einem 3-Minuten-Takt auf drei Linien ist die Betriebsstabilität aufgrund der extrem engen Fahrzeugfolgezeiten kritisch.

Insgesamt wird aufgrund der Nachfragewirkung, der Kapazitäten und der städtebaulichen Integrationsmöglichkeiten der Bau einer Tram empfohlen. Dennoch sollte im Rahmen der Trassenstudie auch die Alternative BRT (hier mit Doppelgelenkbussen im 5-Minuten-Takt) aufgrund der geringeren Investitionskosten mit untersucht werden.

Unabhängig von der Trassenstudie, sollte bei der Errichtung einer Tram das System BRT vor allem im Süden der Stadt Kiel an einem oder zwei Korridoren zur Anwendung kommen.

## **Modul E: Flankierende Maßnahmen und Umsetzung**

## **Modul E.1: Konzeption eines optimierten Busverkehrs im Raum Kiel**

## 8.1 Einleitung

In diesem Modul werden Optimierungen im Busnetz für den Raum Kiel vorgeschlagen, die auf dem Basisliniennetz der Tram (s. Kap. 5.1.1) bzw. des BRT (s. Kap. 6.1.1) -aufbauen, jedoch auch unabhängig von der Einführung eines der beiden Systeme umgesetzt werden können. Es ist ein Vorschlag, der sowohl als eigenständiges als auch weiterführendes Modul basierend auf dem Basisliniennetz der Tram bzw. des BRT implementiert werden kann.

## 8.2 Produktprofilierung im ÖPNV in Kiel

Im Kapitel 5.4 wurde aufgezeigt, dass insbesondere die Tram einen hohen volkswirtschaftlichen Nutzen hat und daher schrittweise umgesetzt werden sollte. Verbunden mit der Umstellung des ÖPNV-Angebotes in der Landeshauptstadt Kiel zu einer „Tram-Stadt“ sollte auch der gesamte ÖPNV weiterentwickelt werden. Ziel sollte sein, dass sich der ÖPNV durch eine benutzerfreundliche Ausrichtung insbesondere an den wahlfreien Bürgern orientiert. Gerade hier liegen weitere Fahrgastpotentiale für den ÖPNV. Zudem sollen auch das ÖPNV-Angebot auf tramfernen Korridoren deutlich verbessert werden. Hier können durch ein optimiertes Busangebot zusätzliche Fahrgastpotentiale gewonnen werden, die auch dem Tramnetz zugutekommen werden.

Die oben genannten Punkte gelten grundsätzlich auch für die Einführung eines BRT-Systems in der Landeshauptstadt Kiel. Allerdings ist die Bereitschaft der Fahrgäste, von einem (kleineren Zubringer-)Bus auf einen größeren (BRT-)Bus umzusteigen, deutlich geringer als bei einem Umstieg von Bus auf die Tram. Daher werden voraussichtlich gebrochene Verkehre im BRT-System weniger akzeptiert als bei einem Tram-Netz.

Mit der Einführung der Tram oder eines BRT sollte der gesamte ÖPNV einheitlich strukturiert und durch eine klare Produktprofilierung stärker an die Verkehrsbedürfnisse vermarktet werden. Hierzu wird in diesem Kapitel ein Vorschlag erstellt. In Kapitel 8.3 werden für unterschiedliche Korridore, die über keine Tram-Anschluss verfügen, Vorschläge unterbreitet, wie dort das ÖPNV-Angebot aussehen könnte.

Für eine funktionsfähige und attraktive Gestaltung des ÖPNV ist eine Hierarchisierung der Netzebenen empfehlenswert, um klare Takt- und stringente Linienstrukturen zu schaffen. Neben dem leistungsfähigen, hochwertigen System der Tram (bzw. dem BRT), sollte auch im Busnetz eine Abstufung anhand der Netzfunktion erfolgen. Das System „Metrobus“ ergänzt die Tram auf den Radialen auf denen die Nachfrage für eine Bedienung mit der Tram nicht ausreicht bzw. auf den Tangentialen, die ein hohes Bündelungspotential aufweisen. Der Metrobus fährt auf seiner Stammstrecke in einem 10-Minuten-Takt. Auf den Außenästen wird teilweise ein 20-Minuten-Takt gefahren.

Einige der vorgeschlagenen Metrobus-Linien weisen eine hohe Nachfrage auf. Die Metrobus-Stammstrecken werden im 5- bis 10-Minuten-Takt bedient. Diese Stammstrecken sollten durch eigene Bus-Trassen soweit wie möglich beschleunigt werden und die Metrobus-Linien zu BRT-Linien aufgewertet werden. Sie können zudem als Batterie-Oberleitungsbus betrieben werden. Im Hinblick auf die Nachfrage sind auf den Metrobus-Linien Einfach-Gelenkbusse ausreichend, Doppelgelbebusse sind nicht erforderlich und straßenräumlich auf den teilweise engen Straßenräume der Außenäste auch kaum umsetzbar. Diese Strecken sind

teilweise auch als potenzielle BRT-Ergänzungstrecken in Kapitel 6.5 beschrieben.

Stadt- bzw. Quartiersbusse dienen der Feinerschließung und verkehren im 20- oder 30-Minuten-Takt. Hierdurch wird auch in den nicht durch die Tram erschlossenen Stadtteilen eine hohe Bedienqualität sichergestellt. Anschlusssicherungen an zentralen und vordefinierten Verknüpfungspunkten erhöhen die Attraktivität und Akzeptanz.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Vorschläge zur Produktprofilierung des ÖPNV in Kiel detaillierter ausgeführt.

Tabelle 64: Produktprofilierung im ÖPNV

Produkt	Aufgaben	Linien	Angebot	Reise- weiten	Fahrzeug- einsatz
<b>SPNV</b>	Überörtliche Erschließungsfunktion; Teilfunktion als innerstädtische Direktverbindung bzw. Anschlussverknüpfung auf Teilrelationen; <i>Radiallinien</i>	RE/RB	30-Takt (Mo-Fr) 30-Takt Sa 60-Takt So	längere Reiseweiten	gemäß EBO
<b>Tram</b>	Erschließungsfunktion sowie stadtteilverbindende Funktion; <i>Radial- oder Durchmesserlinien</i>	T1, T2, T3	10-/15-Takt (Mo-Fr) 15-/30-Takt Sa 30-Takt So	mittlere Reiseweiten	Flexity Link, Avenio GT8N-2
<b>BRT</b>	<i>Erschließungsfunktion sowie stadtteilverbindende Funktion; Radial- oder Durchmesserlinien</i>	<i>BRT1, BR2, BRT3</i>	<i>5-Takt (HVZ), 7/8-Takt (NVZ) 10/15-Takt (SVZ)</i>	<i>mittlere Reiseweiten</i>	<i>BOB-Doppelgelenkbus Van Hool Exqui.City</i>
<b>Metrobus</b>	Erschließungsfunktion sowie stadtteilverbindende Funktion auf radialen Achsen mit hoher Nachfrage mit Verzweigung im Außenbereich; <i>Radial- oder Durchmesserlinien, vereinzelt Tangentialfunktion</i>	M1, M2, ...	10-/20-Takt (Mo-Fr) 15-/30-Takt Sa 30-Takt So	kurze bis mittlere Reiseweiten	GB
<b>Stadtbus</b>	Ergänzendes Busangebot auf weiteren Radialen, als Tangentialverbindung und zur Feinerschließung bzw. als Zubringer zum Tramnetz aus Gebieten mit mittlerer Nachfrage. Auf nachfragestarken Teilstrecken Verdichtung durch Überlagerung von zwei Stadtbuslinien <i>Radial-, Tangential- und Durchmesserlinien</i>	S10, S11, ...	20-/30-Takt (Mo-Fr) 30-Takt Sa 30-Takt So	kurze bis mittlere Reiseweiten	GB/SB
<b>Quartiersbus</b>	Kleinräumige Erschließung von Quartieren mit schwächerer Nachfrage, Anbindung an Stadtteilzentren und publikumswirksame Einrichtungen; Gebrochener Verkehr mit definierten Übergabepunkten auf das starke Netz <i>Gebrochener Zubringerverkehr</i>	Q1, Q2, ...	30-/60-Takt (Mo-Fr) 30-/60-Takt Sa bei Bedarf 60-Takt So	kurze bis mittlere Reiseweiten	SB/MB
<b>Regionalbus</b>	Verbindungsfunktion regional, direkter Linienweg mit Halt nur an ausgewählten Haltestellen auf stark nachgefragten Relationen; <i>Nahezu ausschließlich Radiallinien</i>	R1, R2, ...	10-/30-/60-Takt (Mo-Fr) 15-/30-/60-Takt Sa 30-/60-/120-Takt So	mittlere Reiseweiten	GB/SB
<b>Nachtbus</b>	Nächtliches (ggf. auch in den frühen Morgenstunden) Angebot sowohl an Wochenenden als auch montags – freitags mit ortsteil- und zentrenverbindender Funktion; <i>Zumeist Radial- oder Durchmesserlinien</i>	701, 702, 703, 704, 705, 706	60-Takt (Mo-Fr) 60-Takt Sa 60-Takt So	kurze bis mittlere Reiseweiten	SB

Produkt	Aufgaben	Linien	Angebot	Reise- weiten	Fahrzeug- einsatz
<b>TaxiBus</b>	Ersetzt oder ergänzt den Buslinienverkehr in verkehrsschwachen Räumen oder zu Zeiten mit niedriger Nachfrage. Taxibuslinien dienen als Zubringer zu den Quartierslinien im Tagnetz bzw. der Nachtbuslinien im Nachtnetz. Bedarfsverkehr auf telefonische Anmeldung (30/60 Minuten vor Fahrtantritt). Einheitliche Linienführung aller Fahrten. Hält bei Bedarf an jeder Haltestelle entlang des Linienweges. Taxi-Bus-Angebote sind in den KVG-Tarif eingebunden;	TAX1, TAX2, ...	60-Takt (Mo-Fr) 60-Takt Sa 60-Takt So	kurze bis mittlere Reiseweiten	TB

### 8.3 Optimierter Busverkehr in der Stadt Kiel und in den Nachbargemeinden

In Kapitel 7.2 wurde aufgrund der Nachfragewirkungen, der Betriebskosten, der Kapazitätsreserven und der städtebaulichen Potenziale ein Tram-System mit drei Linien im 10-Minuten-Takt als Vorzugsvariante empfohlen. Die folgenden Vorschläge zur Optimierung des Busverkehrs basieren auf einer Ausrichtung des Busnetzes auf dieses Tramnetz, würden aber auch im Wesentlichen mit dem in Kapitel 6.1 beschriebene BRT-Netz im 5-Minuten-Takt funktionieren. Im Folgenden wird aber nur Anpassung des Busnetzes auf die Tram beschrieben.

Für die übrigen Siedlungskorridore werden im Folgenden Optionen für eine künftige ÖPNV-Bedienung gegeben. Dabei wird für jeden Korridor aufgezeigt, wie diese Korridore bei einer Realisierung der o. g. drei Tram-Linien mit einem hochwertigen ÖPNV angebunden und wie die Verknüpfungspunkte zwischen Tram, Bus und anderen Verkehrssystemen gestaltet werden können. Dabei hat die geplante Siedlungsentwicklung in diesen Korridoren eine besondere Bedeutung.

Für einige Achsen mit geringem Nachfragepotenzial wird im Folgenden eine Bedienung mit Quartiersbussen vorgeschlagen. Diese können auch als AST, Anruflinienbus mit Kleinbussen oder auch in Zukunft als autonom verkehrende Kleinbusse mit einer geringen Höchstgeschwindigkeit bedient werden.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass für die nachfolgend aufgezeigten Überlegungen die verkehrliche Attraktivität des Gesamtsystems Tram/ Bus in Kiel und den Nachbarorten im Vordergrund steht. Eine Berücksichtigung von Aufgabenträgerzuständigkeiten und gegenwärtigen Planungen erfolgt an dieser Stelle nicht. Insofern verstehen sich diese Konzeptideen als gutachterliche Optimierungsvorschläge für die zukünftigen Überlegungen zur Ausgestaltung der Busverkehre im Falle der Realisierung eines Tramsystems. Die Planungshoheit liegt dabei weiterhin bei den jeweils zuständigen Aufgabenträgern.

Jeder Korridor wird in einer Karte dargestellt. Da die Legende für diese Karten identisch ist, wird sie an dieser Stelle dargestellt:

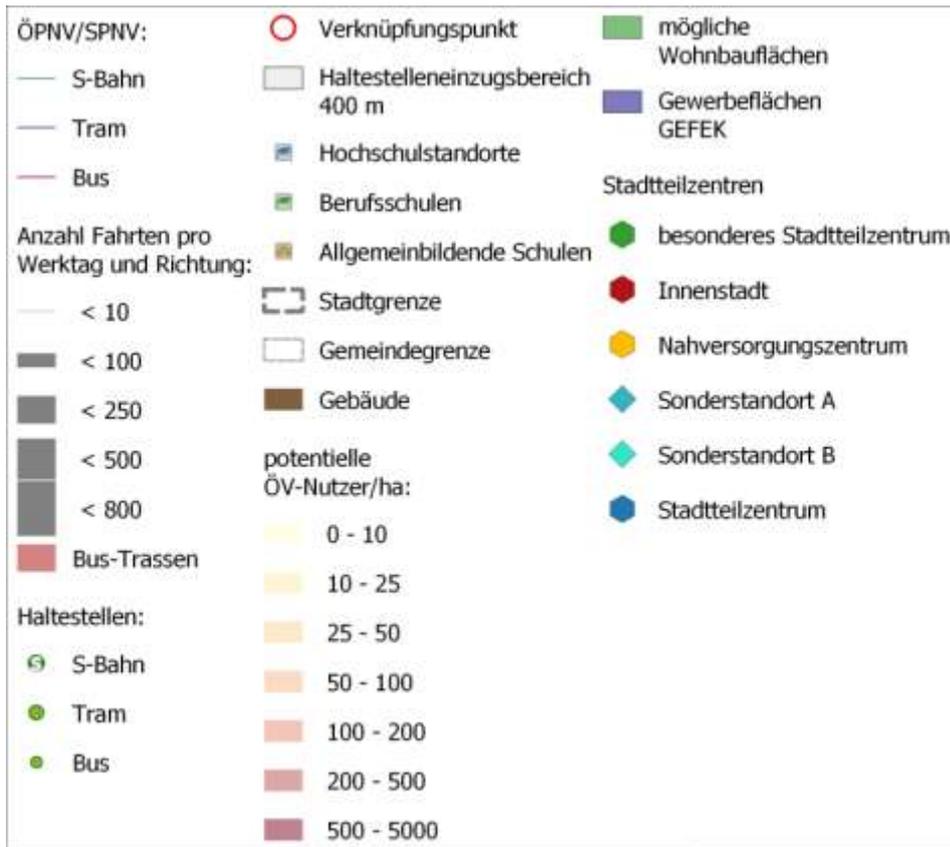


Abb.128 Legende für die Karten zur Erschließung der ÖPNV-Korridore

Zunächst gibt aber Abb.129 einen Überblick über das gesamte vorgeschlagene Liniennetz. In verschiedenen Blautönen sind die drei Tram-Linien dargestellt. In den Rottönen sind Metrobuslinien, in Violetttönen Regionalbuslinien, in Grüntönen Stadtbuslinien und in Orangetönen Quartiersbuslinien dargestellt. Tram- und Metrobuslinien, die in einem dichteren Takt verkehren, sind dabei mit breiteren Linien dargestellt. Die Liniennummern stellen exemplarische Arbeitstitel dar.

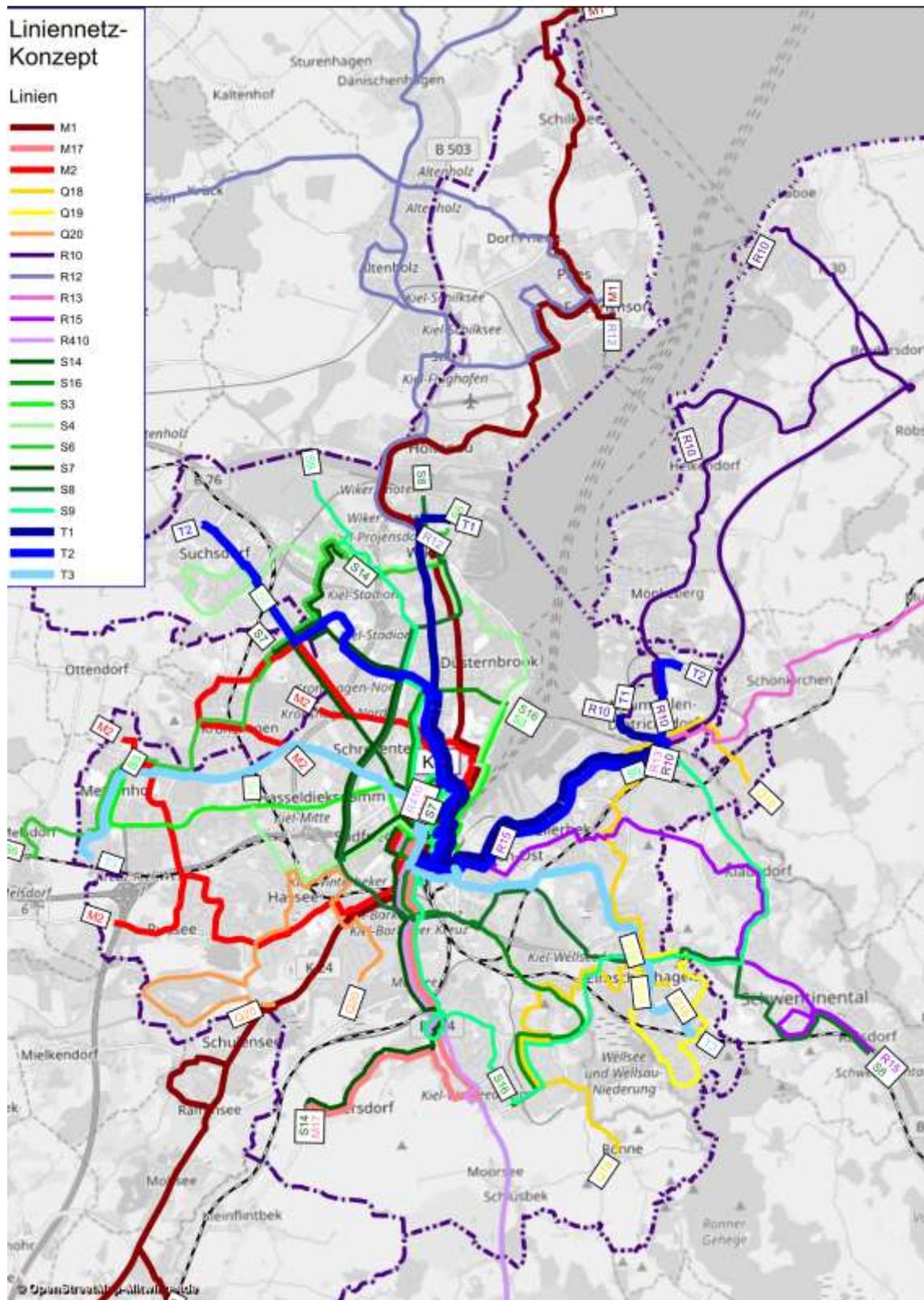


Abb.129 Mögliches Tram- und Buslinienetz (Darstellung auf der Grundlage von openstreetmap)

### 8.3.1 Holtenau – Friedrichsort – Schilksee und Altenholz – Dänischenhagen

Die Stadtteile und Gemeinden nördlich des Nord-Ostsee-Kanals werden mit Zubringerlinien an die Tram 1 an der Haltestelle **Schleusenstraße** angebun-

den. Eine entsprechende Verknüpfung im Umfeld der Kreuzung Schleusenstraße/ Prinz-Heinrich-Straße ist baulich herzurichten. Der Fokus hierbei sollte auf kurzen und direkten Umsteigebeziehungen und einer optimierten und zeitlich effizienten Abwicklung der Bus- und Tramverkehre liegen. Beispielhaft könnte eine Verknüpfung in der Holtenauer Straße südlich der Prinz-Heinrich-Straße erfolgen. An diesem würden auf jede Tram (blau) aus Richtung Innenstadt die Busse (rot) in Richtung Friedrichsort bzw. Altenholz warten. Die Bus/ Bahnsteige, an denen Fahrgäste mit wenigen Schritten vom Bus in die Bahn umsteigen können, sind gelb dargestellt.

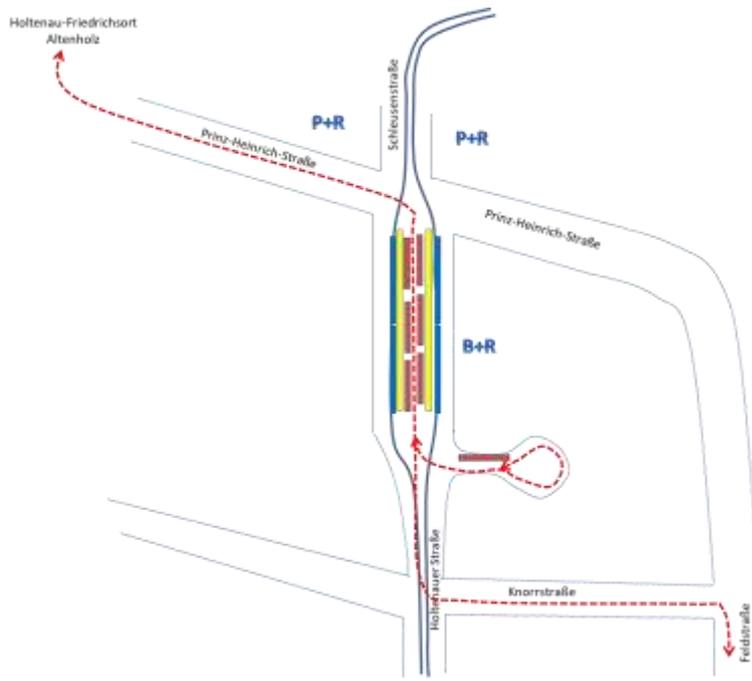


Abb.130 Prinzipskizze eines Verknüpfungspunktes Tram/ Bus im Bereich Schleusenstraße/ Holtenauer Straße

Das Konzept sieht eine **Metrobuslinie** (M1) im 10-Minuten-Takt zwischen Innenstadt und Friedrichsort über das UKSH, Feldstraße, Holtenau und das Stadtentwicklungsgebiet Holtenau-Ost vor. Hierfür ist eine ÖPNV-Trasse zwischen Holtenau und Holtenau-Ost zu errichten. Für die ÖPNV-Trasse gibt es grundsätzlich verschiedene alternative Trassierungsoptionen (in Abb.131 gestrichelt dargestellt). Wichtig ist, dass eine ÖV-Trasse gebaut wird, die Holtenau, Holtenau-Ost und Friedrichsort direkt verbindet und dabei sowohl attraktive Reisezeiten als auch eine hohe Erschließungswirkung ermöglicht und langfristig auch von einer Tram-Verlängerung in den Kieler Norden genutzt werden könnte.

Die Linie wird über die Fritz-Reuter-Straße bis ins Ortszentrum Friedrichsort geführt. Eine Haltestelle in Höhe Lönnsstraße sollte zusätzlich eingerichtet werden. Für eine optimale Erschließung der IGS Friedrichsort und des Ortszentrums sollte ein Lückenschluss als Kommunaltrasse für den Busverkehr zwischen Steenbarg und An der Schanze über das Gelände der IGS Friedrichsort und den Julius-Fürst-Weg erfolgen. Durch diese Maßnahme kann mit einem einheitlichen Laufweg eine optimale Erschließung der nachfragestarken Teile von Friedrichsort, der IGS, des Regionalen Bildungszentrums und der Ortsmitte von Friedrichsort im attraktiven 10-Minuten-Takt erfolgen. In den Hauptverkehrszeiten sind alle Fahrten bis Schilksee durchgebunden, während in den Nebenverkehrszeiten jede zweite Fahrt in Friedrichsort endet.

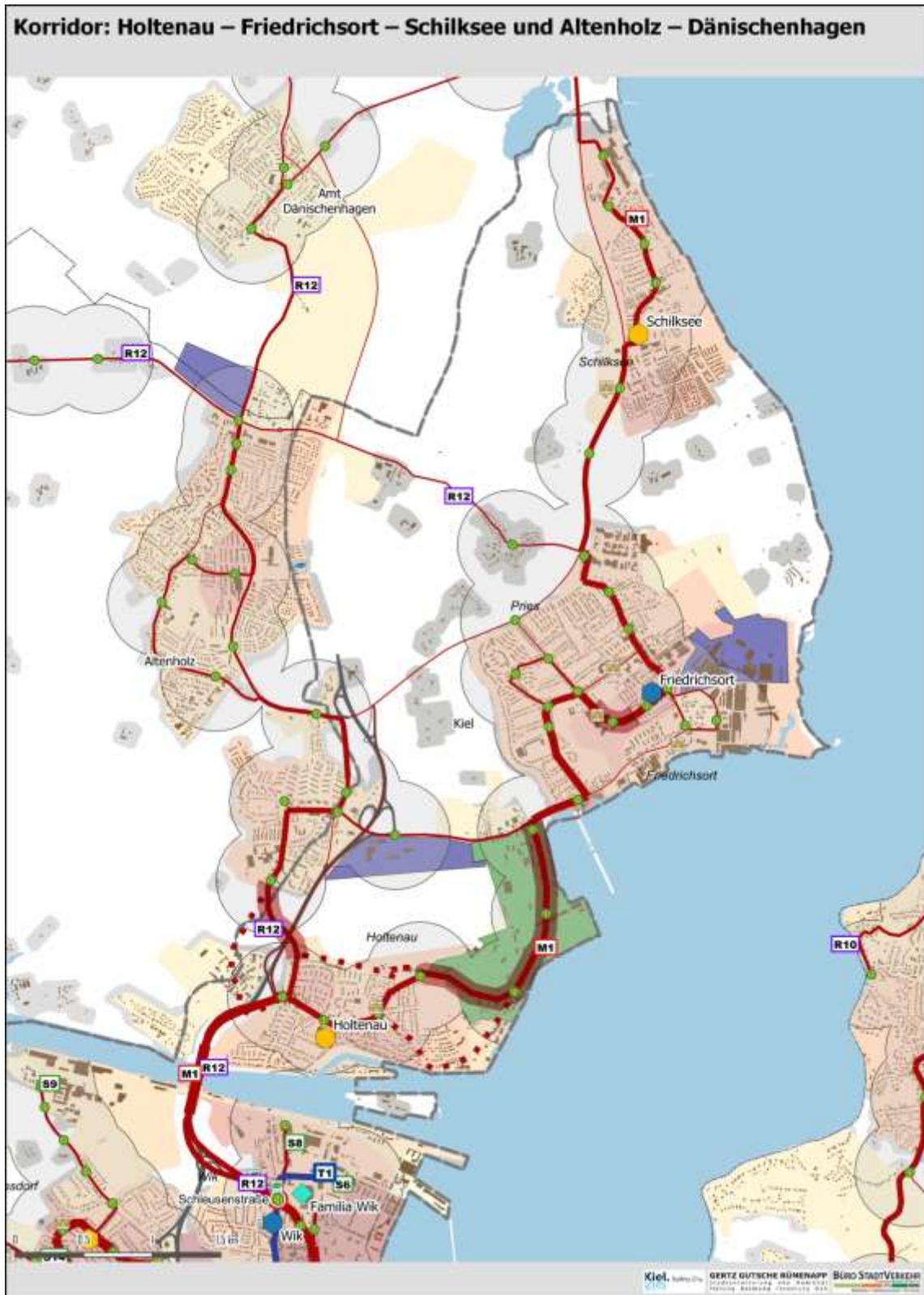


Abb.131 Erschließung des ÖV-Korridors Holtenau-Friedrichsort-Schilksee und Altenholz-Dänischenhagen (Eigene Darstellung Verkehrsmodell 2018)

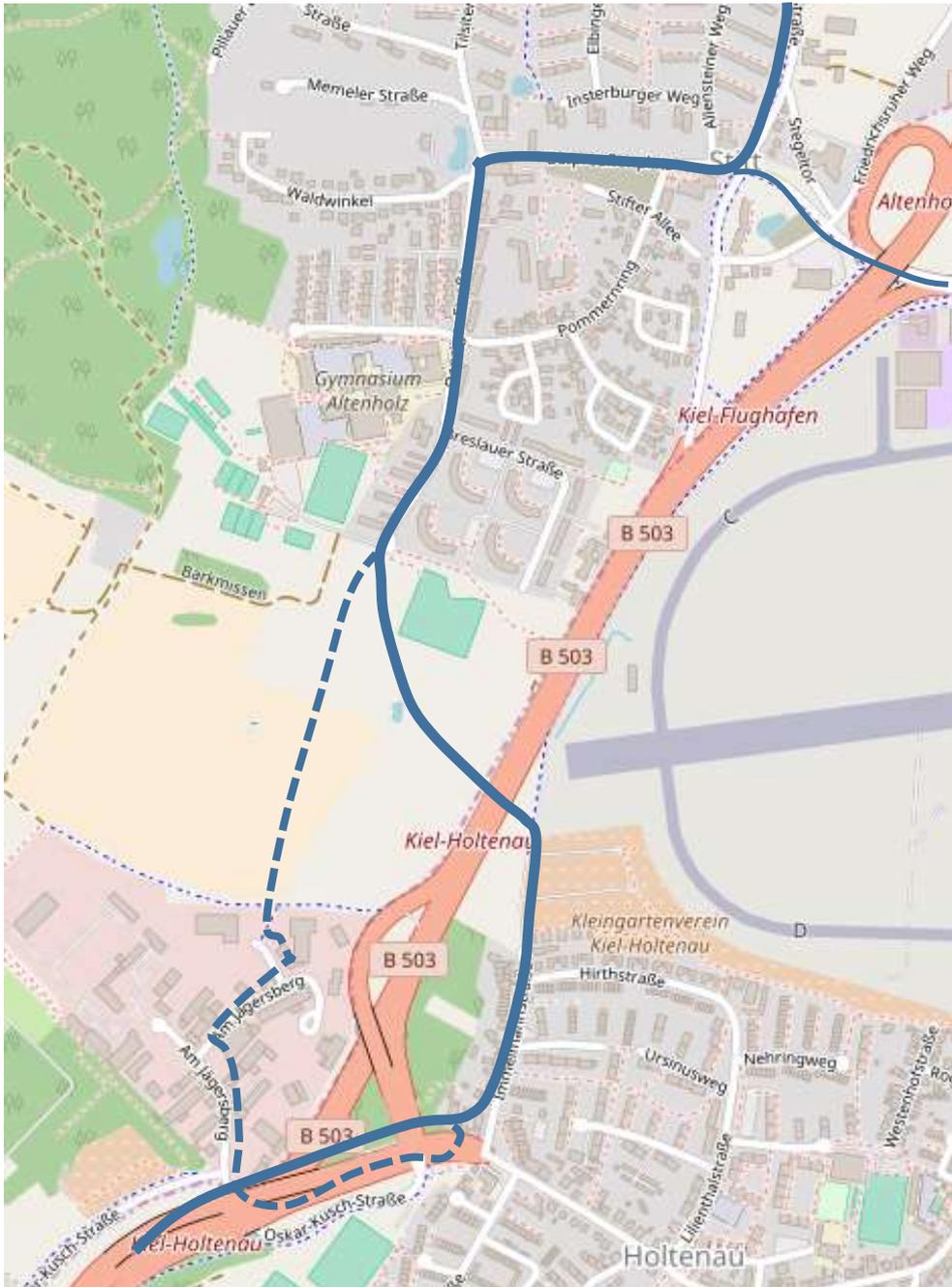


Abb.132 Vorschlag für eine Kommunaltrasse von Holtenau nach Altenholz-Stift  
(Kartengrundlage: openstreetmap)

Auf der Südseite des Kanals wird durch diese Linie auf der nicht durch die Tram bedienten Radialachse über UKSH und Feldstraße sowie nördlich des Kanals ein direktes attraktives Busangebot auf Taktniveau der Straßenbahn angeboten, über den Verknüpfungspunkt Schleusenstraße entsteht eine komfortable Umsteige-situation zwischen den Korridoren.

Eine **Regionalbuslinie** (R12)<sup>56</sup> verkehrt mit Anschluss von/ zu jeder Tram aus Richtung Innenstadt ab Schleusenstraße alle 10 Minuten in Richtung Altenholz. Für eine optimale Erschließung von Altenholz-Stift mit direkter Erschließung der Siedlungsschwerpunkte und des Gymnasiums stellt eine Kommunaltrasse

<sup>56</sup> Planung und Finanzierung durch den Kreis Rendsburg-Eckernförde erforderlich.

zwischen der Immelmanstraße in Kiel-Holtenau und der Danziger Straße in Altenholz-Stift eine optimale Netzergänzung dar, welche auch für Alltagsbeziehungen im Fahrradverkehr einen hohen Nutzen entfalten würde. Stichfahrten nach Altenholz-Ostpfeußenplatz und die unübersichtliche und unattraktive Haltestellenstruktur in Altenholz-Stift können entfallen. Alternativ zur Führung über die Immelmanstraße, die eine neue Querung der B 503 erfordern würde, kann auch eine Führung über Oskar-Kusch-Straße und das Gewerbegebiet Jägersberg mit Lückenschluss zur Danziger Straße weiterverfolgt werden.

Die Buslinie verzweigt sich in Altenholz-Stift auf drei Linienäste im 30-Minuten-Takt:

- Alle 30 Minuten über Altenholz, Klausdorf nach Dänischenhagen und von dort alle 60 Minuten weiter Richtung Schwedeneck bzw. in Richtung Strande. Diese Linie wird in Altenholz direkt über die Altenholzer Straße geführt und behebt somit Erschließungsdefizite im Altenholzer Süden und verkürzt die Fahrzeit nach Dänischenhagen und in Richtung Schwedeneck um 5 Minuten.
- Alle 30 Minuten über Altenholz bis Dänischenhagen. Diese Linie erschließt Altenholz im heutigen Laufweg über Klausdorfer Straße und Lindenallee. Aufgrund der längeren Fahrzeit dieses Asts ergibt sich für die nachfragestarken Gebiete von Altenholz-Klausdorf ab der Haltestelle Dataport und Dänischenhagen ein 15-Minuten-Takt.
- Alle 30 Minuten über Boelckestraße – Fehrsstraße – Bachweg – IGS Friedrichsort bis ins Ortszentrum Friedrichsort. Alle 60 Minuten wird die Linie über Dorf Pries – Altenholz-Klausdorf – Felm – Osdorf bis in den Taktknoten am Bahnhof Gettorf verlängert, wo optimale Bahnanschlüsse von/ nach Eckernförde und Kiel bestehen. Die Verbindung von Altenholz in Richtung Friedrichsort wird somit alle 30 Minuten über den Knoten Altenholz-Stift Rathaus bzw. alle 60 Minuten über den Knoten Altenholz-Klausdorf Lehmkaaten in deutlich attraktiverer Form als heute hergestellt.

Über den Verknüpfungspunkt **Schleusenstraße** bestehen direkte Anschlüsse an die Tram über die Holtenauer Straße bzw. den Metrobus in Richtung Feldstraße und UKSH. Die Linie läge im Wesentlichen in der Aufgabenträgerschaft und Verantwortung des Kreises Rendsburg-Eckernförde.

### **8.3.2 Wik, Düsternbrook, Ravensberg, Projensdorf, Suchsdorf**

In der Wik werden durch die optionale Endhaltestelle der Tram T1 an der Herthastraße die Arbeitsplatzschwerpunkte erschlossen (s. Kap.5.5.2). Die Wohngebiete entlang der Feldstraße werden durch eine **Metrobuslinie** M1 im 10-Minuten-Takt auf Taktniveau der Tram versorgt. Düsternbrook wird durch eine **Stadtbuslinie** S4 im 20-Minuten-Takt von der Innenstadt über die Kiellinie – Elendsredder (Tram 1) und weiter Richtung Projensdorf und Suchsdorf angebunden. Eine weitere **Stadtbuslinie** S6 verkehrt ab der Wik über Projensdorf in Richtung Kronshagen, Mettenhof und weiter bis Melsdorf.

Der für die Erschließung Projensdorfs wichtige Teilabschnitt **Elendsredder** (Tram 1) – Projensdorf wird somit durch die Überlagerung beider Stadtbuslinien S4 und S6 auf einen attraktiven 10-Minuten-Takt verdichtet, so dass von jeder Tram ein Anschluss nach Projensdorf besteht. Hierbei wird vorgeschlagen, für Busse eine Durchfahrtsmöglichkeit zwischen der Gurlittstraße und dem Steenbeker Weg zu schaffen, um auch das Klinikum Lubinus optimal in diese Angebotsstruktur einbinden zu können.



Abb.133 Vorschlag für einen Lückenschluss zwischen Steenbeker Weg und Gurlittstraße für den Busverkehr (Kartengrundlage: openstreetmap)

Beide **Stadtbuslinien** stellen sowohl aus der Wik als auch aus Düsternbrook attraktive Tangentialverbindungen in die westlichen Stadtteile und auf die westlichen Radialen her. Über die Verknüpfungspunkte **Bremerskamp** (Tram 2), **Kronshagen** (SPNV Ri. Eckernförde), **Am Forsthaus** (Tram 3) und **Melsdorf** (SPNV Ri. Rendsburg) bestehen jeweils attraktive Anschlüsse.

Ab Projensdorf verzweigen sich beide **Stadtbuslinien** wieder:

Alle 20 Minuten besteht ein Fahrangebot mit der S4 nach Suchsdorf. Diese Linie erschließt in einer Schleife den Bereich Suchsdorf-Au/ Lehmkoppel, so dass von diesen Haltestellen alle 10 Minuten Anschluss zur Tram-Linie 2 in beide Richtungen am **Schneiderkamp** besteht. Der Ortskern und die nördlichen Gebiete Suchsdorfs sind durch den direkten Tramanschluss ebenfalls attraktiv versorgt.

Alle 20 Minuten verkehrt ein **Stadtbus** S6 über Kronshagen und Mettenhof in Richtung Melsdorf und sichert den Anschluss von Projensdorf und Klausbrook an die Tram-Linie 2. Auf dem nachfragestarken Abschnitt zwischen Projensdorf und den Tramhaltestellen **Bremerskamp** bzw. **Johann-Fleck-Straße** wird diese tangential Linie mit einer in Projensdorf beginnenden radialen **Stadtbuslinie** S14 zum 10-Minuten-Takt verdichtet. Diese verkehrt ab der Johann-Fleck-Straße über die Eckernförder Straße stadteinwärts und stellt so auch ein direktes Fahrangebot ab Projensdorf in Richtung **Wilhelmsplatz** (Tram 3) bzw. die Innenstadt her.

Die Bereiche Tannenbergrasse sowie Projensdorfer Straße/ Stadion werden durch eine **Stadtbuslinie** S9 im 30-Minuten-Takt erschlossen, die über den Knooper Weg und das Rathaus in Richtung Hauptbahnhof geführt wird. An der **Beselerallee** besteht Anschluss zu den Tram-Linien 1 und 2. Der Abschnitt auf dem Knooper Weg zwischen Innenstadt und Beselerallee wird durch eine weitere **Stadtbuslinie** S16 zum 15-Minuten-Takt überlagert. Diese Linie verkehrt ab Beselerallee im 30-Minuten-Takt weiter bis Reventlou und stellt dort Anschluss zur Fördefähre her.

Von der Haltestelle Nord-Ostsee-Kanal erfolgt über Feldstraße, Belvedere und den Westring eine tangential Erschließung durch ein **Stadtbusangebot** der Linie S8 im 20-Minuten-Takt. Über den Westring werden sowohl Direktverbindungen zu den dortigen Nachfrageschwerpunkten wie berufsbildenden Schulen

und IKEA hergestellt, als auch attraktive Umsteigebeziehungen auf die anderen Radialen geschaffen.

