

DIPLOMARBEIT

Voraussetzungen für den Transport von Fahrrädern mit öffentlichen schienengebundenen
städtischen Nahverkehrsmitteln -

Mögliche Anwendungsfälle für die Fahrradmitnahme in der Wiener Straßenbahn

**ausgeführt zum Zwecke der Erlangung
des akademischen Grades eines Diplom-Ingenieurs
unter der Leitung von**

Ao. Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. Georg Hauger

E280/5 Fachbereich für Verkehrssystemplanung

sowie

Dipl.-Ing. Dr. Friedrich Nadler

eingereicht an der Technischen Universität Wien

Fakultät für Architektur und Raumplanung

von

Johannes Yezbek

0540573

A-1200 Wien, Taborstraße 91/30

Wien, am 03.06.2013

Kurzfassung

Anhand von Fallbeispielen werden die notwendigen Voraussetzungen und theoretischen Zusammenhänge für eine erfolgreiche Umsetzung der Fahrradmitnahme in Straßenbahnen oder vergleichbaren öffentlichen städtischen schienengebundenen Verkehrsmitteln untersucht. Es zeigt sich, dass die Nachfrage zur Mitnahme des Rades von der verkehrlichen und räumlichen Charakteristik der einzelnen Linien abhängig ist und die gesamtstädtischen Voraussetzungen für den Radverkehr nur indirekt für die Gestaltung der Maßnahme ausschlaggebend sind. Der Zeitgewinn steht bei der Nutzung des Angebotes meist weniger im Vordergrund, als der zusätzlich gewonnene Komfort.

Die wichtigsten generellen verkehrlichen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung jener Maßnahmen, die identifiziert werden konnten, betreffen die Verfügbarkeit von Niederflurfahrzeugen, die Auslastung der Linie, die Streckenlänge, die Steigung der Strecke und die Attraktivität der Radwegeinfrastruktur entlang dieser. Um geeignete Wiener Straßenbahnlinien für das Angebot nominieren zu können, wird ein Modell mit Parametern zu jenen Qualifikationen erstellt. Die Linie 1 und die Linie 60 erfüllen demnach alle allgemeinen Qualifikationen und werden daher für die theoretische Umsetzung der Maßnahme empfohlen.

Abstract

With the help of case studies the necessary qualifications and theoretical correlations between a successful implementation of the transport of bicycles in trams or similar urban public service rail vehicles are analyzed. It shows that the demand of this procedure is more regulated by the characteristics of the individual line and depends on the actual city-wide conditions for cycling only indirectly. The actual gain of time is of less importance to the user than the additional gain of comfort when utilizing the operators' offer.

The general most important general qualifications for a successful implementation of the identified measures concern the availability of low-floor vehicles, the degree of capacity, the track's length, the track's gradient and the attractiveness of the infrastructure of bicycle routes along the track. For the nomination of the most appropriate tram lines in Vienna for this scheme, a model with parameters according to the above mentioned qualifications was created. The line 1 and the line 60 meet up to all these general qualifications and are therefore recommended for the theoretical implementation of this task.

Keywords: Integrierte Radverkehrsförderung, Fahrradmitnahme, Straßenbahn, Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV), Light Rail Transit (LRT), Intermodalität, Multimodalität

Danksagung

Mein größter Dank gilt meinen Eltern und Großeltern. Ihre finanzielle und moralische Unterstützung hat mir diese Ausbildung ermöglicht.

Bedanken möchte ich mich hiermit bei DI. Dr. Friedrich Nadler und Ao. Univ. Prof. DI. Dr. Georg Hauger für die fachliche Unterstützung und geduldige Betreuung dieser Arbeit.

Den Wiener Linien, insbesondere Herrn DI. Lewisch, Herrn Dr. Ossberger sowie Herrn Schnötzingler danke ich vielmals für die informativen Auskünfte und die hilfreiche Bereitstellung der verwendeten Daten.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in dieser Diplomarbeit bewusst auf die jeweils explizite Nennung von männlichen und weiblichen grammatikalischen Formen verzichtet. Mit dem durchgehenden generischen Maskulin sind stets sowohl männliche als auch weibliche Personen gemeint.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Themenfindung und Aufgabenstellung.....	4
1.2	Zielsetzung	7
1.3	Fragestellung	8
1.4	Methodische Vorgangsweise	9
1.5	Systemabgrenzung	10
2	Voraussetzungen für die Fahrradmitnahme aus der nationalen und internationalen Praxis...	12
2.1	Räumliche Faktoren	13
2.1.1	Bebauungsdichte	13
2.1.2	Topographische Bedingungen.....	14
2.1.3	Linienlänge.....	16
2.1.4	Größe des Verkehrsnetzes.....	17
2.1.5	Haltestellenabstand.....	18
2.2	Verkehrliche Faktoren.....	20
2.2.1	Gesamtstädtischer Modal Share	20
2.2.2	Wegezweck	21
2.2.3	Radverkehrsinfrastruktur.....	23
2.2.4	Linienintervalle	25
2.2.5	Kapazitätsauslastung der Linie.....	26
2.2.6	Beziehung zu anderen öffentlichen Verkehrsmitteln	28
2.3	Demographische Faktoren	29
2.3.1	Einwohnerzahl.....	29
2.3.2	Soziodemographische Merkmale	31
2.3.3	Kriminalität	32
2.4	Faktoren der Fahrzeuggestaltung	32
2.4.1	Mitnahme des Rades innerhalb des Fahrzeuges.....	36

2.4.2	Separate Sicherung des Fahrrades.....	42
2.5	Rechtliche Faktoren und Beförderungsbedingungen.....	44
2.5.1	Hausordnung.....	45
2.5.2	Haftungsfragen.....	46
2.5.3	Zeitliche Einschränkungen der Fahrradmitnahme.....	48
2.5.4	Tarifsystem.....	49
2.5.5	Sicherheitsvorkehrungen.....	51
2.6	Politische Faktoren.....	53
2.6.1	Koordination von Interessensgruppen.....	53
2.6.2	Stadtplanung und Entwicklungskonzepte.....	54
2.6.3	Marketing und Bewerbung.....	55
2.7	Sonstige Faktoren.....	58
2.7.1	Witterungsbedingungen.....	58
2.7.2	Generelle Kosten und Reparaturkosten.....	59
2.8	Zusammenfassung der Faktoren.....	61
3	Eignung von Anwendungsfällen für spezifische Einsatzgebiete in Wien.....	65
3.1	Analyse der aktuellen Situation in Wien.....	65
3.1.1	Das Wiener Straßenbahnnetz.....	66
3.1.2	Radverkehr in Wien.....	70
3.1.3	Herausforderung 1 - Radiale Vernetzung des Radverkehrs.....	75
3.1.4	Herausforderung 2 - Fahrradsicherung in den aktuellen Garnituren.....	77
3.2	Identifikation von Potentialen für die Umsetzung in bestimmten Wiener Straßenbahnlinien.....	85
3.2.1	Verfügbarkeit von Niederflurfahrzeugen.....	86
3.2.2	Linienauslastung.....	88
3.2.3	Streckenlänge.....	91
3.2.4	Steigung der Strecke.....	92

3.2.5	Attraktivität des Radweges.....	94
3.3	Nominierung der Linien.....	97
3.3.1	Charakteristika der Linie 1.....	99
3.3.2	Charakteristika der Linie 60.....	101
4	Bewertung der Ergebnisse.....	104
4.1	Potentiale und Möglichkeiten.....	105
4.2	Offene Fragen und mögliche Risiken.....	106
5	Herausforderung und Ausblick.....	108
6	Zusammenfassung.....	111
7	Quellenverzeichnis.....	114
7.1	Literaturverzeichnis.....	114
7.2	Tabellenverzeichnis.....	125
7.3	Abbildungsverzeichnis.....	125

Abkürzungsverzeichnis

BGBL	Bundesgesetzblatt (Deutschland)
Bj.	Baujahr
DTV	Durchschnittlicher Tagesverkehr
EisbG	Österreichisches Eisenbahngesetz
HVZ	Hauptverkehrszeit(en)
ISO	Internationale Organisation für Normung
Kfz	Kraftfahrzeug
LRT	Light Rail Transit
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NVZ	Normalverkehrszeit(en)
ÖBB	Österreichische Bundesbahnen
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖV	Öffentlicher Verkehr
Pkw	Personenkraftwagen
StrabVO	Österreichische Straßenbahnverordnung
StVZO	Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (Deutschland)
VO [EG]	Verordnung der Europäischen Gemeinschaft
VOallgBefBed	Verordnung über die Allgemeinen Beförderungsbedingungen für den Straßenbahnverkehr (Deutschland)

1 Einleitung

Das Fahrrad hat im Verlauf des letzten Jahrzehntes als effizientes Verkehrsmittel Anerkennung gewonnen, sowohl für den Berufsverkehr als auch für den Freizeitverkehr. Eine Vielzahl an Städten hat zusätzliche Verwaltungsstellen installiert, um den Fahrradverkehr innerhalb der Stadt weiterhin zu fördern und zu attraktiveren.

In den Städten lässt sich der Umstieg auf einen umweltfreundlicheren Verkehr wegen der geringeren Anforderungen an die Fahrzeugreichweite und der höheren Bevölkerungsdichte leichter bewerkstelligen als in ländlichen Räumen. Gleichzeitig leiden die Städte am stärksten unter der Überlastung, schlechter Luftqualität und Lärmbelästigung. Auf den Stadtverkehr entfallen rund ein Viertel der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen und 69 % aller Verkehrsunfälle. Die schrittweise Verringerung der Anzahl der mit konventionellem Kraftstoff betriebenen Fahrzeuge in Städten ist ein wesentlicher Beitrag zur maßgeblichen Verringerung der Ölabhängigkeit, der Treibhausgasemissionen, der lokalen Luftverschmutzung und Lärmbelästigung (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2011, S.9).

Die Entwicklung der räumlichen Struktur der Stadt spiegelt sich stark in deren Verkehrsstruktur wider. Vor allem die Probleme der extensiven Baulandentwicklung im städtischen Umland sind keinesfalls nur für Wien typisch sondern, generell für die heutige Zeit. Die heutigen Anforderungen erfordern eine optimale Vernetzung der Verkehrsmittel, der Aktivitäten einzelner Verkehrsträger sowie der einzelnen Angebote zu einer hohen Bedienungsqualität in der gesamten Stadtregion (STADT WIEN, 2003, S25).

Der Öffentliche Verkehr sowie der Radverkehr sind nachhaltige Verkehrsmittel. Die negativen externen Effekte, wie Verkehrssicherheit, ökonomische Verluste durch Verkehrsstaus oder Umweltverschmutzung, sind signifikant geringer als jene des motorisierten Individualverkehrs (MIV). Jedoch haben der Öffentliche Verkehr sowie der Radverkehr auch generelle Nachteile:

- Der Öffentliche Verkehr ist zwar schneller als der Radverkehr, hat jedoch eine weitaus geringe Verteilungswirkung.
- Fahrgäste sind abhängig von Fahrplänen, wobei die Frequenz während des Umstiegs von der schwächsten Frequenz geprägt ist. Eine häufige Verbindung ist somit nur soweit ausnutzbar wie das vom schwächsten Glied der Verbindung erlaubt wird.