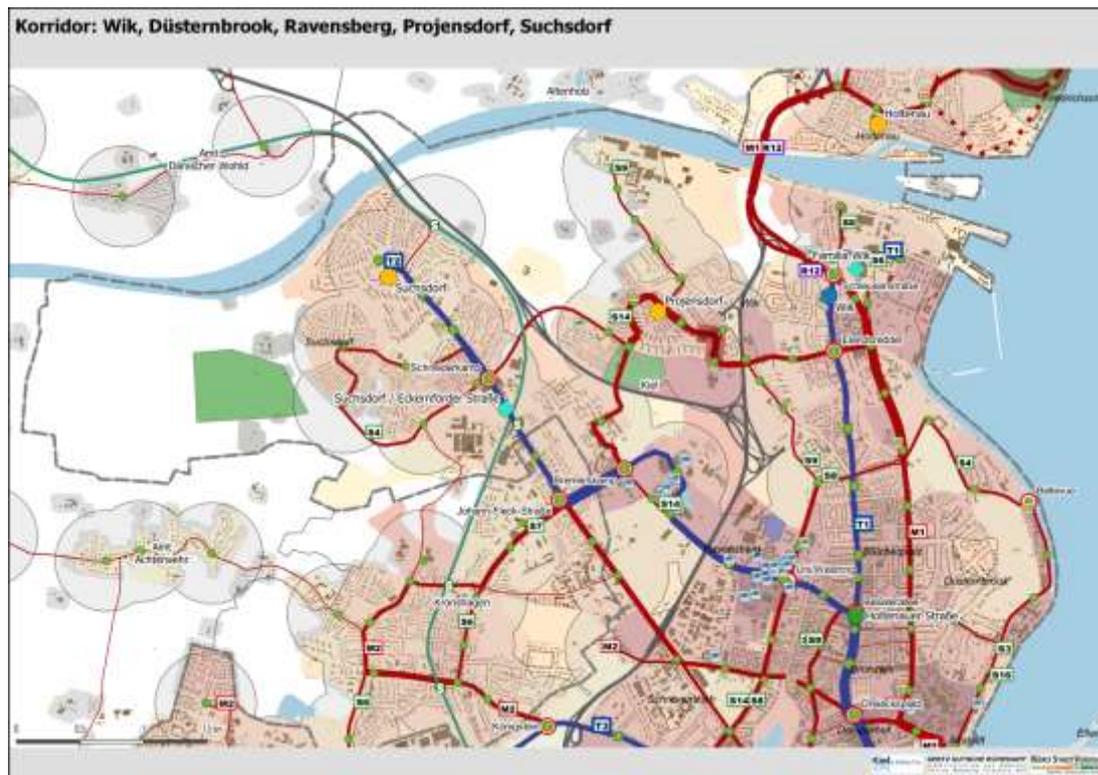


Abb.134 Erschließung des ÖV-Korridors Wik-Düsternbrook, Ravensberg, Projensdorf, Suchsdorf  
(Eigene Darstellung Verkehrsmodell 2018)

### 8.3.3 Schreventeich, Kronshagen, Mettenhof, Melsdorf und Südfriedhof

Die Hauptverbindung in den Kieler Westen stellt die Tram-Linie 3 über den Skandiniendamm nach Mettenhof dar. Auf der Tram-Linie 2 besteht mit der Haltestelle Johann-Fleck-Straße, die auf dem Gebiet der Gemeinde Kronshagen liegt, ebenfalls ein attraktiver Übergabepunkt für Anschlüsse in Richtung Kronshagen. Die übrigen Bereiche des Kieler Westens und der Nachbargemeinden Kronshagen und Melsdorf werden folgendermaßen eingebunden:

Die **Metrobuslinie** M2 verkehrt von der Innenstadt im 10-Minuten-Takt über das UKSH (Hospitalstraße) – **Dreiecksplatz** (Tram 1 und 2) – Lehmburg bis zur Eichhofstraße. Ein Linienast endet dort am Friedhof, der andere Ast verkehrt weiter über die Eckernförder Straße bis zur **Johann-Fleck-Straße** (Tram 2) und dann weiter durch Kronshagen (über Kopperpähler Allee – Eichkoppelweg – Suchsdorfer Weg – Dorfstraße – Kieler Straße) bis **Königstein** (Tram 3).

Auf der Eckernförder Straße wird zwischen **Johann-Fleck-Straße** (Tram 2) und Eichhof das Angebot durch die **Stadtbuslinie** S14 verdichtet. Diese fährt dann den direkten Weg über den Professor-Peters-Platz und **Wilhelmsplatz** (Tram 3) in die Innenstadt.

Kronshagen wird darüber hinaus durch die tangentielle **Stadtbuslinie** S6 Wik – Kronshagen – Mettenhof erschlossen, so dass von der Tram 2 an der **Johann-Fleck-Straße** alle 10 Minuten ein Anschluss nach Kronshagen besteht. Alle 10 Minuten kommt man zudem von Kronshagen zur Tram 3, jeweils abwechselnd

mit der S8 mit Umstieg **Am Forsthaus** und mit der M2 mit Umstieg am Königsstein. Somit besteht für den zentralen Bereich Kronshagens von beiden Tram-Korridoren jeweils von jeder verkehrenden Tram 2 und Tram 3 ein Anschlussangebot.

Der Westring wird durch eine tangentielle **Stadtbuslinie** S8 aus Richtung Wik-Belvedere ab Paul-Fuß-Straße im 20-Minuten-Takt bedient. Diese Linie befährt den kompletten Westring und stellt hierdurch eine direkte tangentielle Verbindung über Gaarden Süd und Elmschenhagen in Richtung Raisdorf her.

Zwischen Mettenhof und der Innenstadt erfolgt die Hauptanbindung durch die Tram 3 über den Skandaviendamm. Die **Stadtbuslinie** S3 bedient ergänzend die Verbindung von Mettenhof in Richtung Innenstadt über die Hofholzallee im 20-Minuten-Takt. Ein Linienast der **Metrobuslinie** M2 verbindet Mettenhof über den Russeer Weg mit Russee und Hassee im 20-Minuten-Takt und erschließt zugleich die Bereiche Narvikstraße sowie Göteborgring/ Am Wohld. Die tangentielle **Stadtbuslinie** S6 Melsdorf – Mettenhof – Kronshagen – Projensdorf – Wik stellt attraktive direkte Fahrbeziehungen in den Nordwesten der Stadt hier.

Der Stadtteil Südfriedhof wird durch zwei **Stadtbuslinien** S4 und S7 jeweils im 20-Minuten-Takt mit dem Hauptbahnhof und der Innenstadt verbunden. Beide Linien verkehren über Saarbrückenstraße und Kirchhofallee so dass auf dieser zentralen Achse ein 10-Minuten-Takt entsteht. Die Linie S4 verkehrt weiter in Richtung Hassee und ist am Knoten Hofholzallee/ Waldorfschule mit direkten Anschlüssen zur **Stadtbuslinie** S3 in Richtung Mettenhof und Wilhelmplatz sowie dem potentiellen neuen SPNV-Haltepunkt „Hofholzallee“ verknüpft. Bei starker Nachfrageentwicklung im Bereich Südfriedhof sollte die Tram-Option zum CITTI-Park geprüft werden (s. Kapitel 5.5.7).

Durch eine verdichtende **Stadtbuslinie** S7 zwischen 6 und 20 Uhr erfolgen zahlreiche punktuelle Verdichtungen in den vorgenannten Korridoren. Diese Linie beginnt im dicht besiedelten Gebiet Kronshagen/ Albert-Schweitzer-Straße und bindet dieses direkt an die Tramhaltestelle **Johann-Fleck-Straße** (Tram 2) an und verkehrt weiter über die Universität zum Westring. Auf dem Westring entsteht durch Überlagerung mit der tangentialen **Stadtbuslinie** S8 aus der Wik ein 10-Minuten-Takt zwischen Universität und Saarbrückenstraße und ermöglicht somit eine optimale Tangentialerschließung mit Umsteigemöglichkeiten zu den radialen Tramachsen. Zuletzt verdichtet diese Linie zwischen Saarbrückenstraße und Hauptbahnhof das Angebot für den Stadtteil Südfriedhof ebenfalls zum 10-Minuten-Takt. Zu den Vorlesungszeiten der CAU sollte diese Linie zwischen Südfriedhof und der Universität zu einem 10-Minuten-Takt verdichtet werden, um die Tram zur Universität in der HVZ zu entlasten.

Für die Gestaltung des Verknüpfungspunkts **Johann-Fleck-Straße**, der auf dem Gebiet der Gemeinde Kronshagen liegt, sollte geprüft werden, ob die Haltestelle Johann-Fleck-Straße der Tram auf die Ostseite der Eckernförder Straße gelegt werden kann, um die Umsteigebeziehungen zu den Bussen zu optimieren.

In Mettenhof könnte perspektivisch eine ca. 700 m lange Bus-Trasse entlang des Radwegs „Astrid-Lindgren-Weg“ zwischen dem Mettenhofer Einkaufszentrum und dem Göteborgring Möglichkeiten für eine bessere Erschließung der Großwohnsiedlung am Göteborgring und eine bessere Einbindung des Einkaufszentrums in das Busliniennetz schaffen.

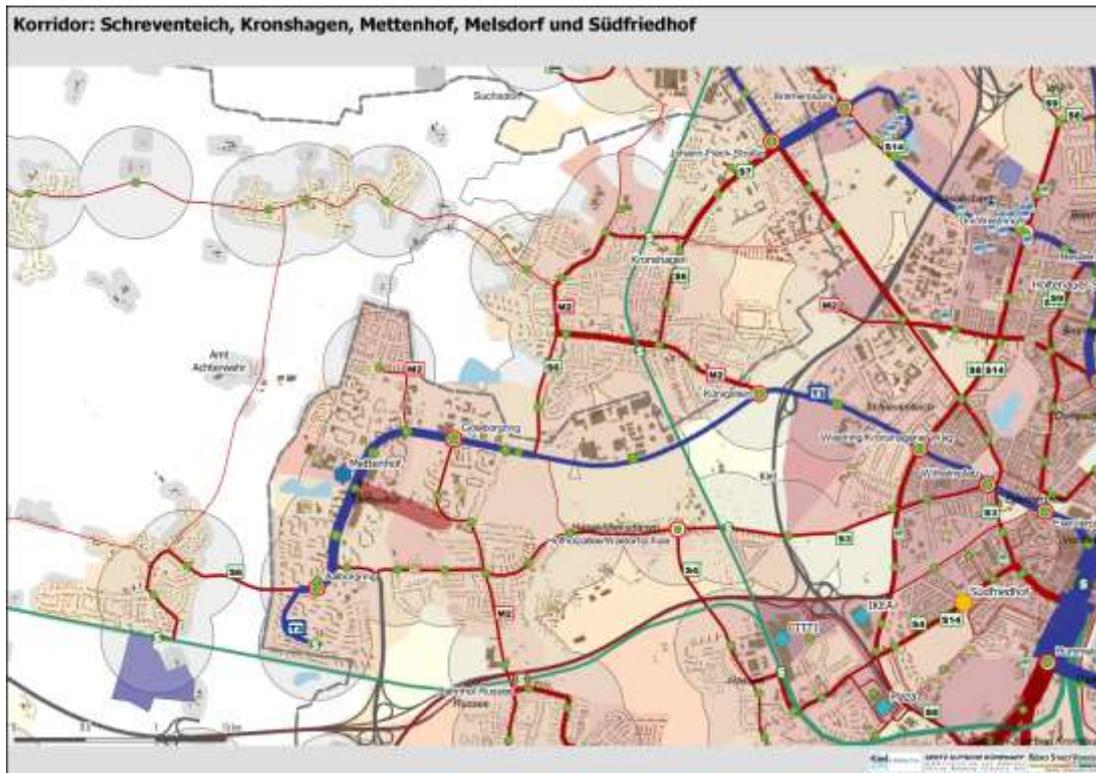


Abb.135 Erschließung des ÖV-Korridors Schreventeich, Kronshagen, Mettenhof, Melsdorf und Südfriedhof (Eigene Darstellung Verkehrsmodell 2018)

### 8.3.4 Hassee, Russee, Molfsee und Flintbek

Insgesamt findet sich in diesem Gebiet ein hohes Nachfragepotenzial, welches auch die Einrichtung einer Tram-Linie erwägenswert macht. Jedoch ist eine schienengebundene Erschließung aufgrund des Straßennetzes mit relativ engen Straßenräumen und der Siedlungsstruktur in vielen Bereichen nachteilig. Durch ein **Metrobus**angebot welches auf den Hauptkorridoren einen 10-Minuten-Takt auf Tram-Niveau bietet und sich in den weniger besiedelten Gebieten zum 20-Minuten-Takt verzweigt, kann eine flächigere und attraktivere Erschließung und Bedienung erfolgen.

Eine entscheidende Voraussetzung für ein schnelles und attraktives Angebot ist eine weitestgehend durchgehende Bustrasse zwischen dem Hauptbahnhof und der Hamburger Chaussee in Höhe Wulfsbrook, auf der die Linien in Richtung Russee und Schulensee gebündelt verkehren können.

Zwischen Hauptbahnhof und Hummelwiese könnten Tram und Bus gemeinsam geführt werden. Im Bereich Waldwiese sollte auch aus Lärmschutzgründen eine Deckelung der B 76 und die Einrichtung eines Verknüpfungspunktes zwischen der Bus-Trasse Hamburger Chaussee und der Tangentialbuslinie über den Theodor-Heuss-Ring geprüft werden.

Über die Bus-Trasse verkehren zwei **Metrobus**linien in Richtung Russee (M2) und Schulensee (M1) jeweils im 10-Minuten-Takt, so dass sich bis Wulfsbrook ein 5-Minuten-Takt ergibt. In Russee verzweigt sich die Linienführung der M2 zu zwei Angeboten im 20 Minuten-Takt. Ab Russee Bahnhof bestehen somit zur „Schiefen Horn“ bzw. weiter in Richtung Russeer Weg und Mettenhof jeweils alle 20 Minuten Fahrmöglichkeiten. Am Bahnhof Russee besteht zudem eine Verknüpfung zum SPNV in/ aus Richtung Rendsburg.

Ab Schulensee verkehrt ein Linienast der M1 als Feinerschließung durch Rammsee, während ein anderer Linienast die direkte Verbindung nach Flintbek (mit dortiger Verknüpfung zur Bahnstrecke nach Neumünster und zum Ortsbus Flintbek) bedient. Zudem könnte auch durch Integration eines Linienastes nach Mielkendorf geprüft werden. Die Aufgabenträgerschaft und Verantwortung der Verbindung nach Flintbek liegt beim Kreis Rendsburg-Eckernförde. Eine stadtgrenzenüberschreitende Metrobuslinie wäre daher mit dem Kreis abzustimmen.

Der schwächer besiedelte Bereich Hammer sollte über eine **Quartiersbuslinie** Q20 im 30-Minuten-Takt mit Verknüpfungspunkten in Schulensee, Marienlust wie bisher mit dem Grundnetz verknüpft werden. Durch eine Fortführung der Linie bis Krummbogen über den Bahnhof CITTI-Park, das Plaza-Center und Wulfsbrook/ Diesterwegstraße (Übergang zum 5-Minuten-Takt der Metrobusse M1 und M2 in Richtung Innenstadt) erfolgt eine zusätzliche tangentielle Erschließung der Stadtteile Hammer, Hassee und Gaarden-Süd unter Berücksichtigung relevanter Schulen und Versorgungsziele.

Das nördliche Hassee ist durch eine **Stadtbuslinie** S4 im 20-Minuten-Takt mit dem Südfriedhof, dem Hauptbahnhof und der Innenstadt verbunden. Über den Verknüpfungspunkt Hofholzallee/ Waldorfschule bestehen am anderen Ende direkte Anschlüsse nach Mettenhof bzw. in die Innenstadt über Wilhelmplatz.



Abb.136 Vorschlag für eine Bus-Anbindung des Bahnhofs Hassee/ CITTI-Park über das Gelände der Stadtwerke Kiel (Kartengrundlage: openstreetmap)

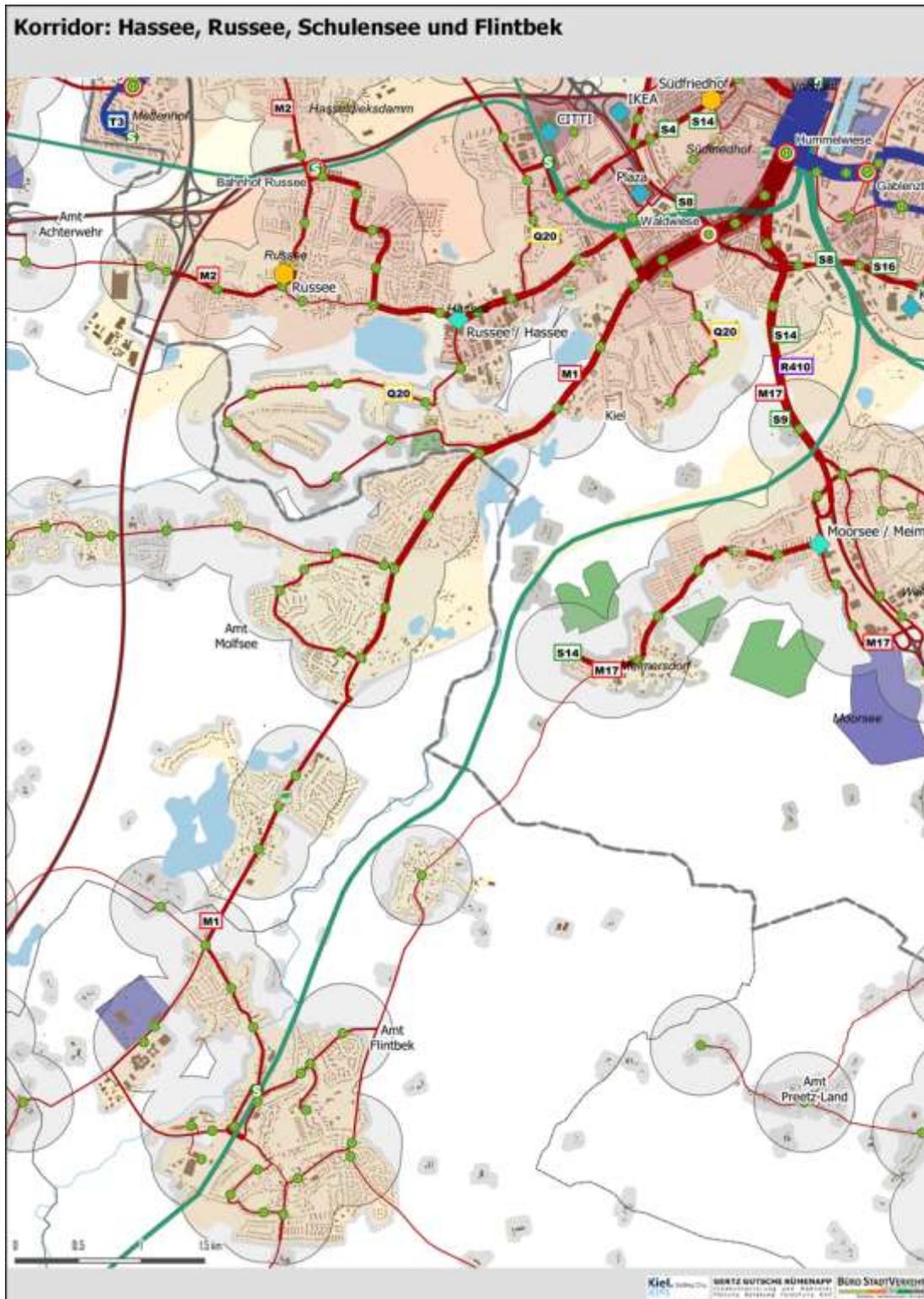


Abb.137 Erschließung des ÖV-Korridors Hassee, Russee, Molfsee und Flintbek  
(Eigene Darstellung Verkehrsmodell 2018)

Das Einkaufszentrum CITTI-Park wird nicht mehr über die verkehrlich ungünstige Ostseite angebunden. Vielmehr sollten auf der Westseite der Busverkehr direkt mit dem SPNV am Bahnhof CITTI-Park verknüpft werden. Zudem besteht auch über den Bahnhof ein direkter Eingang ins Einkaufszentrum. Die Stadtbuslinie S4 Innenstadt – Südfriedhof – Hoffholzallee, sowie die Quartiersbuslinie Q20 Hammer – Marienlust – Wulfsbrook – Krumbogen könnten über das Ge-

lände der Stadtwerke direkt mit dem Bahnsteig und dem direkten, barrierefreien Zugang ins Einkaufszentrum verknüpft werden. Durch diese Maßnahme wird die Erreichbarkeit des CITTI-Parks gegenüber einer einseitigen Stich-Anbindung aus Westen aus vielen Teilen der Stadt verbessert. Zudem würden alle ÖPNV- und SPNV-Linien den CITTI-Park an einem Ausgang halten, so dass den Kunden das komplette ÖPNV-Angebot besser kommuniziert werden könnte.

### **8.3.5 Wellsee und Meimersdorf**

Wellsee als wichtiger Arbeitsplatzstandort und Meimersdorf als stark wachsender Stadtteil könnten langfristig über eine Tram-Linie erschlossen werden, wenn das Nachfragepotenzial sich dort so stark entwickelt, dass ein wirtschaftlicher Tram-Betrieb möglich wird (s. Kap. 5.5.9).

Zunächst ist jedoch ein abgestuftes Angebot sinnvoll:

Eine **Metrobuslinie** M17 verkehrt vom Hbf. im 10-Minuten-Takt über die B 404 nach Meimersdorf. Dabei wird alle 20 Minuten über den Kieler Weg/ Grot Steenbusch und alle 20 Minuten über Wellseedamm/ Radewisch gefahren. Diese Angebotsverdichtung unterstellt bereits zusätzliche Fahrgastpotentiale durch Neubau im Bereich Meimersdorf. Bis zur Realisierung sind zwei überlagernde 30-Minuten-Takte auf dem Niveau des Fahrplans 2018 ausreichend.

Die Barkauer Straße sowie Moorsee und Schlüsbek werden durch eine **Regionalbuslinie** R410 bedient, die gemäß der Ziele des Masterplans Mobilität der KielRegion bis Wankendorf ganztägig im 30-Minuten-Takt verkehren soll.

Durch den Poppenbrügger Weg zur Erschließung von Kronsburg verkehrt eine **Stadtbuslinie** S9 im 30-Minuten-Takt. Zur Vermeidung der ineffizienten und reisezeitverlängernden Stichfahrt sollte diese Linie über eine Bus-Schleuse weiter in Richtung Wellseedamm – Edisonstraße und über den **S-Bahnhof Wellseedamm** in Richtung **Elmschenhagen** verkehren. In der Gegenrichtung werden der Hauptbahnhof, die Innenstadt und der Verlauf über den Knooper Weg bis Projensdorf und Tannenberg umsteigefrei erreicht. In der HVZ könnte das Angebot auf einen 15-Minuten-Takt verdichtet werden. Zudem bestehen mit der Regio-S-Bahn weitere schnelle Verbindungen mit Umstieg am Wellseedamm im 30-Minuten-Takt.

Darüber hinaus wird das nördliche Wellsee alle 30 Minuten durch eine weitere **Stadtbuslinie** S16 aus Richtung Innenstadt zur Edisonstraße erschlossen, die über die Segeberger Landstraße verkehrt. Somit überlagern sich beide Linien ganztägig zu einem ungefähren 15-Minuten-Takt zwischen Hauptbahnhof und Gewerbegebiet Wellsee.

Eine weitere **Quartiersbuslinie** Q18 im 30-Minuten-Takt bindet Rönne über die Edisonstraße und das nördliche Wellsee an den potentiellen Haltepunkt **Wellseedamm** (SPNV) und verkehrt weiter als tangentielle Verknüpfung über **Elmschenhagen** (Tram 3), **Ellerbek** (SPNV) und **Wellingdorf** (Tram 1+2) bis Oppendorf.

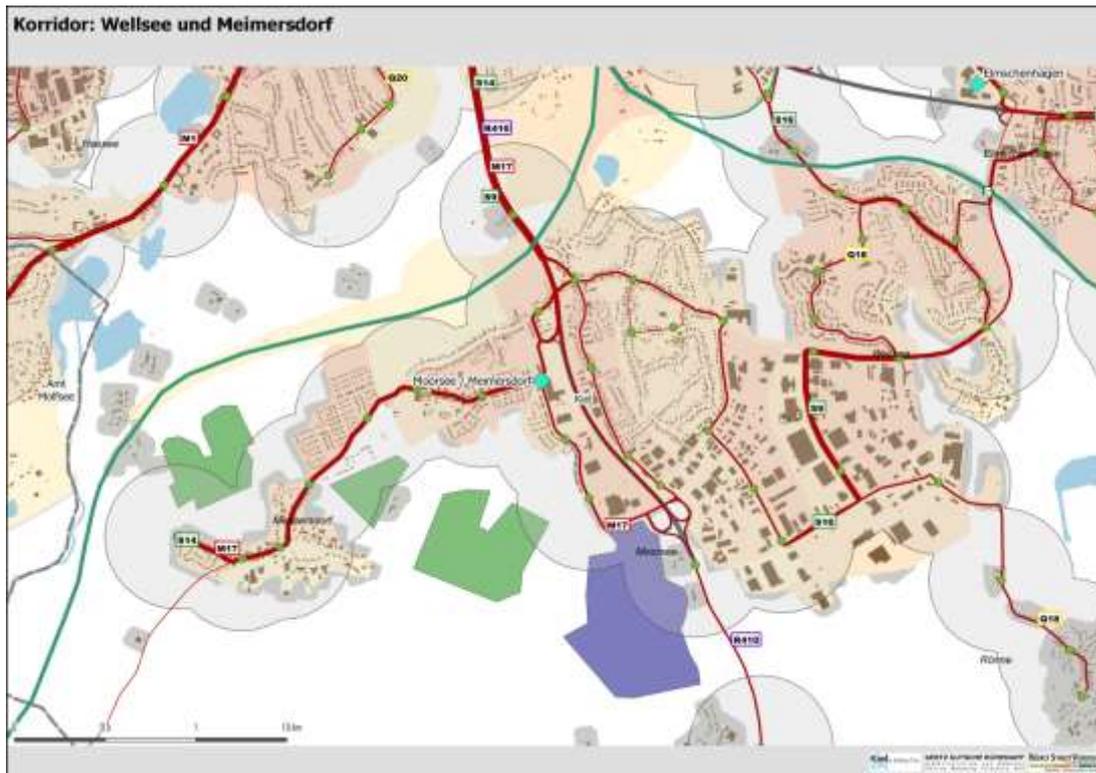


Abb.138 Erschließung des ÖV-Korridors Wellsee und Meimersdorf  
(Eigene Darstellung Verkehrsmodell 2018)

### 8.3.6 Gaarden, Elmschenhagen, Ellerbek und Schwentidental

Der Stadtteil Gaarden wird mit drei Tram-Linien im 10-Minuten-Takt in weiten Teilen mit einem sehr attraktiven Angebot erschlossen. Durch die Führung der Tram-Linien 1+2 über Ellerbek entsteht dort ein attraktiver 5-Minuten-Takt. Große Teile Elmschenhagens erhalten durch das Angebot der Tram-Linie 3 ebenfalls ein hochwertiges Fahrtenangebot.

Mit einer tangentialen **Stadtbuslinie** S8 vom Westring über den Theodor-Heuss-Ring und den Ostring wird eine weitere attraktive Verbindung auf das Ostufer mit Anschluss zur Tram-Linie 3 geführt. Im weiteren Verlauf nach Elmschenhagen erschließt diese Linie die Preetzer Straße, knüpft am Bebelplatz erneut an das Tramnetz an und bedient im weiteren Verlauf als Regionalbuslinie Raisdorf und den Ostseepark.

Weitere Bereiche in Elmschenhagen, die nicht von der Tram erschlossen werden, werden über eine **Quartiersbuslinie** Q19 im Ringverkehr bedient, die mit der Tram 3 in Kroog und am Bebelplatz verknüpft wird.

Vom Vinetaplatz (Tram 1+2) startet alle 15 Minuten eine **Regionalbuslinie** R15 über den Ostring nach Ellerbek-Ost. Alle 30 Minuten verkehrt diese Linie weiter nach Schwentidental-Klausdorf und -Raisdorf.

Damit erhält der Bereich Ostring/ Ellerbek einen attraktiven 15-Minuten-Takt. Aus Schwentidental-Klausdorf bestehen 6 Verbindungen pro Stunde nach Kiel (jeweils im 30-Minuten-Takt mit der S9 über Wellingdorf, der S9 über Elmschenhagen und der R15 über den Vinetaplatz). Die Aufgabenträgerschaft für die Verbindungen der S8 und R15 nach Schwerntinental liegt beim Kreis Plön. Die Linien sind daher mit diesem eng abzustimmen.

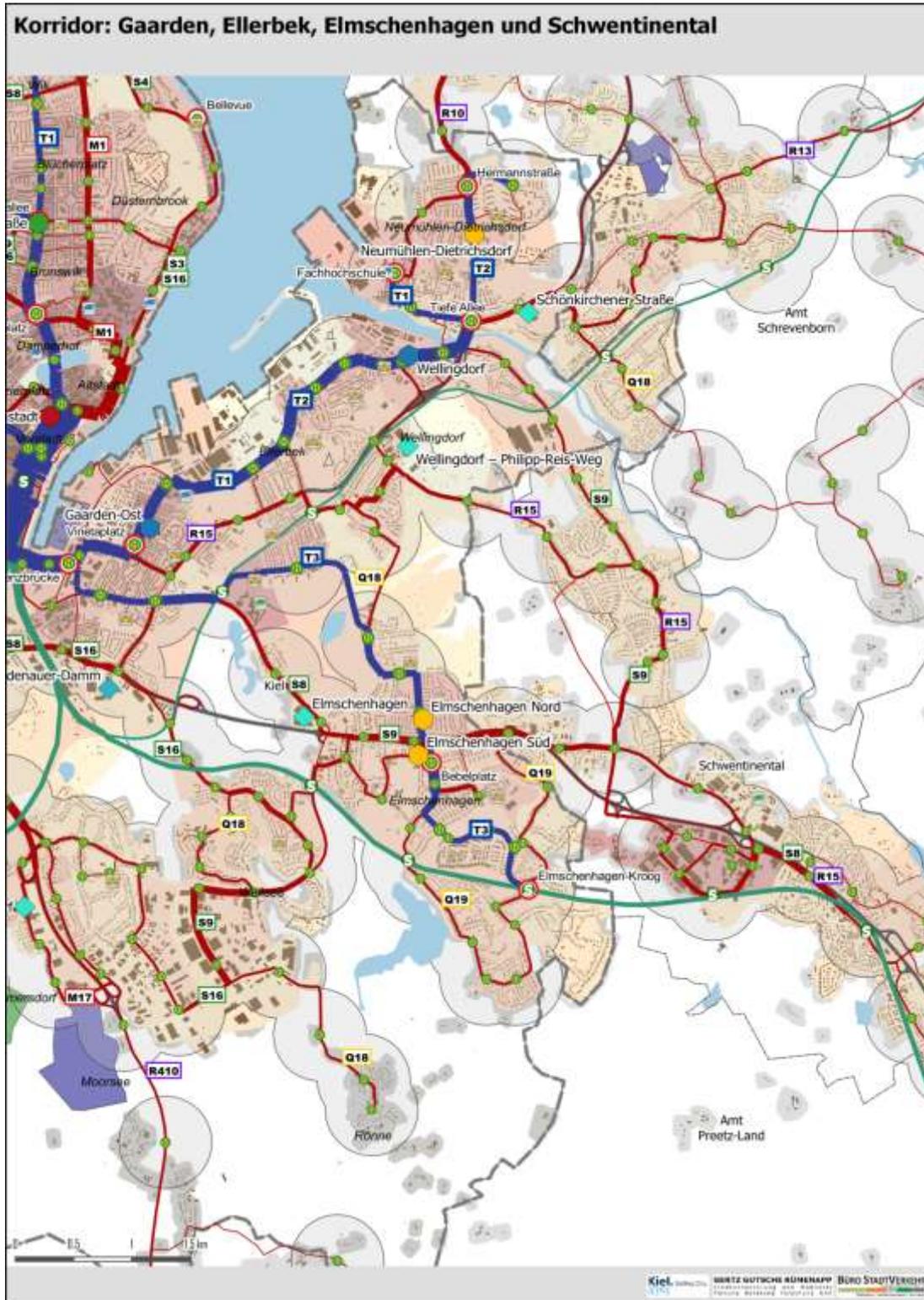


Abb.139 Erschließung des ÖV-Korridors Gaarden, Ellerbek, Elmschenhagen, Schwentinental  
(Eigene Darstellung Verkehrsmodell 2018)

### **8.3.7 Wellingdorf, Neumühlen-Dietrichsdorf, Oppendorf, Schönkirchen**

Durch die Führung der Tram-Linien 1+2 über Ellerbek und Wellingdorf in Richtung Neumühlen-Dietrichsdorf entsteht dort ein attraktiver 5-Minuten-Takt. In Neumühlen-Dietrichsdorf ergibt sich durch die Verzweigung zur Fachhochschule bzw. zur Herrmannstraße im Norden des Stadtteils ebenfalls ein attraktives Angebot mit hoher Flächenerschließung jeweils im 10-Minuten-Takt.

Durch die Verlängerung der Regionalbuslinie R10 aus Laboe ab Hermannstraße über den Heikendorfer Weg bis zur Fachhochschule wird das westliche Neumühlen-Dietrichsdorf ebenfalls attraktiv mit dem Tramnetz verknüpft.

Ab Wellingdorf mit der S9 über Schwentimental bzw. mit der Q18 über Ellerbek bestehen zwei Tangentialverbindungen in Richtung Elmschenhagen. Durch diese jeweils im 30-Minuten-Takt verkehrenden Angebote werden auch das östliche und südliche Wellingdorf sowie Oppendorf mit den Tramkorridoren und Versorgungszentren verbunden.

Der Regionalverkehr der Linie R13 aus Schönkirchen wird über den Verknüpfungspunkt **Tiefe Allee** (Tram 1+2) mit dem Tramnetz verknüpft. Zur Sicherstellung der Bedienung des AWO-Zentrums Steinbergskamp wird eine der Linien über den Kättersredder geführt. Das Angebot sollte als Ergänzung zum SPNV in Richtung Schönkirchen, Schönberg und Schönberger Strand im 30-Minuten-Takt verkehren.

Die Aufgabenträgerschaft für die Regionalbuslinien R10 und R13, aber auch des Abschnitts der S9 über Schwerntimental liegt beim Kreis Plön. Diese Linien sind daher mit dem Kreis abzustimmen.

### **8.3.8 Mönkeberg, Heikendorf, Laboe**

Der Busverkehr nach Mönkeberg, Heikendorf und Laboe wird als Regionalbuslinie R10 konsequent als Zubringerverkehr auf die Tram-Linie 1 ausgerichtet. An der **Hermannstraße** besteht alle 10 Minuten von jeder Tram Anschluss nach Mönkeberg und Heikendorf. Alle 20 Minuten fährt die Linie weiter nach Laboe. Der andere Linienast erschließt die fördenahen Bereiche von Heikendorf.

Der Linienast aus Laboe wird ab Hermannstraße bis zur Fachhochschule durchgebunden, um den Bereich Heikendorfer Weg zu erschließen und ein direktes Angebot zwischen Laboe, Heikendorf, Mönkeberg und dem nördlichen Neumühlen mit der Fachhochschule sicherzustellen.

In der HVZ wird das Angebot ergänzt durch einen Schnellbus der R10 zwischen Laboe und dem Verknüpfungspunkt **Tiefe Allee** (Tram 1+2). Dieser erhält direkten Anschluss zur Tram, so dass Laboe in der HVZ ebenfalls im 10-Minuten-Takt angebunden ist.

Die Linie R10 liegt in der Aufgabenträgerschaft des Kreises Plön und ist von diesem zu überplanen.

Wie in Kap. 8.3.7 beschrieben, unterfällt die Linie R10 über weite Strecken der Aufgabenträgerschaft des Kreises Plön und müsste maßgeblich von diesem entsprechend überplant und bestellt werden.

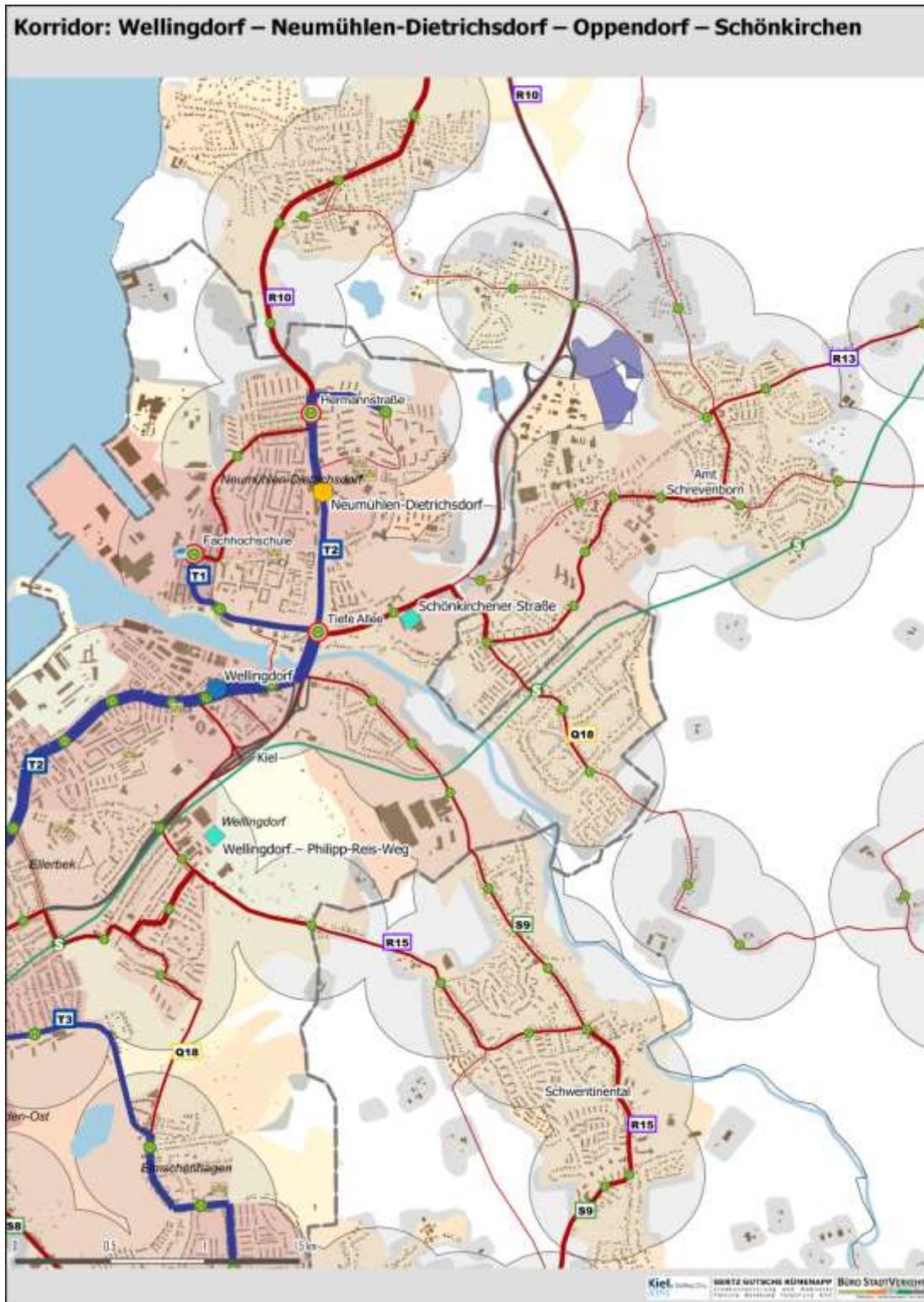


Abb.140 Erschließung des ÖV-Korridors 7.3.7 Wellingdorf, Neumühlen-Dietrichsdorf, Oppendorf, Schönkirchen (Eigene Darstellung Verkehrsmodell 2018)



Abb.141 Erschließung des ÖV-Korridors 7.3.7 Mönkeberg, Heikendorf, Laboe

## 8.4 Nachfragewirkungen und Nutzen-Kosten-Bewertung eines optimierten Busnetzes

Zur Abschätzung der Nachfragewirkungen wurden Modellberechnungen für den Planfall „Tram 10+“ durchgeführt. Dieses beinhaltet:

- das Basisliniennetz der Tram aus Kapitel 5.1.1 im 10-Minuten-Takt
- Die kurzen Verlängerungsoptionen 1, 2a, 2b und 3 zur Herthastraße, Jütlandring, Pillauer Straße und S-Bahnhof Kroog (s. Kap.5.5)
- Das in Kapitel 8.3 beschriebene optimierte und auf die Tram ausgerichtete Busnetz

Tabelle 65: Nachfrage des Planfalls „Tram 10+“ mit dem optimierten Buskonzept gegenüber dem Planfall „Tram 10“

<b>Berechnung der Nachfrage für die Planfälle aus dem Verkehrsmodell</b>				
Beförderungsfälle	Analysefall	Ohnefall	Tram 10	Tram 10+
Bus	126.623	135.658	92.099	118.662
BRT	0	0	0	0
Tram	0	0	134.657	159.847
SPNV	19.196	35.712	40.064	38.699
<b>Summe pro WT</b>	<b>145.819</b>	<b>171.370</b>	<b>266.820</b>	<b>317.208</b>
Verkehrssystem-Beförderungsfälle gegenüber Ohnefall			<b>+95.450</b>	<b>+145.838</b>
Fahrgastzahlen ohne Umsteiger gegenüber Ohnefall			<b>+56.467</b>	<b>+89.090</b>

Im Ergebnis zeigt sich, dass gegenüber dem Planfall „Tram 10“ durch die konsequente Ausrichtung des Busnetzes auf die Tram noch einmal rund 33.000 zusätzliche Fahrgäste für den ÖPNV gewonnen werden können.

Die folgende Abbildung zeigt die Nachfrage im neuen Netz. Gegenüber dem Planfall „Tram 10“ (s. Abb.114) zeigen sich insbesondere auf folgenden Strecken deutliche Nachfragezuwächse:

- Buslinien über den Nord-Ostsee-Kanal Richtung Friedrichsort und Altenholz: 14.000 statt 8.000 Fahrgäste/Tag
- Metrobuslinien Richtung Russee und Schulensee (Höhe Wulfsbrook): 14.000 statt 8.000 Fahrgäste/Tag
- Metrobuslinien über Hofholzallee und Westring
- Zubringerlinien zur Tram aus Richtung Projensdorf, Kronshagen etc.

Den zusätzlichen Fahrgästen stehen rund 622.000 Buskm-Leistungen mehr in Kiel und im Umland gegenüber. Hinzu kommen 122.000 zusätzliche Tram-km-Leistungen für die berücksichtigten Linienverlängerungen.

Dementsprechend stehen den rund 6,0 Mio. zusätzlichen Betriebskosten pro Jahr zusätzliche Fahrgelderlöse in Höhe von 5,8 Mio. EUR gegenüber. Dementsprechend würde das jährliche Defizit um ca. 267,5 Tsd. EUR pro Jahr zunehmen (s. Tabelle 66).