- Der Radverkehr ist am besten geeignet für relativ kurze Strecken. Auf längeren Strecken (mehr als 10 km) ist der Öffentliche Verkehr schneller.
- Der Öffentliche Verkehr schneidet gegenüber dem Radverkehr hinsichtlich der Verkehrssicherheit besser ab (VAN DEN BULCKE 2009, S.2).

Das eigene Rad ist speziell auf die Bedürfnisse und Eigenheiten des Nutzers zugeschnitten. Für die Kombination von Fahrrad und öffentlichen Verkehrsmitteln sind derzeit vier Möglichkeiten gegeben, die je nach Reisezweck und Wegewahl unterschiedliche Prioritäten aufweisen:

- Mitnahme des Fahrrades
- Abstellen des Fahrrades an Bahnhöfen bzw. Haltestellen (Bike & Ride)
- Versand des Fahrrades als Reisegepäck
- Mieten eines Fahrrades durch Nutzer öffentlicher Verkehrsmittel

Der stetige Ausbau von Bike & Ride-Anlagen in Wien, vor allem für Stationen des Öffentlichen Verkehrs in Außenbezirken und stadtrandnahen Gebieten, wurde im „Masterplan Verkehr Wien“ festgelegt und seither auch pragmatisch verfolgt und fördert die sog. intermodale Verkehrsmittelwahl (STADT WIEN, 2003, S.25). Die Entfernung, die für die Alltagsnutzung des Fahrrades allgemein noch als bequem erachtet wird, beträgt 8 - 10 km. Dieser Aktionsradius schränkt die Nutzung des Rades in Gebieten, die fernab des Stadtzentrums liegen, ein. An Schnelligkeit ist das Fahrrad im engen Radius zwar schon dem Automobil überlegen, aber die räumliche Trennung vom Arbeitsort und die flexible Zeiteinteilung sowie die damit verbundenen Pendlerströme und der zunehmende überlokale Freizeitverkehr machen eine Kooperation mit dem Öffentlichen Verkehr unausweichlich (VOß, 2000, S.196).

Die Fahrradmitnahme im Öffentlichen Verkehr stellt ein Komplementärangebot zu dem bereits bestehenden Bike & Ride-Angebot dar. Es eröffnet die Möglichkeit, ÖV und Radverkehr auf eine weitere Weise zu kombinieren. Der Aktionsradius der Radfahrer wird ausgedehnt und vorgegebene Haltestellen lassen sich besser erreichen.

Nach GWIASDA ET AL. (1996 ZIT. TU DRESDEN, 2010, S.101) ist die Fahrradmitnahme unter folgenden Voraussetzungen erforderlich:

- Das Fahrrad wird im Nachlauf benötigt
- Es steht kein Leihfahrrad oder Zweitrad am Zielort zur Verfügung

- Die Wegekette führt nicht zum gleichen Ausgangsort zurück („asymmetrische Wegekette“)

Darüber hinaus kann auch ein Wechsel des Wetters, eine Panne am Fahrrad oder die Überführung eines Fahrrades dazu führen, dass ein Fahrrad in der Straßenbahn mitgenommen wird. Damit entsteht eine äußerst flexible Form der Mobilität.

Die Nutzung freier Kapazitäten in den Schwachlastzeiten ist für U- und S- Bahnen in vielen Städten, so auch in Wien, mittlerweile Standard. Im Bereich der Straßenbahnen hat dies im Vergleich dazu noch Seltenheitswert (SAMMER ET AL., 2002, S.103).

Im Vergleich zum privaten Auto bietet diese Art der kombinierten Verkehrsmittelwahl eine mögliche Vielzahl an ökologischen und sozialen Vorteilen: allen voran die Reduktion des Energieverbrauchs, weniger Abgas- und Geräuschemissionen sowie einen Anteil an der Minderung der Verkehrsbelastung generell. Die kombinierte Anwendung von Fahrrad und Straßenbahn kann auf bestimmten Strecken neben einer Steigerung der Fahrgastanzahl, als weiterer Baustein zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit eines „autofreien“ Lebensstils angesehen werden (MARTENS, 2007, S.327). Der Öffentliche Verkehr ergänzt den Radverkehr zu einer Transportkette und erweitert damit den Aktionsradius des Fahrrades, zugleich führt das Fahrrad dem Öffentlichen Verkehr kostengünstig neue Kundenkreise zu.

Werden mehrere Verkehrsmittel auf einem Weg miteinander kombiniert, beschreibt dies eine Sonderform des multimodalen Verkehrsverhaltens, die Intermodalität. Multimodalität beschreibt das Verhalten, bei dem mehrere Verkehrsmittel in einem bestimmten Zeitraum und meist über mehrere Wege hinweg verwendet werden (TU DRESDEN, 2010, S.23).

Das grundlegende Ziel in einem intermodalen Verkehrssystem muss die Bewältigung vorhandener Verkehrsströme sein. Zudem muss dem prognostizierten ansteigenden Mobilitätsbedürfnis Rechnung getragen werden. Die alleinige Bereitstellung der Verkehrsinfrastruktur ist nicht ausreichend. Potentiellen Kunden muss physisch und psychisch die Hemmschwelle genommen werden, die sie bislang von der Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel abhält. Die Vernetzung von Verkehrsträgern (Interoperabilität) muss zudem dazu beitragen, die Attraktivität gegenüber der Monomodalität zu erhöhen (PLANK, 2008, S.23).

Hierzu zählen unter anderem zwei wichtige Punkte, die ein intermodales Verkehrsverhalten zukünftig stärken können und mit der Möglichkeit der Fahrradmitnahme auch praktisch umgesetzt werden können:

- „Nutzen ohne Nachdenken“ - Verkehrsmittel stehen immer zur Verfügung und können ohne langfristige und größere Vorausplanung genutzt werden.
- „Möglichkeit der Einfachstrecke“ - Im Falle der Nutzung von geteilten Verkehrsmitteln ist es möglich, Wegstrecken in eine Richtung zu nehmen ohne an den Ausgangspunkt zurückkehren zu müssen (PLANK, 2008, S.24).

Die Kombination des Radverkehrs mit öffentlichen Verkehrsmitteln kann sich unter anderem aufgrund der soeben angeführten Gründe komplementieren. Unter der Verwendung des Öffentlichen Verkehrs für längere Entfernungen der Strecke, bietet sich die Zu- und Abbringung mit dem Fahrrad theoretisch an (VAN DEN BULCKE 2009, S.2).

1.1 Themenfindung und Aufgabenstellung

Der Masterplan Verkehr der Stadt Wien aus dem Jahr 2003 sieht eine Erhöhung des Radverkehrsanteils bis 2020 auf 8 % vor (STADT WIEN, 2003, S.41). Nach einer Steigerung des Radverkehrsanteils zwischen 2003 und 2010 von 3 % auf 5 % wurden mittlerweile die Entwicklungsziele noch höher gesteckt. Die aktuelle Wiener Stadregierung, die seit November 2010 im Amt ist, sieht eine Verdoppelung der Radverkehrsanteile auf 10 % vor. Zusätzlich soll der ÖV-Anteil auf 40 % gesteigert werden, wobei der MIV zwangsläufig um ein Drittel reduziert werden muss (WIENER STADTREGIERUNG, 2010, S.60). Abbildung 1 zeigt den bisherigen Verlauf des Radverkehrsanteils und das definierte Ziel für 2015.

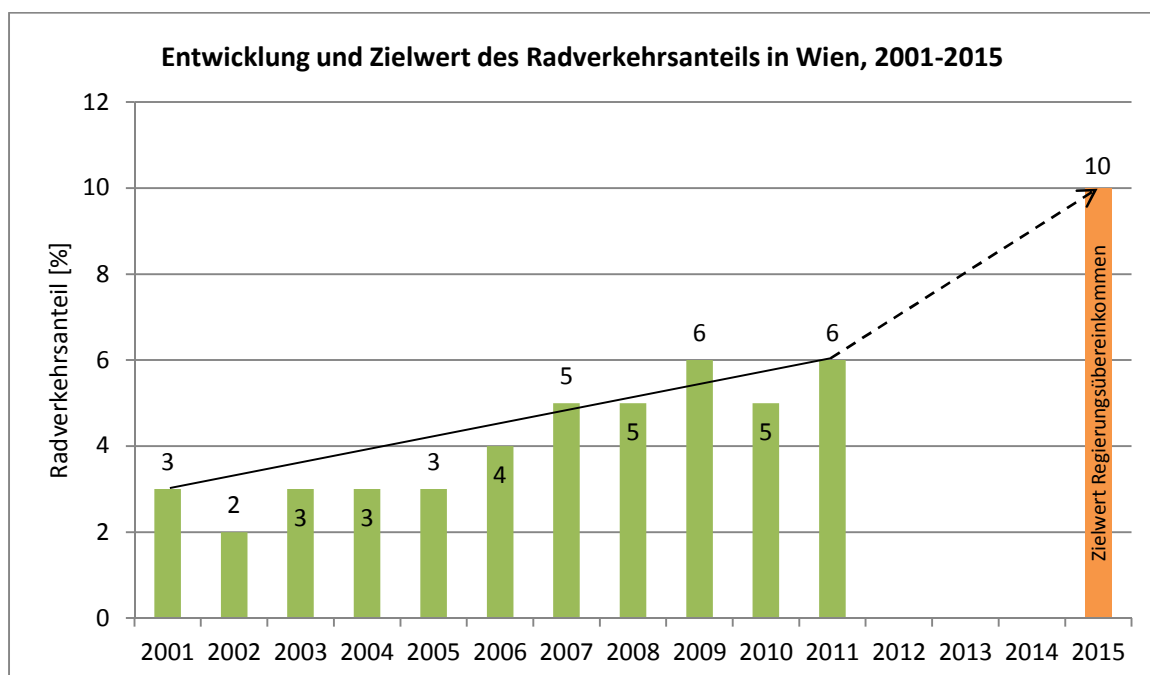


Abbildung 1: Entwicklung des Radverkehrs in Wien, 2001-2015

Quelle: STADT WIEN, 2010b, S.74, WIENER STADTWERKE, 2011a; EIGENE DARSTELLUNG, 2013

Um diese ehrgeizigen Ziele tatsächlich erreichen zu können, müssen eine Vielzahl von Maßnahmen getroffen werden. Intermodale Wege innerhalb der Stadt gewinnen dabei zunehmend an Wichtigkeit. Die optimale Ausnutzung der unterschiedlichen städtischen Verkehrsmittel kann nur durch deren Vernetzung miteinander gewährleistet werden. Besonders anzustreben ist es, wenn dadurch Verkehrsmittel innerhalb des Umweltverbundes an Attraktivität gewinnen. In Bezug auf das öffentliche Wiener Verkehrsnetz wird dies bereits durch die Errichtung von Bike & Ride-Anlagen an Haltestellen, vor allem im Bereich der Außenbezirke, erreicht. Durch die zusätzliche Fahrradmitnahme kann dieser Vorteil auf beide Enden des Weges erweitert werden, so wie es in der Wiener U-Bahn bereits seit den 1980er Jahren möglich ist. Die Mitnahme von Fahrrädern auf Straßenbahn- oder Buslinien ist seit jeher nicht gestattet.