Tabelle 66: Erlöse und Defizit im Planfall Tram 10+ gegenüber dem Planfall 10

<b>Erlöse und Defizit im Jahr in Tsd. EUR</b>					
Beförderungsfälle	Analysefall	Ohnefall	Anpassungs-szenario	Tram 10	Tram10+
Erlöse pro Jahr	34.188,2	36.627,7	40.821,6	51.873,8	57.647,9
jährliche Betriebskosten	42.031,0	42.031,0	64.303,2	65.337,4	71.379,0
<b>Defizit/Gewinn pro Jahr</b>	<b>-7.842,8</b>	<b>-5.403,3</b>	<b>-23.481,6</b>	<b>-13.463,6</b>	<b>-13.731,1</b>

An Investitionskosten wurden die Kosten für die Tram-Verlängerungen, für eine ÖPNV-Trasse in Holtenu-Ost und in Friedrichsort für die Busspuren z. B. auf

der Hamburger Straße/Rendsburger Straße in Höhe von insg. 50 Mio. EUR berücksichtigt. Diese müssten im Zuge weiterer Planungen vertieft untersucht werden.

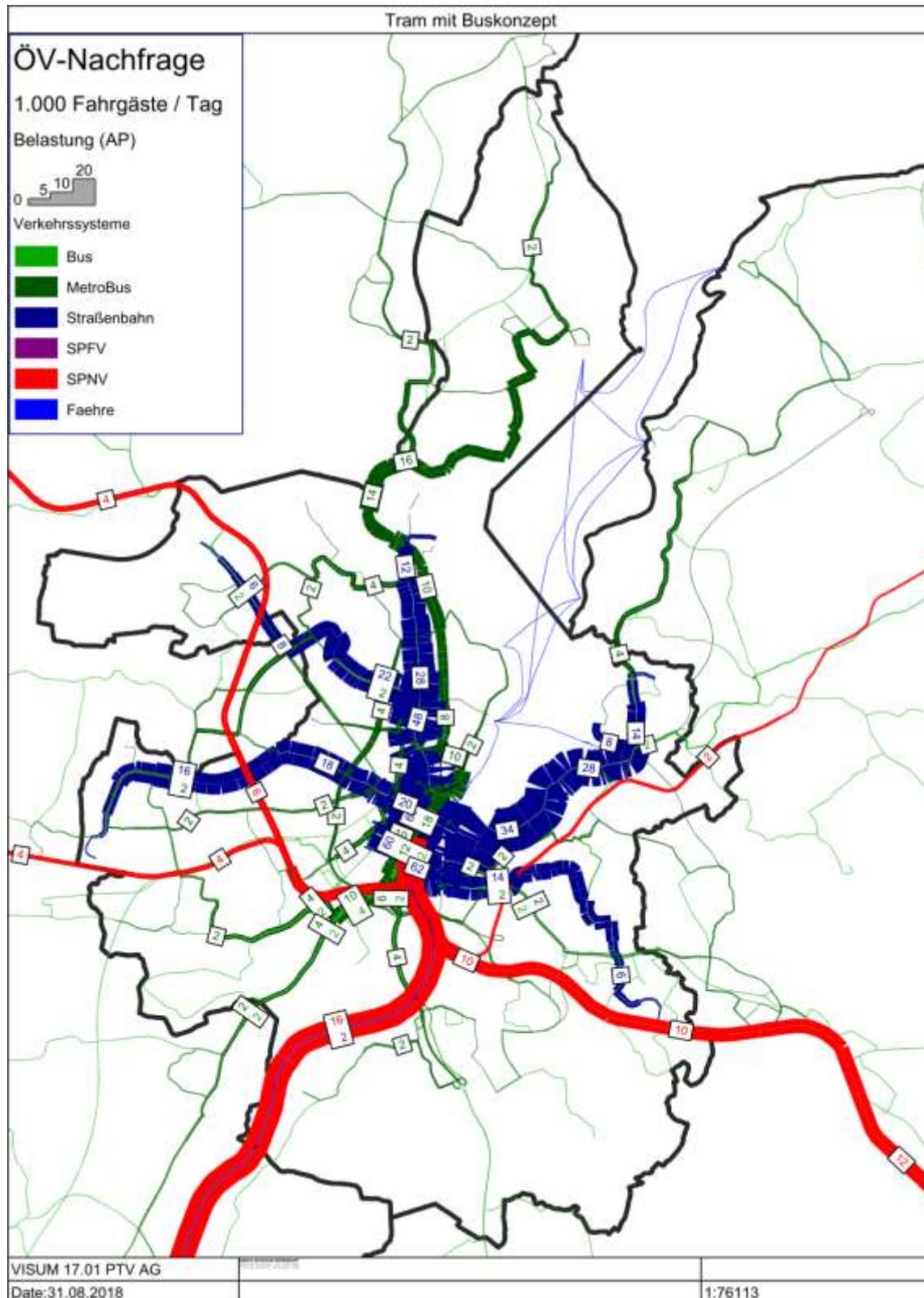


Abb.142 Nachfrage im Planfall „Tram im 10-Minuten Takt mit optimiertem Busnetz“ (Mo-Fr)  
(Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

Tabelle 67 zeigt das Ergebnis der NKU-Bewertung für den Planfall Tram 10+ gegenüber dem Planfall Tram 10. Der volkswirtschaftliche Nutzen ist aufgrund höherer Reisezeitersparnisse und einem größeren Anteil an verlagerten MIV-Fahrten mit 47,3 Mio. EUR deutlich höher als im Planfall Tram 10 ohne Busnetzanpassung. Dem Nutzen stehen aber höhere jährliche Betriebskosten von 13,7 Mio. EUR gegenüber. Dennoch übersteigt der volkswirtschaftliche Gesamt-nutzen von 33,7 Mio. EUR die jährlichen Kapitalkosten der Infrastruktur von 15,9 Mio. EUR deutlich, so dass sich ein hoher Nutzen-Kosten-Faktor von 2,11 ergibt. Auch unter pessimistischen Annahmen einer Kostensteigerung von 30 % bleibt der NKU-Wert mit 1,53 noch deutlich über 1,0.

Tabelle 67: NKU-Bewertung im Planfall Tram 10+ gegenüber dem Planfall 10

<b>NKU-Bewertung für die Tram in der Landeshauptstadt Kiel</b>			
		Tram 10	Tram 10+
Summe Nutzen	in Tsd. EUR/a	33.430,9	47.366,9
Summe Betriebskosten	in Tsd. EUR/a	9.466,8	13.675,1
<b>Gesamtsumme Nutzen</b>	<b>in Tsd. EUR/a</b>	<b>23.964,0</b>	<b>33.691,8</b>
<b>Kapitalkosten Infrastruktur</b>	<b>in Tsd. EUR/a</b>	<b>14.682,7</b>	<b>15.981,5</b>
<b>NKU-Wert</b>		<b>1,63</b>	<b>2,11</b>

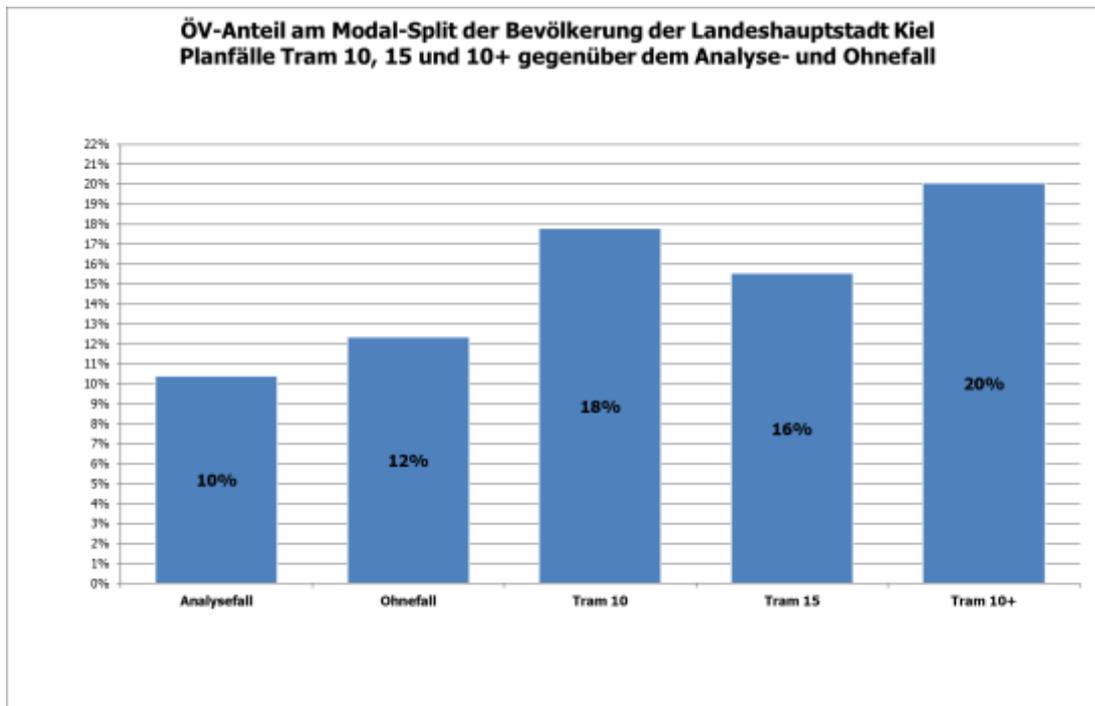


Abb.143 Darstellung des Modals-Splits der Planfälle Tram mit und ohne optimierten Busnetz

In Abb.143 ist der Modal-Split der jeweiligen Planfälle dargestellt. Insgesamt kann mit der Kombination aus Tram und optimiertem Busnetz ein Modal-Split-Anteil von über 20 % erreicht werden. Zudem führt der starke Nachfragezuwachs zu einem geringeren Defizit im ÖPNV.

Es wird daher empfohlen, im Rahmen der weiteren Planungen auch ein abgestimmtes Buskonzept zu erarbeiten. Dabei sollte auch der Nutzen und die Mehrkosten der einzelnen Verlängerungsoptionen im Hinblick auf Nachfragepotenziale, Auswirkungen auf Umlaufzeiten und Fahrzeugbedarfe bei Tram und Bus sowie die Wirtschaftlichkeit des Busbetriebs detaillierter mit untersucht werden.

## 8.5 Seilbahn

In Ergänzung zu einer Optimierung des Busnetzes sollte auch über Seilbahnstrecken in Kiel nachgedacht werden.

Bisher kommen Seilbahnen verstärkt in Mittel- und Hochgebirgen für touristische Zwecke zum Einsatz. Doch zunehmend entstehen auch in städtischen Räumen urbane Seilbahnen, die das Verkehrsaufkommen am Boden entlasten sollen. Während bspw. in Südamerika bereits ganze Seilbahnnetze entstanden sind, sind es in Deutschland Einzelverbindungen, wie z. B. die Seilbahn in Köln oder in Koblenz, die jeweils über den Rhein hinweg touristische Ziele auf gegenüberliegenden Stadtteilen miteinander verbinden. Aber auch über Seilbahnen im Alltagsverkehr wie in Bonn zum Universitätsklinikum oder in Wuppertal zur Universität wurde in Politik und Öffentlichkeit diskutiert. Erweiterte Untersuchungen hierzu wurden angestoßen (Bonn) bzw. durch einen Bürgerentscheid verworfen (Wuppertal).

Die Vorteile einer Seilbahn bestehen in:

- einer kontinuierlichen Beförderung und Reisegeschwindigkeit (bis zu 8m/s und ohne Stau)
- wenig benötigter Grundfläche (nur Stützen und Stationen)
- keiner Bindung an ein bestehendes Straßen- oder Schienensystem
- einem umweltfreundlichen Betrieb und barrierefreien Zugang
- einem Einsatz als Zubringer zu vorhandenen hochwertigen ÖPNV-Systemen, wenn andere Verkehrsträger Umwege erfordern
- einer hohen Beförderungskapazität von 5.000-6.000 Fahrgästen pro Stunde
- insgesamt niedrigen Investitions- und Betriebskosten (kein Fahrpersonal benötigt) und
- einem sicheren Betrieb bei Schnee, Eis und Gewitter (die Seilbahnanlage ist durchgehend geerdet)

Die Nachteile einer Seilbahn bestehen hingegen in:

- einer möglichen Beeinträchtigung des Stadtbildes durch die hohen Stützen
- Umsteigezwang zwischen Seilbahn und zu anderen ÖPNV-Angeboten
- einer Trassenführung über Privatgrund
- der Höhe bei Evakuierungen im Notfall und
- einem möglichen Betriebsausfall bei Sturm
- wenige Haltestellen möglich
- die Länge eines Abschnitts ist aufgrund der Seillänge begrenzt.

Daher eignen Seilbahnen sich insbesondere für Punkt-zu-Punkt-Verbindungen oder Strecken mit wenigen Stationen und wenn physische Hindernisse überwunden werden müssen, die in der Luft einfacher zu bewältigen sind als auf oder unter der Erde.

In Kiel könnte grundsätzlich eine Seilbahn quer über die Förde das ÖPNV-Netz ergänzen. Allerdings ist aufgrund der Begrenzung der maximalen Stützenweite nördlich der Schwentine keine Seilbahn möglich. Bei einer Fördequerung dürfte der niedrigste Punkt des Seiles die 65 m Marke nicht unterschreiten, damit der Schifffahrtsverkehr auf der Förde nicht beeinträchtigt wird. Im Kieler Hafen legen regelmäßig große Kreuzfahrtschiffe an. Dafür müssten die Stützen am Ost- und Westufer weit über 200 m hoch sein, um das durchhängende Seil in entsprechender Höhe über die Förde zu führen. Als Standorte für die Stützen und Haltepunkte kämen die Ufer nördlich der Schwentine und an der Kiellinie in Frage. Zwischen den Siedlungsgebieten rundum die Schwentine und dem Stadtkern besteht bereits mit der Schwentine-Fährlinie F2 eine ÖPNV-Verbindung, die im Zuge der Weiterentwicklung des ÖPNV in Kiel auch

beibehalten werden soll. Eine direkte Seilbahnverbindung in diesem Bereich würde zusätzliche Konkurrenz schaffen.

Daher wird im Folgenden eine Seilbahntrasse von der Tramhaltestelle in Wik über den Nord-Ostseekanal nach Holtenau beschrieben:

### **Seilbahntrasse Wik-Holtenau**

Die Länge der Seilbahntrasse über den NOK beträgt ca. 3 km. An der Endhaltestelle der Tram-Linie 1 könnte eine Verknüpfungsstelle zur Seilbahn entstehen. Diese schwebt anschließend in einer Höhe von ungefähr 70 m über den NOK. Auf der Insel zwischen den beiden Schleusen kann eine Stütze errichtet werden, wodurch insgesamt zwei sehr hohe Stützen an den Ufern des NOK vermieden werden. Je größer die Abstände zwischen den einzelnen Stützen sind, desto höher müssen diese sein, um über entsprechend lange Seilfelder zu verfügen an denen das Seil durchhängen kann. Hier ist darauf zu achten, dass nicht nur Gebäude in ausreichendem Abstand „überflogen“ werden, sondern auch die Schifffahrt auf dem NOK nicht beeinträchtigt wird. In Kiel Holtenau könnte die Seilbahn entlang der Strandstraße mit einer Zwischenstation bis zu ihrem Endpunkt im noch zu entwickelnden Stadtgebiet „Holtenau-Ost“ geführt werden. Alternativ könnte eine Mittelstation in zentraler Lage von Holtenau im Bereich des Eckenerplatzes geprüft werden, der den Stadtteil besser erschließt.

Durch die Seilbahnverbindung erhält der Stadtteil Holtenau eine attraktive, schnelle Verbindung nach Wik, wo der Umstieg in die Tram-Linie 1 erfolgen kann. Es ist eine Möglichkeit die Hochbrücke über den NOK vom motorisierten Verkehr zu entlasten und bereits vor einer möglichen Verlängerung des Tram oder einer BRT-Linie in Richtung Pries (s. Kap. 5.5.5 und 6.5.1) eine „Luftbrücke“ nach Holtenau zu schlagen.

Eine Fortführung der Seilbahn von Holtenau-Ost bis nach Pries wäre ebenfalls denkbar. Hier wäre aber insbesondere zu prüfen, ob inwieweit der Flugbetrieb auf dem Flughafen Kiel-Holtenau durch eine Seilbahn beeinträchtigt würde.

### **Finanzierung**

Seilbahnen fallen gemäß § 4 Abs. 2 PBefG nicht unter das bundesrechtlich geregelte Personenbeförderungsgesetz. Die Seilbahnrichtlinie ist in entsprechende Landeseseilbahngesetze erlassen worden.

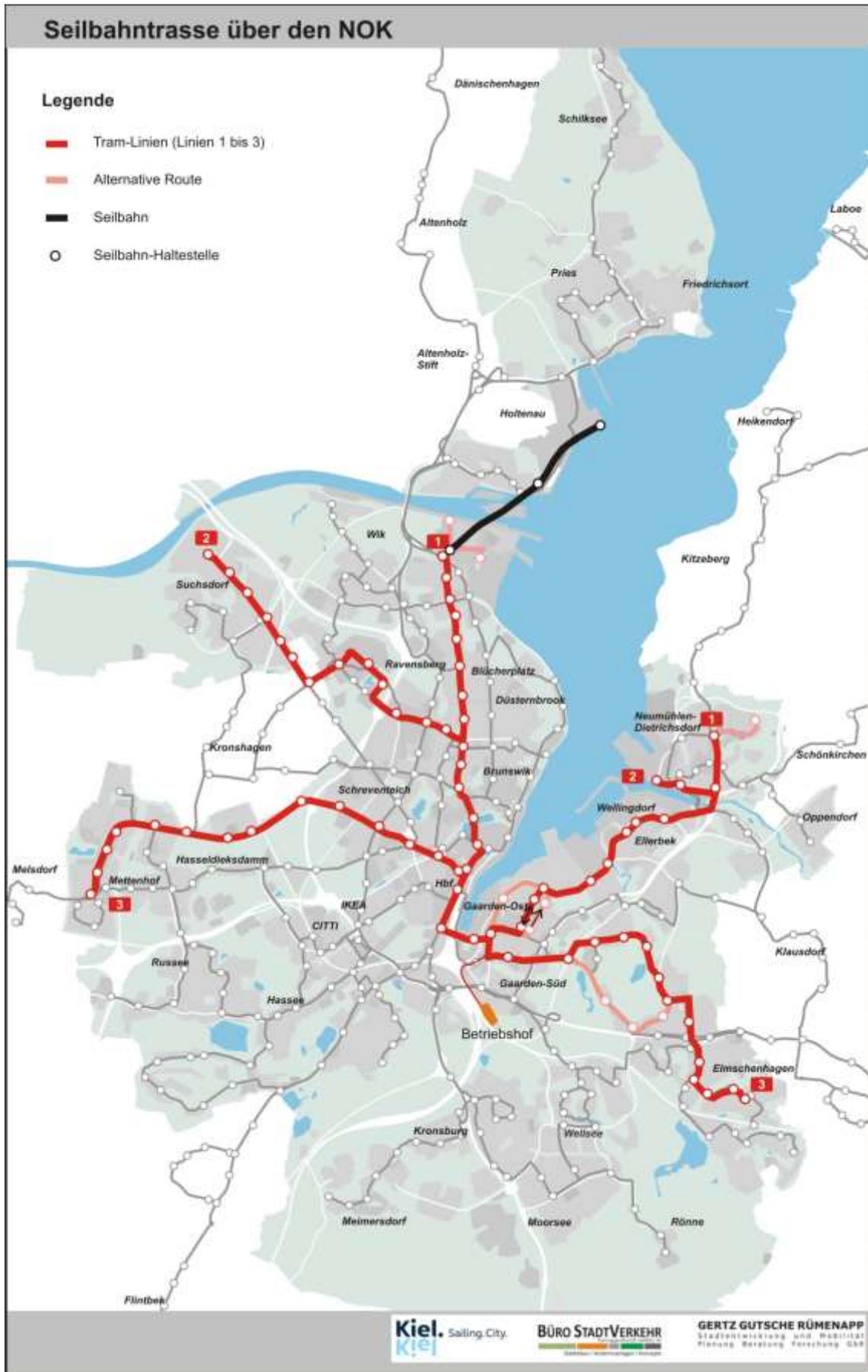


Abb.144 Seilbahn in Kiel

## **Modul E.2: Anschlussfähigkeit der Tram an das Kieler Umland**

## 9.1 Einleitung

Als Landeshauptstadt von Schleswig-Holstein ist die Stadt Kiel von hohem Einpendlerverkehr geprägt; hinzu kommen umgekehrt erhebliche Auspendlerströme in die Region. Eine Vielzahl von größeren Arbeits- und Ausbildungsstandorten konzentriert sich im Stadtgebiet. Große Arbeits- oder Ausbildungsplatz-bereiche wie das Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, die Universität, die Fachhochschule, die Ministerien, die Gewerbegebiete und die größeren öffentlichen und privaten Dienstleistungsunternehmen sowie zahlreiche allgemeinbildende Schule und Berufsbildungseinrichtungen befinden sich jedoch in teilweise erheblicher Entfernung zum Kopfbahnhof Kiel, so dass Berufs- und Ausbildungspendler aus der Region am Hauptbahnhof umsteigen müssen. Umgekehrt sind die in Kiel wohnhaften Auspendler über das gesamte Stadtgebiet verteilt, was unter diesem in noch größerem Ausmaß Umsteigezwänge nach sich zieht. Mit täglich 25.000 Reisenden und Besuchern ist der Kieler Hauptbahnhof nach dem Lübecker Hauptbahnhof der zweitgrößte Bahnhof Schleswig-Holsteins. Der Bereich rund um den Hauptbahnhof ist der am meisten frequentierte Platz in Kiel. An den Busanlagen, im Hauptbahnhof sowie auf dem Bahnhofsvorplatz sind täglich mehr als 100.000 Menschen unterwegs.

Wie schon im vorherigen Modul E.1 zur Konzeption eines optimierten Busverkehrs im Kieler Raum sind die nachfolgenden Vorschläge zur Weiterführung der Tram als Regio-Tram als ergänzendes Modul zu verstehen, mit dem die angrenzenden Städte und Gemeinden bei Bedarf in das städtische Tramnetz eingebunden werden können. Die Umsetzung des Basisliniennetz ist nicht an die Einführung der Regio-Tram gekoppelt.

## 9.2 Systemeigenschaften der Regio-Tram

Die Regio-Tram versteht sich dabei als Ergänzung zur der städtischen Tram, in dem die Regio-Tram im Bereich der Landeshauptstadt Kiel das geplante Tramnetz mitbenutzt. Dabei sollte die Regio-Tram rechtlich und organisatorisch getrennt sein von der Betriebsführung der Tram der Landeshauptstadt Kiel. Zielvorstellung ist es, dass die Regio-Tram die heutigen und künftigen Aufgaben der Regionalbahn bzw. Regio-S-Bahn übernehmen, die in Verantwortung der NAH.SH liegen.

Derzeit werden die Regionalbahnen von der NAH.SH mit Regionalisierungsmitteln bestellt und durch Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) vor Ort betrieben. Mit dem Stand 2017 betreibt DB Regionalbahn Schleswig-Holstein alle Regionalbahn-Linien mit Bezug auf Kiel. Die Verknüpfung zwischen Tram und Eisenbahn, seit etwa 2000 auch als Tram-Train bezeichnet, dient der Schaffung von umsteigefreien Direktverbindungen zwischen innerstädtischen Straßenbahn-Systemen und regionalen Eisenbahnstrecken. Ziel ist es dabei, Innenstadt und Umland miteinander zu verknüpfen. Aufgrund der unterschiedlichen Betriebsordnungen (Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung (BOStrab) und Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO)) werden daher Mehrsystemfahrzeuge benötigt.

Tabelle 68: Systemeigenschaften Regio-Tram für Kiel

	<b>Regionalbahn</b>	<b>Tram Kiel</b>	<b>Regio-Tram Kiel und Umland</b>
Rechtliche Zuordnung	Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO)	Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung (BOStrab)	Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO) auf Bahnstrecken Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung (BOStrab) und auf Tram-Strecken in Kiel
Spurweiten	1.435mm mit EBO rad- und Gleisprofil	1.435mm mit BOStrab Rad- und Gleisprofil	1.435mm mit EBO-Rad- und Gleisprofil auch auf dem Tramnetz
Sicherungssysteme	Zugsicherung durch Signale (Blocksicherung)	Fahren auf Sicht. Fahrzeuge benötigen Blinker und Magnetbremsen	Zugsicherung durch Signale (Blocksicherung) auf Bahnstrecken und Fahren auf Sicht auf Tram-Strecken in Kiel
Geschwindigkeiten	max. 80km/h	max. 50km/h	max. 80km/h auf Bahnstrecken und max. 50km/h auf Tram-Strecken
Antriebsarten	Dieselantrieb oder Elektroantrieb mit Elektrifizierung der Bahnstrecken mit 15 KV Wechselstrom	Elektroantrieb mit Gleichstrom 600 oder 750 Volt und Oberleitung auf dem gesamten Tramnetz	Vorschlag: Elektroantrieb mit Batterie zum Fahren auf nicht-elektrifizierten Bahnstrecken. Auf den Tramstrecken werden die Batterien beim Fahren aufgeladen. Zusätzlich können an den Endstellen im Bahnnetz Schnelladestationen eingerichtet werden.
Einstiegs- höhen an Bahnsteigen	Derzeitiger Standard liegt bei 76cm Bahnsteighöhen	Je nach Fahrzeugtyp im Niederflurbereich: 30cm	Vorschlag: Einstiegshöhe an Haltestellen der Tram im Tramnetz auf 38cm festlegen und im Bahnnetz die Bahnsteige im Regionalbahnnetz auf 38cm anpassen. Es sollen nur die Bahnsteige im Kieler Umland angepasst werden, die derzeit nur von der Regionalbahn angefahren werden.
Fahrzeugbreiten	2,75 bis 2,89m Fahrzeugbreite	2,65m Fahrzeugbreite	Vorschlag: Die Regional-Tramfahrzeuge erhalten ausklappbare Trittstufe, um den Spalte am Bahnsteig auf EBO-Strecken zu minimieren.

Die Geschwindigkeiten hängen auch von der jeweiligen Streckencharakteristik ab und können unter Einhaltung der Betriebsordnungen angepasst werden. Alle Kriterien der Regio-Tram, bis auf die Einstiegshöhen an Bahnsteigen für die Regio-Tram, lassen sich im Bahnnetz technisch und fahrzeugseitig ohne Probleme realisieren.

Gegenwärtig sind die Bahnsteige im Bahnnetz im Umland von Kiel auf eine Höhe von 55 cm bzw. 76 cm bei Neubauten ausgerichtet. Die gesamte Reaktivierung der Bahnstrecke nach Schönberger Strand erfolgt mit Ausbau der Bahnsteige auf 76 cm. Dies gilt auch für die neuen Bahnsteige auf der Strecke Rendsburg und Kiel sowie für die Strecke von Kiel nach Preetz. An Bahnsteigen mit 76 cm sollte ein Umbau direkt nach Inbetriebnahme der Regio-Tram auf 38 cm angestrebt werden, um die Barrierefreiheit sicher zu stellen. Bestehende Bahnsteige mit 55 cm Höhe können zunächst von der Regio-Tram so angefahren werden. Die Fahrgäste müssen dann den Höhenunterschied von 17 cm als „Treppenstufe“ überwinden. Diese Bahnsteige sind daher am Anfang nicht barrierefrei und können dann sukzessiv umgebaut werden. Dies gilt nur für die Bahnhöfe und Haltepunkte, an denen die Regionalbahnlinien (RB-Linien) halten. An Bahnhöfen und Haltepunkten mit gemeinsamem Halt von RB- und RE-Linien sind verschiedenen Optionen zu prüfen:

- Verlängerung des Bahnsteiges um weitere 80 m mit einer Bahnsteighöhe von 38 cm für die Regio-Tram. Im bestehenden Bahnsteigteil halten die RE-Züge.  
 → auch machbar für zweigleisige Strecken
- Errichtung eines Bahnsteiges für die Regio-Tram mit einer Länge von 80 m auf der gegenüberliegenden Seite des bestehenden Bahnsteiges für die RE-Züge.  
 → nur machbar auf eingleisigen Strecken

Der Systemwechsel erfolgt automatisch und ohne Komplikationen für den Fahrgast an den Schnittstellen zwischen EBO- und BOStrab-Netzen. In der Region Kiel ist lediglich die Verbindung Richtung Neumünster elektrifiziert, so dass für sämtliche RT-Linien erhebliche Investitionskosten für eine mögliche Elektrifizierung der „verdieselten“ Strecken anfallen würden. Hier wird empfohlen, neue Antriebsformen der Regio-Tram zu prüfen, die eine vollständige Elektrifizierung der Bahnstrecken überflüssig machen könnten. Hier können mittelfristig (bis 2030) batterie- und oberleitungsbetriebene Trams (BOB-Trams) zur Anwendung kommen (s. Abb.145).

**Batteriebetriebene Straßenbahn  
(BOB-Tram)**

System Bombardier

Testfahrzeug für einen oberleitungsfreien Probetrieb auf eine Länge von 41,6 km in Mannheim. Während der Fahrt wurde sie ausschließlich mit einer *PRIMOVE*-Batterie in Kombination mit der *MITRAC*-Antriebsausrüstung betrieben.

Quelle: Bombardier



Abb.145 BOB-Zwei-Systemfahrzeuge

Einen ähnlichen Anwendungsfall existiert derzeit in Solingen. Die Stadt verfügt über das größte Oberleitungs-Busnetz in Deutschland und möchte die restlichen Linien, die derzeit mit Dieselnissen betrieben werden, sukzessiv auf „Batterie-Oberleitungs-Busse“ (BOB) umstellen, die in der Lage sind, einen weiten Teil seiner Strecke ohne Oberleitung zurückzulegen. Die Nachladung der Batterie geschieht während der Fahrt unter der Oberleitung durch „In Motion Charging“ (IMC). Im außerstädtischen Bereich ist die Linie zu fast 80 % oberleitungsfrei. Der Rest ist mit Oberleitung ausgestattet und verläuft durch die Innenstadt, wo mit einer geringeren Durchschnittsgeschwindigkeit gefahren wird. Somit stehen für die Nachladung 38 % der Fahrtzeit zur Verfügung. Mit der derzeitigen Technik reicht diese Zeit jedoch noch nicht für die vollständige Nachladung während der Fahrt aus. Deshalb wird erstmals IMC mit einem stationären Ladepunkt kombiniert und die Energieübertragung im Stehen maximiert. Hierbei werden hohe Ladeleistungen wie beim Gelegenheitslader (Opportunity Charging) erreicht. Weiterhin werden erstmals flüssigkeitsgekühlte Batterien für Oberleitungsbusse eingesetzt. Dies ermöglicht die Ladung der Batterien mit hoher Leistung.

Aufgrund des geringeren Rollwiderstands der Schiene gegenüber Straße und der längeren Einheiten, dürfte sich die Umsetzung der BOB-Technik leichter auf Tramfahrzeuge umsetzen. Es wird daher empfohlen, bei Umsetzung des Regio-Tram-Konzeptes eine umfassende Forschungsbegleitung durch den Bund anzuregen, die auch eine besondere Förderung der Fahrzeuge mit beinhaltet.

## 9.3 Netzkonzeption für die Region Kiel

Die Fortführung der Straßenbahn als Regio-Tram bietet eine schnelle, komfortable und umsteigefreie Anbindung der Region an das Kieler Stadtgebiet. Durch die Nutzung von Zweisystem-Trams verschmelzen die Systeme Eisenbahn und Straßenbahn miteinander, so dass die Regio-Tram in das vorhandene Eisenbahnnetz integriert wird.

Für die Fortführung der Tram in die KielRegion ergeben sich verschiedene Optionen. Dies betrifft Strecken in Richtung Eckernförde, Schönberger Strand, Preetz, Rendsburg und Neumünster. Zudem könnte auch Altenholz mit der Tram erschlossen werden.

Zunächst wird in Kapitel 9.3.1 dargestellt, wie die einzelnen Siedlungskorridore im Umland von Kiel durch eine Fortführung der städtischen Tram in die Region grundsätzlich erschlossen werden könnten, und wie entsprechende Verknüpfungen zwischen dem städtischen Netz und dem regionalen SPNV-Netz realisiert werden könnten. Im Kapitel 9.3.2 wird dann ein denkbare Betriebskonzept mit mehreren Regio-Tram-Linien skizziert und im Hinblick auf Nachfragewirkungen (s. Kap. 9.4) und Kosten (s. Kap. 9.5) bewertet.

### 9.3.1 Mögliche regionale Tram-Linien und Verknüpfungspunkte mit dem städtischen Netz

#### Strecke 1: Regio-Tram Richtung Eckernförde

Die Bahnstrecke Flensburg – Eckernförde – Kiel führt heute über Kiel-Suchsdorf in einem weiten Bogen über Kronshagen und Hassee bis zum Kieler Hauptbahnhof und fährt dabei an wichtigen Zielen der Fahrgäste vorbei. Für eine Überleitung von Zügen aus Richtung Eckernförde bestehen grundsätzlich vier Optionen:

- Option 1: ab Suchsdorf-Nord an Klausbrook vorbei zum Universitätsgelände. An der Straße „Steenbeker Weg“ erfolgt die Verknüpfung auf die Eisenbahntrasse mittels einer Rampe.
- Option 2: über Suchsdorf Eckernförder Straße. Überleitstelle nördlich der Straße „Steenbeker Weg“ zwischen Bahnstrecke und B 76. Hier wird die Tram mittels einer Rampe auf die Bahnstrecke geführt.
- Option 3: über Kronshagen – Skandinaviendamm
- Option 4: über Kronshagen – Hassee – Ikea

Option 3 und 4 haben den Vorteil, dass Kronshagen von der Regio-Tram mit bedient würde. Allerdings würden die wichtigen Ziele im Bereich Universität und Holtenauer Straße nicht direkt von der Regio-Tram bedient werden. Option 2 ist mit einer 500 Meter langen Verbindungsstrecke über den Steenbeker Weg als Abzweig von der Linie zum Rungholtplatz mit den geringsten Kosten umzusetzen und wird daher im Folgenden weiter ausgeführt.

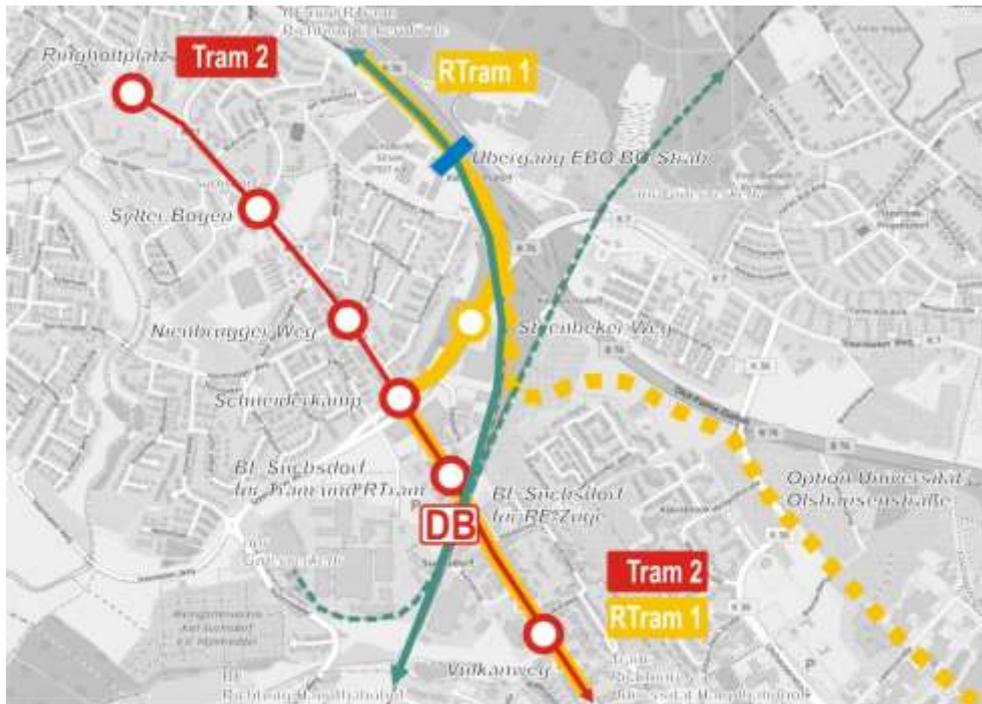


Abb.146 Überleitstelle für eine Regio-Tram in Richtung Eckernförde

Die Regio-Tram könnte die Bedienung folgender Haltestellen von der Regio-S-Bahn übernehmen bzw. ggf. folgende zusätzliche Halte bedienen:

- Neuwittenbek
- Gettorf-Süd
- Gettorf
- Eckernförde-Süd
- Eckernförde
- Eckernförde Krankenhaus

### Strecke 2: Regio-Tram Richtung Preetz

Ein Übergang von der Bahnstrecke aus Preetz in das Tramnetz ist prinzipiell an folgenden Überleitstellen möglich:

- Option 1: In Elmschenhagen-Kroog auf die Strecke der Tram 3
- Option 2: Über die Zufahrt zum Betriebshof Diedrichstraße, die realisiert werden kann über drei Varianten:
  - Option 2a: Errichtung einer Überleitstelle am KVG-Betriebshof südlich der B 76 in der Diedrichstraße. Von dort wird die Regio-Tram über die Sörensenstraße bis in die Werftstraße auf die Tramstrecke der Linie 3 geführt.
  - Option 2b: Kurz von der BÜSTRA-Anlage Bahnhofstraße/ Schwedendamm schwenkt die Tram auf das Straßenbahngleis mittig der Straße „Schwedendamm“ bis zur Kreuzung Preetzer Straße/ Werftstraße, um die geplante Tramstrecke (Linie 3) zu erreichen.
  - Option 2c: Überleitstelle südlich der B 76 auf das Gütergleis vom Terminal Norwegenkai. Hierzu ist eine Verbindung von der Strecke 1023 in das Gleis zum Norwegenkai zu errichten (Gleisrampe). Nutzung der Hafengebäude am Anni-Wadle-Weg bis zur Gablenzbrücke und dort Einmündung in die Strecken der Tram 1, 2 und 3.

Option 1 wird nicht empfohlen, da die Fahrzeitverluste für die Fahrgäste aus der Region zu groß wären. Vielmehr sollte an der Sonthofener Straße eine op-

timierte Umsteigemöglichkeit zwischen Bahn und Tram 3 geprüft werden (s. Kap. 5.5.4).

Es wird empfohlen, die Zufahrt zum Betriebshof auch als Verbindungsstrecke für die Tram zu nutzen. Welche Option für die Betriebshofzufahrt genau realisiert wird, ist im Rahmen der Detailplanung für die Stammstrecke der Tram näher zu untersuchen.



Abb.147 mögliche Überleitstelle für eine Regio-Tram in Richtung Preetz (oder Neumünster)

Die Regio-Tram könnte dann folgende Halte der Regio-S-Bahn übernehmen und ggf. folgende (zusätzliche) Halte bedienen:

- Wellseedamm
- Kroog, Sonthofener Straße
- Raisdorf, Ostseepark
- Raisdorf
- Preetz Nord
- Preetz Krankenhaus
- Preetz Bahnhof
- Preetz Süd

### Strecke 3: Regio-Tram Richtung Schönberger Strand

Die Strecke des „Hein Schönberg“ vom Schönberger Strand kann an zwei Punkten sinnvoll in das Tramnetz Kiel eingeleitet werden:

- Option 1: In Wellingdorf in die Wischhofstraße in die Strecke der Tram 1 und 2
- Option 2: An den Schulen am Langsee in die Preetzer Straße in die Strecke der Tram 3. Überleitstelle südlich Bahnhofhaltepunkt Kiel-Schulen am Langsee.

Die Option 1 würde im Vergleich zur Option 2 eine längere Fahrzeit für die Fahrgäste aus der Region bedeuten. Zudem wird die Strecke zwischen Wellingdorf und Gaarden durch die Tram 1 und 2 schon im 5-Minuten-Takt bedient, so dass eine Taktverdichtung in diesem Bereich nicht erforderlich ist.

Zudem ist die bau-liche Überleitung bei den Schulen am Langsee mit minimalen Kosten realisierbar.

Für den Fall, dass diese Überleitstelle direkt mit der Errichtung der Tram-Linie 3 erstellt wird, kann auf das kostenintensive Rampenbauwerk entlang des Haltepunktes Kiel-Schulen am Langsee verzichtet werden.



Abb.148 mögliche Überleitstelle für eine Regio-Tram in Richtung Schönberger Strand

Die Regio-Tram könnte dann folgende Halte der Regio-S-Bahn „Hein Schönberg“ übernehmen bzw. ggf. folgende zusätzliche Halte bedienen:

- Ellerbek
- Klausdorfer Weg
- Wehdenweg
- Opendorf
- Schönkirchen
- Probsteihagen, Lindenstraße
- Probsteierhagen
- Fiefbergen
- Schönberg
- Schönberger Strand

#### Strecke 4: Regio-Tram Richtung Rendsburg

Eine Überleitung von Zügen aus Richtung Rendsburg ins Kieler Tramnetz ist prinzipiell an folgenden Überleitstellen möglich:

- Option 1: Melsdorf – Mettenhof, Aalborgring in die Strecke der Tram 3
- Option 2: Mettenhof, Jütlandring in die Strecke der Tram 3
- Option 3: Hassee, CITTI-Park über IKEA und Südfriedhof (s. Kap. 5.5.7)
- Option 4: Am Hauptbahnhof, Schröpfhecke

Die Optionen 1 und 2 würden für die Fahrgäste aus der Region einen relativ großen Zeitverlust bedeuten und werden daher nicht empfohlen. Option 3 erschließt zwischen Hassee und der Innenstadt wichtige regionale Ziele wie den CITTI-Park, Plaza, IKEA, Berufsschulzentrum, Land- und Amtsgericht. Zudem

könnte die Regio-Tram Fahrten einer Tram-Linie UKSH-CITTI-Park übernehmen und würde daher Betriebskosten gegenüber einem parallelen Betrieb von Tram und Regio-Tram einsparen. Die Option 4 würde hingegen keine regional bedeutsamen Ziele erschließen. Daher wird die Option 3 empfohlen.