Während das Fahrradfahren in vielen anderen Städten weltweit Eingang in die stadtpolitischen Ziele gefunden hat, gibt es generell noch wenig Wissen und Erfahrungen darüber, wie sich ein kombiniertes und integriertes Transportangebot von Fahrrad und städtischen öffentlichen Verkehrsmitteln, vor allem der Straßenbahn oder vergleichbaren schienengebundenen Verkehrsmitteln, auswirkt.

Die Frage der Kombination der zwei Verkehrsmittel stellt sich vor allem für Wien. Wien besitzt im weltweiten Vergleich ein vorbildliches Straßenbahnverkehrsnetz, das vergleichsweise stark vernetzt und zu den längsten Schienennetzen der Welt zählt. Dies schlägt sich bemerkenswert im Städtevergleich der Verkehrsanteile nieder. Im Vergleich mit ausgewählten österreichischen, deutschen und schweizer Städten wird in Abbildung 2 gezeigt, dass der Anteil der Autofahrten an allen Wegen relativ niedrig ist (29 %). Besonders für Großstädte weist Wien die Besonderheit auf, dass der MIV-Anteil niedriger als der ÖV-Anteil ist (VCÖ, 2011).

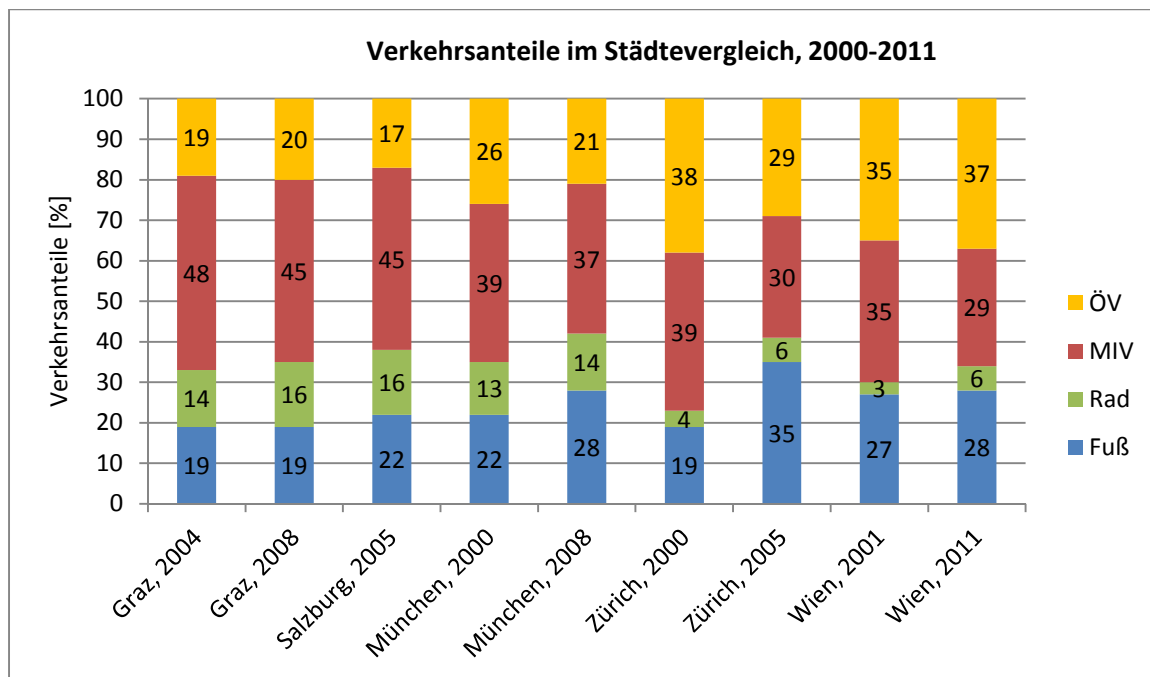


Abbildung 2: Vergleich der Verkehrsanteile ausgewählter europäischer Städte, 2000-2011

Quelle: EPOMM, 2012; EIGENE DARSTELLUNG, 2013

Der derzeitige Radverkehrsanteil von 6 % befindet sich in Wien im Vergleich zu anderen nationalen wie auch europäischen Städten jedoch fernab der Spitze. Salzburg weist beispielsweise einen Radverkehrsanteil von 16 % auf und München 13 % (BMVIT, 2010a, S.42ff.). Ein in erster Linie im dörflichen und großstädtischen Raum zur Wirkung gelangendes Argument gegen den vermehrten alltäglichen Fahrradeinsatz bezieht sich auf die unzureichenden Möglichkeiten, das Fahrrad in öffentlichen Verkehrsmitteln mitzunehmen. Jeder 4. österreichische Radfahrer aus der Peripherie von Großstädten führt die Zurückhaltung bei der Fahrradverwendung im Alltag darauf zurück (WOLF-EBERL UND SEISSER, 2009, S.205). Möglicherweise können die Vorteile und Stärken der individuellen Verkehrsmittel innerhalb des Umweltverbundes in Wien besser genutzt werden.

Ein generelles politisches Bekenntnis zur Vernetzung der Verkehrsmittel lässt sich auf höchster politischer Ebene finden. Die EUROPÄISCHE KOMMISSION (2011, S.9) formuliert im „Weißbuch Verkehr“ das Bekenntnis zur Förderung des Fußgänger- und Fahrradverkehrs, der als integraler Bestandteil in die Konzeption der städtischen Mobilität und Infrastruktur einfließen soll. Mit der Betonung der Wichtigkeit der „Continuity of Journeys“ (übersetzt: Kontinuität der Wege) steht die EU dezidiert hinter einer generellen Einführung dieser Maßnahme (EUROPEAN COMMISSION, 2010, S. 78). Im „Masterplan Radfahren 2011 - 2015“ wird positiv angemerkt, dass die kostenlose Fahrradmitnahme in Bus und Straßenbahn u.a. in Innsbruck möglich ist (BMLFUW, 2011, S.30). Im Zuge der Formulierung des Wiener

Verkehrskonzeptes, Masterplan Verkehr 2003, wurde von SAMMER ET AL. (2002) ein „Maßnahmenkatalog zur Diskussion“ erstellt. Die Fahrradmitnahme in der Straßenbahn wird auch hier als konkrete „sanfte Verkehrsmaßnahme“ und als Komplementärangebot zu Bike & Ride-Angeboten vorgestellt (SAMMER ET AL. 2002, S.103).

Die Umsetzung bleibt somit nicht mehr nur eine Forderung spezieller Interessensgruppen. Das Thema wird in der Diskussion zunehmend emotional behandelt, Argumente werden aufgrund fehlender Informationen und Erfahrungen aus anderen Städten möglicherweise unberechtigt angewendet. Die gegenständliche Arbeit soll in diesem Bereich Abhilfe schaffen und die Erfahrungen aus einer Vielzahl von öffentlichen städtischen Schienenverkehrssystemen zusammentragen. Ein breites Bild der unterschiedlichen Voraussetzungen, die möglicherweise notwendig sind, um die Maßnahme erfolgreich umsetzen zu können, soll dargestellt werden, um einen Beitrag zur fachlichen Diskussion leisten zu können.

1.2 Zielsetzung

Die gegenständliche Arbeit hat zum Ziel, die verkehrsplanerischen und verkehrstechnischen Voraussetzungen in Bezug auf eine erfolgreiche Umsetzung der Fahrradmitnahme in der Straßenbahn zu untersuchen. Die theoretische Eignung der Fahrradmitnahme für bestimmte Wiener Straßenbahnlinien soll in weiterer Folge analysiert werden.

Die Maßnahme der Fahrradmitnahme kann als eine „sanfte Verkehrsmaßnahme“ bezeichnet und primär als Kundenservice für ÖPNV-Kunden eingestuft werden (TU DRESDEN, 2010, S.123). Die Steigerung des Radverkehrsanteils in Wien ist eine aktuelle politische Zielsetzung der Stadtregierung und führte bereits zu unterschiedlichen Maßnahmen. Möglicherweise ist jene Maßnahme geeignet, einen zusätzlichen Beitrag zu leisten. Inwieweit sich die Möglichkeit der Fahrradmitnahme in der Wiener Straßenbahn anbietet und welche Linien im speziellen dafür geeignet sind, soll anhand von internationalen Beispielen vergleichbarer öffentlicher Verkehrsnetze untersucht werden, da mittlerweile mehrere Städte mit modernen Straßenbahnsystemen die Mitnahme von Fahrrädern in Straßenbahnen gestatten.

Auf Basis einer Recherche von nationalen und internationalen Fallbeispielen sowie einer ergänzenden Literaturrecherche sollen die unterschiedlichen Voraussetzungen, die für eine Mitnahme von Fahrrädern in der Straßenbahn notwendig sind, erarbeitet und sachlich differenziert voneinander betrachtet werden. Die Bandbreite der unterschiedlichen Faktoren

soll dargestellt werden. Für die nachfolgende Analyse der Situation in Wien und der Nominierung von geeigneten Linien ist eine hierarchische Reihung der Voraussetzungen zielführend.

Das Potential zur Minimierung des MIV kann von Vornherein als lediglich gering eingeschätzt werden. Aufgrund fehlender Daten kann der Einfluss auf diese spezielle Verkehrsmittelwahl nicht quantitativ dargestellt oder prognostiziert werden. Die Maßnahme wird als zusätzliches Qualitätsangebot für Fahrgäste und Radfahrer angesehen, das zu einer Imageverbesserung der Verkehrsbetriebe beitragen kann (SAMMER ET AL., 2002, S.103).

1.3 Fragestellung

Die Qualität des gesamten Verkehrsnetzes einer Stadt ist nicht nur abhängig von der Qualität einzelner Verbindungen und deren Knotenpunkten, sondern auch von der Art, wie diese Verbindungen und Knotenpunkte miteinander funktionieren. Im Kontext von multimodalen Netzwerken kann man grundsätzlich zwischen zwei Fällen unterscheiden: Dienste in einem Netzwerk können subsidiär oder komplementär wirken. Im ersten Fall stehen die Betreiber der Linien im wechselseitigen Wettbewerb. Eine Verbesserung der Qualität bei einem der Services führt zu einer Verringerung der Nachfrage nach den anderen. Im Falle der Komplementarität ist genau das Gegenteil der Fall. Ein Anstieg der Qualität eines bestimmten Angebots führt auch bei einem anderen Transportangebot zu einer höheren Nachfrage (ROSON, 1998 ZIT. KEIJER AND RIETVELD, 2000, S.215f.). Ein interessanter Fall, in dem sich Substitution und Komplementarität abwechselnd gegenüberstehen können, herrscht in der Beziehung zwischen dem Radverkehr und dem öffentlichen städtischen Schienenverkehr, besonders wenn gegebenenfalls die Mitnahme des Fahrrades möglich ist.

Im Bezug dazu soll der Frage nachgegangen werden, wovon eine erfolgreiche Fahrradmitnahme im öffentlichen städtischen Schienenverkehr abhängig ist bzw. welche Voraussetzungen die Umsetzung beeinflussen.

Wo liegen die Voraussetzungen für die erfolgreiche Mitnahme von Fahrrädern in schienengebundenen städtischen Nahverkehrsmitteln?

Mit der Beantwortung jener Forschungsfrage soll in weiterer Folge eine Empfehlung für geeignete Linien des Wiener Straßenbahnnetzes abgegeben werden können.

Inwieweit sind Voraussetzungen für die Mitnahme von Fahrrädern in den einzelnen Linien im Wiener Straßenbahnnetz vorhanden?