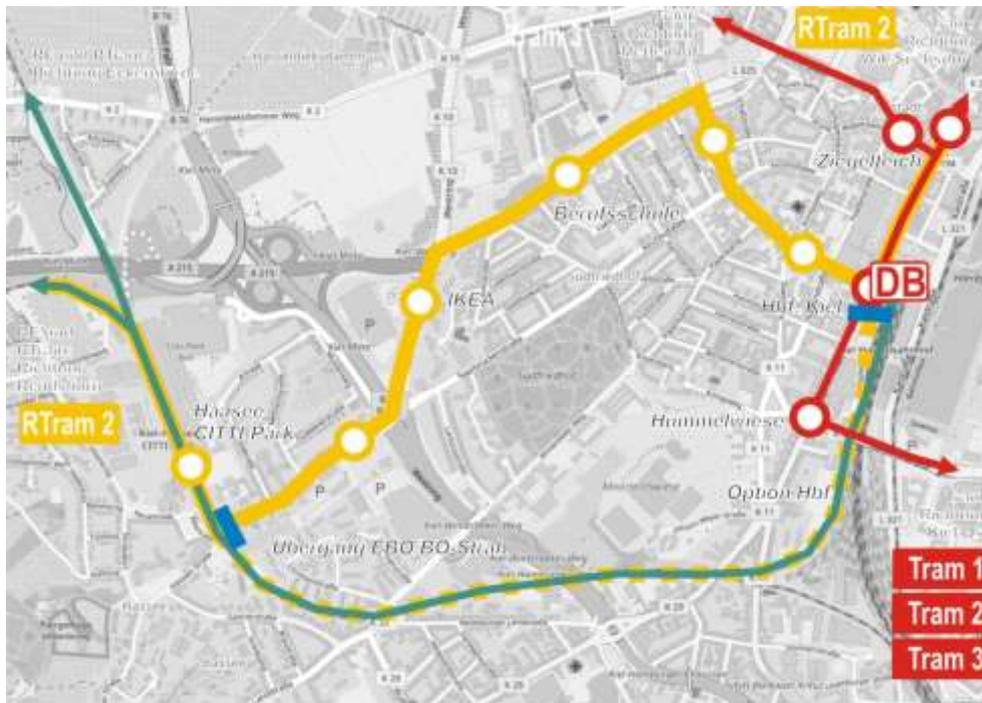


Abb.149 mögliche Überleitstelle für eine Regio-Tram in Richtung Rendsburg

Die Regio-Tram könnte dann folgende Halte der Regio-S-Bahn übernehmen bzw. ggf. folgende zusätzliche Halte bedienen:

- CITTI-Park
- Russee
- Mettenhof Süd
- Melsdorf
- Achterwehr
- Felde
- Bredenbek
- Schülldorf
- Osterrönfeld
- Rendsburg Hbf
- Rendsburg Schlossplatz/ Brückenstraße
- Kronwerk
- Schleswiger Chaussee
- Seemühlen
- Fockbek

Um eine höhere Flexibilität für Linien-Durchbindungen zu bekommen, könnte auch eine direkte Verbindungsstrecke vom Schützenwall zum Exerzierplatz gebaut werden. So könnten Regio-Tram-Züge aus Rendsburg über CITTI-Park – Schützenwall – Exerzierplatz – Zielgelteich – Hbf weiter in Richtung Preetz, Neumünster oder Schönberger Strand durchgebunden werden.

### Strecke 5: Regio-Tram-Linie Richtung Kronshagen

Für eine Anbindung Kronshagens mit einer Regio-Tram bestehen drei Optionen:

- Option 1: von Norden als Abzweig von der Tram 2 Richtung Suchsdorf (über Kopperpahl, Schulzentrum)
- Option 2: über eine Verbindungskurve von der Tram 3 vom Skandinavien-damm Richtung Norden
- Option 3: Über Hofholzallee und CITTI-Park, IKEA und Südfriedhof (s. Regio-Tram Richtung Rendsburg)

Option 1 stellt einen deutlichen Umweg für Fahrgäste in Richtung Innenstadt dar. Option 2 würde zwar die kürzeste Reisezeit ermöglichen, ist aber betrieblich schlecht in ein Liniennetz einzubinden. Als Ergänzung zu einer Regio-Tram nach Rendsburg wäre die Option 3 baulich mit sehr geringen Kosten umsetzbar und betrieblich sehr günstig zu betreiben.

Zudem würde die Regio-Tram-Anbindung die wegfallende Bahnanbindung durch die Umstellung der RB-Linie 73 auf eine Regio-Tram-Linie nach Eckernförde kompensieren. Diese neue Regio-Tram-Linie würde am Bahnhof Suchsdorf enden und hätte dort eine Verknüpfung mit der RT-Linie 1 und die Tram-Linie 2.

Die Regio-Tram könnte dann folgende Halte bedienen:

- CITTI-Park
- Hofholzallee
- Kronshagen Rathaus
- Kronshagen Nord, Eichkoppelweg
- Suchsdorf

Mit folgenden Kosten ist hier zu rechnen:

- Infrastruktur  
(Gleisanlagen, Anpassungsmaßnahmen Straßen): 3.525,0 Tsd. EUR
- Planungskosten (12 %): 423,0 Tsd. EUR
- Fahrzeuge (1 Fahrzeug): 3.400,0 Tsd. EUR

Bezogen auf die jährlichen Aufwendungen sind mit zusätzlichen Kosten für die Infrastruktur von 135,9 Tsd. EUR Kapitaldienst und 51,4 Tsd. EUR Unterhaltungs-aufwand pro Jahr zu rechnen. Die Betriebskosten für die neue Regio-Tram-Linie liegen etwas niedriger als Betriebskosten von Regio-S-Bahn-Linien Kiel-Preetz und Kiel-Eckernförde, da die Strecke über die städtische Tramstrecke kürzer ist und weniger Trassengebühren anfallen.

### Strecke 6: Regio-Tram-Linie Richtung Bordesholm – Neumünster

Auf der Bahnstrecke nach Neumünster bestünde die Möglichkeit, neben den beiden RE-Linien eine weitere Regio-Tram-Linie bis nach Neumünster zu errichten, die neben den bestehenden Bahnhöfen und Haltepunkten weitere zusätzliche Haltepunkte entlang der Strecke mitbedient.

Darüber hinaus wird der Abschnitt zwischen Neumünster und Kiel aber auch von Fernverkehrszugleistungen und vom Schienengüterverkehr genutzt. Für den Fall, dass eine Regio-Tram die Feinerschließung übernehmen sollte, sind daher einige Prüfaspekte zu klären:

- Prüfung der Streckenkapazität für die Aufnahme einer „langsameren“ Regio-Tram (max. 100 km/h)
- Prüfung von zusätzlichen Haltepunkten der Regio-Tram verbunden mit der Klärung der Auswirkungen auf die Streckenkapazität

- Auswirkungen auf die Auslastungszahlen der RE-Züge infolge umsteigefreier Durchbindung in die Stadt Kiel sowie Auswirkungen auf die Durchbindungen von RE-Leistungen von Kiel nach Hamburg

Eine Überleitstelle in das städtische Tramnetz wäre wie bei der Strecke nach Preetz am Betriebshof Diedrichstraße oder am Hauptbahnhof an der Schröpfhecke denkbar, wobei hier ein beträchtlicher Höhenunterschied zu überwinden wäre.

Eine Regio-Tram Richtung Neumünster erscheint dann sinnvoll, wenn die Regio-Tram auch im Stadtgebiet von Neumünster eine wichtige innerstädtische Erschließungswirkung übernehmen würde. Denkbar wäre eine Fortführung der Regio-Tram-Linie durch die Innenstadt nach Neumünster-Süd und die Verknüpfung mit den Bahnstrecken nach Bad Segeberg – Bad Oldesloe (RB-Linie 82) oder nach Kaltenkirchen.

Zwischen Kiel und Neumünster könnte die Regio-Tram dann ggf. folgende zusätzliche Halte bedienen:

- Meimersdorf-West
- Flintbek
- Bordesholm-Nord
- Bordesholm
- Bordesholm-Süd
- Einfeld-Mitte
- Tungendorf
- Neumünster

Zum jetzigen Zeitpunkt können für die Option keine Kosten benannt werden.

#### Strecke 7: Tram-Linie Richtung Altenholz

Altenholz könnte ebenfalls an das Tramnetz angebunden werden. Hier sind keine Regio-Tram-Zweissystemfahrzeuge erforderlich. Bei einer Verlängerung der Tram-Linie 1 nach Friedrichsort (s. Kap. 5.5.5) könnte ab Holtenau-Ost das vorhandene Gütergleis von der Tram genutzt werden. Die Tram verkehrt auf diesem bis zur Altenholzer Straße. Hier verlässt sie die Eisenbahntrasse und verkehrt auf einer eigenen Tramtrasse bis zum Versorgungszentrum am Uhlenhorster Weg. In Altenholz wird eine hohe Erschließungswirkung durch insgesamt vier Haltepunkte erzielt. Diese könnten in Höhe der Straßen Schoolredder, Aukamp sowie Klausdorfer Straße und an der Endhaltestelle am Uhlenhorster Weg auf der Grünfläche vor dem Parkplatz des Versorgungszentrums liegen.

Die Neubaustrecke wird ungefähr eine Länge von 2 km aufweisen. Auf der Güterbahntrasse verkehren täglich nur wenige Güterzüge, so dass hier große Potenziale für die Nutzung der bestehenden Gleisanlagen für die Tram bestehen. Dieses Nutzungspotenzial gilt es jedoch im weiteren Planungsverlauf detaillierter zu prüfen. Die anfallenden Kosten bleiben aufgrund der bereits vorhandenen Gleise vergleichsweise moderat.

Wenn die Tram-Linie 1 in Doppeltraktion bis Holtenau-Ost verkehrt, könnte ein Zugteil weiter nach Altenholz und der andere Zugteil nach Friedrichsort fahren. Hiermit wäre die Strecke mit geringen zusätzlichen Betriebskosten befahrbar, da kaum zusätzlicher Fahrzeugbedarf entsteht. Allerdings entsteht durch das Koppeln und Flügel von Zügen ein Zeitverlust und es entsteht eine gewisse Störungsanfälligkeit des Systems.

Im Vergleich zu einer direkten Bus-Trasse von der Immelmannstraße über Altenholz-Stift nach Altenholz-Klausdorf würde kein großer Reisezeitvorteil entstehen (s. Kap. 8.3.1).

Die Kosten für den Umbau der vorhandenen Gleise und den Neubau der 2 km-langen Trasse in Altenholz-Klausdorf können an dieser Stelle nicht genau beziffert werden. Auch die Betriebskosten würden sehr davon abhängen, ob ein Flügelzug-konzept umgesetzt werden kann.

### **9.3.2 Denkbare Betriebskonzept für ein Regio-Tramnetz**

Die folgenden Vorschläge sind als eine Empfehlung an die Region zu verstehen, die durch das Regio-Tramnetz einen attraktiven, umsteigefreien Anschluss an die Landeshauptstadt Kiel erhält.

Eine Erweiterung des Kieler Tramnetzes in die Region kann bei Interesse aus der Region für alle der in Kapitel 9.3.1 dargestellten Strecken separat erfolgen. Ein denkbare Netz von Regio-Tram-Linien, das sich betrieblich günstig in das Kieler Tramnetz einbinden ließe, könnte wie folgt aussehen:

Regio-Tram-Linie 1	Preetz – Raisdorf – Kiel-Elmschenhagen – Wellseedamm – Hbf. – Universität Kiel (CAU) – Kiel-Suchsdorf – Gettorf – Eckernförde
Regio-Tram-Linie 2a	Fockbek – Rendsburg – Felde – Melsdorf – Kiel-Mettenhof Kiel-Russee – Kiel-Hassee CITTI-Park – IKEA – Hbf. – UKSH
Regio-Tram-Linie 2b	Suchsdorf – Kronshagen – Kiel-Hassee CITTI-Park – IKEA – Hbf. – UKSH
Regio-Tram-Linie 3	Schönberger Strand – Schönberg – Probsteierhagen – Schönkirchen – Kiel-Oppendorf – Kiel-Ellerbek – Kiel-Schulen am Langsee – Hbf. – UKSH
Regio-Tram-Linie 4	Neumünster – Bordesholm – Flintbek – Hbf. – UKSH

Bezüglich des Fahrtenangebotes würde sich das Angebot nach dem heutigen und künftigen SPNV-Angebot im Umland von Kiel richten, welches von der NAH.SH bestellt wird. Mittel- bis langfristig ist die Verbesserung des Regionalbahnverkehrs (RB-Linien) von einem derzeitigen 60-Minuten-Takt auf einen 30-Minuten-Takt vorgesehen (Regio-S-Bahn Kiel). Dabei wird hier das Regio-S-Bahn-Netz als Grundlage unterstellt, das ist Kapitel 2.2.3 beschrieben ist.

Hinzu kommt das RE-Angebot mit Halt nur an den wichtigsten Haltestellen. Für die Regio-Tram-Linien wird hier ein 30-Minuten-Takt in der HVZ und NVZ und ein 60-Minuten-Takt in der SVZ unterstellt.

Das Fahrtenangebot der Regio-Tram-Linien richtet sich nach der Finanzierbarkeit des Fahrtenangebotes ausschließlich über die Regionalisierungsmittel zum SPNV. Für Fahrten der Regio-Trams über das städtische Tramnetz sind daher Nutzungs-entgelte (Trassengebühren) an den Infrastrukturbetreiber der Tram zu entrichten. Mit der Durchbindung der beiden RB-Linien zu einer Regio-Tram-Linie 1 zwischen Preetz und Eckernförde ergibt sich eine Linienverkürzung, da der Umweg über Kronshagen und Kiel-Hassee entfällt. In der Tabelle 69 sind die Betriebsleistungen für die Regio-Tram in der Stadt Kiel dargestellt.



Tabelle 69: Betriebsleistungen der Regio-Tram innerhalb der Stadt Kiel

<b>Regio-Tram plus Tram 10</b>									
<b>Betriebsleistungen</b>									
Linie	Länge in km	Abschnitte	Fahrtenpaare			Zugkm			Summe
			Mo- Fr	Sa	So	Mo-Fr	Sa	So	
<b>Tram 10 Stadt</b>									
Linie 1	12,1	Dietrichsdorf - Gaarden - Hbf. - Wik	99	74	32	598.950,0	93.121,6	48.787,2	740.858,8
Linie 2	15,0	FH Kiel (Dietrichsdorf) - Gaarden - Hbf. - UNI - Suchsdorf	99	74	32	742.500,0	115.440,0	60.480,0	918.420,0
Linie 3	14,7	Elmschenhagen - Gaar- den-Ost - Hbf. - Metten- hof	99	74	32	727.650,0	113.131,2	59.270,4	900.051,6
<b>Linienpaket Tram</b>									<b>2.559.330</b>
<b>Regio-Tram</b>									
Linie RT1	-2,5	Zusätzliche Leistungen RT-Linie zwischen Preetz und Eckernförde	33	36	16	-41.250,0	-9.360,0	-5.040,0	-55.650,0
Linie RT2a	1,2	Zusätzliche Leistungen RT-Linie Rendsburg- UKSH	33	36	16	19.800,0	4.492,8	2.419,2	26.712,0
Linie RT2b	4,1	Zusätzliche Leistungen RT-Linie Kronshagen - UKSH	33	36	16	67.650,0	15.350,4	8.265,6	91.266,0
Linie RT3	1,2	Zusätzliche Leistungen RT-Linie Schöneberger Strand - UKSH	33	36	16	19.800,0	4.492,8	2.419,2	26.712,0
Linie RT4	1,2	Zusätzliche Leistungen RT-Linie NMS-UKSH	33	36	16	19.800,0	4.492,8	2.419,2	26.712,0
<b>Linienpaket RT</b>									<b>115.752</b>
<b>Linienpaket Tram+RT</b>									<b>2.675.082</b>
			Doppeltraktion						
			Einfachtraktion						

Hier wird davon ausgegangen, dass die Linien RT1 und RT2 in Doppeltraktion gefahren werden. Für die Regio-Tram fallen innerhalb der Landeshauptstadt Kiel 86.814,0 Strab-km/a an. Außerhalb von Kiel umfassen die Betriebsleistungen der Regio-Tram **das gleiche Volumen wie das künftige Regionalbahnangebot der NAH.SH.**

Das Zielkonzept der NAH.SH sieht derweilen einen 30-Minutentakt im Regionalbahnverkehr vor, so dass dieses Konzept ohne weiteres auf die Regio-Tram umgemünzt werden kann. Die Bahnfahrer erhalten neben einem ohnehin vorgesehenen 30-Takt eine umsteigefreie Verbindung in das Stadtgebiet, wodurch sich die Anbindungsqualität ungemein erhöht und der Kieler Hauptbahnhof von großen Teilen des Pendlerverkehrs entlastet wird. Derzeit kommen im Regionalbahnverkehr im Kieler Umland die SPNV-Fahrzeuge vom Typ LINT 54 zur Anwendung, die eine Länge von 54,70 m und ein Platzangebot von 157 Sitz- und 204 Stehplätzen haben. Ein Ersatz der LINT54-Fahrzeuge durch Regio-Tram-Fahrzeuge muss daher das gleiche Platzaufkommen aufweisen. Daher bietet sich der Einsatz von zwei Trams in Doppeltraktion (Gesamtlänge: 76,0 m; Platzkapazitäten: 204 Sitz- und 275 Stehplätze) an. Für die RT3 reicht eine Einfachtraktion aus. Bei Bedarf kann im Freizeitverkehr zum Schöneberger Strand an Wochenenden auch in Doppeltraktion gefahren werden.

Voraussetzung für die Einführung der Regio-Tram ist jedoch zunächst das Straßenbahnnetz bzw. bestimmte Teilabschnitte, die eine sukzessive Strecken-einführung der Regio-Tram in der Stadt Kiel ermöglichen. Die Tram-Linie 2 bildet bspw. den Grundstein für die Fortführung der RT-Linie 1 Richtung Eckernförde. Je nach Ausbaustufe des Tramnetzes können beim Wunsch aus

der Region Teilab-schnitte der Regio-Tram in Betrieb genommen werden. Nach Fertigstellung der Tram-Linie 1 könnte die RT-Linie 1 zunächst von Preetz bis Wik verlaufen, vorausgesetzt der Teilabschnitt von Preetz bis zur Übergangstelle Höhe Lok-Schuppen wird elektrifiziert oder mit einem batteriebetriebenen Fahrzeug befahren (s. Abb.80).

## 9.4 Nachfrage der Regio-Tram

In den hier dargestellten Planfallberechnungen ist neben dem Regio-Tramnetz, das in Kapitel 9.3 beschrieben ist, auch das optimierte Busnetz aus Kapitel 8.3 unterstellt. Dieser Planfall wird im Folgenden als „Regio-Tram+“ bezeichnet.

Der Modal Split-Anteil des ÖPNV der Kieler Bevölkerung könnte mit der Regio-Tram noch weiter auf 21 % gesteigert werden (s. Abb.151).

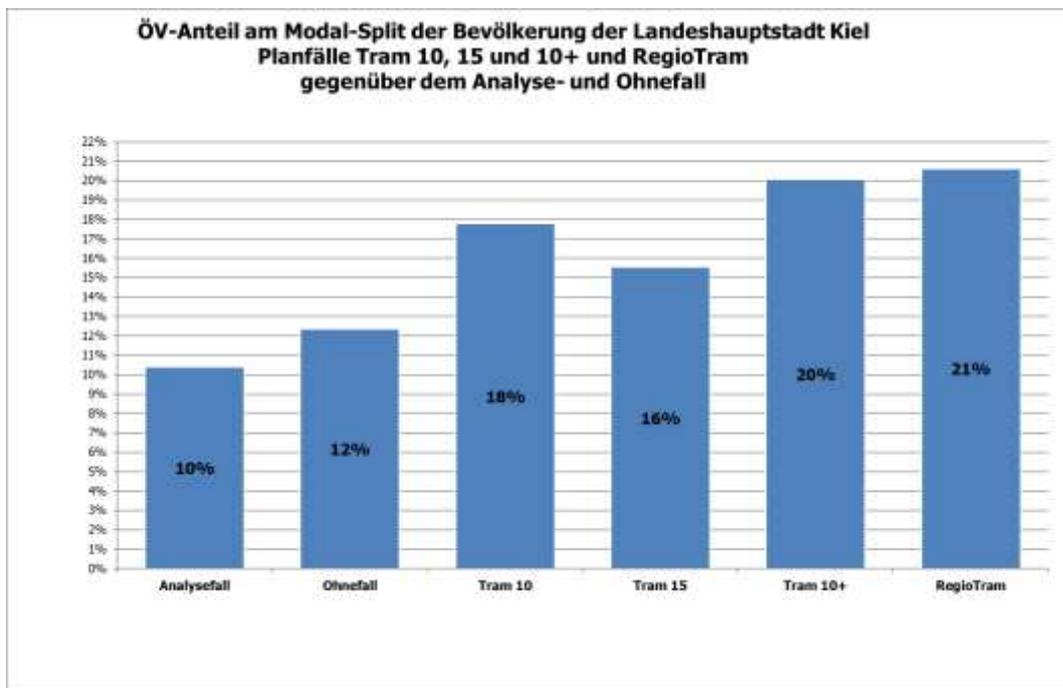


Abb.151 Vergleich des Modal-Split mit Planfall „Regio-Tram+“

Darüber hinaus können aber vor allem Fahrgäste aus der Region gewonnen werden, für die die Regio-Tram aufgrund der umsteigefreien Verbindungen zu vielen Zielen attraktiver ist als der am Hauptbahnhof endende SPNV. Insgesamt könnten gegenüber dem Planfall Tram10+ 20.000 zusätzliche Fahrgäste pro Tag gewonnen werden. Davon kommen 14.000 zusätzliche Fahrgäste aus der Region. Darüber hinaus würden rund 20.000 Fahrgäste, die im Ohnefall den SPNV nutzen, dann Regio-Tram nutzen. Insgesamt würden im Planfall Regio-Tram+ täglich 110.000 Mehrfahrgäste im ÖV gegenüber dem Ohnefall befördert. (s. Tabelle 70).

In Abb.152 sind die Modellergebnisse für die Nachfrage im Regio-Tram+-Netz dargestellt. Mit rund 6.000 bis 8.000 Fahrgästen pro Tag sind die Streckenäste Richtung Neumünster und Preetz am stärksten nachgefragt. Hinzu kommen hier die Fahrgäste der Regionalexpress-Züge Richtung Hamburg und Lübeck.

In Richtung Eckernförde, Rendsburg und Schönkirchen würden 4.000 Fahrgäste pro Tag die Regio-S-Bahn-Nutzen. Richtung Flensburg und Husum fahren parallel auch weiterhin die Regionalexpresse.

Die Tram-Strecke vom CITTI-Park bis zum UKSH, die (abschnittsweise) von mehreren Regio-Tram-Linien befahren werden würde, weist eine Nachfrage von 10.000 bis 18.000 Fahrgästen/Tag auf.

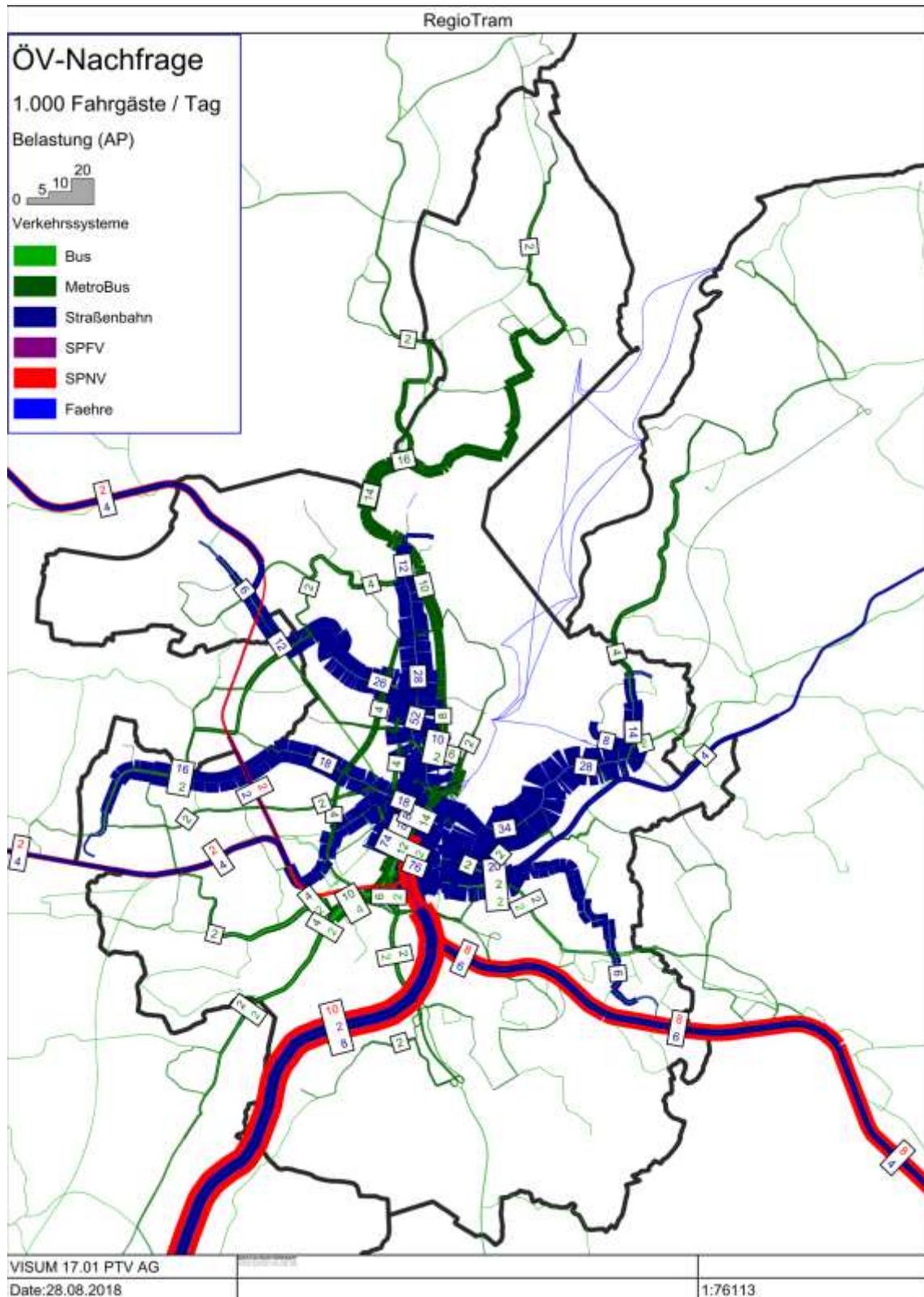


Abb.152 Nachfrage im Planfall „Regio-Tram+“ (Mo-Fr) (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

Auf Basis dieser Nachfrageabschätzungen müssten die Linien Eckernförde-Preetz und die Regio-Tram Kiel-Neumünster in der HVZ in Doppeltraktion befahren werden. Die Linien nach Rendsburg, Kronshagen und Schönberger Strand wären mit Einfachtraktion gut dimensioniert.

Tabelle 70: Nachfrage der Regio-Tram+ innerhalb der Landeshauptstadt Kiel

<b>Berechnung der Nachfrage für die Planfälle aus dem Verkehrsmodell</b>					
Beförderungsfälle	Analysefall	Ohnefall	Tram 10	Tram 10+	Regio-Tram+
Bus	126.623	135.658	92.099	118.662	109.406
BRT	0	0	0	0	0
Tram	0	0	134.657	159.847	200.635
SPNV	19.196	35.712	40.064	38.699	19.775
Summe pro WT	145.819	171.370	266.820	317.208	329.816
Verkehrssystem-Beförderungsfälle gegenüber Ohnefall			+95.450	+145.838	+158.446
Fahrgastzahlen ohne Umsteiger gegenüber Ohnefall			+56.467	+89.090	+108.878
Fahrgastzahlen Kieler ohne Umsteiger gegenüber Ohnefall			+61.744	+79.921	+85.857

Bezogen auf die Verkehrsleistung werden im Planfall „Regio-Tram+“ 1,45 Mio. Personen-km pro Werktag mit dem ÖPNV in Kiel zurückgelegt. Gegenüber dem Analysefall ist dies mehr als eine Verdoppelung. Bei der Regio-Tram ist aufgrund der hohen Reiseweiten der Fahrgäste, die vorher mit dem Pkw gefahren sind, deutlich höher als bei der städtischen Tram. Daher sind die eingesparten MIV-Kilometer bei der Regio-Tram mit rund 345.000 km/Tag gegenüber dem Ohnefall deutlich höher als beim Planfall Tram 10+.

Tabelle 71: Verkehrsleistung der Planfälle Tram 10, Tram 10+ und Regio-Tram+

<b>Berechnung der Verkehrsleistung für die Planfälle aus dem Verkehrsmodell</b>					
Personen-km	Analysefall	Ohnefall	Tram 10	Tram 10+	Regio-Tram+
Summe pro WT	694.414	826.799	1.160.043	1.328.994	1.448.548
Personen-km innerhalb Kiels gegenüber Ohnefall			+333.244	+502.194	+621.749
Personen-km in der KielRegion gegenüber Ohnefall			+437.370	+679.702	+897.363
Eingesparte MIV-km gegenüber Ohnefall			-231.008	-241.423	-345.739

## 9.5 Betriebswirtschaftliche Betrachtung sowie Nutzen-Kosten-Bewertung der Regio-Tram

In diesem Kapitel wird eine betriebswirtschaftliche und eine volkswirtschaftliche Nutzen-Kosten-Bewertung für den Planfall „Regio-Tram+“ mit optimiertem Busnetz durchgeführt.

In der Tabelle 72 sind die Kosten für die Regio-Tram dargestellt. Die Kosten beinhalten die baulichen Maßnahmen für die Überleitung des Tramnetzes auf die DB-Strecken. Hinzu kommen noch die Kosten für die Anpassung der Bahnsteige in der Region, die dann für die Fahrzeuge der Regio-Tram höhenmäßig angepasst werden müssen. Nicht enthalten sind dabei Kosten für mögliche Rückzahlungen von Fördermaßnahmen im Bereich der Bahnsteiganpassungen auf 76 cm.

Tabelle 72: Kosten für die Infrastruktur der Regio-Tram

	<b>Abschnitts- bezeichnung</b>	<b>Länge</b> in Meter	<b>Investitions- kosten</b> in Tsd. EUR	<b>Kapital- dienst</b> in Tsd. EUR/a	<b>Unter- haltungs- kosten</b> in Tsd. EUR/a
RT2.1	CITTI-Park bis Hbf. Kiel	2.800,0	36.030,0	1.189,8	486,3
RT1.1	DB-Trasse Übergang Suchsdorf	900,0	9.290,0	331,0	155,3
RT1.2	DB-Trasse Übergang Ost- Gaarden bis Preetzer Straße	800,0	8.440,0	322,8	156,0
RT3.1	Einbindung Strecke Schönber- ger Strand	500,0	5.150,0	187,9	89,3
RT3.2	Trasse UKSH	600,0	10.160,0	389,2	158,0
	Bahnsteige	Anzahl			
	Bahnstrecke Rendsburg	12,0	3.000,0	114,4	45,0
	Bahnstrecke nach Eckernförde	3,0	750,0	28,6	11,3
	Bahnstrecke nach Preetz	5,0	1.250,0	47,7	18,8
	Bahnstrecke Schönberger Strand	8,0	2.000,0	76,3	30,0
	<b>Summe</b>		<b>76.070,0</b>	<b>2.687,7</b>	<b>1.149,8</b>
	Planungskosten (12%)		9.128,4	155,2	0,0
	<b>Nettosumme</b>		<b>85.198,4</b>	<b>2.842,9</b>	<b>1.149,8</b>

Neben den Infrastrukturmaßnahmen kommen noch die Kosten für Fahrzeuge und für die Werkstatt dazu. (s. Tabelle 73). Hier ist mit rund 17,1 Mio. EUR zusätzlich für die Regio-Tram-Fahrzeuge zu rechnen.

Tabelle 73: Kosten für die Regio-Tram-Fahrzeuge

<b>Kosten für Fahrzeuge</b>			
		Tram 10	Regio-Tram
<b>Anzahl der Fahrzeuge</b>			
Normalbus 12 m		55,3	55,3
Gelenkbus 18,75 m		36,9	36,9
GT8N-1 Bombardier FLEXITY		45,8	45,8
GT8N-1 Bombardier FLEXITY mit EBO-Technik		0,0	4,4
<b>Investitionsbedarf</b>			
Normalbus 12 m	in Tsd. EUR	13.825,5	13.825,5
Gelenkbus 18,75 m	in Tsd. EUR	13.825,5	13.825,5
GT8N-1 Bombardier FLEXITY	in Tsd. EUR	155.584,0	155.584,0
GT8N-1 Bombardier FLEXITY mit EBO-Technik	in Tsd. EUR		17.160,0
<b>Kapitalkosten pro Jahr</b>			
Normalbus 12 m	in Tsd. EUR/a	1.283,4	1.283,4
Gelenkbus 18,75 m	in Tsd. EUR/a	1.283,4	1.283,4
GT8N-1 Bombardier FLEXITY	in Tsd. EUR/a	6.663,5	6.663,5
GT8N-1 Bombardier FLEXITY mit EBO-Technik	in Tsd. EUR/a		735,0
<b>Unterhaltungskosten pro Jahr</b>			
Normalbus 12 m	in Tsd. EUR/a	1.864,7	1.864,7
Gelenkbus 18,75 m	in Tsd. EUR/a	1.637,4	1.637,4
GT8N-1 Bombardier FLEXITY	in Tsd. EUR/a	3.656,7	3.547,3
GT8N-1 Bombardier FLEXITY mit EBO-Technik	in Tsd. EUR/a		208,5

Im Betriebskonzept (s. Kap. 9.3.2) werden im Wesentlichen SPNV-Leistungen ersetzt, die im Ohnefall schon enthalten sind. Dennoch werden gegenüber dem Ohnefall rund 115.000 zusätzliche Zug-km mit der Regio-Tram ausschliesslich im Stadtgebiet von Kiel gefahren. Zudem werden 4 Fahrzeuge benötigt. Betriebsstunden können aufgrund der günstigen Durchbindung eingespart werden.

Tabelle 74: Betriebskosten für die jeweiligen Fälle mit dem optimierten Buskonzept

<b>Betriebskosten von Tram und Regio-Tram mit dem optimierten Buskonzept</b>				
			Tram 10 + mit Buskonzept	Regio-Tram + mit Buskonzept
<b>Betriebskm pro Jahr</b>				
	Bus	in Tsd.	7.292.678,7	7.292.678,7
	1xTram (37 m)	in Tsd.	900.052	900.052
	2xTram (37 m)	in Tsd.	1.781.735	1.781.735
	2xRT-Tram (37 m)	in Tsd.	0	115.752
<b>Fahrzeugbedarf an einem Werktag (Mo-Fr)</b>				
	Bus NL+GL	FZ	92,2	92,2
	1xTram (37 m)	FZ	8,8	8,8
	2xTram (37 m)	FZ	41,2	41,2
	2xRT-Tram (37 m)	FZ	0,0	4,4
<b>Betriebsstunden pro Jahr</b>				
	Bus NL+GL	in Tsd.	37.645,0	37.645,0
	1xTram (37 m)	in Tsd.	82.035,4	82.035,4
	2xTram (37 m)	in Tsd.	0,0	-92,9
	2xRT-Tram (37 m)	in Tsd.	37.645,0	37.645,0
<b>Investitionsbedarf</b>				
	Infrastruktur	in Tsd. EUR	442.813,3	518.883,3
	Planungskosten (12 %)	in Tsd. EUR	49.376,8	62.266,0
	Werkstatt	in Tsd. EUR	45.000,0	45.000,0
	Planungskosten (12 %)	in Tsd. EUR	5.400,0	5.400,0
	Fahrzeuge	in Tsd. EUR	197.239,6	214.399,6
	<b>Summe Investitionsbedarf</b>	<b>in Tsd. EUR</b>	<b>739.829,7</b>	<b>845.948,9</b>
<b>Betriebskosten pro Jahr</b>				
	Abschreibung Infrastruktur	in Tsd. EUR	15.981,5	18.824,4
	Instandhaltung Infrastruktur	in Tsd. EUR	6.164,0	7.313,9
	Abschreibung Fahrzeuge	in Tsd. EUR	9.809,5	10.544,5
	Unterhaltung Fahrzeuge	in Tsd. EUR	7.276,3	7.527,8
	Personalkosten	in Tsd. EUR	21.027,9	21.023,6
	Overheadleistungen	in Tsd. EUR	4.205,6	4.204,7
	Verwaltungskostenanteil	in Tsd. EUR	2.523,3	2.522,8
	Energiekosten	in Tsd. EUR	4.390,8	4.505,1
	<b>Summe Betriebskosten</b>	<b>in Tsd. EUR</b>	<b>71.379,0</b>	<b>76.466,7</b>

Im Hinblick auf die Erlöse zeigt sich, dass durch zusätzliche Fahrgäste die Erlöse im Stadtgebiet Kiel um rund 3,5 Mio. EUR gesteigert werden können. Allerdings sind diese Werte nur sehr überschlägig kalkuliert, da kein Tarifmodell mit relationspezifischen Fahrgelderlösen verwendet wurde, sondern nur überschlägig kalkuliert worden ist. Die Mehrerlöse wären vermutlich aufgrund der großen Reiseweiten der zusätzlichen Regio-Tram-Fahrgäste deutlich höher.

Den Mehrerlösen stehen zusätzliche Betriebskosten für die Regio-Tram gegenüber, so dass das Defizit annähernd gleich ist wie Planfall „Tram 10+“.

Tabelle 75: Erlös- und Defizitabschätzung für die jeweiligen Fälle mit dem optimierten Buskonzept

<b>Erlöse und Defizit im Jahr in Tsd. EUR</b>					
	Analysefall	Ohnefall	Anpassungs- szenario	Tram 10+	Regio- Tram+
Erlöse pro Jahr	<b>34.188,2</b>	<b>36.627,7</b>	<b>40.821,6</b>	<b>57.647,9</b>	<b>62.723,5</b>
jährliche Betriebskosten	<b>42.031,0</b>	<b>42.031,0</b>	<b>64.303,2</b>	<b>71.379,0</b>	<b>76.466,7</b>
<b>Defizit/Gewinn pro Jahr</b>	<b>-7.842,8</b>	<b>-5.403,3</b>	<b>-23.481,6</b>	<b>-13.731,1</b>	<b>-13.743,3</b>

Die Nutzen-Kosten-Bewertung fällt für die Regio-Tram mit optimierten Buskonzept mit einem NKU-Wert von über 2,0 sehr positiv aus. Aufgrund der großen Reiseweiten sind die Nutzenbeiträge der eingesparten MIV-Leistungen, den damit verbundenen Nutzen für Umwelt und Verkehrssicherheit sowie der eingesparten Reisezeiten im ÖPNV sehr hoch. Demnach ergibt sich ein volkswirtschaftlichen Nutzen von knapp 50 Mio. EUR/ a. Abzüglich des Betriebskostensaldos verbleibt ein Gesamtnutzen von 34,5 Mio. EUR/ a. Dem

stehen Kapitalkosten der Infrastruktur von 17,5 Mio. EUR gegenüber, so dass sich ein NKU-Wert von fast 2,8 ergibt.

Tabelle 76: Nutzen-Kosten-Bewertung der Planfälle Tram 10, Tram 10+ und Regio-Tram+

<b>NKU-Bewertung für die Tram in der Landeshauptstadt Kiel</b>				
		Tram 10	Tram 10+	Regio-Tram+
Summe Nutzen	in Tsd. EUR/a	33.430,9	47.366,9	68.557,0
Summe Betriebskosten	in Tsd. EUR/a	9.466,8	13.675,1	15.921,2
<b>Gesamtsumme Nutzen</b>	<b>in Tsd. EUR/a</b>	<b>23.964,0</b>	<b>33.691,8</b>	<b>52.635,8</b>
<b>Kapitalkosten Infrastruktur</b>	<b>in Tsd. EUR/a</b>	<b>14.682,7</b>	<b>15.981,5</b>	<b>18.824,4</b>
<b>NKU-Wert</b>		<b>1,63</b>	<b>2,11</b>	<b>2,80</b>

Wenn man einen Ausbau der Tram zur Regio-Tram zu einem späteren Zeitpunkt separat bewertet, dann zeigt Tabelle 77, dass ein solcher Ausbau mit einem sehr hohen volkswirtschaftlichen Nutzen von weit über 1,0 verbunden ist und daher auf jeden Fall förderfähig ist.

Tabelle 77: Nutzen-Kosten-Bewertung eines Ausbaus der Tram zur Regio-Tram

<b>NKU-Bewertung für die Tram in der Landeshauptstadt Kiel (nur Ausbau Regio-Tram im Stadtgebiet von Kiel)</b>				
		Tram 10+	Regio-Tram+	Ausbau Tram zur Regio- Tram
Summe Nutzen	in Tsd. EUR/a	47.366,9	68.557,0	9.029
Summe Betriebskosten	in Tsd. EUR/a	13.675,1	15.921,2	1.271
<b>Gesamtsumme Nutzen</b>	<b>in Tsd. EUR/a</b>	<b>33.691,8</b>	<b>52.635,8</b>	<b>7.758</b>
<b>Kapitalkosten Infrastruktur</b>	<b>in Tsd. EUR/a</b>	<b>15.981,5</b>	<b>18.824,4</b>	<b>1.079</b>
<b>NKU-Wert</b>		<b>2,11</b>	<b>2,80</b>	<b>7,19</b>

Auch unter Berücksichtigung einer 30 %-igen Kostensteigerungen liegt der NKU-Wert des Planfalls Regio-Tram+ über 2,0.

## **Modul E.3: Stufenkonzept und weiteres planerisches Vorgehen**

## 10.1 Einleitung

Modul E.3 beinhaltet die Zusammenstellung sämtlicher Maßnahmen zur kurz- bis mittelfristigen Optimierung des ÖPNV in Kiel. Auf lange Sicht ist die Einführung eines höherwertigeren ÖPNV-Systems anzustreben. Die Einführung der Tram bzw. des BRT als leistungsfähiges und umweltfreundliches Verkehrsmittel anzustreben. Die Einführung eines hochwertigen trassengebunden ÖPNV-Systems ist in Kiel erforderlich, um die politisch definierten Zielsetzungen im Bezug auf eine Mobilitätswende und den Klimaschutz erreichen zu können. Dessen Realisierung verlangt jedoch weitreichendere Planungsschritte, die im Folgenden näher skizziert werden. Ziel des Stufenkonzeptes ist es, einen ersten Leitfaden zur Orientierung und den Handlungserfordernissen zur Implementierung der Tram bzw. des BRT zu geben. Als weiterer optionaler, empfehlenswerter Schritt ist die Fortführung der Tram als Regio-Tram in die Region Kiel aufgeführt, der jedoch wie schon im Modul E.2 unabhängig von der Einführung der Tram betrachtet wird.

**Aufgrund der klaren Empfehlung für die Errichtung eines Tram-Systems in der Landeshauptstadt Kiel (s. Kap.7.2), sind die folgenden Kapitel (Stufenkonzept, Chancen für die Stadtentwicklung, Bürgerbeteiligung, Controllingkonzept) im Hinblick auf die Einführung einer Tram beschrieben, gelten aber im Wesentlichen auch für den Bau eines BRT-Systems.**

## 10.2 Stufenkonzept für den ÖPNV

### 10.2.1 Ad hoc-Maßnahmen im ÖPNV

Kurzfristige Maßnahmen zur Verbesserung des ÖPNV bestehen in der Umstellung der nachfragegestarken Buslinien auf elektrobetriebene Fahrzeuge mit Schnellladestationen an den jeweiligen Endhaltestellen. Ergänzend hierzu wirken sich die Errichtung von P+R-Anlagen und Mobilitätsstationen am E-Busnetz aus. Potenzielle P+R-Anlagen bestehen im Bereich Schleusenstraße/ Uferstraße in Wik, am Helmut-Hänsler-Platz in Neumühlen-Dietrichsdorf und an der Wendeschleife Aalborgring in Mettenhof. Hier besteht Anschluss an die Buslinien 11, 100 und 101 mit direkten Anbindungen an das Stadtzentrum, den Hauptbahnhof und die Fachhochschule. Der Helmut-Hänsler-Platz eignet sich zusätzlich auch für die Errichtung einer Mobilitätsstation, ebenso die Danziger Straße im Zuge des Exwest-Projektes, der Andreas-Hofer-Platz sowie an der Universität und am Kurt-Schumacher-Platz. An diesen Stationen entstehen Verknüpfungen mit Angeboten des Carsharing, E-Bike-Verleih und dem ÖPNV. Des Weiteren birgt die Umwandlung der Straße „Sophienblatt“ vor dem Hauptbahnhof in eine Umweltverbundstraße (ab Ringstraße bis Holstenbrücke) eine Beschleunigung und Attraktivierung des ÖPNV. Die Befahrung des ansonsten stark vom MIV belasteten Straßenabschnitts ist dann lediglich für den Fuß- und Radverkehr sowie den ÖPNV, Taxen und Anlieger gestattet. Auf der östlichen Uferseite ist in Oppendorf im Stadtteil Neumühlen-Dietrichsdorf die Ausweisung eines Pilotgebietes für autonom fahrende Kleinbusse denkbar, die für eine innovative und umweltfreundliche Feinerschließung der Wohnquartiere sorgen. Weitere potenzielle Testgebiete befinden sich in Suchsdorf oder auch in Elmschenhagen.

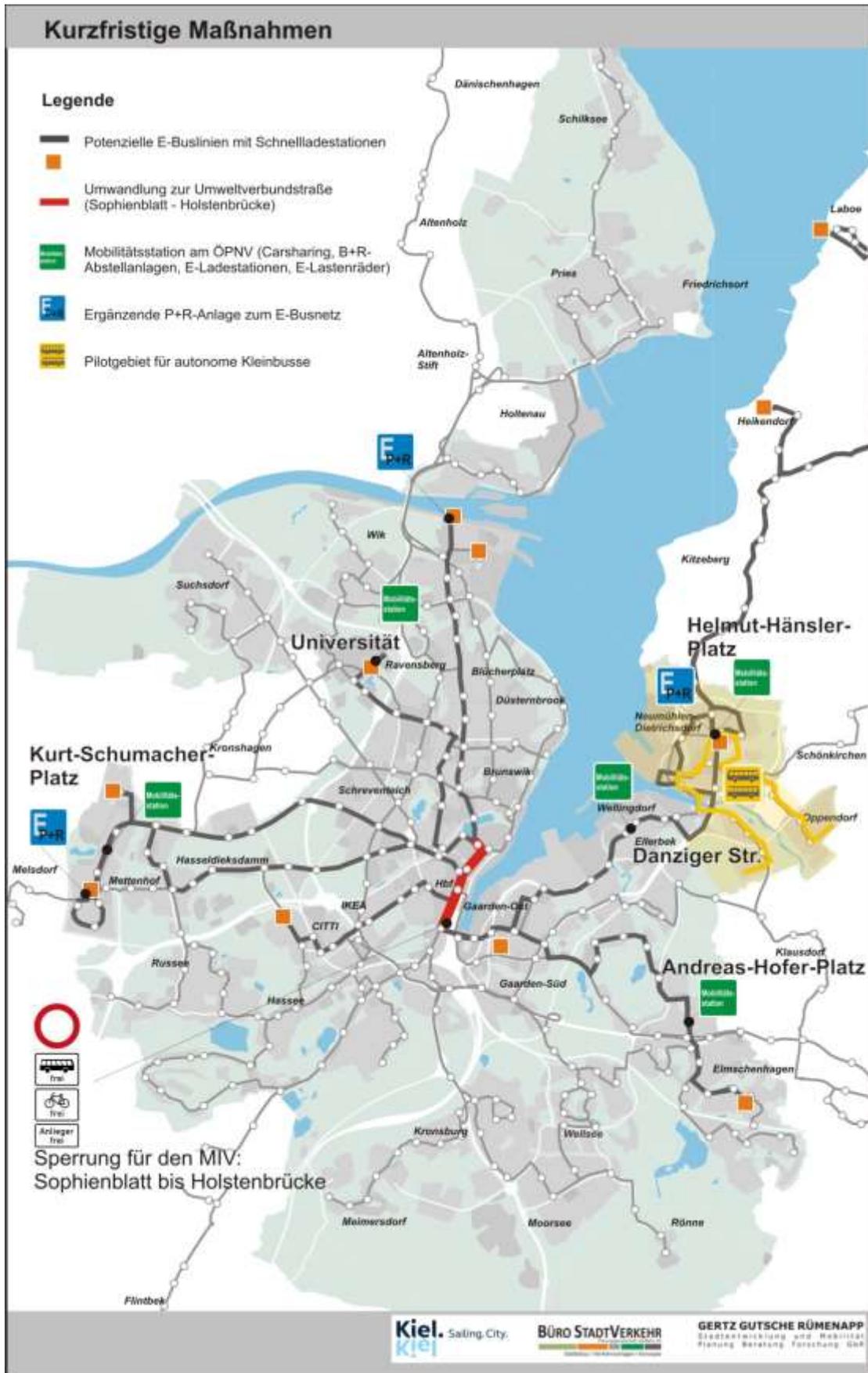


Abb.153 Kurzfristige Maßnahmen

Eine weitere zentrale Maßnahme ist die Einrichtung eines Leihradsystems in Kiel, das den Nutzern die Ausleihe von Fahrrädern an einer Station und die Rückgabe an einer anderen Station erlaubt. Dieses sollte nach dem Vorbild des Hamburger Stadtrads die erste halbe Stunde kostenlos nutzbar sein, um die Zugangshürden minimal zu halten. Insbesondere auswärtige Einpendler und Besucher können so die „letzte Meile“ mit dem Rad zurücklegen und auch Wege zwischen zwei Aktivitäten in der Stadt mit dem Rad erledigen. So kann dieses System es Einpendlern und Besuchern ermöglichen, für die Fahrt in die Stadt Bus oder Bahn zu nutzen, für die diese Option aufgrund der mangelnden Flexibilität ansonsten nicht in Frage kommen würde. Die Pilotphase der „Sprossen Flotte“ sollte daher verstetigt und ausgeweitet werden.

Ob ein stationsbasiertes System oder ein System, welches Ausleihen und Rückgaben an jedem Ort innerhalb des Stadtgebiets oder eines definierten Benutzungsgebiets erlaubt, für Kiel besser geeignet wäre, sollte geprüft werden, anderenorts ist die Ungebundenheit kritisiert worden. Auch Mischformen sind möglich (Ausleihe an definierten Mobilitätsstationen und flexible Rückgabe in anderen Bereichen). In jedem Fall sollte das Nutzungsgebiet einen möglichst großen Teil des Stadtgebiets abdecken. Die Erkenntnisse aus der Pilotphase des in Kiel gestarteten Leihradsystems sollten für mögliche Weiterentwicklungen genutzt werden.

Basierend auf dem Konzept der Tram Kiel, den möglichen Netzerweiterungen (s. Kap. 5.5) sowie die vorgesehenen Regio-S-Bahn-Stationen werden folgende P+R-Plätze vorgeschlagen:

Tram 1:

- Wik: Prinz-Heinrich-Straße  
für Pendler aus Richtung Norden
- Neumühlen-Dietrichsdorf: Helmut-Hänsler-Platz  
für Pendler aus Richtung Mönkeberg und Heikendorf

Tram 2:

- Suchsdorf: Steenbeker Weg  
für Pendler aus Richtung B 76 Nord-West

Tram 1+2:

- Neumühlen-Dietrichsdorf: Tiefe Allee  
für Pendler aus Richtung Laboe und Schönberg

Tram 3:

- Mettenhof: Aalborgring  
für Pendler aus Melsdorf und von der A 210 und A 215
- Kronshagen: Am Königstein  
für Pendler aus Richtung Kronshagen und über die B 76
- Elmschenhagen: Höhe Bebelplatz/ B 76 (bei „Überdeckung“ B 76)  
für Pendler aus Richtung B 76 Ost

Regio S-Bahn:

- S Kiel-Russee: an der Köpenicker Str.
- S Kiel-Hassee CITTI-Park:  
Nutzung der CITTI-Parkplätze bei Sonderveranstaltungen
- S Kiel-Wellsee:  
für Pendler aus Richtung B 76 Ost und B 404 Süd

Tram-Option Richtung Kieler Süden:

- Wellsee: Wellseedamm/ Bunsenstr.  
für Pendler aus Richtung B 404 Süd

- S-Bahn/ Tram Meimersdorf:  
für Pendler aus Richtung Molfsee

Tram-Option Richtung Friedrichsort und Altenholz:

- An der Kreuzung Pries für Pendler aus Richtung Strande/Schilksee
- Im Gewerbegebiet Lehmkatzen für Pendler aus Richtung Dänischenhagen und Felm

#### Einbindung bestehender Konzepte, Gutachten und Planungen

Die Ad-Hoc-Maßnahmen sollten eng mit anderen laufenden Konzepten und Planungen abgestimmt werden. So sind in den Green-City-Plan der Landeshauptstadt Kiel konkrete Maßnahmen zu den Themen

- Elektrifizierung des Busverkehrs und Lade-, Lasten- und Betriebshofmanagement für den ÖPNV,
- Rad-Premiumrouten,
- Vernetzung des ÖPNV durch Mobilitätsstationen, BikeSharing-System und betriebliches Mobilitätsmanagement,
- Digitales Zugangsmedium zum ÖPNV mit geodatenbasierter Fahrplanauskunft und Mobile Ticketing-Lösung und
- Digitales Parkraummanagement,

die mit den Ad-Hoc-Maßnahmen, aber auch den übrigen strategischen Ansätzen des Modul E dieses Gutachtens abgestimmt sind.

### 10.2.2 Stufenkonzept für die Umsetzung der Tram

Die Umsetzung der Tram für die Landeshauptstadt Kiel lässt sich nur in Stufen umsetzen. Die ersten Ausbaustufen könnten ab ca. 2030 in unterschiedlicher Reihenfolge realisiert werden.

Stufe 1: Tram von Wellingdorf bis Universität (Linie 2)

Stufe 2: Verlängerung bis Fachhochschule (Linie 2)

Stufe 3 a: Verlängerung bis Wik (Linie 1)

Stufe 3 b: Verlängerung Wellingdorf bis Neumühlen-Dietrichsdorf (Linie 1)

Stufe 4: Verlängerung bis Suchsdorf (Linie 2)

Stufe 5 a: Hbf. bis Mettenhof (Linie 3)

Stufe 5 b: Gaarden bis Elmschenhagen (Linie 3)

Mit diesem Stufenkonzept wird zunächst die Tram-Linie 2 in Betrieb gehen. Mit der Errichtung der ersten Betriebsstufe ist jedoch die Errichtung eines Betriebshofes zwingend erforderlich. Hierzu ist aber auch die Richtung eines Betriebsgleises von der Werftstraße in den künftigen Betriebshof der Tram an der Diedrichstraße erforderlich. Mit der Verlängerung bis zur Fachhochschule (Stufe 2) kann die Buslinie 60S ersatzlos entfallen. Somit kann die Tram-Linie 2 auch als „Wissenschaftslinie“ vermarktet werden. Die Ausbaustufen 3a und b ermöglichen die Schaffung einer zusätzlichen Tram-Linie (Linie 1), so dass zwischen dem östlichen und westlichen Stadtgebiet ein dichter 5-Takt (Tram-Linie 1: 10-Takt, Tram-Linie 2: 10-Takt) ermöglicht wird. Bei der Umsetzung des 15-Taktes entspräche dies einem 7,5-Takt. Die Einrichtung eines 10-Taktes erfordert eine Erhöhung der Fahrzeugzahl. Die Umsetzung der Stufe 4 hängt

von der Realisier-barkeit der Überquerung der Straßenbahn am Bahnhof Suchsdorf ab, da hier ein größerer baulicher Aufwand erforderlich ist (Unterführung der Eckernförder Straße). Die letzte Stufe beinhaltet die Implementierung der beiden Linienäste vom Hauptbahnhof bis nach Mettenhof und bis in den Kieler Süden Richtung Elmschen-hagen. Die Realisierung dieser Stufe kann auch unabhängig von der anderen Ausbaustufen erfolgen. Je nach Siedlungsentwicklung in Kiel kann die Stufe 5 auch vorgezogen werden. Insbesondere die Linie 3 nach Mettenhof ist baulich umzusetzen.

Mit der sukzessiven Umsetzung der Tramabschnitte ist eine sanfte Umstellung des Busbetriebes auf die Straßenbahn gegeben und die Bürger können sich an das neue Angebot annähern. Ein weiteres Argument für die schrittweise Errichtung der Tram sind geringere Belastungen durch Bauarbeiten im Stadtgebiet in Folge der Tram. Mit dem zunehmenden Austausch der Buslinien durch Tram-Linien werden Personalressourcen im Busverkehr frei, die für den Tramverkehr geschult und eingesetzt werden können. Mit der Umstellung auf den Tramverkehr wird insgesamt weniger Personal benötigt. Aufgrund des längeren Umsetzungszeitraums werden keine betriebsbedingten Personalkürzungen erforderlich sein, da in diesem Zeitraum ein allgemeiner altersbedingter Generationenwechsel erfolgen wird.

Neben der Errichtung der Straßenbahninfrastruktur ist es erforderlich, das Umfeld anzupassen. Hierfür müssen die Haltestellen zu multimodalen Verknüpfungspunkten ausgebaut werden, um einen zügigen Umstieg zwischen den Verkehrsmitteln des Umweltverbundes zu gewährleisten. Die Realisierung der Tram ist nicht nur als solitäres Verkehrsprojekt zu betrachten, sondern als städtebauliches Projekt zur Aufwertung der Stadtteile zu bewerten. Weitere Stadtentwicklungen (größere Wohnbaumaßnahmen) sind zukünftig nur mit der Erschließung der Tram zu realisieren, da sich ansonsten ein ungünstiger ÖV-Anteil am Verkehrsaufkommen dauerhaft zementieren würde.

### **10.2.3 Optionale Erweiterung zum Regio-Tram-System**

Sofern zukünftig bei allen beteiligten Entscheidungsträgern Beschlüsse für die Einführung eines solchen Systems gefasst werden, bietet der stufenweise Ausbau der Tram-Linien optional problemlos die Erweiterung zur Regio-Tram an; analog zum Tramnetz kann auch diese je nach Realisierung der einzelnen Straßenbahn-trassen stufenweise eingeführt werden, zunächst auf bestimmten Relationen, mit anschließender sukzessiver Anpassung an die Ausbaustufen des Tramnetzes. So besteht beispielsweise bereits ab der Stufe 1 die Möglichkeit eine RT-Linie von Preetz bis Wik einzuführen. Nach dem Bau des Trassenabschnitts bis zum UKSH kann die Linie auch bis zum diesem geführt werden. Nach der erfolgreichen Umsetzung des Streckenabschnitts bis Suchsdorf kann die Regio-Tram die komplette Strecke von Preetz bis Eckernförde befahren (RT-Linie 1). Es ist aber auch denkbar, dass durch den Bau der Strecke vom CITTI-Park bis zum Hauptbahnhof die vorgeschlagene RT-Linie 2 von Fockbek bis Wik in Betrieb geht. Durch die Errichtung des Streckenabschnitts von der Werftstraße bis zum Bahn-haltepunkt Kiel-Schulen am Langsee könnte auch die RT-Linie 3 in Richtung Schönberger Strand noch vor Vollendung der gesamten Tram-Linie 3 in Betrieb genommen werden.

Die Einführung der Regio-Tram ist demzufolge nicht strikt an die vollständige Implementierung der Tram-Linien gekoppelt, sondern kann modulartig an das derzeitige Netz angeschlossen werden. Voraussetzung hierfür sind die Anpassungen der Bahnsteighöhen und die Elektrifizierung der Streckenabschnitte Richtung Preetz, Rendsburg, Eckernförde und Schönberger Strand bzw. der

Einsatz batteriebetriebener Fahrzeuge mit Auflademöglichkeiten durch die Oberleitungen der Tram im Stadtgebiet (s. Abb.80).

Hinsichtlich der Zeitschiene für die mögliche Einführung der Regio-Tram sind die Leistungsbestellungsverträge des SPNV entscheidend. Diese laufen in der Regel 10 bis 15 Jahre. Es wird davon ausgegangen, dass die bestehenden SPNV-Verträge um 2035 auslaufen werden, so dass danach die SPNV-Leistungen in Regio-Tram-Leistungen bestellt bzw. ausgeschrieben werden können.

Die Finanzierung der Regio-Tram erfolgt komplett mit Regionalisierungsmitteln des NAH.SH. Die Regio-Tram ist ein Ersatz für die Regionalbahnlinien, jedoch nicht für die Regionalexpressverbindungen. Das Zielkonzept der NAH.SH sieht derzeit einen 30-Minuten-Takt im Regionalbahnverkehr vor, so dass dieses Konzept ohne weiteres auf die Regio-Tram umgemünzt werden kann. Die Bahnfahrer erhalten neben einem ohnehin vorgesehenen 30-Minuten-Takt eine umsteigefreie Verbindung in das Stadtgebiet, wodurch sich die Anbindungsqualität ungemein erhöht und der Kieler Hauptbahnhof von großen Teilen des Pendlerverkehrs entlastet wird.

### **10.3 Chancen für die Stadtentwicklung durch bessere Erreichbarkeit**

Die Einführung einer Tram bietet für Kiel viele Chancen für die Stadtentwicklung. Die Tram verbessert die Erreichbarkeit der Innenstadt und der bedienten Stadtteile auch für Personen ohne Pkw. Dort, wo sich die Erreichbarkeiten verbessern, werden Standorte als Wohn-, Einzelhandels- oder Arbeitsplatzstandort attraktiver.

Zum einen kann die Umgestaltung von Straßenräumen im Zuge des Straßenbahnbaus den Charakter von wichtigen Straßenzügen von einer autodominierten Hauptverkehrsstraße hin zu städtischen Straßen mit hoher Aufenthaltsqualität befördern. Dies kann positive Impulse für die Nutzungen an diesen Straßen und für die angrenzenden Quartiere geben. Die höhere Aufenthaltsqualität und die bessere Erreichbarkeit auch ohne Pkw kann insgesamt zu einer positiven Nachfrageentwicklung in den betroffenen Gebieten führen.

Zudem sollte geprüft werden, in welchen Bereichen entlang der Tram-Achsen eine höhere bauliche Dichte und/ oder eine stärkere Nutzungsmischung planungsrechtlich zugelassen werden sollten, um eine Nachverdichtung entlang der Tram-Linien zu fördern.

Wenn sich die Erreichbarkeit für Kunden und Beschäftigte auch ohne Pkw verbessert, sinkt der Bedarf an Stellplätzen. Dies eröffnet die Chance, Flächen anders zu nutzen als für den ruhenden Verkehr. Daher sollte die Einführung einer Straßenbahn mit der attraktiven Umgestaltung von Plätzen und Straßenräumen verknüpft werden und durch ein konsequentes Parkraumbewirtschaftungskonzept unterstützt werden.

Dort, wo Bewohner Arbeitsplätze, Einkaufs- und Erledigungsziele zu Fuß, mit dem Rad und dem ÖPNV ähnlich gut erreichen können wie mit dem Pkw, steigt die Chance, dass Haushalte auf die Anschaffung eines (Zweit-)Wagens verzichten. Dies eröffnet die Möglichkeit, für Kiel eine Stellplatzsatzung zu erlassen, die stark abgeminderte Stellplätze für Bewohner einfordert, wenn eine gute Erreichbarkeit von Zielen ohne Auto gegeben ist.

Wohnungsbau- und Gewerbestandorte, bei denen ÖV, Rad und Fußverkehr gegenüber dem Pkw nicht konkurrenzfähig sind, werden hingegen ein hohes Kfz-Aufkommen produzieren. Zudem ist dort mit einem deutlich höheren Flächenbedarf und damit höheren Kosten für Stellplätze für Bewohner, Beschäftigte und Kunden zu rechnen.

### 10.3.1 Erreichbarkeitsverbesserungen durch die Tram

In diesem Kapitel soll zunächst die Erreichbarkeit im Prognosenullfall ohne Tram für Personen mit und ohne Pkw dargestellt werden. Vor diesem Hintergrund werden die geplanten Wohnungsbau- und Gewerbestandorte in Kiel im Hinblick auf die Erreichbarkeit bewertet und daraus Handlungsempfehlungen für eine Verbesserung der Erreichbarkeiten abgeleitet.

Dem wird die Veränderung der Erreichbarkeiten mit der Tram gegenübergestellt. Hieraus werden dann Empfehlungen zum Parkraummanagement und zur Ausgestaltung einer Kieler Stellplatzsatzung abgeleitet. Schließlich werden noch Erkenntnisse und Beispiele aufgezeigt, welche wirtschaftlichen Effekte mit einem Straßenbahnbau verbunden sein können. Erreichbarkeiten lassen sich grundsätzlich mit sehr vielen verschiedenen Indikatoren berechnen. Diese reichen von sehr einfachen Indikatoren (z. B. Fahrzeit zur nächsten Autobahnanschlussstelle) bis zu komplexen Indikatoren, die einbeziehen, welche Ziele (Arbeitsplätze, Einkaufsgelegenheiten, Schulen) Verkehrsteilnehmer erreichen wollen und dass sie zwischen mehreren Verkehrsmitteln auswählen können.

Mit dem Verkehrsmodell können sehr aussagekräftige Erreichbarkeitsindikatoren abgeleitet werden<sup>57</sup>, die berücksichtigen:

- welche Ziele erreicht werden sollen,
- wie die Bereitschaft für die Reisezeiten für bestimmte Aktivitäten ist (für Arbeitswege werden längere Wege in Kauf genommen als für Versorgungsaktivitäten),
- welche Verkehrsmittel eine Person zur Verfügung steht (Fuß, Rad, ÖPNV, Auto oder kein Auto) und
- dass für die Beurteilung der Reisezeiten neben der reinen Fahrzeit auch die Wartezeiten, Umsteigehäufigkeiten oder die Parksuchzeiten eine Rolle spielen.

Personen, die über keinen Pkw verfügen, können Ziele nur zu Fuß, mit dem Rad oder dem ÖV erreichen und haben daher eine geringere Erreichbarkeit als Personen, die zusätzlich ein Ziel auch mit dem Pkw erreichen können.

Wie groß dieser Erreichbarkeitsvorteil des Pkw (bzw. der Erreichbarkeitsnachteil von Personen ohne Pkw) ist, hängt zum einen davon ab, wie von einem Standort aus Ziele zu Fuß, mit dem Rad oder dem ÖV erreichbar sind und zum anderen, ob der Pkw für diese Ziele eine attraktive Alternative darstellt.

Grundsätzlich können mit dem Verkehrsmodell Erreichbarkeitsindikatoren für sehr viele Personengruppen oder Aktivitäten berechnet und verglichen werden. An dieser Stelle sollen als besonders relevante Darstellungen die Erreichbarkeit

---

<sup>57</sup> Als Erreichbarkeitsindikator wird hierbei der Nenner des Zielwahlmodells für eine Aktivität (z. B. Arbeit oder Einkauf) verwendet. Dieser Nenner summiert die für jede Verkehrszelle auf, wieviel Ziele (Arbeitsplätze, Einkaufsgelegenheiten etc.) in anderen Verkehrszellen erreichbar sind. Die Arbeitsplätze werden dabei in Abhängigkeit ihrer Erreichbarkeit für den Verkehrsteilnehmer gewichtet, so dass ein Einkaufsziel, das zwar viel Verkaufsfläche hat, aber nur mit langer Fahrzeit oder mehrmaligem Umsteigen erreichbar ist, weniger stark in die Gesamt-Erreichbarkeit einfließt als ein kleineres, aber besser erreichbares Ziel.

von Arbeitsplätzen und Einkaufsgelegenheiten für Erwerbstätige mit und ohne Pkw verglichen werden.

Erreichbarkeitsvergleich für Personen mit und ohne Pkw

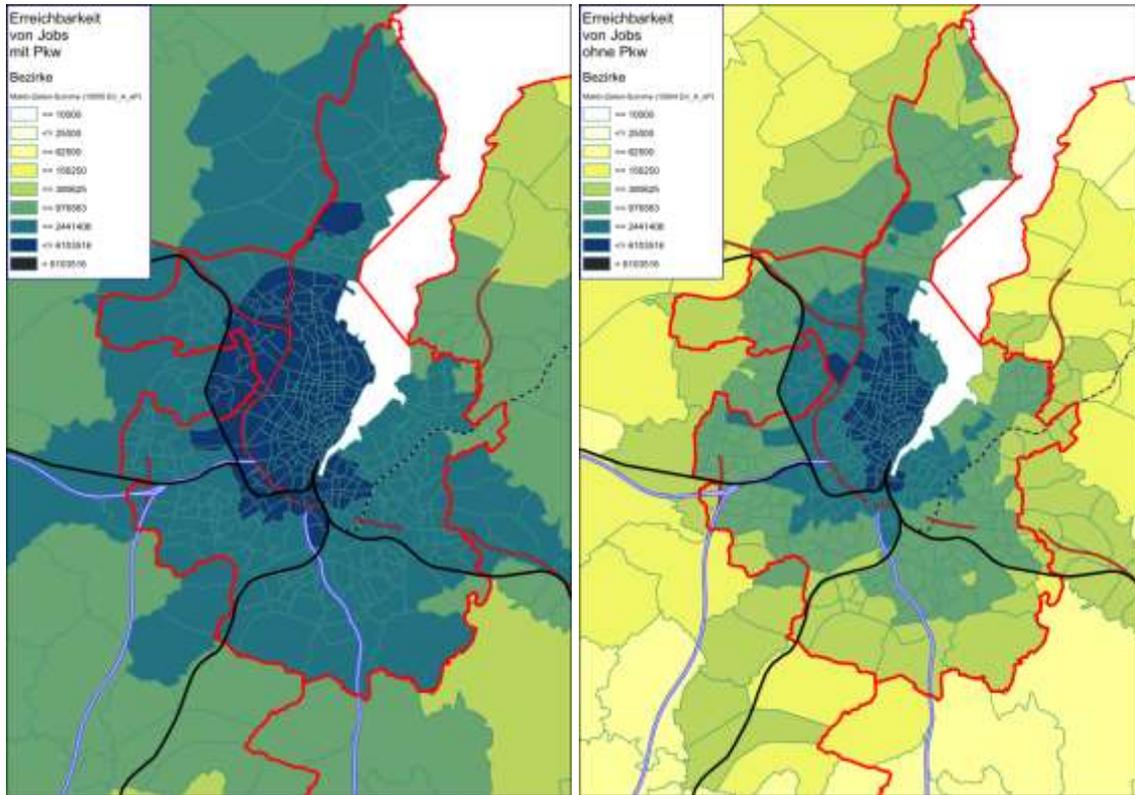


Abb.154 Erreichbarkeit Arbeitsplätze für Personen mit Pkw und ohne Pkw im Ohnefall (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

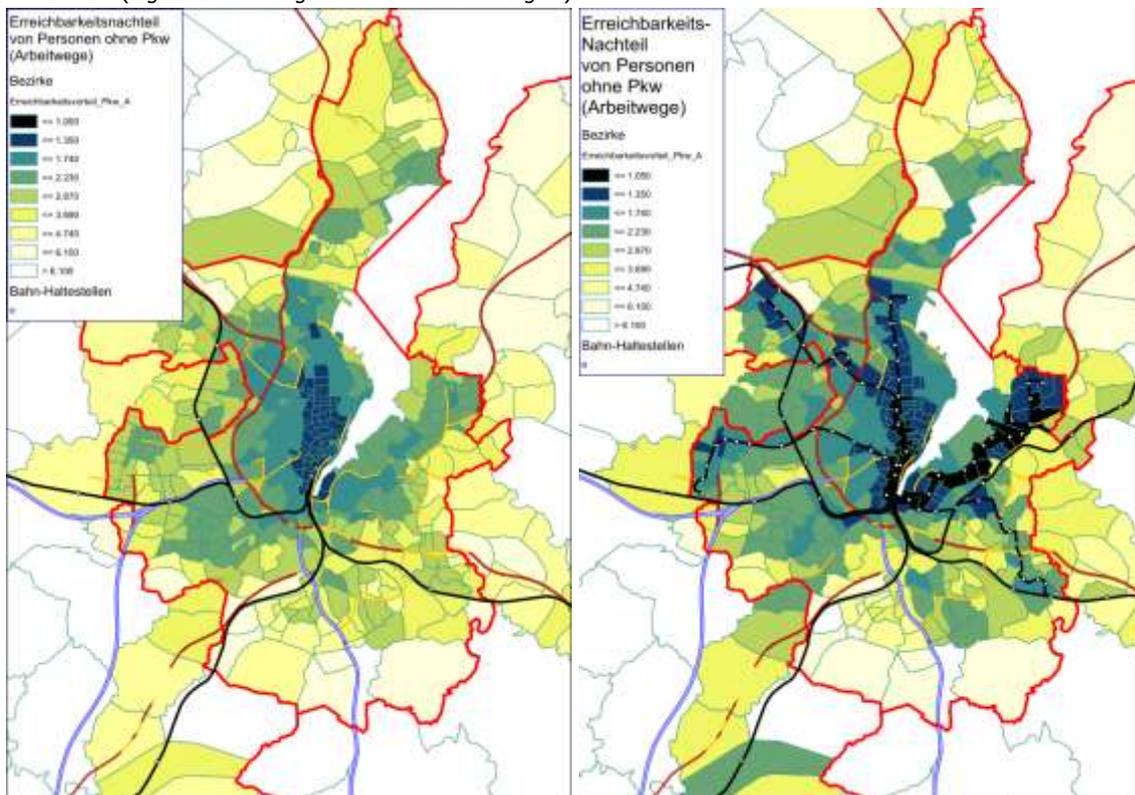


Abb.155 Arbeitsplatz-Erreichbarkeitsnachteil für Bewohner ohne Pkw im Ohnenullfall (links) und mit Tram (rechts) (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

Für Personen mit Pkw ist die Erreichbarkeit von Arbeitsplätzen in den Kieler Innenstadtquartieren und rund um die B 76 zwischen Gaarden und Wik am höchsten. In der Region nimmt die Erreichbarkeit hingegen deutlich ab. Insgesamt weisen das gesamte Kieler Stadtgebiet und die Nachbargemeinden Schwentinental, Altenholz, Melsdorf und Molfsee eine hohe Arbeitsplatzerreichbarkeit auf.

Für Personen ohne Pkw, die darauf angewiesen sind, ihre Ziele zu Fuß, mit dem Rad und dem ÖV zu erreichen, zeigt sich, dass nur zwischen Innenstadt und Ravensberg eine hohe Erreichbarkeit gegeben ist. Zum Stadtrand hin nimmt die Erreichbarkeit deutlich ab. Außerhalb der Stadtgrenzen sind ohne Auto kaum noch Jobs zu erreichen.

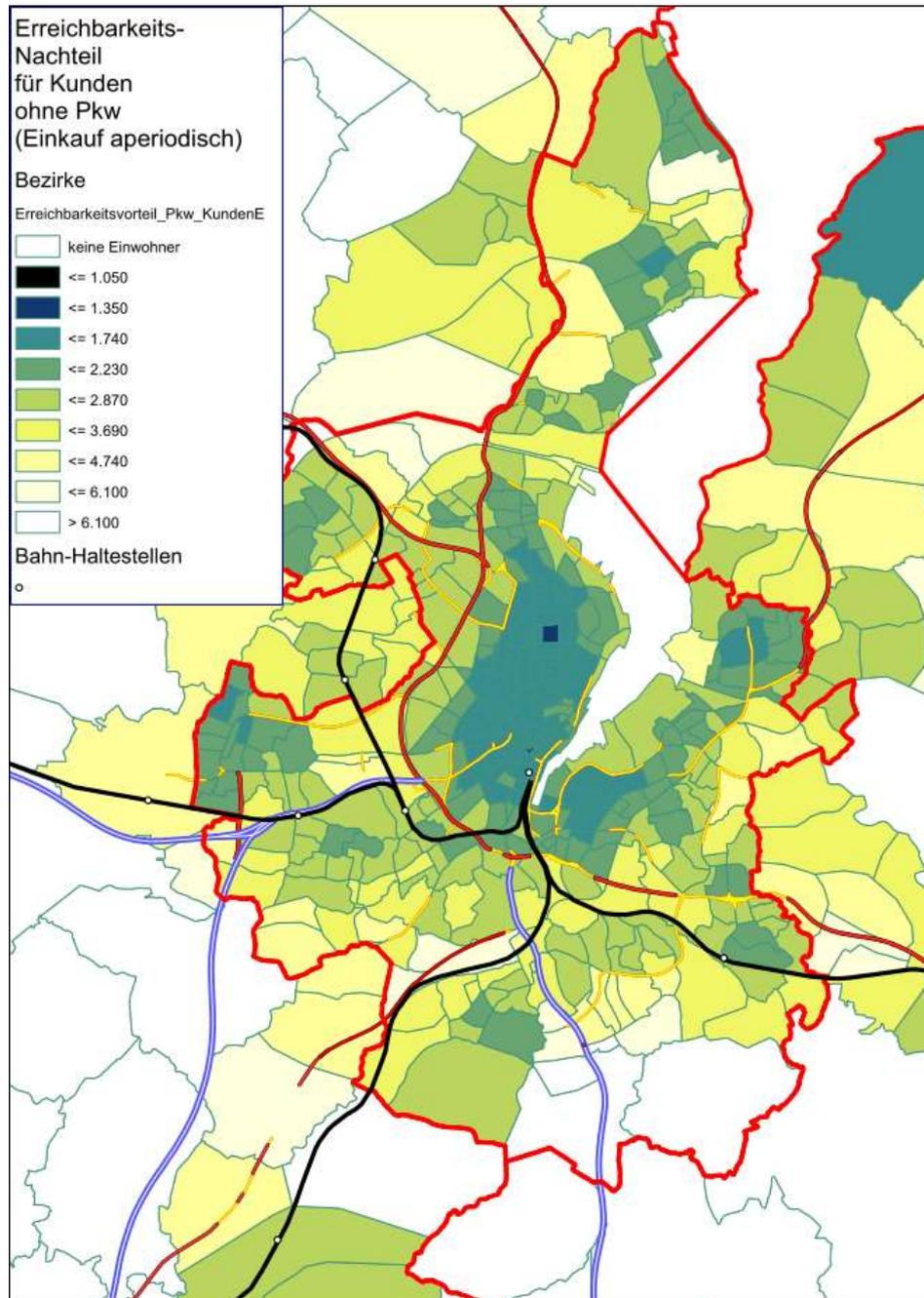


Abb.156 Erreichbarkeitsnachteil für Einkaufs-Kunden ohne Pkw im Ohnefall  
(Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

In der obigen Abbildung zeigt sich, dass entlang der Tram-Linien 1 und 2 zwischen Ravensberg und Neumühlen-Dietrichsdorf die geringsten Erreichbarkeitsnachteile von Personen ohne Pkw gegenüber Personen mit Pkw bestehen (in der Karte schwarz dargestellt). Hier ist durch die gute Nahversorgung und die Tram im 5-Minuten-Takt eine optimale Erschließung gegeben. Auch entlang der Außenäste in Wik, Mettenhof und Suchsdorf ist die Erreichbarkeit ohne Auto noch konkurrenz-fähig gegenüber dem Pkw. Entlang der Tramachsen an der Kronshagener Straße und in Elmschenhagen ist zwar die ÖV-Erschließung gut, aufgrund der Lage an der B 76 und geringen Parkraumrestriktionen bietet der Pkw auf vielen Relationen aber hier noch einen deutlichen Erreichbarkeitsvorteil. Abseits der Tram-Achsen bietet das Auto im Berufsverkehr noch einen relativ geringen Erreichbarkeitsvorteil entlang der Buskorridore Hamburger Straße, nach Holtenau und Friedrichsort sowie in der übrigen Innenstadt. In den übrigen Stadtbereichen und im Umland abseits der Bahnhaltepunkte bietet das Auto einen so großen Erreichbarkeitsvorteil, dass hier die meisten Pendler auf das Auto angewiesen sein werden und daher mit einer hohen Motorisierungsrate zu rechnen ist.

Im Einkaufsverkehr bietet das Auto für Bewohner der Innenstadt und entlang der Holtenauer Straße kaum Erreichbarkeitsvorteile. Für den täglichen Einkauf ist auch im Zentrum von Mettenhof, Friedrichsort und Gaarden ein Auto nicht nützlich. Für den aperiodischen Bedarf bietet das Auto in den Innenstadtrandquartieren sowie den Tram-Achsen nur einen geringen Nutzen, während im Kieler Süden Personen ohne Auto einen sehr starken Erreichbarkeitsnachteil für Einkaufszwecke haben. Daher werden dort die meisten, die es sich leisten können, einen (Zweit-)Wagen anschaffen. Wenn Personen im CITTI-Park oder im Ostsee-Park wohnen würden, würden diese aufgrund des hohen Angebots vor Ort auch kein Auto zum Einkaufen benötigen.

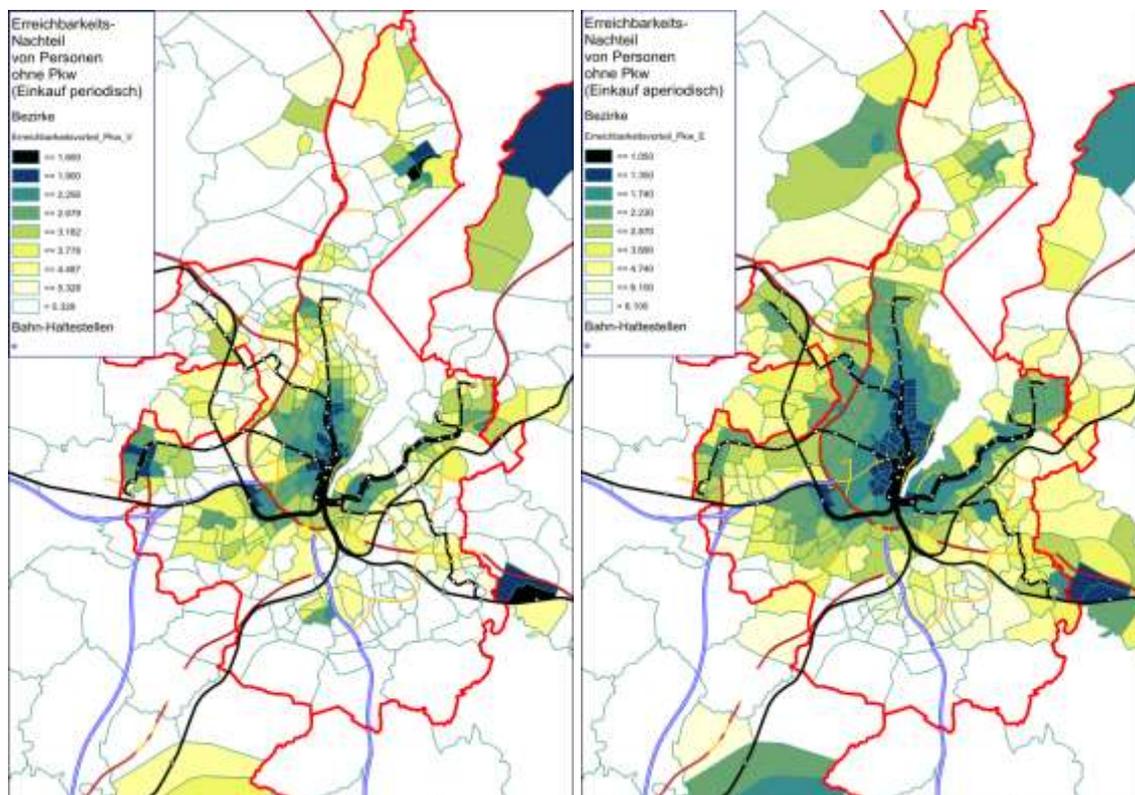


Abb.157 Erreichbarkeitsnachteil für Bewohner ohne Pkw beim Einkaufen periodischer (links) und aperiodischer (rechts) Bedarf mit Planfall Tram (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

### **10.3.2 Parkraum- und Ladezonenkonzept für die Tram-Trassen**

In einigen Straßenzügen würden durch den Bau der Tram heutige Stellplätze im öffentlichen Raum wegfallen. Dies betrifft insbesondere die Holtenauer Straße, die heute als vierspurige Straße ausgebaut ist. Aufgrund der sehr häufigen Halte- und Parkvorgänge in zweiter Reihe ist aber praktisch nur eine Fahrspur durchgehend nutzbar. Durch die Tram in Mittellage würde die Straße auf eine Kfz-Fahrspur je Richtung reduziert, so dass für ein Halten in „zweiter Reihe“ kein Platz mehr wäre.