Jene Linien, die die meisten Voraussetzungen aufweisen können, werden als am besten geeignet für die Fahrradmitnahme nominiert.

1.4 Methodische Vorgangsweise

Im Mittelpunkt der Arbeit stehen die Recherche von Praxisbeispielen sowie die ergänzende Literaturrecherche zu Erfahrungen aus der Praxis. Für die Recherche der Praxisbeispiele werden die publizierten Referenzprojekte der vier weltweit größten Hersteller von Straßenbahnen, gemessen an deren weltweiten Marktanteil, herangezogen (BURMEISTER, 2003, S.41). Es handelt sich um nachstehende Hersteller, angeführt mit der Modellbezeichnung ihrer aktuellen Niederflursystemfahrzeuge und dem Land ihres Firmensitzes in alphabetischer Reihenfolge:

- Alstom, Firmensitz: Frankreich, Modell: „Citadis“ (ALSTOM, 2012)
- AnsaldoBreda, Firmensitz: Italien, Modell: „Sirio“ (ANSALDOBREDA, 2012)
- Bombardier, Firmensitz: Kanada, Modell: „Flexity“ (BOMBARDIER, 2012)
- Siemens, Firmensitz: Deutschland, Modell: „Combino“ (SIEMENS, 2012)

Weitere Hersteller mit geringeren globalen Marktanteilen wurden in die Recherche miteinbezogen. Trotz fehlender globaler Präsenz wurden jene Firmen ausgewählt, die in bestimmten Ländern stark vertreten sind, was meist auf historische wirtschaftliche Verflechtungen zurückzuführen ist. Dazu zählen nachstehende Herstellerfirmen, in alphabetischer Reihenfolge:

- CAF, Firmensitz: Spanien, Haupttätigkeitsfeld: Spanien (CAF, 2012)
- Kinki-Sharyo, Firmensitz: Japan, Haupttätigkeitsfeld: USA (KINKI-SHARYO, 2012)
- Skoda, Firmensitz: Tschechien, Haupttätigkeitsfeld: ehemalige sowjetische Republiken, USA (SKODA, 2012)

Ein weiterer geringer Teil der Beispiele ergab sich aufgrund von Literaturhinweisen und wurde somit unabhängig von deren Herstellungsfirma ausgewählt. Insgesamt umfasst die Recherche aufgrund dieser Gliederung 112 Städtebeispiele (siehe Anhang A).

Die Vorgangsweise zur Wahl der Fallbeispiele wird bewusst gewählt, da angenommen wird, dass die technische Grundausstattung der Fahrzeuge eine Grundvoraussetzung für die Fahrradmitnahme darstellt. Da die Fahrzeugmodelle der Hersteller größtenteils standardisiert hergestellt werden und nur durch geringfügige Änderungen nach den Wünschen der Betreiber adaptiert werden, gelten dadurch für eine Vielzahl der Beispiele dieselben technischen

Grundvoraussetzungen (BURMEISTER, 2003, S.224ff.). Einzelne Beispiele weniger stark vertretenen Herstellerfirmen erlauben einen Vergleich mit Ansätzen außerhalb jenes standardisierten Herstellungsverfahrens.

Die offizielle Internetpräsenz der Betreiber der jeweiligen Stadt wurde auf ein explizites Verbot bzw. die Erlaubnis zur Fahrradmitnahme durchsucht. Bezieht ein Betreiber nicht ausdrücklich Stellung zu diesem Thema wurde schriftlicher Kontakt aufgenommen. Kam es zu keiner Antwort konnte für diese Stadt keine Angabe gemacht werden.

Besonderes Augenmerk der Recherche soll den räumlichen und verkehrlichen Bezügen, die in enger Beziehung zu den Streckenverläufen der Linien und der erfolgreichen Umsetzung der Maßnahme stehen, gelten. Die Eigenschaften der einzelnen Fallbeispiele sollen sachlich kategorisiert und getrennt voneinander untersucht werden. Es wird zwischen räumlichen, verkehrlichen, demographischen, rechtlichen, politischen und (sicherheits-) technischen Faktoren unterschieden. Mögliche Zusammenhänge zwischen den einzelnen Voraussetzungen und der Umsetzung der Maßnahme sollen parallel zu einer Literaturrecherche mit selbst untersuchten praktischen Fallbeispielen illustriert werden. Es wurde von einer Gliederung nach angebots- und nachfrageorientierten oder quantitativen und qualitativen Ansätzen abgesehen, da die sachliche Trennung der Voraussetzungen der Beispiele die spätere theoretische Umlegung auf die Situation in Wien kategorisch besser erfassbar machen soll. Nur in seltenen Fällen werden konkrete Daten zur Fahrradmitnahme der Fahrgäste von den Betreibern der Straßenbahnlinien erfasst oder veröffentlicht, während der theoretische Stand der Forschung zum Thema der Fahrradmitnahme im ÖPNV in der Literatur gut aufgearbeitet ist.

Die Ergebnisse der Recherche sollen für eine Eignungsanalyse der Situation zum Rad- und Straßenbahnverkehr in Wien genutzt werden. In Folge der Formulierung der wichtigsten Voraussetzungen, die geeignete Linien erfüllen müssen, soll letztendlich eine Nominierung der am besten geeigneten Wiener Straßenbahnlinien vorgenommen werden. Dabei wird nach einem strukturellen Ausschlussverfahren vorgegangen, das eine hierarchische Reihung der zuvor erarbeiteten Voraussetzungen vorsieht, um bestimmte Linien aus dem Wiener Straßenbahnnetz für die Mitnahme von Fahrrädern kategorisch ausschließen zu können.