Daher wird hier die Umwandlung von einem Teil der Parkplätze am Straßenrand in Liefer- und Ladezonen empfohlen. Hierdurch kann für den Wirtschaftsverkehr die Erreichbarkeit der Geschäfte sichergestellt werden. Die übrigen Parkplätze sollten in Kurzzeitparkplätze umgewandelt werden. Größere Parkplätze für Kunden, Beschäftigte und Anwohner sind heute schon überwiegend in den rückwärtigen Bereichen der Holtenauer Straße untergebracht und werden überwiegend über die Seiten- und Parallelstraßen erschlossen. Diese können auch weiterhin genutzt werden, sollten aber über ein Parkleitsystem besser den Autofahrern kommuniziert werden.

Im nördlichen Bereich der Holtenauer Straße sind heute eine Reihe von Parkplätzen auch in Mittellage untergebracht, die künftig für die Führung der Tram benötigt würde. Daher würden in diesem Abschnitt eine Reihe von Parkplätzen für Beschäftigte und Anwohner im öffentlichen Raum wegfallen. Hier könnte Ersatz in einer oder mehrerer Quartiersgaragen geschaffen werden, deren Stellplätze an Beschäftigte und Anwohner vermietet werden können. Im Gegenzug sollten die verbleibenden Stellplätze am Straßenrand und in den Seitenstraßen einer Parkraumbewirtschaftung unterzogen werden und über Bewohnerparkausweise vorwiegend den Bewohnern zur Verfügung gestellt werden.

Durch die Tram verbessert sich insbesondere entlang dieser zentralen Tram-Achse die Erreichbarkeit deutlich, so dass künftig für viele Kunden und Beschäftigte die Tram als Alternative bereitsteht, und so die Parkraumnachfrage reduziert wird. Im Zuge des Baus von Quartiersgaragen sollte auch durch ein quartiersbezogenes Mobilitätsmanagement eine aktive Vermarktung von Carsharing-Angeboten für Betriebe und Anwohner durchgeführt werden. Hierdurch könnte die Parkraumnachfrage im Quartier weiter gesenkt werden und so die Kosten für den Bau von Stellplätzen in Quartiersgaragen reduziert werden.

### **10.3.3 Hinweise für die Erschließung der geplanten Baugebiete**

In folgender Karte sind die geplanten Wohn- und Gewerbegebiete vor dem Hintergrund der Erreichbarkeitsnachteile von Personen ohne Pkw in einem kombinierten Index für Arbeit und Einkauf dargestellt. In blau sind Bereiche dargestellt, bei denen eine Mobilität mit dem Umweltverbund gegenüber dem Auto sehr konkurrenzfähig ist. In hellgrün bis gelb sind Bereiche dargestellt, die sehr autoabhängig sind, da hier wenig Arbeitsplätze und Einkaufsgelegenheiten ohne Auto zu erreichen sind. Basis ist das ÖPNV-Angebot des Planfalls „Tram 10“ mit Zubringer-Bustrasse über Holtenau-Ost.

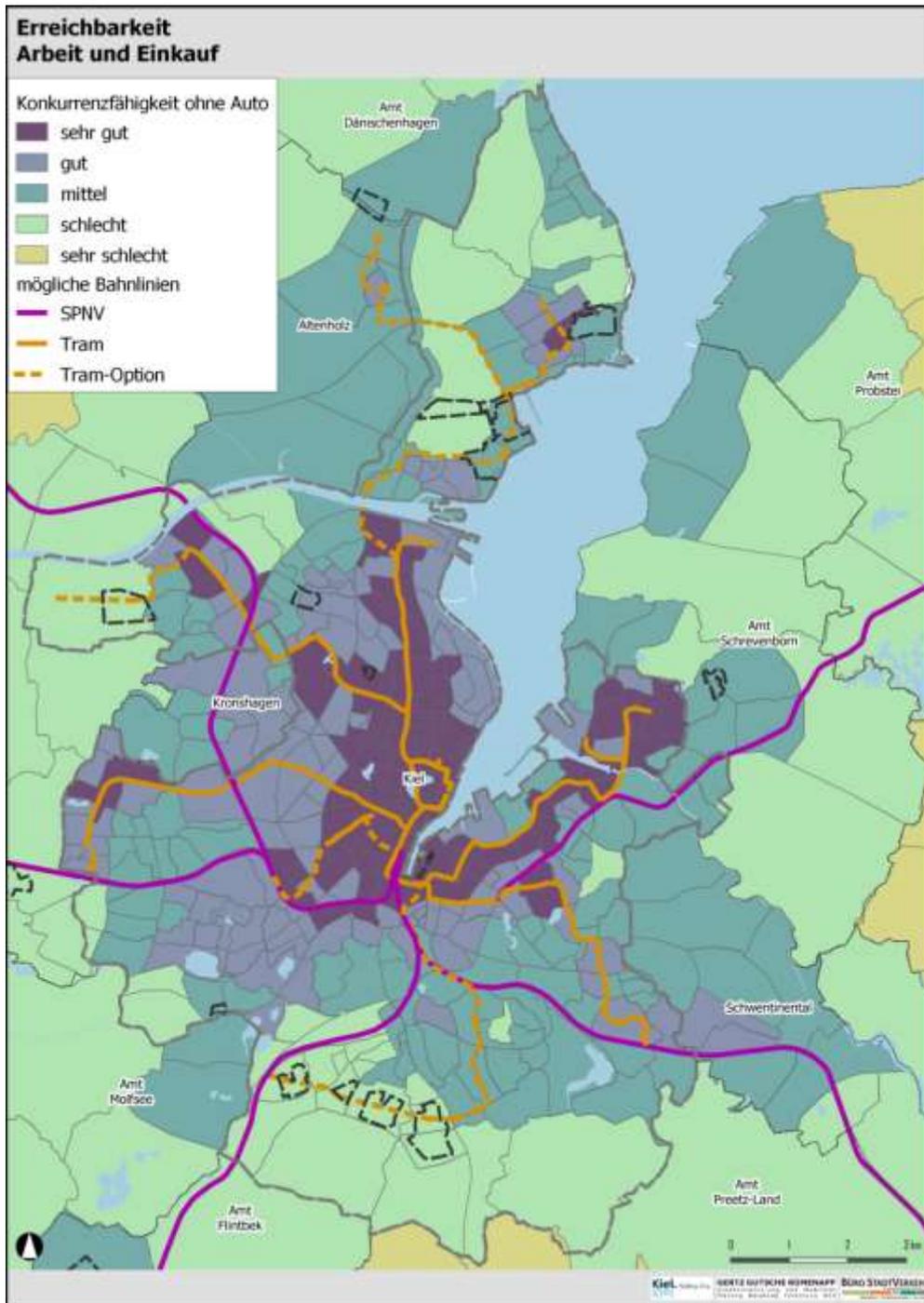


Abb.158 Arbeitsplatz Erreichbarkeitsnachteil ohne Pkw mit Tram und geplante Baugebiete mit Tram-Optionen (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)

- Holtenau-Ost** das Gelände soll als Wohn- und Gewerbestandort entwickelt werden. Hierfür ist frühzeitig eine gute ÖPNV-Erschließung erforderlich. Eine Erschließung mit der Tram ist aufgrund der Frage der Brückenlösung über den NOK erst in einer 2. Ausbaustufe denkbar. Dennoch sollte schon mit Beginn der Aufsiedlung des Geländes eine ÖPNV-Trasse von Holtenau über das Gelände Richtung Friedrichsort gebaut werden, die zunächst von Metrobussen im 10-Minuten-Takt aus der Innenstadt bedient werden. Diese Metrobuslinie wird mit Eröffnung der Tram mit dieser an der Schleusenstraße in Wik optimal verknüpft und ab dann über die Feldstraße weitergeführt. Langfristig kann die Tram über den NOK und die ÖPNV-Trasse durch Hol-

tenau-Ost bis Friedrichsort und ggf. als 2. Ast nach Altenholz verlängert werden und dadurch die Erreichbarkeit dieses Standorts weiter verbessern. In der Auswertung wird deutlich, dass Holtenau-Ost nicht nur einen guten ÖPNV-Anschluss benötigt, sondern auch attraktive Einzelhandels- und Versorgungseinrichtungen, um die fußläufige Erreichbarkeit sicher zu stellen. Hierfür sollte das Quartier möglichst nutzungsgemischt entwickelt werden.

- Die gewerblichen Umstrukturierungsbereiche in **Friedrichsort** sollten ebenfalls durch die Metrobuslinie über Holtenau-Ost und langfristig ggf. durch eine Verlängerung der Tram im 10-Minuten-Takt angebunden werden. Hier gibt es durch die Versorgungsstrukturen rund um den Braunen Berg schon eine gute Einzelhandelsstruktur.
- Das Technologiezentrum am **Bremerskamp** wird durch die Tram-Linie 2 sowie die dort startenden Tangentialbuslinien optimal mit dem ÖPNV erschlossen.
- Die Potenzialfläche für Wohnungsbau westlich von **Suchsdorf an der Au** sollte im Falle einer langfristigen Entwicklung zeitgleich mit der Aufsiedlung durch eine Verlängerung der Tram-Linie 2 vom Rungholtplatz erschlossen werden. Damit eine solche Tramverlängerung wirtschaftlich sinnvoll ist, sollte die bauliche Entwicklung eine gewisse Minstdichte aufweisen und auch eine gewisse Nutzungsmischung vorsehen. Diese sorgt für eine fußläufige Erreichbarkeit von Versorgungseinrichtungen und kann die Auslastung der Tram gegen die Lastrichtung stärken. Ohne gute ÖV-Anbindung und Nahversorgung wären die künftigen Bewohner dieses Standorts sehr stark auf das Auto angewiesen.
- Die großen Neubaugebiete in **Neu-Meimersdorf** sind durch den ÖPNV heute nur schwer effizient zu erschließen. Heute ist in Meimersdorf die Arbeitsplatz- und Einkaufs-Erreichbarkeit für Personen ohne Pkw besonders schlecht, so dass dieser Stadtteil sehr autoabhängig ist. Bei einer konsequenten und verdichteten Ausrichtung der Siedlungs- und Gewerbeentwicklung auf die Haltestellen einer neuen ÖPNV-Trasse (s. Kap. 5.5.9) könnte der Kieler Süden aber langfristig mit einem attraktiven Angebot erschlossen werden. Um einen wirtschaftlichen Betrieb zu ermöglichen, scheint zu derzeitigem Stand eine Tram über Wellsee nach Meimersdorf sinnvoll zu sein. Durch die Erschließung eines Wohnbau- und eines Arbeitsplatzschwerpunkts wird die Auslastung der Tram in beide Richtungen ausgeglichener als bei einer Tram, die ausschließlich große Wohngebiete erschließt und hierfür in der Hauptverkehrszeit Kapazitäten in Lastrichtung benötigt, die ansonsten nicht benötigt werden.

### **10.3.4 Nachverdichtungspotenziale entlang der ÖPNV-Achsen**

Mehr Wohnraum kann nicht nur in Neubaugebieten, sondern auch durch eine Nachverdichtung im Bestand geschaffen werden. Hierfür wären die Einzugsbereiche der Tram-Linien besonders prädestiniert, da hier eine besonders gute ÖPNV-Anbindung herrscht und zusätzliche Bewohner nur wenige neue Stellplätze benötigen.

Entlang der vorgeschlagenen Tram-Achsen besteht ein Nachverdichtungspotenzial in Baulücken, durch Dachgeschossausbauten oder die Aufstockung niedriger Gebäude insbesondere aus der Nachkriegszeit sowie der Überbauung von eingeschossigen Supermärkten mit Wohnungen.



Abb.159 Beispiel für Nachverdichtung durch Überbauung eines eingeschossigen Supermarktes  
(Quelle: Aldi Nord)

Auch im Bereich der Innenstadt sollten andere Nutzungskonzepte für die heutigen großen oberirdischen Parkplatzflächen beispielsweise am Exerzierplatz und am Wilhelmplatz diskutiert werden.

So hat Hannover im Entwicklungskonzept „Hannover City 2020“ die Umgestaltung und teilweise Überbauung von drei innerstädtischen Parkplätzen und einer Hauptverkehrsstraße beschlossen und inzwischen teilweise umgesetzt.



Abb.160 Beispiel für eine Umnutzung innerstädtische Parkplatzflächen (links) am Hannoveraner Klagesmarkt durch Wohnungsbau und Gastronomie (rechts)  
(Quelle: wikipedia, WAK e.V.)

Bei einem anhaltend hohen Bevölkerungszuzug nach Kiel sollte auch diskutiert werden, ob heutige Kleingartenflächen entlang der Tram-Linie 3 nicht teilweise für andere Nutzungen umgewidmet werden sollten. Dies betrifft zum einen Flächen nördlich und südlich des Skandaviendammes und des Kronshagener Wegs, zum anderen Flächen westlich und östlich des Tröndelwegs.

### **10.3.5 Auswirkungen der Tram auf Immobilienmarkt und Einzelhandel**

Neben der betriebs- und volkswirtschaftlichen Nutzen-Kosten-Bewertung der Tram (s. Kapitel 5.4.3 und 5.4.4) können Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur einen wirtschaftlichen Nutzen außerhalb des Verkehrs erzeugen. Zum einen werden in der Bauphase Arbeitsplätze geschaffen. Aber auch über die Bauphase hinaus können positive wirtschaftliche Auswirkungen auf Einzelhandel, Unternehmensansiedlungen und im Immobiliensektor erzielt werden.

Eine Untersuchung zu Auswirkungen von urbanen Schieneninvestitionen auf den Wohnungsmarkt<sup>58</sup> zeigt mittels eines Vorher-Nachher-Vergleichs der Kauffälle, dass sich die Preise von Wohnimmobilien in Tram-Korridoren durchschnittlich um etwa 5 Prozentpunkte stärker entwickeln, als in tramfernen Gebieten. Investitionen in Straßenbahnen wirken sich besonders positiv auf Stadtteile aus, in denen die Tram große Baugebiete neu erschließt sowie auf Gebiete, die ein hohes Potenzial für Neubauten von Eigentumsimmobilien aufweisen.

In Karlsruhe wurden durch Baumaßnahmen im Jahr 2006 die Stadtbahnlinien 2,3,4 und 8 verlängert und dadurch weitere Stadtteile durch ein höherwertiges Verkehrsmittel neu erschlossen. Bei einer allgemein schwachen Preisentwicklung entwickelte sich der mittlere Kaufpreis in den neuen Stadtbahnkorridoren um rund 7 Prozentpunkte über den Gebieten ohne Stadtbahnanschluss. Ein ausschlaggebender Grund dafür war die positive Entwicklung bei den Häuserverkäufen in den betroffenen Gebieten.

Ergänzend dazu kann eine vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) veröffentlichte Studie herangeführt werden, die den ökonomischen Mehrwert von Immobilien durch ÖPNV-Erschließung untersucht.<sup>59</sup>

Die Wirkungen des ÖPNVs wurden dabei mithilfe von drei unterschiedlichen Methoden geschätzt: eine Haushaltsbefragung zur Ermittlung der Zahlungsbereitschaft für Erreichbarkeit, eine Querschnittsanalyse (Mit-Ohne-Vergleich) und eine Langzeitanalyse (Vorher-Nachher-Vergleich) zur Ermittlung des Zusammenhangs zwischen Wohnungspreis und ÖPNV-Angebotsqualität.

Folgende Ergebnisse lassen sich festhalten: Die ÖPNV-Qualität steht in einem positiven Zusammenhang mit den Preisen und Mieten für Wohnungen. Der Anteil der ÖPNV-Angebotsqualität an der Miet- und Kaufpreisbildung liegt bei rund 4 % (Stand 2015). Auswertungen von Haushaltsbefragungen zeigen, dass eine verbesserte Angebotsqualität im ÖPNV zu einer höheren Zahlungsbereitschaft seitens der Wohnungsnachfrager führt. Die Umsteigequalität, Reisezeiten, die Verkehrssystemqualität und die Systemverfügbarkeit spielen dabei eine entscheidende Rolle. In Kassel wurden zum Beispiel zwischen 2008 und 2009 zwei neue Regio-Tram-Haltestellen im Kassler Norden eingerichtet. Laut der Ergebnisse der Haushaltsbefragung erzielt die Verbesserung der Angebotsqualität (umgerechnet in 1 Minute Reisezeit) eine Mehrzahlungsbereitschaft von 0,43 %.

Daher sollte in Kiel bei der **Erschließung von neuen Baugebieten** eine **Anbindung an die Tram** intensiv geprüft werden. In dem Kapitel 5.5 werden daher Erweiterungsoptionen für die Tram auch in geplante Neubauquartiere dargestellt.

Zudem kann die Tram positive Effekte hinsichtlich der lokalen Wirtschaftsentwicklung erzielen. Diese liegen unter darin, dass eine bessere Erreichbarkeit die **Einzugsbereiche für Kunden und Arbeitnehmer** vergrößert. Zudem können die Investitionen in die Tram und die damit verbundene **Aufwertung des öffentlichen Raums** auch **private Investitionen** in Arbeitsplätze und Einzelhandelsbetriebe im Umfeld auslösen. In Straßburg

<sup>58</sup> Quelle: Albrecht, Volker (2010): Auswirkungen von urbanen Schieneninvestitionen auf den Wohnungsmarkt. Bergische Universität Wuppertal.

<sup>59</sup> Quelle: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) (Hrsg.): Ökonomischer Mehrwert von Immobilien durch ÖPNV-Erschließung. BBSR-Online-Publikation 11/2015, Bonn, Oktober 2015.

(Frankreich) zum Beispiel führte die Einführung der Straßenbahn zu einem wirtschaftlichen Erfolg durch die Aufwertung des Einkaufsangebots in der Innenstadt, in der zugleich Parkplätze zurückgebaut wurden und die Innenstadt als große Fußgängerzone umgestaltet wurde.<sup>60</sup>

## **10.4 Bürgerbeteiligung und weitere Planungsschritte**

Aufbauend auf den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchungen zur Einführung der Tram sind für die Umsetzung weitere wichtige Planungsschritte erforderlich. In einer ersten Stufe ist eine Trassenstudie für das Grundnetz der Tram als Grundlage für die technische und bauliche Umsetzbarkeit erforderlich. Im Maßstab 1:500 bzw. 1:1.000 ist zu prüfen, ob die Tram im öffentlichen Straßenraum untergebracht werden kann, ohne dass dabei andere Verkehrsarten beeinträchtigt werden. Dort wo Eingriffe in den ruhenden und fließenden Verkehr erforderlich sind, sind verkehrliche Lösungen aufzuzeigen. Mit der Trassenstudie sind auch die Aspekte der Oberleitung und Stromversorgung mit aufzunehmen. Ziel sollte sein, dass die Tram CO<sub>2</sub>-neutral fahren kann. Im Rahmen der Trassenstudie soll das angestrebte Premium- und Velorouten-Netz der Stadt Kiel mit integriert werden. Ist dies aufgrund beengter Platzverhältnisse nicht möglich, sind umsetzbare Alternativführungen für die Tram bzw. für das Premium- und Velorouten-Netz aufzuzeigen. Um die Grundlage für die Entscheidung „BRT oder Tram“ zu schärfen, können in der Trassenstudie neben dem Tram-System auch BRT-Trassen Richtung Wik, Neumühlen-Dietrichsdorf, Elmschenhagen, Mettenhof und Suchsdorf vertieft untersucht werden. Hierdurch können die beiden Verkehrssysteme im Hinblick auf Investitions- und Unterhaltskosten der Infrastruktur, Betriebskosten, Kapazitäten, Haltestellen sowie Straßenraumgestaltung noch fundierter verglichen werden. Spätestens mit dem Abschluss der Trassenstudie ist eine Festlegung auf eine Systemvariante erforderlich. Eine Vergleichsplanung zwischen Tram und BRT ist im weiteren Vorgehen vorgesehen.

Im Rahmen der Trassenstudie soll auch die Öffentlichkeit miteingebunden werden. Es ist zu empfehlen, bereits während der Trassenstudie die Bürgerinnen und Bürger der Stadt Kiel begleitend über die Einführung der Tram zu informieren und einzubinden. Dies ist notwendig, um eine möglichst hohe Transparenz bei den Planungen und eine breite Akzeptanz in der Bevölkerung zu schaffen. Hierfür kann die Gestaltung des Dialogprozesses in Wiesbaden und Mainz zur stadtübergreifenden Einführung einer CityBahn zur Orientierung herangezogen werden. Im Zuge der Vorplanungen sind hier umfangreiche Informations- und Beteiligungsveranstaltungen in Form von Onlineplattformen und Workshops initiiert worden, in denen Fragen und Anregungen zu spezifischen Themen gestellt werden konnten. Hierzu zählen u. a.:

- Konzept und Gesamtnetz
- Planung und Beteiligung
- Finanzierung und Wirtschaftlichkeit
- Fahrzeug
- Linienführung

---

<sup>60</sup> Quelle: Priester, Wulfhorst (2016): Wirkungen von Straßenbahnen auf Wirtschaft und Gesellschaft einer Stadt. In: Informationen zur Raumentwicklung 4/2016. Hrsg: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung.

- Straßenraum
- Stadtgestaltung
- Lärm- und Umweltschutz

Ein wichtiger Aspekt stellt dabei die Visualisierung der Straßenräume mit der Tram dar. Dies soll den Bürgerinnen und Bürgern helfen, die positiven Wirkungen der Tram auch im Straßenraum zu veranschaulichen. Diese Visualisierungen können online bereitgestellt, aber auch in die Workshops in den Stadtbezirken integriert werden.

Die Anregungen der Teilnehmenden fließen nach Möglichkeit mit in die anstehende Trassenstudie ein. Hierdurch wird gewährleistet, dass das gesamte Projekt zur Implementierung einer Tram in Kiel nicht an den Nutzerinnen und Nutzern „vorbei“ geplant wird. Aus diesem Grund sind frühzeitig umfangreiche Beteiligungsformate vorzubereiten und zu bewerben, um einen konstruktiven Austausch zwischen allen Beteiligten zu gewährleisten.<sup>61</sup>

Zeitgleich mit der Trassenstudie sind auch die anderen Aspekte aus der ÖPNV Grundlagenstudie VEP Kiel mit umzusetzen. Hierzu gehört die Umsetzung des kurzfristigen Konzeptes zum Busverkehr und die Implementierung der Mobilitätsstationen im Stadtgebiet.

Aufbauend auf der Trassenstudie wird in der zweiten Stufe eine detaillierte Kosten-Nutzen-Bewertung vorgenommen. Dies ist Voraussetzung für die Förderung der Tram durch Bundes- und Landesmittel. Mit einem positiven NKU-Wert können dann in der dritten Stufe für den eigentlichen Förderantrag die entsprechenden Entwurfsplanungen erstellt werden. Mit der Entwurfsplanung liegen dann alle Kostenberechnungen vor, die hinreichend genau bestimmt sind. Mit der Erstellung der Entwurfsplanung beginnen dann die ersten Schritte für eine konkrete Umsetzung, für die dann eine deutliche Aufstockung der personellen Kapazitäten notwendig sein wird. Hierzu sollte zeitgleich mit der Entwurfsplanung ein Organisationsgutachten erstellt werden, welche für die Organisationsform und -strukturen, die Planung, den Bau und Betrieb sowie die Finanzierung der Tram notwendig sind, wobei hierzu die vergaberechtlichen Aspekte aller Ebenen (Planung, Bau, Fahrzeuge, Betrieb) beachtet werden müssen.

Bezüglich Personal wird vorgeschlagen, bei der Stadt einen Eigenbetrieb zu gründen, der ca. 4-5 Personen umfasst (Straßenbahnamt). Bei 4-5 Personen plus Overheadkosten (ohne Raum- und Sachkosten) werden jährlich ungefähr 500,0 Tsd. EUR benötigt. In den ersten Jahren werden die Personen mit der Planung (Entwurfsplanung, Förderantrag, Genehmigungsplanung, Betreuung der Ausführungsplanung) beschäftigt sein. Später wenn die Trasse fertiggestellt ist und die Tram in Betrieb genommen worden ist, übernimmt das Personal die Betreuung der Infrastruktur.

Die Öffentlichkeitsarbeit sollte nicht auf der Ebene der Trassenstudie bleiben, sondern als Daueraufgabe bis zu möglichen Umsetzung der Tram betrieben werden. Hierzu gehört die Errichtung eines Informationsbüros, in dem sich Bürgerinnen und Bürger beraten sowie Wünsche und Anregungen geben können. Gleichzeitig dient das Informationsbüro auch als Marketingstelle, um für die positiven Wirkungen der Tram werben zu können. Hierzu sind entsprechende Logos, Broschüren und andere Informationsmaterialien zu entwickeln und bereitzustellen. Zusätzlich ist aber der direkte Kontakt zu den

---

<sup>61</sup> Quelle: ESWE Verkehrsgesellschaft mbH (2018): Planung und Bürgerbeteiligung.

Bürgern durch wiederkehrende Informationsveranstaltungen über den Stand der Planungen und den Bau vor Ort wichtig.

Die Inhalte der Entwurfsplanung und das Organisationsgutachten bilden die Grundlage für die Einreichung eines Förderantrages beim Land Schleswig-Holstein. Spätestens zu diesem Zeitpunkt ist ein politischer Beschluss des Stadtrates der Landeshauptstadt Kiel erforderlich. Grundsätzlich sollte für eine effizientere Steuerung der Planung eine stufenweise Beschlussfassung angestrebt werden:

- Beschlussfassung für die Trassenstudie und NKU-Bewertung und flankierende Bürgerbeteiligung (Stufe 1 und 2)
- Ergebnisdarstellung der Stufen 1 und 2 und Beschlussfassung für die dritte Stufe (Entwurfsplanung und Organisationsgutachten)
- Ergebnisdarstellung der Stufe 3 und Beschlussfassung für die Einreichung des Förderantrages

Zeitraumen und Kosten für die Stufen 1 und 2:

- Ausschreibung für die Trassenstudie: ca. 6 Monate; Kosten ca. 150,0 Tsd. EUR (sehr aufwendig wegen europaweiter Ausschreibung) → 01/2020 bis 06/2020
- Trassenstudie: ca. 18 Monate; Kosten ca. 3,6 Mio. EUR bzw. 5,4 Mio. mit vergleichender Betrachtung des BRT-Systems → bis Ende 2022
- Wenn die Trassenstudie noch nicht nach den Leistungsphasen 1+2 der HO-AI ausgeschrieben wird, kann die Trassenstudie auch für ca. 1,5 Mio. € in 15 bis 18 Monaten erarbeitet werden.
- Bürgerbeteiligung zur Trassenstudie: ca. 1,0 Mio. EUR
- NKU-Bewertung: innerhalb der Zeiten der Trassenstudie (ca. 100 Tsd. EUR)

Nach 2022 kann die Vor- und Entwurfsplanung und der Förderantrag gestellt werden. Nachdem der Förderantrag gestellt worden ist, beginnen die Planungen bis zur Genehmigungsplanung (Phase 4). Hierfür ist die Durchführung eines Planfeststellungsverfahrens notwendig, um nach erfolgtem Beschluss den Förderbescheid stellen zu können. Der zeitliche Rahmen erstreckt sich von 2022 bis Ende 2024. Im Anschluss kann die Umsetzungsplanung und Ausschreibung der Bauleistungen erfolgen. Mit dem Beginn der Bauarbeiten ist ab Anfang 2027 zu rechnen. Die Mindestbauzeit beträgt 3 Jahre.

## 10.5 Controllingkonzept

Um die Wirkung des Handlungskonzeptes im Umsetzungsprozess hinsichtlich der Zielerreichung überprüfen zu können, ist ein Controlling zu implementieren. Für ein erfolgreiches Controlling bedarf es dabei der Festlegung von Indikatoren. Die Definition der Indikatoren erfolgt auf Grundlage des Controllingkonzeptes des Masterplans Mobilität in der KielRegion. Grundsätzlich dient das Indikatorensystem als Kontrollinstrumentarium in der Maßnahmenumsetzung und ermöglicht die Beurteilung der Wirksamkeit im Hinblick auf definierte Ziele.

Vier verschiedene messbare Indikatoren werden an dieser Stelle berücksichtigt:

### **Mobilitätserhebungen**

Eine Mobilitätserhebung in Form einer Haushaltsbefragung spielt als Säule im Evaluationskonzept eine zentrale Rolle. So wurde bereits mit der Haushaltsbefragung SrV 2013 in allen drei Gebietskörperschaften der KielRegion eine wichtige Grundlage geschaffen, mit der aussagekräftige Mobilitätsdaten für die Indikatoren Modal Split, Verkehrsleistung, sowie Verkehrsverhalten für die

Analysesituation vorliegen und die im Rahmen der Evaluation als Vergleichsbasis herangezogen werden können. Dabei soll sich das Befragungsdesign auch zukünftig an dem der Befragung SrV orientieren, um Vergleichbarkeiten – sowohl in Zeitreihen als auch mit anderen Räumen – zu ermöglichen. Als Erhebungsturnus empfiehlt sich ein Abstand zwischen den Haushaltsbefragungen von ungefähr 5 Jahren. Der Stichprobenumfang sollte in der Landeshauptstadt Kiel und den Kreisen jeweils mind. 2.000 umfassen. Eine derartige Stichprobengröße ist erforderlich, um Veränderungen des Modal Split-Anteils der Verkehrsmittel in der Größenordnung von +/- 2 Prozentpunkten zuverlässig ermitteln zu können. Zur Untersuchung spezieller Fragestellungen kann die Stichprobe gezielt um Nutzer intermodaler Angebote (P+R, B+R, Carsharing etc.) aufgestockt oder um entsprechende gesonderte Befragungen ergänzt werden. Zusätzlich ist die Nutzung von Mobilfunkdaten als ergänzende Datenquelle für die Evaluierung zu prüfen.

### **Verkehrserhebungen**

Für die Wirkungsanalyse der Maßnahmen sind Zähldaten aller Verkehrsträger (Kfz-Verkehr, ÖPNV, Radverkehr, Fußverkehr) wesentliche Kenngrößen, um die Verkehrsnachfrage in der Landeshauptstadt Kiel zu messen. Hierzu sollte die Stadt Kiel das Netz der Dauerzählstellen im Straßennetz weiter ausbauen.

Befragungen der Verkehrsteilnehmer (z. B. Passantenbefragungen, Fahrgastbefragungen) können darüber hinaus wichtige Aussagen beispielsweise zu Wegeketten oder subjektiver Wahrnehmung der Angebote erbringen.

Für die Evaluation der Verkehrsentwicklung und der Wirkungsanalyse der Maßnahmen im ÖPNV ist ein funktionierendes Fahrgastzählsystem in zukünftigen Tramfahrzeugen erforderlich.

### **Statistiken und Messungen**

Ergänzend zu den originären Mobilitäts- und Verkehrsdaten wird empfohlen, weitere Daten aus Statistiken und Messungen hinzuzuziehen. Dazu gehören beispielsweise Nachfragezahlen alternativer Mobilitätsangebote (wie JobTicket und Sharing-Angebote) oder die Marktdurchdringung CO<sub>2</sub>-neutraler Antriebe in der Fahrzeugflotte. Auch die Nachfrage an Verknüpfungsanlagen, d. h. die Auslastung von B+R- und P+R-Anlagen, ist zu erfassen und auszuwerten.

Im ÖPNV sind Pünktlichkeitsanalysen ein wichtiges Instrument, um ein Monitoring der Zuverlässigkeit des Angebots durchzuführen. Eine Auswertung der Daten aus der Geschwindigkeitsüberwachung im Hinblick auf die Regelakzeptanz sollte ebenso wie die kontinuierliche Messung von Luftschadstoffen in Zeitreihen ausgewertet werden.

Anknüpfend an die Bestandsanalyse ist die Auswertung der Unfallstatistik fortzuführen, um die Entwicklung im Bereich der Verkehrssicherheit zu prüfen.

Nicht zuletzt sind Strukturdaten wie u. a. Einwohnerzahlen und Arbeitsplätze auszuwerten. Diese dienen einerseits als Indikator für die Lebensqualität der Region und Attraktivität des Wirtschaftsstandortes und sind andererseits aussagekräftig für die Verkehrserzeugung in der Nutzung des Verkehrsmodells als Analysetool.

### **Emissionsberechnungen und Immissionsmessungen**

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Zähldaten eine kontinuierliche Beobachtung der Verkehrsentwicklung ermöglichen, aber kaum Informationen über Gründe der Veränderungen liefern. Haushaltsbefragungen hingegen

erfassen detaillierte Informationen zum Mobilitätsverhalten, decken aber nur Teilbereiche des Verkehrsgeschehens ab und sind zu teuer, um sie in kürzeren Intervallen in ausreichender Stichprobengröße durchzuführen. Aus diesem Grund wird für das Monitoring eine Kombination der methodischen Säulen mit anschließender Verknüpfung der gewonnenen Daten und Informationen vorgeschlagen. Dabei kann das Verkehrsmodell die entscheidende Rolle als „Verknüpfungswerkzeug“ übernehmen und so ein umfassendes aktuelles Bild des Verkehrsgeschehens und der CO<sub>2</sub>-Entwicklung in der Region liefern, das auch veränderte Rahmenbedingungen durch Entwicklungen in der Raum- und Siedlungsstruktur (Einwohner, Arbeitsplätze, Verkaufsflächen etc.) sowie in den Verkehrsangeboten (Infrastrukturmaßnahmen MIV, ÖV und Rad, Angebotsveränderungen im ÖV) berücksichtigt. Für diesen Zweck sollte das aktuelle Verkehrsmodell der Region verwendet und kontinuierlich mit neuen Daten weiterentwickelt werden.

### **Auswirkungen auf Städtebau, Wohnungsmarkt, Einzelhandel und Gastronomie**

Für einzelne Quartiere sollte ein umfassendes Monitoring eingerichtet werden, um die Auswirkungen der verkehrlichen Maßnahmen sowie der flankierenden städtebaulichen Entwicklungen beobachten und ggf. nachsteuern zu können. Als Beispiel ist hier das Monitoring des Quartiers rund um die Friedrich-Ebert-Straße in Kassel genannt, das vom Umbau der Straßenräume im Zuge des Straßenbahnausbaus betroffen war. Hierzu wurden Vorher- und Nachher-Befragungen von Anwohnern, Passanten und Geschäftsleuten durchgeführt, regelmäßig Nutzungsart und Leerstand von Ladenlokalen erhoben, städtebauliche und straßenräumliche Situationen fotografisch erfasst sowie soziodemographische statistische Daten ausgewertet. Die Ergebnisse wurden in einem Monitoringbericht<sup>62</sup> umfassend aufbereitet.

---

<sup>62</sup> Quelle: Stadtbüro Friedrich-Ebert-Straße (Hrsg.): Monitoringbericht 2017 Programm Aktive Kernbereiche – Friedrich-Ebert-Straße.

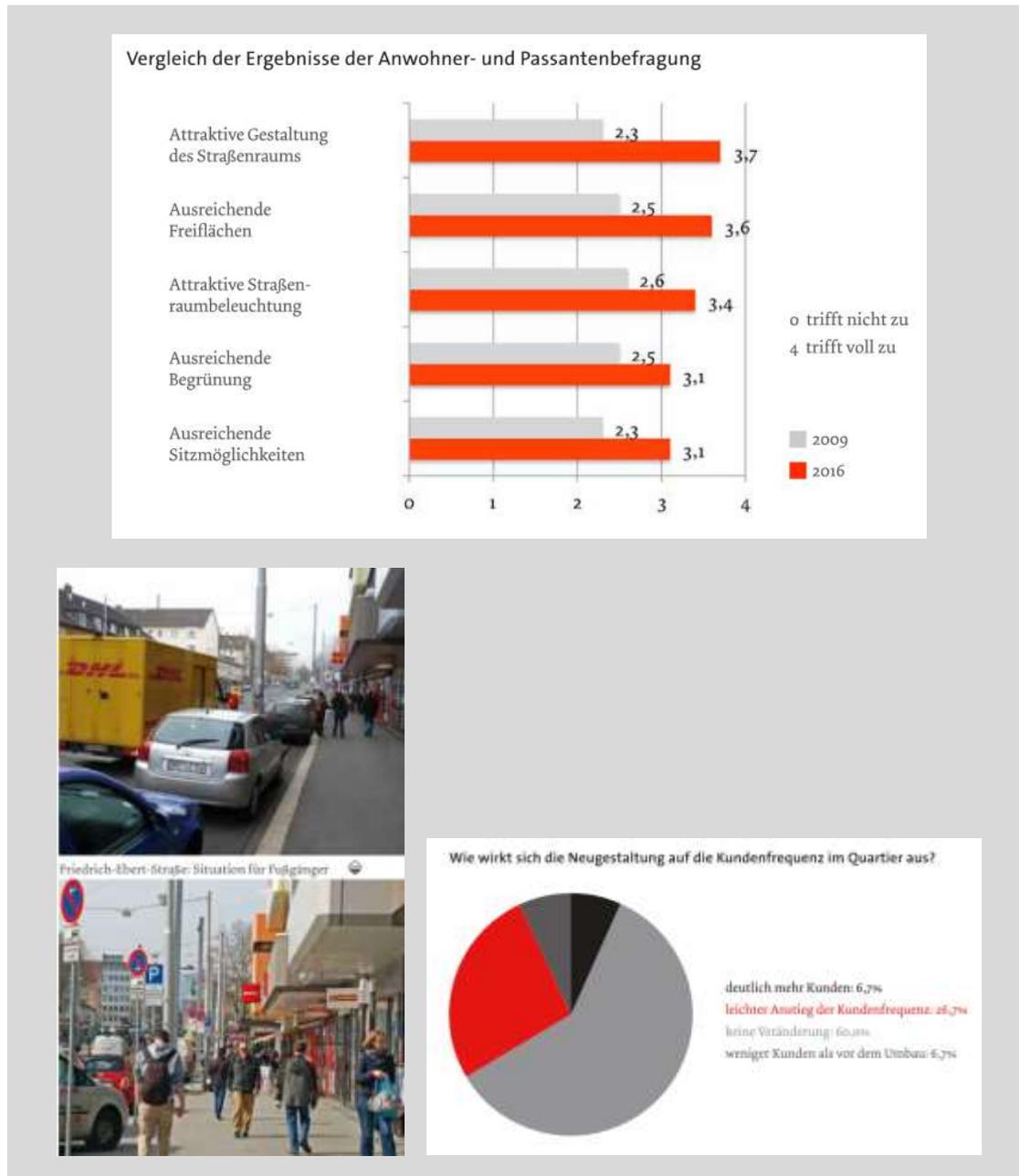


Abb.161 Beispiel eines Monitoringberichts zum Umbau der Straßenbahn in der Friedrich-Ebert-Straße in Kassel

Für die Ermittlung der verschiedenen Indikatoren werden Zeitintervalle von fünf Jahren vorgeschlagen, die eine Regelmäßigkeit der Überprüfung gewährleisten, wobei gleichzeitig Aufwand und Kosten für die jeweilige Erhebungsmethodik zu berücksichtigen sind. Für einige Indikatoren (CO<sub>2</sub>-Emissionen, Modal Split, Pkw-Fahrleistung) liegen mit dem Zielkonzept quantifizierte Zielwerte vor. Demgegenüber ist für eine Vielzahl von Indikatoren die qualitative Entwicklung ausschlaggebend (z. B. rückläufige Unfallzahlen).

## 10.6 Ausblick

Die Etablierung eines zukunftsfähigen, attraktiven und umweltfreundlichen ÖPNVs erfordert umfangreiche Maßnahmen in der Landeshauptstadt Kiel. Das derzeitige Busnetz stößt bereits punktuell an seine Kapazitätsgrenzen, so dass die Attraktivität aufgrund von hoher Stauanfälligkeit, Verspätungen und Überfüllung stark geschmälert wird. Hinzu kommt die mitunter komplexe Netz- und Taktstruktur, die auf die Fahrgäste eher abschreckend wirkt.

Die anvisierte Steigerung des Modal-Split-Anteils von 10 auf 17 % bis 2035 ist mit den zur Verfügung stehenden Verkehrsmitteln nicht erreichbar. Aus diesem Grund ist die Implementierung eines ÖPNV-Systems mit hoher kapazitiver Leistungsfähigkeit und innovativer Antriebsform unausweichlich, um einerseits ein attraktives Mobilitätsangebot bereitzuhalten und andererseits der Schadstoffreduktion im Stadtgebiet nachzukommen. Hierfür weisen kurz- bis mittelfristig beide untersuchten Systemansätze (Tram und BRT) eine ausreichende Leistungsfähigkeit auf. Perspektivisch über das Jahr 2035 hinaus, insbesondere aufgrund der sich abzeichnenden dynamischeren Bevölkerungsentwicklung, sollten jedoch weitere Kapazitätsreserven für Steigerungen im ÖPNV vorgehalten werden. Die nachträgliche Errichtung einer Tram aufbauend auf einem BRT-System ist zwar grundsätzlich denkbar, würde jedoch zu deutlichen Folgekosten und abermaligen Bauzeiträumen führen.

Neben der Erhöhung des Modal-Split-Anteils und dem emissionsfreien Betrieb, trägt ein Tram-System langfristig zur Reduzierung des MIV-Anteils bei, so dass sich insgesamt eine Attraktivierung des Stadt- und Lebensumfelds einstellt. Die „Rückeroberung“ von ehemaligen MIV-Flächen wirkt sich indes positiv auf den Fuß- und Radverkehr aus. Der neu gewonnene Stadtraum wird klimaneutralen Verkehrsarten zugeführt, die zu einer lebenswerten und „gesunden“ Stadtstruktur beitragen. Darüber hinaus bieten sich an Mobilitätsstationen vielfältige Verknüpfungspunkte mit den Verkehrsmitteln des Umweltverbunds sowie Bike- und Carsharingangeboten und in Fördenähe zur Fährschiffahrt an, die in einem stadtweiten Stationsnetz erheblich zur Stärkung der Multi- und Intermodalität führen. Ein weiterer positiver Aspekt der Tram ist die Wahrung der vollständigen Barrierefreiheit im Zuge der Neuerrichtung der benötigten Infrastruktur. Die Einführung einer Tram hat demnach einen ungemein zukunftsorientierten Einfluss auf eine nachhaltige und lebendige Stadtstruktur ohne dabei Einbußen in der Mobilität, wie z. B. in der Erreichbarkeit des Stadtzentrums, hervorzurufen.

Die Anbindung der Kiel-Region durch die Fortführung der Tram als Regio-Tram wird darüber hinaus ausdrücklich empfohlen, um eine schnelle und umsteigefreie Anbindung in die Landeshauptstadt zu ermöglichen.

Es handelt sich bei diesem Konzept jedoch vordergründig um die Implementierung eines Tramnetzes, welches jedoch die Möglichkeit der späteren Adaption eines regionalen Systems berücksichtigt. Um die Variante der Regio-Tram jedoch künftig ohne größere Komplikationen zu ermöglichen, sind gewisse Einflussgrößen, wie z. B. die Wahl der Bahnsteighöhen und Fahrzeugtypen, im Vorfeld entsprechend abzuwägen.

Aus gutachterlicher Sicht ist die Errichtung eines Tramnetzes für die Landeshauptstadt Kiel aus verkehrlicher, städtebaulicher und ökonomischer Sicht die sinnvollste Variante, deren Umsetzung durch vertiefte Untersuchungen und die Einleitung eines breiten öffentlichen Beteiligungsprozesses eingeleitet werden sollte.

## Abbildungsverzeichnis

Abb.1	Inhalte und Schwerpunkte .....	10
Abb.2	Modal Split-Ziele im Masterplan Mobilität KielRegion .....	11
Abb.3	Einwohnerdichte und geplante/ mögliche Wohnbauflächen (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion) .....	16
Abb.4	Einkaufsstätten (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion) .....	17
Abb.5	Zentralität und Stadtteilzentren (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion) ..	18
Abb.6	Arbeitsplatzdichte und potentielle Gewerbeflächen (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion) .....	20
Abb.7	Bildungsstandorte in der Stadt Kiel (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion) .....	21
Abb.8	Pendlerverflechtungen in der KielRegion .....	24
Abb.9	Tourismus- und Freizeitziele (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion) .....	26
Abb.10	Modal Split der Bewohner (Wege) .....	27
Abb.11	Modal Split ÖPNV der Wohnbevölkerung (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion) .....	28
Abb.12	Modal Split MIV (Fahrer+Mitfahrer) der Wohnbevölkerung (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion) .....	29
Abb.13	Modal Split Radverkehr der Wohnbevölkerung (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion) .....	30
Abb.14	Modal Split Fußverkehr der Wohnbevölkerung (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion) .....	31
Abb.15	Modal Split nach Stadtgebiet (Quelle: SrV 2013) .....	32
Abb.16	Modal Split nach Wegezweck .....	33
Abb.17	Modal Split nach Entfernungsklassen .....	33
Abb.18	ÖV-Fahrten nach Personengruppen .....	34
Abb.19	ÖV-Fahrten nach Pkw-Verfügbarkeit .....	35
Abb.20	Linien-Netz der KVG incl. Gemeinschaftslinien mit der Autokraft (Fahrplanstand 2015) (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion) .....	39
Abb.21	Regionallinien-Netz (Fahrplanstand 2015) (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion) .....	40
Abb.22	Ergänzendes ÖPNV-Angebot Montag-Freitag (Fahrplanstand Frühjahr 2015) (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion) .....	41
Abb.23	SPNV-Netz (Fahrplanstand Sommer 2017) (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion) .....	42
Abb.24	Fehlende Taktmuster am Beispiel Kiel – Elmschenhagen (Quelle: NAH.SH) .....	43
Abb.25	Angebotstransparenz am Beispiel der Linie 100 .....	44
Abb.26	Fahrtenhäufigkeit Mo-Fr (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion, Hintergrundkarte: openstreetmap CC-BY-SA 2.0) .....	45
Abb.27	Ausschnitt aus dem Tarifzonenplan (Quelle: VRK) .....	46
Abb.28	Preisauskunft Kiel-Eckernförde mit Bus und Bahn (Quelle: NAH.SH) .....	47
Abb.29	Fahrkarten und Fahrpreise innerhalb des VRK .....	47
Abb.30	Kfz-Netz (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion) .....	48
Abb.31	Kfz-Belastung Mo-Fr (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion) .....	49
Abb.32	Kfz-Belastung Mo-Fr in der Kieler Innenstadt (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion, Hintergrundkarte: openstreetmap CC-BY-SA 2.0) .....	50
Abb.33	Auslastung des Straßennetzes im Tagesmittel (DTVw/ Tages-Kapazität; DTVw = durchschnittlicher Verkehr Mo-Fr) (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion) .....	50

Abb.34	Radstation – Hauptbahnhof Kiel .....	52
Abb.35	Fotocollage – Verknüpfungspunkte und Carsharing.....	55
Abb.36	P+R- und B+R-Anlagen im Stadtgebiet Kiel (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion).....	56
Abb.37	Verknüpfungspunkte im Stadtgebiet Kiel und Umgebung (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion).....	57
Abb.38	Carsharing-Standorte im Stadtgebiet Kiel (Eigene Darstellung, Stand 2017) .....	58
Abb.39	Erschließungsqualitäten (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion) .....	60
Abb.40	Mittlere Verspätung in Minuten der KVG-Busse je Linie gewichtet nach Aussteigern.....	61
Abb.41	Mittlere Verspätung in Minuten der KVG-Busse je Streckenabschnitt im Tagesmittel (Mo-Fr) .....	62
Abb.42	ÖV-Nachfrage (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion) .....	64
Abb.43	Ein- Aus- und Umsteiger Gesamtstadt je Werktag (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion).....	65
Abb.44	Ein-, Aus- und Umsteiger in der Kieler Innenstadt (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion).....	66
Abb.45	Linienbeförderungsfälle je Linie in Kiel pro Werktag: Bahnlinien und Buslinien über 3.500 Fahrgäste (Quelle: Verkehrsmodell) .....	67
Abb.46	Momentaufnahme – Hoher Besetzungsgrad der Linie 60S .....	68
Abb.47	Beispiel für gezählte Ein- und Aussteiger sowie die Besetzung auf der Linie 41, Schlüsbek ab 06:53 Uhr .....	68
Abb.48	Mittlerer Besatz und Besatz im höchstbelasteten Querschnitt im Tagesverlauf auf der Linie 41 .....	69
Abb.49	mittlere Auslastung je Linie in Kiel (Quelle: Auswertung Fahrgastzählsysteme) .....	70
Abb.50	Beispiel für gezählte Ein- und Aussteiger sowie die Besetzung auf der Linie 11, Pillauer Straße ab 07:00 Uhr .....	71
Abb.51	Pkw-Verfügbarkeit nach Personengruppen im Analysefall 2015 und im Prognose-Nullfall 2030.....	73
Abb.52	Veränderung der Kfz-Mengen im Prognose-Nullfall im Kieler Süden .....	74
Abb.53	Veränderung der Kfz-Mengen im Prognose-Nullfall 2030 im Kieler Norden.....	75
Abb.54	Veränderung der ÖV-Nachfrage in der Landeshauptstadt Kiel im Prognose-Nullfall 2030 .....	75
Abb.55	ÖPNV-Nutzungspotenzial in Kiel und Umgebung (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion).....	77
Abb.56	Siedlungskorridore mit kumuliertem städtischen Einwohnerpotenzial in Kiel (Eigene Darstellung).....	79
Abb.57	Siedlungskorridore mit kumuliertem städtischen ÖV-Nachfragepotenzialen in Kiel (Eigene Darstellung).....	80
Abb.58	Kumuliertes städtisches ÖV-Nachfragepotenzial der Siedlungskorridore als ÖV- Nachfragepotenzial der ÖV-Korridore (Eigene Darstellung).....	81
Abb.59	Kumuliertes städtisches und regionales ÖV-Nachfragepotenzial der Siedlungskorridore als ÖV-Nachfragepotenzial der ÖV-Korridore (Eigene Darstellung).....	82
Abb.60	Fahrzeug für die Systemvariante Metro-Bus (Gelenkbus der KVG Kiel; Quelle: Quelle: Dario1608 [CC BY-SA 3.0 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/</a> )] .....	88
Abb.61	BRT mit eigener Bustrasse in Metz (Quelle: Occitandu34 - Own work, CC0, <a href="https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=33489505">https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=33489505</a> ).....	88
Abb.62	Tram mit eigener Trasse (tw. Rasengleis) in Brest (Quelle: Wayne77 - Own work, CC BY-SA 4.0, <a href="https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=46540228">https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=46540228</a> .....	89

Abb.63	Regio-Tram am Beispiel der Aarhus Letbane, Quelle: Leif Jørgensen - Own work, CC BY-SA 4.0, <a href="https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=65389051">https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=65389051</a> .....	90
Abb.64	SPNV mit Lint41 (Dieseltriebwagen) bei Lindaunis sowie Twindex (Elektrotriebwagen) in Kiel (eigene Bilder) .....	90
Abb.65	Korridore für höherwertige Systeme im ÖPNV als Grundlage für die Systemvarianten.....	95
Abb.66	Nachfrage im Ohnefall inkl. SPNV-Angebotsausweitung je Werktag (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion) .....	98
Abb.67	Netzdarstellung „Anpassungsszenario Bus“ .....	100
Abb.68	Modal Split der Kieler Bevölkerung im Analysefall, Prognosenullfall, Ohnefall, und „Anpassungsszenario Bus“ .....	102
Abb.69	Netzdarstellung Systemvariante Metro-Bus.....	104
Abb.70	Nachfrage Systemvariante Metro-Bus je Werktag (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion) .....	106
Abb.71	Doppelgelenkbus in Hamburg (Quelle: Wo st 01 / CC-BY-SA 3.0 Wikimedia Commons - <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2012-08-08_Doppelgelenkbus_Hamburger_Hochbahn.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2012-08-08_Doppelgelenkbus_Hamburger_Hochbahn.jpg</a> ).....	108
Abb.72	Busspuren in Straßburg und in Metz (Quellen: Photo Claude TRUONG-NGOC - Own work, CC BY-SA 3.0, <a href="https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=29666057">https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=29666057</a> -- By Loann057 - Own work, CC BY-SA 4.0, <a href="https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=49647793">https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=49647793</a> ) .....	109
Abb.73	Mögliches Bus-Rapid-Transit-Netz in Kiel.....	110
Abb.74	ÖV-Nachfrage – BRT je Werktag (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion) .....	113
Abb.75	Mögliches Tramnetz in Kiel.....	115
Abb.76	Mögliche Straßenbahnfahrzeuge für die Landeshauptstadt Kiel.....	116
Abb.77	ÖV-Nachfrage – Tram – Innenstadt je Werktag (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion) .....	119
Abb.78	Kapazitätsauslastung – Tram von 6-9 Uhr bei Doppeltraktion auf den Linien 1 und 2.....	121
Abb.79	Kapazitätsauslastung – Tram von 15-19 Uhr bei Doppeltraktion auf den Linien 1 und 2.....	121
Abb.80	Zwei-Systemfahrzeuge und mögliche BO-Straßenbahn.....	123
Abb.81	Tram und Regio-Tram: beispielhaftes Liniennetz .....	125
Abb.82	ÖV-Nachfrage – Regio-Tram (Mo-Fr) (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion) .....	128
Abb.83	Auschnitte SPNV-Linien in der Region Kiel (Quelle: NAH.SH) .....	130
Abb.84	City-Tunnel Leipzig .....	130
Abb.85	SPNV mit City-Tunnel: beispielhaftes Liniennetz .....	131
Abb.86	Tunnelbormaschine (TBM) und Querschnitt einer eingleisigen Röhre (Quelle: wikipedia) .....	132
Abb.87	ÖV-Nachfrage – SPNV mit City-Tunnel – Innenstadt (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion) .....	136
Abb.88	Zusammenstellung der jährlichen Betriebskosten für den ÖPNV-Betrieb in der Landeshauptstadt Kiel getrennt nach den jeweiligen Systemvarianten .....	138
Abb.89	Zusammenstellung der prozentualen Anteile der Betriebskosten für den ÖPNV-Betrieb in der Landeshauptstadt Kiel getrennt nach den jeweiligen Systemvarianten.....	138
Abb.90	Personentwicklung getrennt nach den jeweiligen Systemvarianten .....	139
Abb.91	Jährliche Betriebskosten, Erlöse und Ausgleichsbeträge in den jeweiligen Systemvarianten.....	140

Abb.92	Gegenüberstellung der erreichbaren ÖV-Anteile der jeweiligen Systemvarianten	141
Abb.93	Fahrradverleihsystem Velhop in Strasbourg Quelle: <a href="http://projets-architecte-urbanisme.fr/strasbourg-aut/">http://projets-architecte-urbanisme.fr/strasbourg-aut/</a> .....	150
Abb.94	Fahrradverleihsystem Velhop in Strasbourg Quelle: <a href="https://www.faecherrad.de/de/karlsruhe/">https://www.faecherrad.de/de/karlsruhe/</a> .....	151
Abb.95	Fahrradverleihsystem MVGmeinRad mit Ladestation für Elektroräder Quelle: <a href="http://www.neumainzer.de/wp-content/uploads/2015/06/MVGmeinRad-Mietradeln-leicht-gemacht-7.jpg">http://www.neumainzer.de/wp-content/uploads/2015/06/MVGmeinRad-Mietradeln-leicht-gemacht-7.jpg</a> .....	151
Abb.96	Beispielhafte Umsetzung Park+Ride in der Region und am Stadtrand von Kiel....	152
Abb.97	Park+Ride, Routen aus dem Umland (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion) .....	153
Abb.98	Die 5 Stufen der Automatisierung Quelle: <a href="http://www.mobilegeeks.de">www.mobilegeeks.de</a> .....	156
Abb.99	Autonomer Kleinbus mit Elektroantrieb in der Stadt Sitten im Kanton Wallis (Schweiz) (Quelle: <a href="http://spiegel.de">spiegel.de</a> ).....	156
Abb.100	Mobilitätsstationen Kiel .....	159
Abb.101	Velorouten- und ÖPNV-Trassen (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion)	161
Abb.102	Variante Fördeschiffahrt.....	163
Abb.103	Nachfragepotenzial von Fördefähren im Alltagsverkehr .....	164
Abb.104	Beispiel für eine abgestufte Stellplatzbeschränkung für Vorhaben im Bereich Wohnungsbau und Gewerbe in Abhängigkeit der Erschließungsqualität.....	171
Abb.105	Schematisches Liniennetz mit Tram .....	177
Abb.106	Tramnetz in Kiel .....	181
Abb.107	Straßenbahnfahrzeuge für die Landeshauptstadt Kiel.....	182
Abb.108	Gleiskörper der Straßenbahn Kiel.....	184
Abb.109	Haltestellen der Straßenbahn Kiel .....	188
Abb.110	Barrierefreie Straßenbahnhaltestelle in Brest (Quelle: By Smiley.toerist - Own work, CC BY-SA 3.0, <a href="https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=20740547">https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=20740547</a> ) ..	191
Abb.111	Konfliktbereiche Tram und MIV .....	193
Abb.112	Nachfrage im „Ohnefall“ (Mo-Fr) (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion) .....	199
Abb.113	Nachfrage im „Anpassungsszenario Bus“ (Mo-Fr) (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion).....	200
Abb.114	Nachfrage im Planfall „Tram im 10-Minuten Takt“ (Mo-Fr) (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion).....	201
Abb.115	Nachfrage im Planfall „Tram im 15-Minuten Takt“ (Mo-Fr) (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion).....	202
Abb.116	Modal-Split der Planfälle .....	203
Abb.117	Ableitung des Nutzen-Kosten-Indikators aus den bewertungsrelevanten Teilindikatoren .....	213
Abb.118	Netzergänzungen Tram Kiel .....	221
Abb.119	Geplante Neubaugebiete in Meimersdorf mit möglicher Tram-Linie.....	226
Abb.120	Liniennetz BRT in Kiel .....	232
Abb.121	Führungsformen BRT in Kiel.....	241
Abb.122	Nachfrage im Planfall „BRT 10-Minuten-Takt“ (Mo-Fr) (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion).....	249
Abb.123	Nachfrage im Planfall „BRT 5-Minuten-Takt“ (Mo-Fr) (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion).....	250
Abb.124	Nachfrage im „BRT 3-Minuten-Takt“ (Mo-Fr) (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion).....	251
Abb.125	Modal-Split der BRT-Planfälle gegenüber dem Ohnefall .....	252
Abb.126	Netzergänzungen BRT in Kiel .....	262

Abb.127	Modal-Split der Planfälle Tram und BRT gegenüber dem Ohnefall.....	271
Abb.128	Legende für die Karten zur Erschließung der ÖPNV-Korridore .....	279
Abb.129	Mögliches Tram- und Busliniennetz (Darstellung auf der Grundlage von openstreetmap).....	280
Abb.130	Prinzipskizze eines Verknüpfungspunktes Tram/ Bus im Bereich Schleusenstraße/ Holtenauer Straße .....	281
Abb.131	Erschließung des ÖV-Korridors Holtenau-Friedrichsort-Schilksee und Altenholz- Dänischenhagen (Eigene Darstellung Verkehrsmodell 2018).....	282
Abb.132	Vorschlag für eine Kommunaltrasse von Holtenau nach Altenholz-Stift (Kartengrundlage: openstreetmap).....	283
Abb.133	Vorschlag für einen Lückenschluss zwischen Steenbeker Weg und Gurlittstraße für den Busverkehr (Kartengrundlage: openstreetmap).....	285
Abb.134	Erschließung des ÖV-Korridors Wik-Düsternbrook, Ravensberg, Projensdorf, Suchsdorf (Eigene Darstellung Verkehrsmodell 2018) .....	286
Abb.135	Erschließung des ÖV-Korridors Schreventeich, Kronshagen, Mettenhof, Melsdorf und Südfriedhof (Eigene Darstellung Verkehrsmodell 2018).....	288
Abb.136	Vorschlag für eine Bus-Anbindung des Bahnhofs Hassee/ CITTI-Park über das Gelände der Stadtwerke Kiel (Kartengrundlage: openstreetmap) .....	289
Abb.137	Erschließung des ÖV-Korridors Hassee, Russee, Molfsee und Flintbek (Eigene Darstellung Verkehrsmodell 2018).....	290
Abb.138	Erschließung des ÖV-Korridors Wellsee und Meimersdorf (Eigene Darstellung Verkehrsmodell 2018).....	292
Abb.139	Erschließung des ÖV-Korridors Gaarden, Ellerbek, Elmschenhagen, Schwentinental (Eigene Darstellung Verkehrsmodell 2018).....	293
Abb.140	Erschließung des ÖV-Korridors 7.3.7 Wellingdorf, Neumühlen-Dietrichsdorf, Oppendorf, Schönkirchen (Eigene Darstellung Verkehrsmodell 2018).....	295
Abb.141	Erschließung des ÖV-Korridors 7.3.7 Mönkeberg, Heikendorf, Laboe.....	296
Abb.142	Nachfrage im Planfall „Tram im 10-Minuten Takt mit optimiertem Busnetz“ (Mo-Fr) (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion).....	298
Abb.143	Darstellung des Modals-Splits der Planfälle Tram mit und ohne optimierten Busnetz.....	299
Abb.144	Seilbahn in Kiel.....	302
Abb.145	BOB-Zwei-Systemfahrzeuge .....	306
Abb.146	Überleitstelle für eine Regio-Tram in Richtung Eckernförde .....	308
Abb.147	mögliche Überleitstelle für eine Regio-Tram in Richtung Preetz (oder Neumünster).....	309
Abb.148	mögliche Überleitstelle für eine Regio-Tram in Richtung Schönberger Strand .....	310
Abb.149	mögliche Überleitstelle für eine Regio-Tram in Richtung Rendsburg .....	311
Abb.150	Mögliche regionale Tram-Linien in Kiel .....	315
Abb.151	Vergleich des Modal-Split mit Planfall „Regio-Tram+“ .....	317
Abb.152	Nachfrage im Planfall „Regio-Tram+“ (Mo-Fr) (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion).....	318
Abb.153	Kurzfristige Maßnahmen .....	325
Abb.154	Erreichbarkeit Arbeitsplätze für Personen mit Pkw und ohne Pkw im Ohnefall (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion).....	331
Abb.155	Arbeitsplatz-Erreichbarkeitsnachteil für Bewohner ohne Pkw im Ohnnullfall (links) und mit Tram (rechts) (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion) ...	331
Abb.156	Erreichbarkeitsnachteil für Einkaufs-Kunden ohne Pkw im Ohnefall (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion).....	332

Abb.157	Erreichbarkeitsnachteil für Bewohner ohne Pkw beim Einkaufen periodischer (links) und aperiodischer (rechts) Bedarf mit Planfall Tram (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion).....	333
Abb.158	Arbeitsplatz Erreichbarkeitsnachteil ohne Pkw mit Tram und geplante Baugebiete mit Tram-Optionen (Eigene Darstellung Verkehrsmodell KielRegion).....	335
Abb.159	Beispiel für Nachverdichtung durch Überbauung eines eingeschossigen Supermarktes (Quelle: Aldi Nord) .....	337
Abb.160	Beispiel für eine Umnutzung innerstädtische Parkplatzflächen (links) am Hannoveraner Klagesmarkt durch Wohnungsbau und Gastronomie (rechts) (Quelle: wikipedia, WAK e.V.).....	337
Abb.161	Beispiel eines Monitoringberichts zum Umbau der Straßenbahn in der Friedrich-Ebert-Straße in Kassel.....	344
Abb.162	Tramnetz Kiel Straßenquerschnitte .....	354

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Strukturdaten der Stadtteile .....	14
Tabelle 2: Ein- und Auspendler 1996 bis 2016 .....	23
Tabelle 3: Ein- und Auspendler nach Herkunftsgebiet .....	23
Tabelle 4: Linienübersicht – Stadtverkehr (Fahrplanstand 2015).....	36
Tabelle 5: Linienübersicht – Regionalverkehr (Fahrplanstand 2015).....	38
Tabelle 6: Angebots- und Nachfragekenngrößen im ÖPNV und SPNV (Quelle: Verkehrsmodell KielRegion) .....	64
Tabelle 7: Übersicht über Merkmale und Kapazitäten eingesetzter Fahrzeuge.....	91
Tabelle 8: Vergleich des „Anpassungsszenario Bus“ mit dem „Ohnefall“ im Bereich Nachfrage .....	101
Tabelle 9: Nachfragewerte der des „Anpassungsszenarios Bus“ gegenüber dem „Ohnefall“ ...	101
Tabelle 10: Kostenzusammenstellung Systemvariante Metro-Bus im Vergleich zum „Anpassungsszenario Bus“ .....	105
Tabelle 11: Nachfragewerte der Systemvariante Metro-Bus im Vergleich zum „Anpassungsszenario Bus“ .....	105
Tabelle 12: Kostenzusammenstellung Systemvariante BRT im Vergleich zum „Anpassungsszenario Bus“ .....	111
Tabelle 13: Nachfragewerte der Systemvariante BRT im Vergleich zum „Anpassungsszenario Bus“ .....	112
Tabelle 14: Kostenzusammenstellung Systemvariante Tram im Vergleich zum „Anpassungsszenario Bus“ .....	118
Tabelle 15: Nachfragewerte der Systemvariante Tram im Vergleich zum „Anpassungsszenario Bus“ .....	120
Tabelle 16: Kostenzusammenstellung Systemvariante Regio-Tram im Vergleich zum „Anpassungsszenario Bus“ .....	126
Tabelle 17: Nachfragewerte (Stadtgebiet Kiel) der Systemvariante Regio-Tram im Vergleich zum „Anpassungsszenario Bus“ .....	127
Tabelle 18: Kostenzusammenstellung Systemvariante City-Tunnel im Vergleich zum „Anpassungsszenario Bus“ .....	134
Tabelle 19: Nachfragewerte der Systemvariante City-Tunnel im Vergleich zum „Anpassungsszenario Bus“ .....	135
Tabelle 20: Zusammenstellung der Ober- und Unterkriterien und deren Bewertung für eine synoptische Bewertung der Systemvarianten.....	142
Tabelle 21: Synoptische Bewertung der einzelnen Systemvarianten .....	143
Tabelle 22: Fahrradverleihsysteme .....	150
Tabelle 23: Gleiskörpervarianten .....	183
Tabelle 24: Gleiskörpertypen für die Streckenabschnitte einer Tram in Kiel .....	185
Tabelle 25: Mögliche Haltestellenformen für die Tram in Kiel.....	189
Tabelle 26: Variante 1: Betriebsleistungen Tram-Linien 10-Takt .....	195
Tabelle 27: Variante 1: Betriebsleistungen Tram-Linien 15-Takt .....	195
Tabelle 28: Anpassung der Buslinien .....	196
Tabelle 29: Verkehrssystem-Beförderungsfälle der Planfälle in Kiel .....	198
Tabelle 30: Personen-km und eingesparte MIV-km der Planfälle.....	203
Tabelle 31: Wesentliche Parameter zur Anregung von Schallemissionen und Möglichkeiten zu deren Minderung .....	205
Tabelle 32: Wesentliche Parameter zur Anregung von Schall- und Erschütterungsemissionen im Schienenverkehr und Möglichkeiten zu deren Minderung .....	205
Tabelle 33: Wesentliche Parameter zur Anregung von Erschütterungsemissionen im Schienenverkehr und Möglichkeiten zu deren Minderung.....	206
Tabelle 34: Spezifische Kostensätze für die Infrastruktur der Tram .....	208

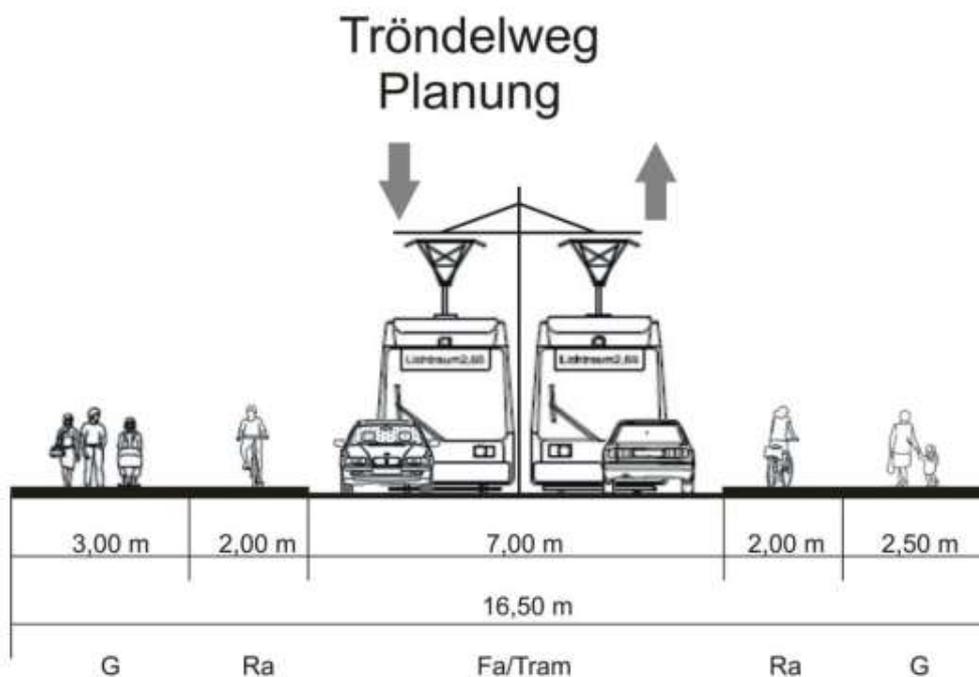
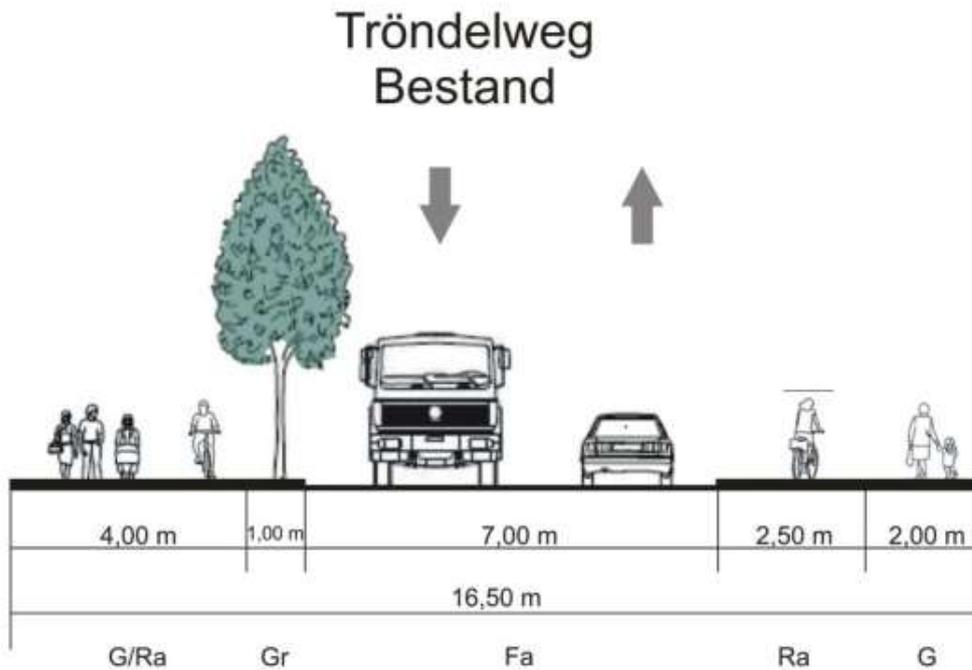
Tabelle 35: Kosten für die Infrastruktur der Tram.....	209
Tabelle 36: Investitionskosten anderer Tram-Infrastrukturmaßnahmen in Deutschland als Vergleichsgrößen.....	209
Tabelle 37: Kosten für die Fahrzeuge von Tram.....	209
Tabelle 38: Betriebskosten für die jeweiligen Fälle.....	211
Tabelle 39: Erlös- und Defizitabschätzung für die jeweiligen Fälle.....	211
Tabelle 40: Betriebskosten der Planfälle.....	214
Tabelle 41: Monetarisierter Nutzen der Planfälle: MIV-Fahrleistung, Reisezeitersparnisse und zusätzliche Mobilitätsmöglichkeiten.....	216
Tabelle 42: Monetarisierter Nutzen der Planfälle: CO <sub>2</sub> , Schadstoffemissionen, Unfallkosten ....	216
Tabelle 43: Zusammenstellung des monetarisierten Nutzens der Planfälle.....	217
Tabelle 44: Nutzen-Kosten-Bewertung der Planfälle.....	218
Tabelle 45: Nutzen-Kosten-Bewertung der Planfälle mit 30%iger Steigerung der Infrastrukturkosten als Sensitivitätsanalyse.....	218
Tabelle 46: Betriebsleistungen der BRT-Angebote im 10-, 5- und 3-Grundtakt.....	234
Tabelle 47: Kosten und Abschreibungszeiträume für BRT-Fahrzeuge.....	239
Tabelle 48: Mögliche Führungsformen BRT in Kiel.....	240
Tabelle 49 Führungsformen für die Streckenabschnitte eines BRT-Systems in Kiel.....	242
Tabelle 50: Verkehrssystem-Beförderungsfälle der BRT-Planfälle in Kiel.....	247
Tabelle 51: Personen-km und eingesparte MIV-km der Planfälle.....	252
Tabelle 52: Kosten für die Infrastruktur der BRT.....	254
Tabelle 53: Kosten für die Fahrzeuge für das BRT-System.....	254
Tabelle 54: Betriebskosten für die jeweiligen Fälle im BRT-System.....	255
Tabelle 55: Erlös- und Defizitabschätzung für die jeweiligen Fälle im BRT-System.....	256
Tabelle 56: Betriebskosten der Planfälle des BRT-Systems.....	257
Tabelle 57: Monetarisierter Nutzen der Planfälle: MIV-Fahrleistung, Reisezeitersparnisse und zusätzliche Mobilitätsmöglichkeiten.....	257
Tabelle 58: Monetarisierter Nutzen der Planfälle: CO <sub>2</sub> , Schadstoffemissionen, Unfallkosten ....	258
Tabelle 59: Zusammenstellung des monetarisierten Nutzens der Planfälle.....	259
Tabelle 60: Nutzen-Kosten-Bewertung der Planfälle.....	259
Tabelle 61: Nutzen-Kosten-Bewertung der Planfälle mit 30%iger Steigerung der Infrastrukturkosten als Sensitivitätsanalyse.....	260
Tabelle 62: Kapazitätsabgleich der Tram- und BRT-Varianten.....	268
Tabelle 63: Vergleich von Tram und BRT.....	271
Tabelle 64: Produktprofilierung im ÖPNV.....	277
Tabelle 65: Nachfrage des Planfalls „Tram 10+“ mit dem optimierten Buskonzept gegenüber dem Planfall „Tram 10“.....	297
Tabelle 66: Erlöse und Defizit im Planfall Tram 10+ gegenüber dem Planfall 10.....	297
Tabelle 67: NKU-Bewertung im Planfall Tram 10+ gegenüber dem Planfall 10.....	299
Tabelle 68: Systemeigenschaften Regio-Tram für Kiel.....	305
Tabelle 69: Betriebsleistungen der Regio-Tram innerhalb der Stadt Kiel.....	316
Tabelle 70: Nachfrage der Regio-Tram+ innerhalb der Landeshauptstadt Kiel.....	319
Tabelle 71: Verkehrsleistung der Planfälle Tram 10, Tram 10+ und Regio-Tram+.....	319
Tabelle 72: Kosten für die Infrastruktur der Regio-Tram.....	320
Tabelle 73: Kosten für die Regio-Tram-Fahrzeuge.....	320
Tabelle 74: Betriebskosten für die jeweiligen Fälle mit dem optimierten Buskonzept.....	321
Tabelle 75: Erlös- und Defizitabschätzung für die jeweiligen Fälle mit dem optimierten Buskonzept.....	321
Tabelle 76: Nutzen-Kosten-Bewertung der Planfälle Tram 10, Tram 10+ und Regio-Tram+ ..	322
Tabelle 77: Nutzen-Kosten-Bewertung eines Ausbaus der Tram zur Regio-Tram.....	322

## Anlagen:



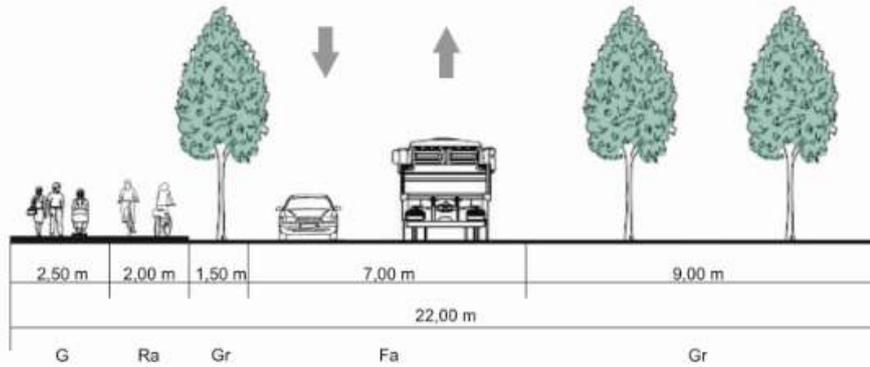
Abb.162 Tramnetz Kiel Straßenquerschnitte

Straßenraumaufteilung der Straßen: Tröndelweg, Skandiniendamm, Studentenwohnheim, Johann-Fleck-Straße, Holtenauer Straße, Franzensbader Straße, Exerzierplatz, Kronshagener Weg, Eckernförder Straße und Werftstraße

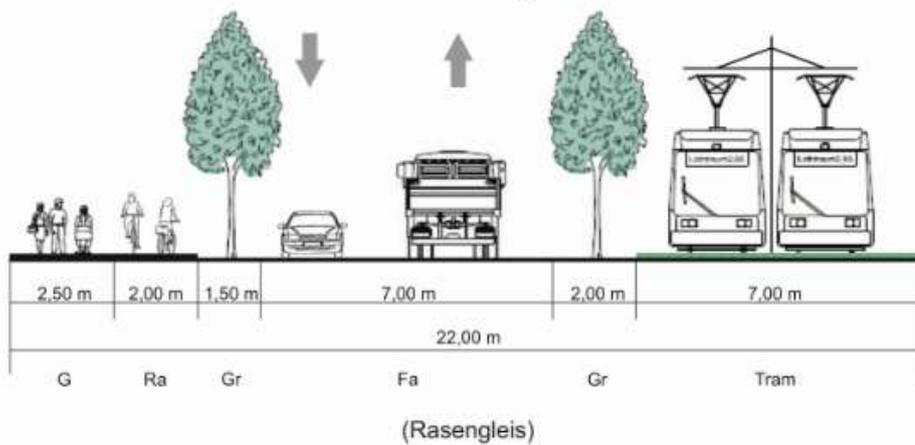


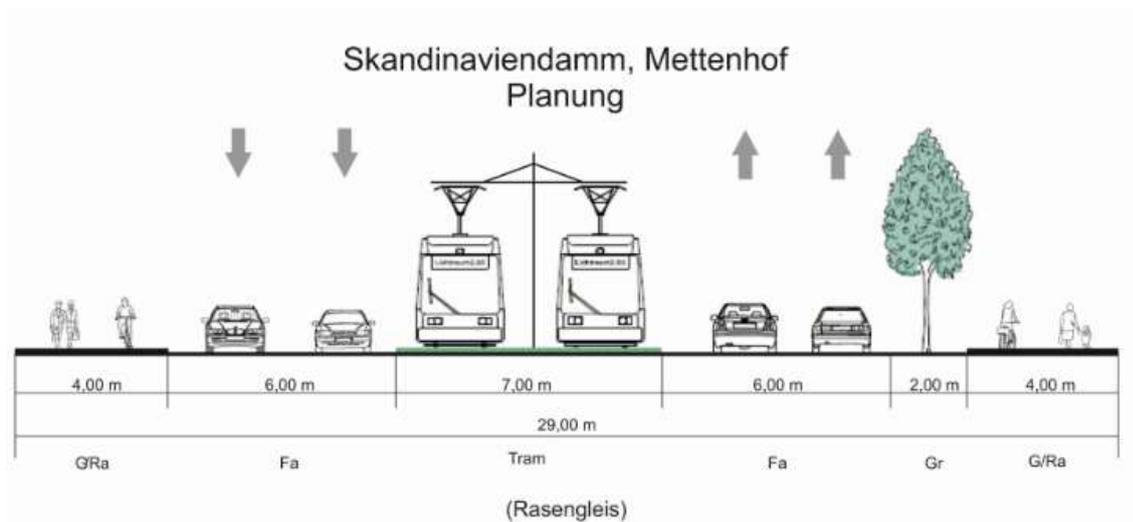
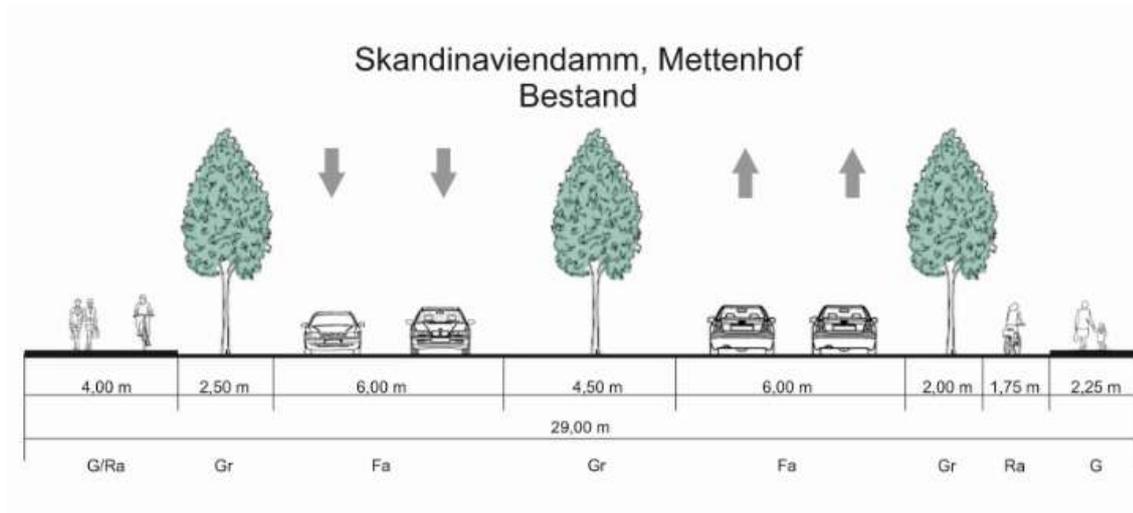
(Mit MIV gemeinsam genutzter Bahnkörper)

### Skandinaviendamm, Hasseldieksdamm Bestand

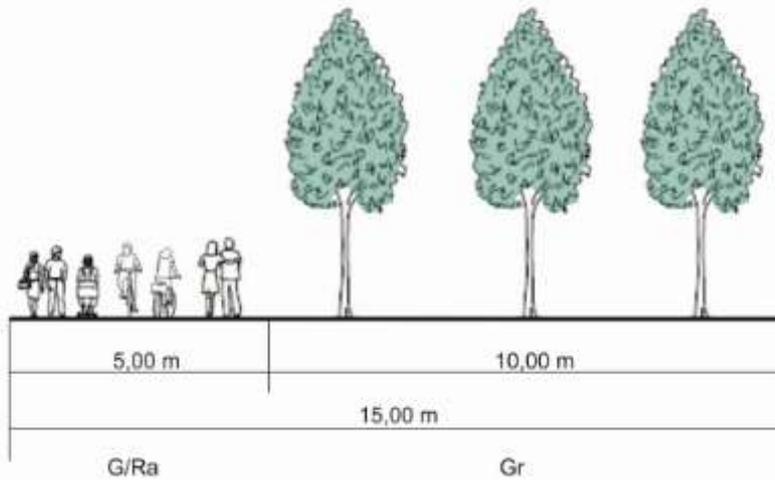


### Skandinaviendamm, Hasseldieksdamm Planung

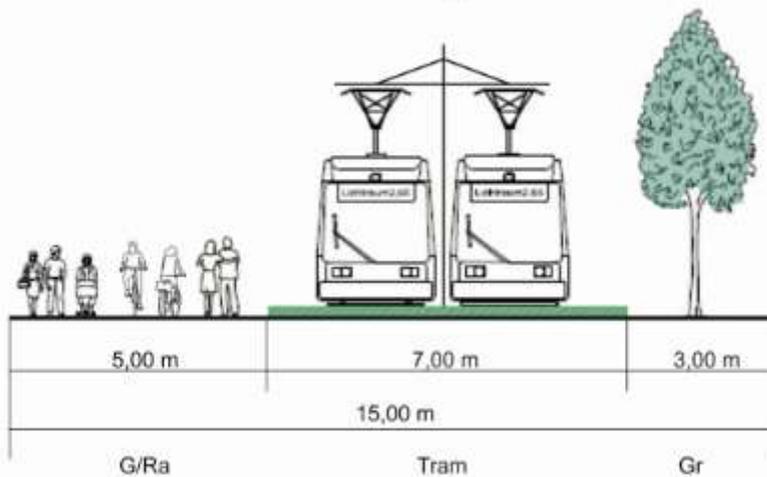




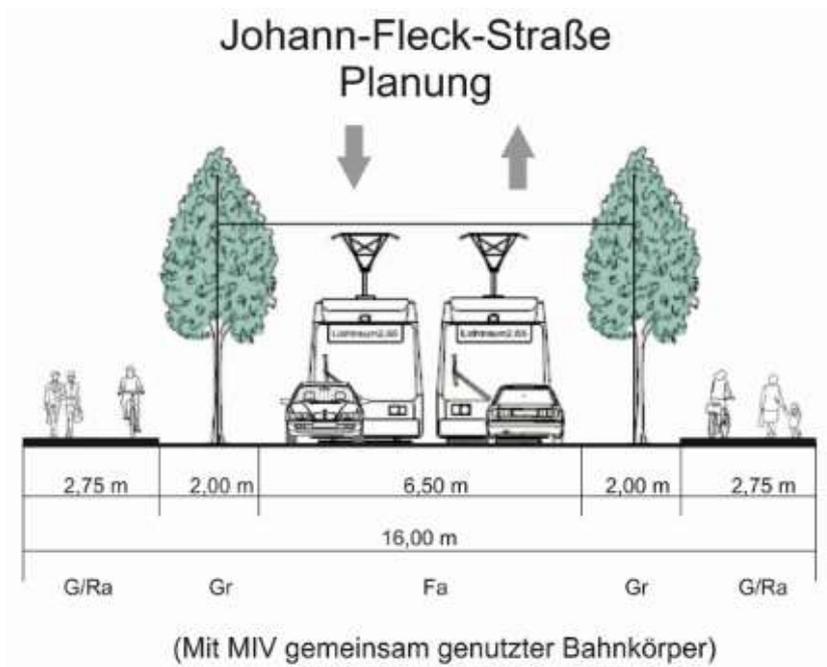
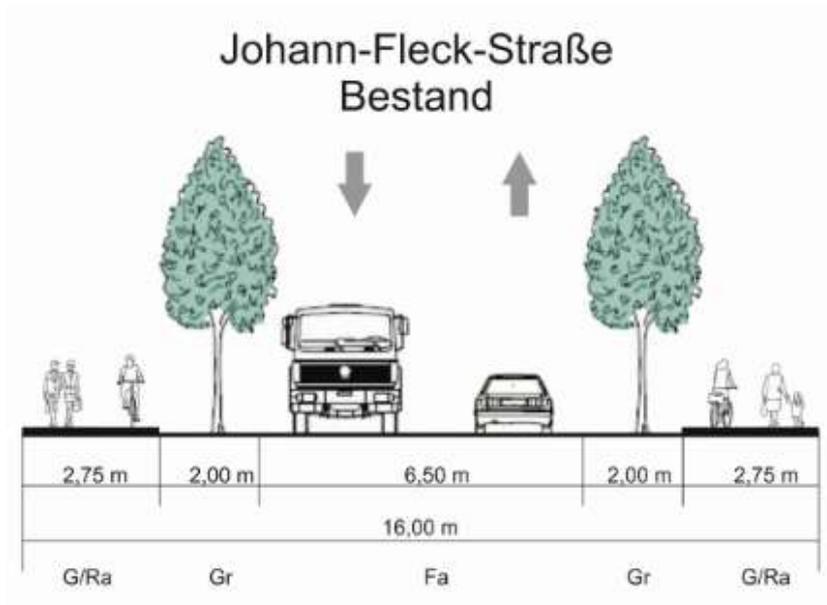
### Geh-Radweg am Studentenwohnheim Bestand



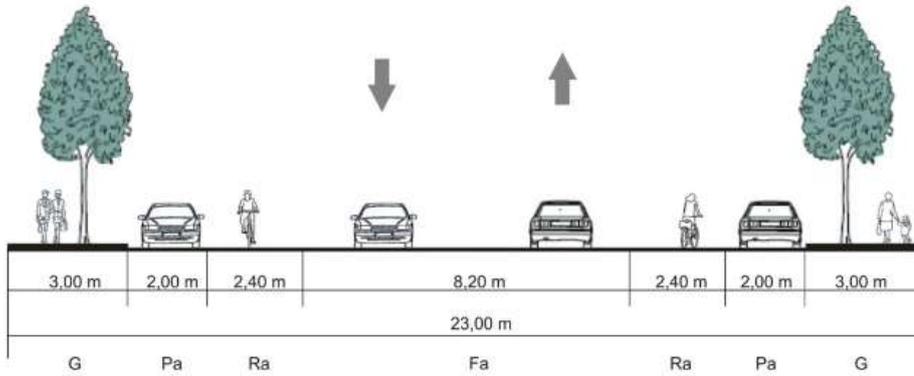
### Geh-Radweg am Studentenwohnheim Planung



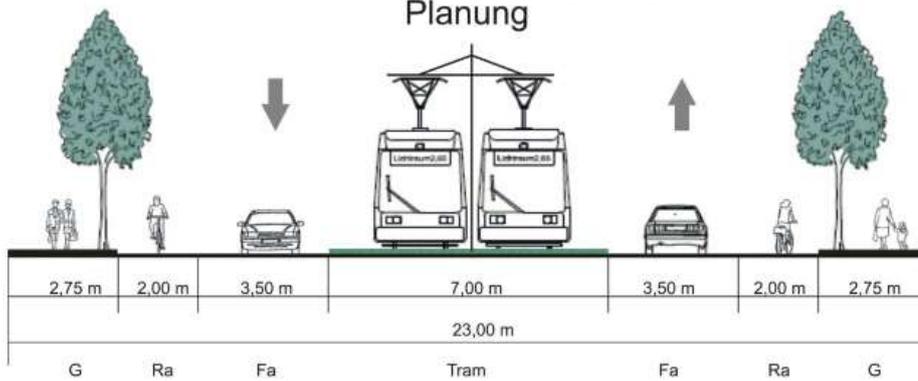
(Rasengleis)



### Holtenauer Straße (Nord) Bestand

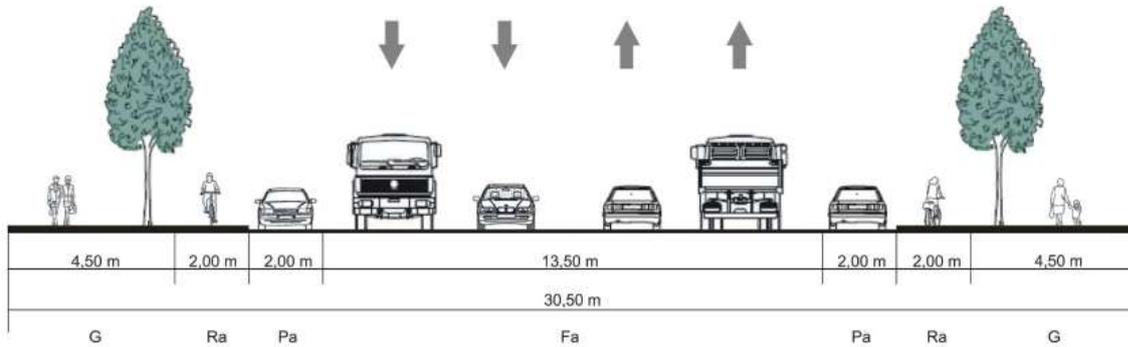


### Holtenauer Straße (Nord) Planung

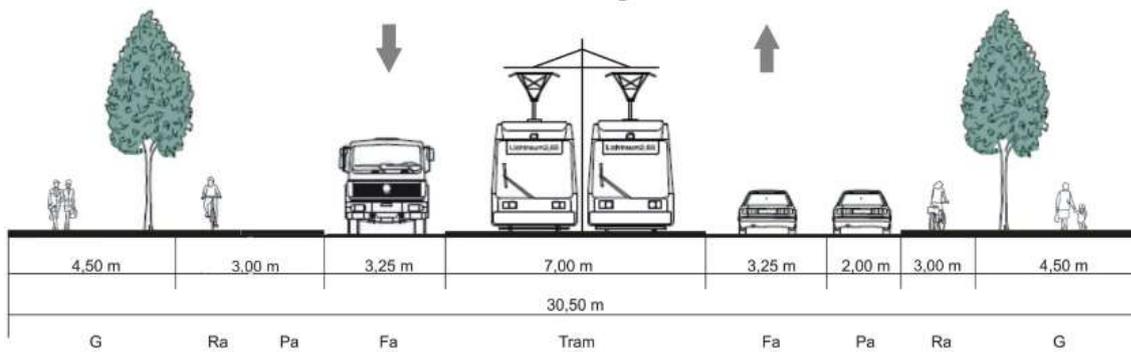


(Rasengleis)

Holtenauer Straße (Süd)  
 Bestand

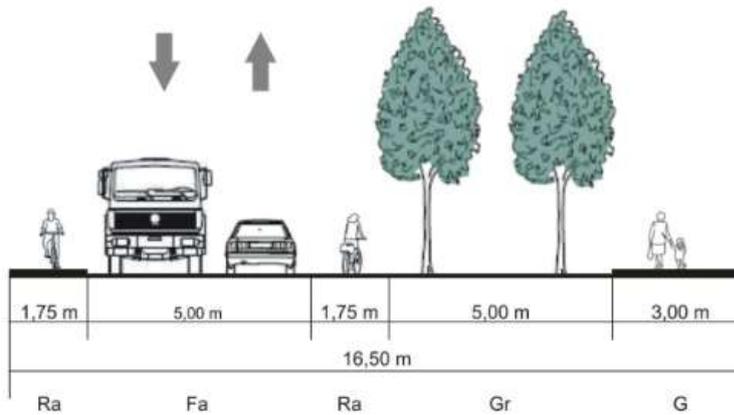


Holtenauer Straße (Süd)  
 Planung

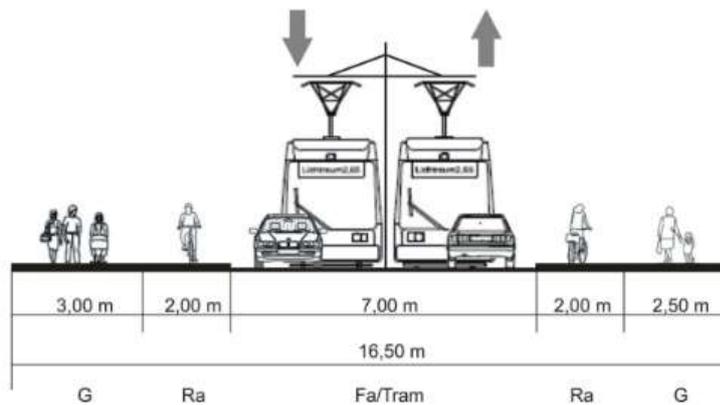


(Vom MIV abgetrennter Gleiskörper)

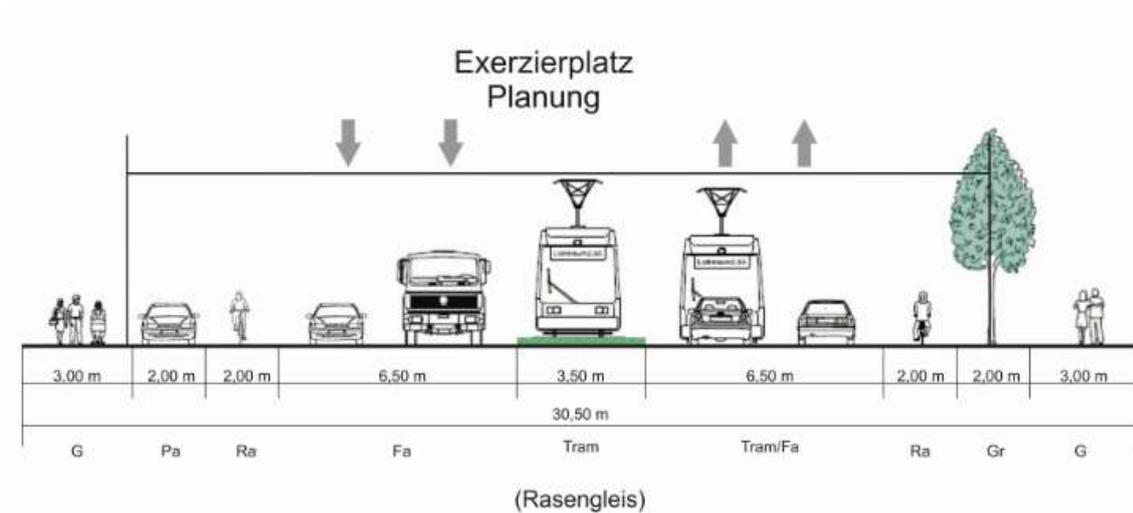
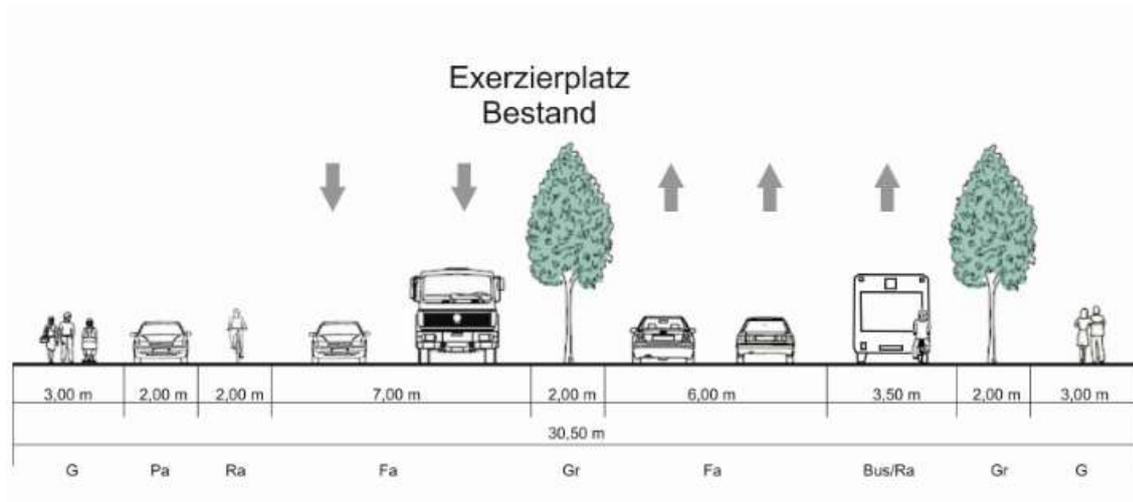
### Franzensbader Straße Bestand

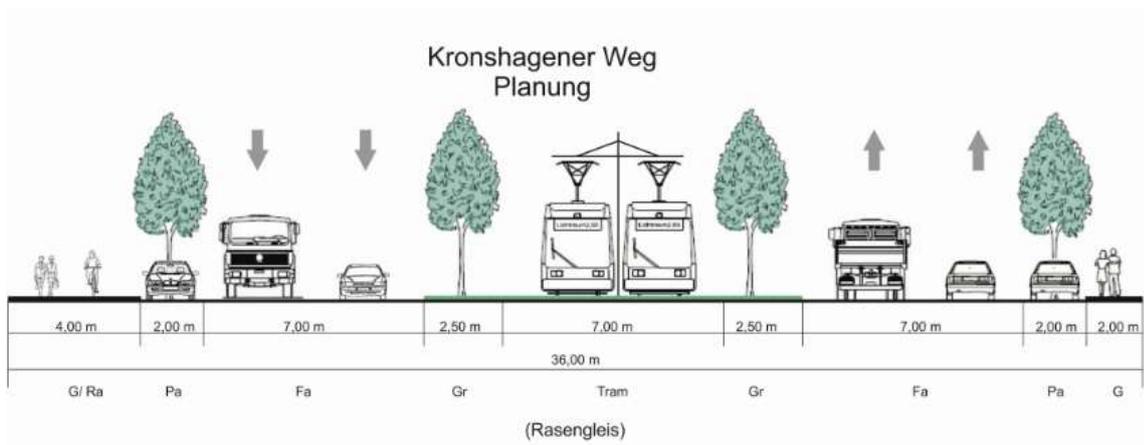
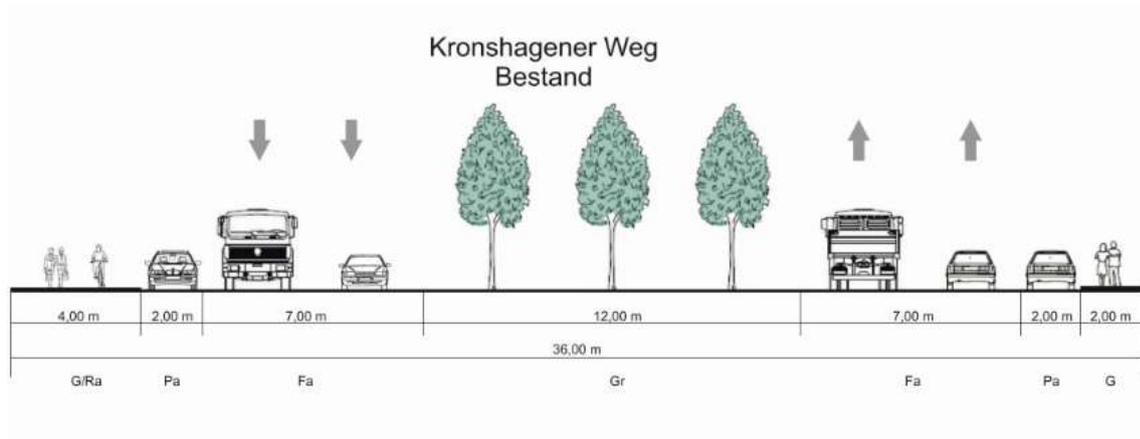


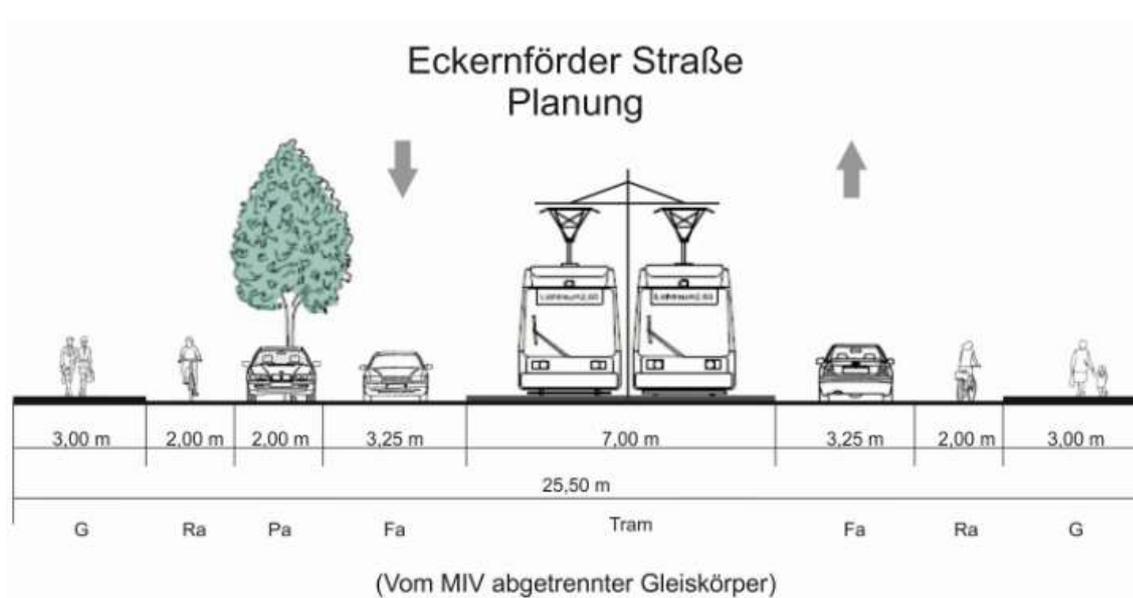
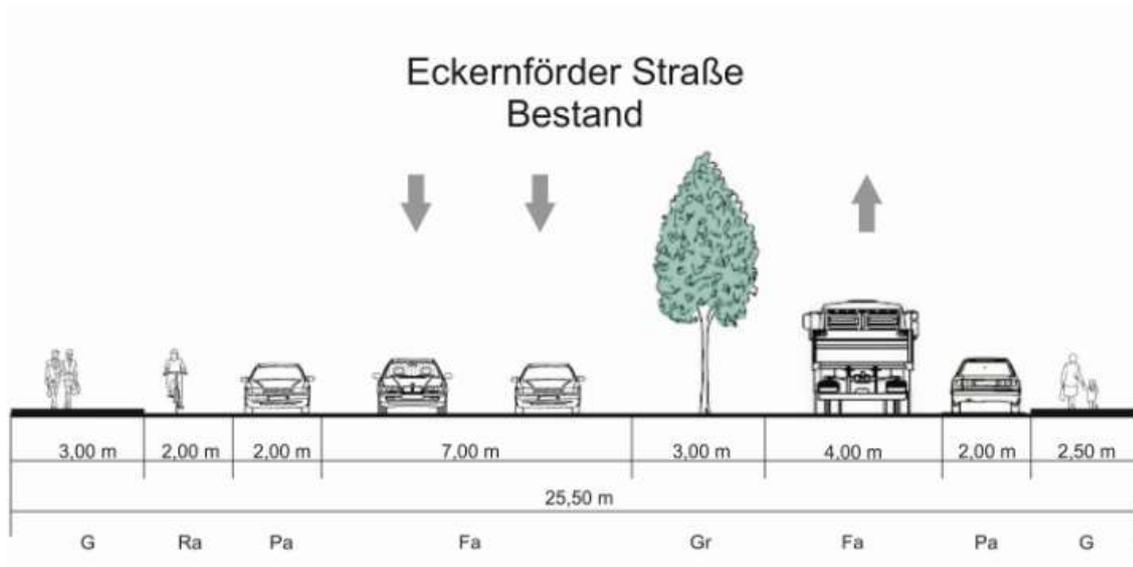
### Franzensbader Straße Planung



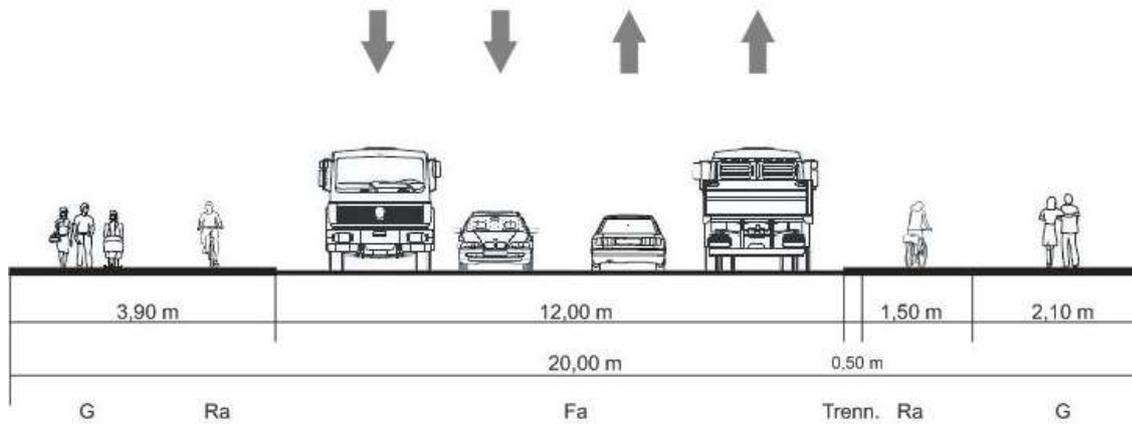
(Mit MIV gemeinsam genutzter Bahnkörper)



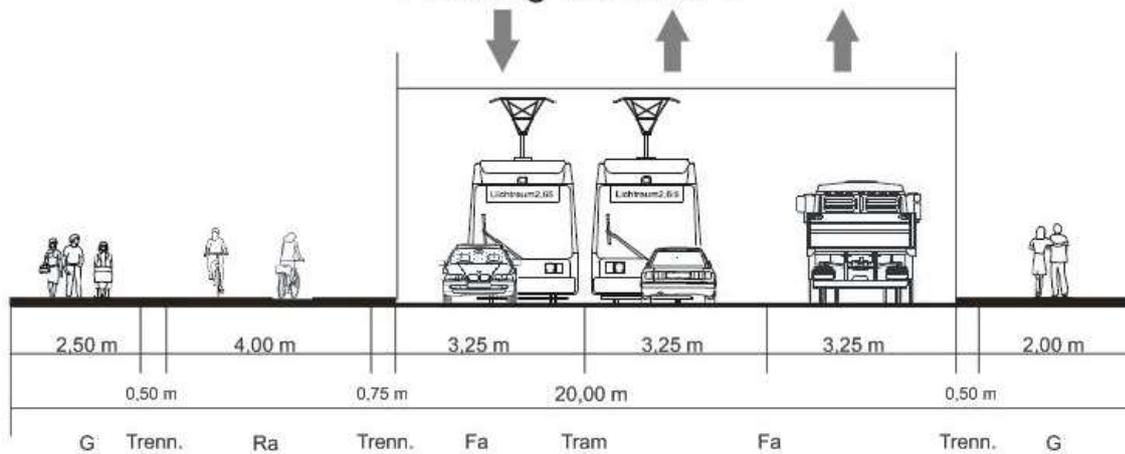




### Werftstraße (westlich Elisabethstraße) Bestand

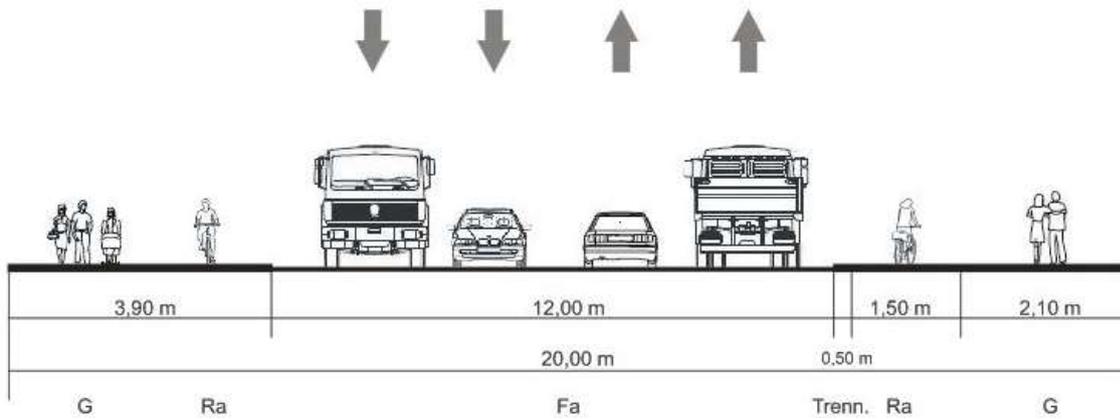


### Werftstraße (westlich Elisabethstraße) Planung Variante 1

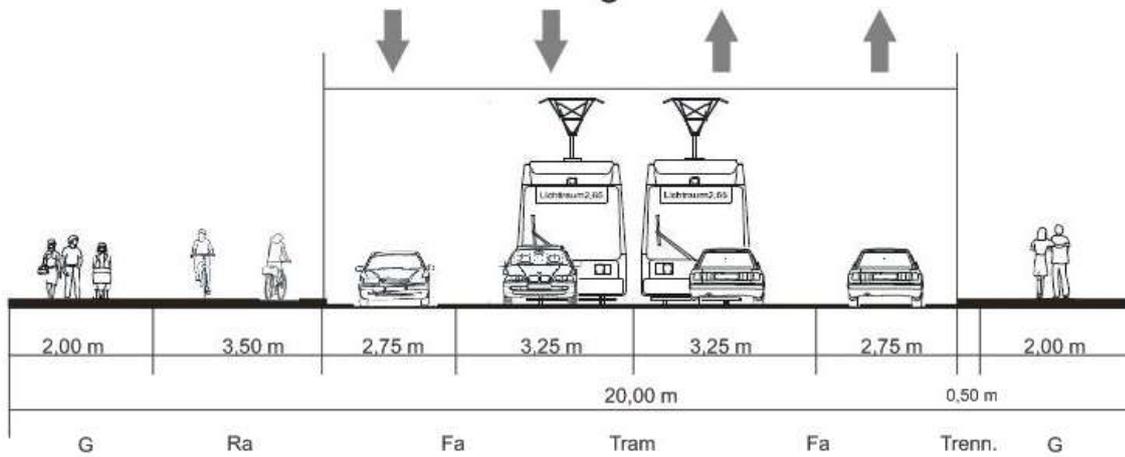


(Mit MIV gemeinsam genutzter Bahnkörper)

### Werftstraße (westlich Elisabethstraße) Bestand



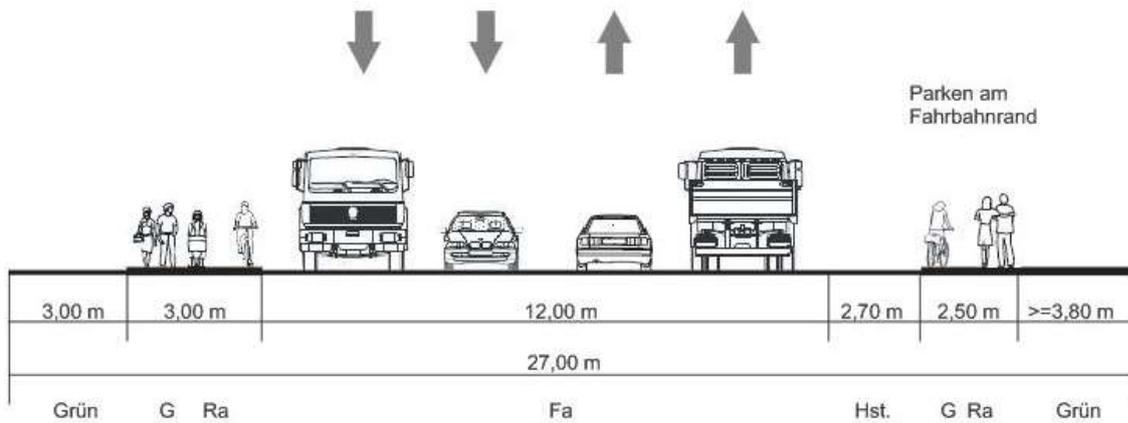
### Werftstraße (westlich Elisabethstraße) Planung Variante 2



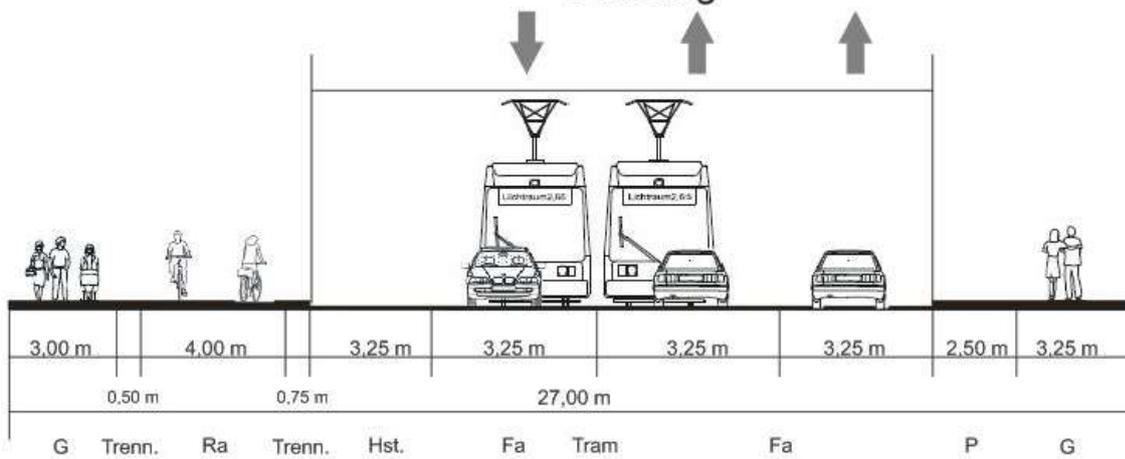
(Mit MIV gemeinsam genutzter Bahnkörper)

Quelle: Darstellung nach urbanus GbR, Lübeck

### Werftstraße (Höhe Klosterstraße) Bestand



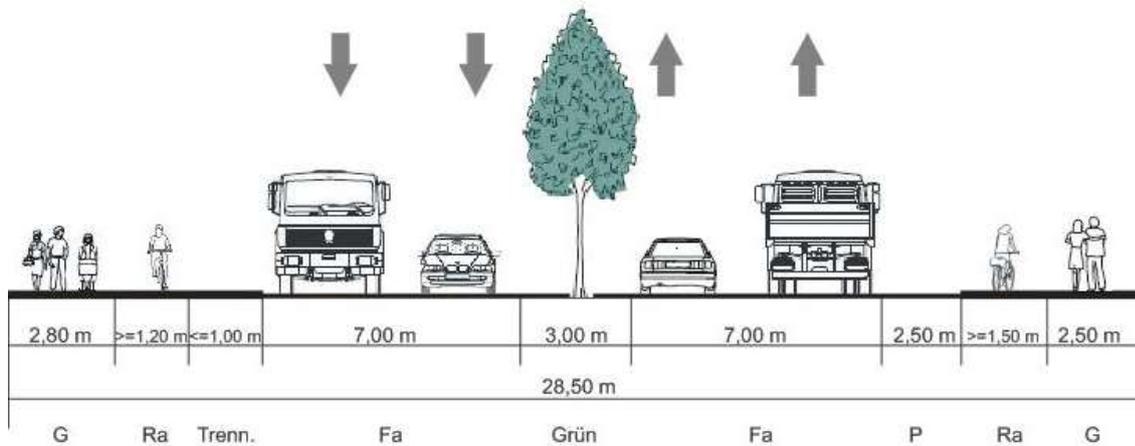
### Werftstraße (Höhe Klosterstraße) Planung



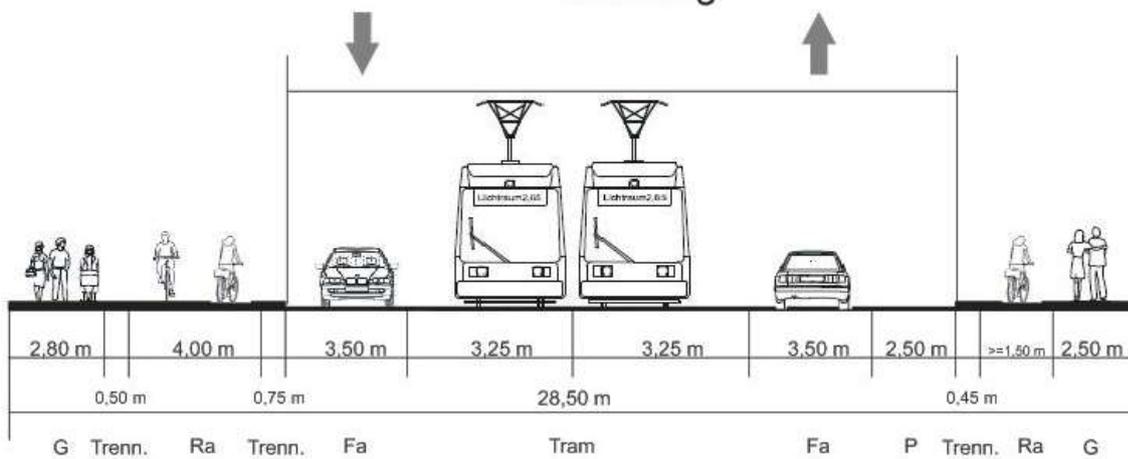
(Mit MIV gemeinsam genutzter Bahnkörper)

Quelle: Darstellung nach urbanus GbR, Lübeck

### Werftstraße (südlich Wahlestraße) Bestand



### Werftstraße (südlich Wahlestraße) Planung



(Mit MIV gemeinsam genutzter Bahnkörper)

Quelle: Darstellung nach urbanus GbR, Lübeck

## Glossar

A	Autobahn
AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
AK	Autokraft GmbH
AktInt	AktInt steht in den Modelldarstellungen für „Aktives Intervall“, also die Morgen- bzw. Nachmittagsspitze
AP	Analyseperiode = mittlerer Wochentag von Montag bis Freitag, ohne Samstag
B	Bundesstraße
BAB	Bundesautobahn
Bf.	Bahnhof
BOStrab	Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung
B+R	Bike and Ride
BRT	Bus-Rapid-Transit
BÜ	Bahnübergang
BÜSTRA	Bahnübergangs- und Straßensicherungs-Anlage
CAU	Christian-Albrechts-Universität
DB	Deutsche Bahn AG
DIN	Deutsches Institut für Normung
DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr angegeben in Kfz/24h
E-Bike	Elektrofahrrad
EBK	Eigenbetrieb Beteiligungen der Landeshauptstadt Kiel
EKrG	Eisenbahnkreuzungsgesetz
EVV	Eisenbahnverkehrsunternehmen
FH	Fachhochschule
GEFEK	Gewerbeflächenentwicklungsplan
GVFG	Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz
Hbf.	Hauptbahnhof
Hst.	Haltestelle
HVZ	Hauptverkehrszeit
IC	Inter City
ICE	Inter City Express
IMC	In Motion Charging (Ladevorgang während der Fahrt)
Kfz	Kraftfahrzeug
KVG	Kieler Verkehrsgesellschaft mbH
Lkw	Lastkraftwagen
LSA	Lichtsignalanlage
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NAH.SH	Nahverkehrsverbund Schleswig-Holstein
NOK	Nord-Ostsee-Kanal
NO <sub>x</sub>	Stickstoffoxid
NSH	Nahverkehr Schleswig-Holstein GmbH
NVZ	Normalverkehrszeit
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖV	Öffentlicher Verkehr
P+R	Park and Ride
Pkw	Personenkraftwagen
RASt	Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen
RB	Regionalbahn
RE	Regionalexpress
Regio-S-Bahn	Regional-S-Bahn
RBZ	Regionales Berufsbildungszentrum
RNVP	Regionaler Nahverkehrsplan
RT	Regio-Tram
SFK	Schlepp- und Fährgesellschaft Kiel mbH
SH-Tarif	Schleswig-Holstein-Tarif
SPFV	Schienenpersonenfernverkehr

SPNV	Schienenpersonennahverkehr
SRB	StadtRegionalBahn
SrV	System repräsentativer Befragungen zum Verkehrsverhalten
Strab	Straßenbahn
StVZO	Straßenverkehrszulassungsordnung
SVZ	Schwachverkehrszeit
TBM	Tunnelbohrmaschine
Tsd.	Tausend
UKSH	Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
VDV	Verband Deutscher Verkehrsunternehmen
VEP	Verkehrsentwicklungsplan
VKP	Verkehrsbetriebe Kreis Plön
VRK	Verkehrsverbund Region Kiel
Werktag	In dieser Studie steht der Begriff <i>Werktag</i> für einen durchschnittlichen Wochentag von Montag bis Freitag, ohne Samstag