1.5 Systemabgrenzung

Es gibt viele Weiterentwicklungen der konventionellen Straßenbahn, einerseits hin zu mehr Leistungsfähigkeit, andererseits durch die Mitbenutzung von Eisenbahngleisen durch

Straßenbahn- bzw. Stadtbahnen (CERWENKA ET AL., 2004, S.141). Der Überbegriff „Straßenbahn“ muss für den Vergleich von internationalen Beispielen untereinander eingegrenzt werden.

Die Basis für die Abgrenzung zu anderen Verkehrsmitteln liefert das österreichische Eisenbahngesetz mit der Begriffsdefinition für „straßenabhängige (Orts-) Straßenbahnen“ (EisbG, 1957, §5). Es schließt jene schienengebundenen Verkehrsmittel ein, deren betriebliche Einrichtungen sich zumindest teilweise im Verkehrsraum öffentlicher Straßen befinden, deren Schienenfahrzeuge zumindest teilweise den Verkehrsraum öffentlicher Straßen benutzen und sich in ihrer Betriebsweise der Eigenart des Straßenverkehrs anpassen. Für den Öffentlichen Verkehr zwischen mehreren benachbarten Orten gelten bestimmte Eisenbahnen als Straßenbahnen, wenn sie infolge ihrer baulichen oder betrieblichen Einrichtungen oder nach der Art des auf ihnen abzuwickelnden Verkehrs im Wesentlichen den Ortsstraßenbahnen entsprechen.

Für Straßenbahnen können sich aus der Mitbenutzung vorhandener Verkehrsflächen Behinderungen ergeben, die an Kreuzungen und Einmündungen durch Signalbevorrechtigung reduziert werden können. Die Stadt-Regionalbahn („Karlsruher-Modell“) gleicht innerhalb des Stadtzentrums den Eigenschaften der Straßenbahn und wird daher ebenfalls in die Recherche aufgenommen. In Ballungsräumen kann sie die Funktion der S-Bahn im Stadt-Umland-Verkehr übernehmen (CERWENKA ET AL, 2004, S.142f.).

Moderne Straßenbahnsysteme weisen meist einen niveaugleichen Zutritt auf und müssen grundsätzlich nicht immer von einer Haltestelle bzw. Plattform aus betreten werden. Ist ein besonderer unterstützender Antrieb gegeben, wie z.B. bei Zahnradbahnen, müssen die Linien weitgehend in das städtische Schienennetz integriert sein, um in die Recherche aufgenommen zu werden. Es gibt viele Weiterentwicklungen der konventionellen Straßenbahn. Der Begriff der „Straßenbahn“ wird im Zuge dieser Arbeit als Synonym für die vorangeführten unterschiedlichen Klassen von Schienenfahrzeugen angewendet.

Straßenbahnlinien in Städten mit einer Einwohnerzahl unter 100.000 werden nicht in die Recherche einbezogen. Räumlich relevant für die Untersuchung sind die Streckenführungen der einzelnen Linien und die unmittelbar erschlossene Umgebung der Haltestellen, die mit dem Fahrrad innerhalb von 10 Minuten erreichbar ist (2,5 km Radius).

Bei der Erfassung der unterschiedlichen technischen Möglichkeiten der Fahrzeuggestaltung zur Sicherung von Fahrrädern wird keine technische Lösung im Vorhinein ausgeschlossen.

2 Voraussetzungen für die Fahrradmitnahme aus der nationalen und internationalen Praxis

In der Literatur finden sich Studien mit dem Ziel, die Anzahl der Städte zu quantifizieren, die die Mitnahme der Fahrräder in der Straßenbahn erlauben, mit unterschiedlichen Ergebnissen.

In einer Studie von GMCC (2010, S.6f) werden 99 europäischen Städte und deren städtische Schienenverkehrssysteme auf deren Mitnahme untersucht. 76 Städte weisen ein mit dieser Studie vergleichbares Straßenbahnsystem auf. In 43 dieser Städte wird die Mitnahme von Fahrrädern explizit ausgewiesen.

Eine Studie der MVA CONSULTANCY (1998, S.65 ZIT. MACDONALD, 2009, S.18f.) untersuchte weltweit 400 Straßenbahnsysteme und weist nur 28 Städte mit einer Erlaubnis aus. Es liegt die Vermutung nahe, dass sich der große Unterschied der Ergebnisse der zwei Studien auf die weit auseinander liegenden Untersuchungszeitpunkte von zwölf Jahren zurückführen lässt. Im Jahr 1998 waren die Fuhrparks der meisten Verkehrsbetriebe nicht mit modernen Niederflurfahrzeugen ausgestattet, die eine wesentliche Voraussetzung für das Umsetzen der Maßnahme der Fahrradmitnahme darstellen. In einem weiteren Zusammenhang steht möglicherweise eine gestiegene Nachfrage, die mit einem generellen Anstieg des Radverkehrsanteils der Städte korreliert.

MACDONALD (2009, S.2) kommt bei seiner eigenen Recherche zu dem Ergebnis, dass die Mehrzahl der europäischen Straßenbahnsysteme keine Fahrradmitnahme erlaubt. Einige wenige begrenzen die Mitnahmezeiten auf außerhalb der Stoßzeiten, die wenigsten Städte haben eine zeitlich uneingeschränkte Mitnahmeerlaubnis.

Die nicht einheitliche Definition und Abgrenzung der Verkehrssysteme erlaubt jedoch keinen direkten Vergleich der Studien zueinander. Zudem muss die Definition des Verbotes der Mitnahme einheitlich definiert werden, da z.B. die Mitnahme von zusammenklappbaren Fahrrädern unterschiedlich gewertet wurde.

Von den 112 Beispielen, die im Zuge dieser Arbeit untersucht wurden, ist bei 29 Städten die Mitnahme von Fahrrädern explizit verboten. Zu diesen expliziten Verboten werden auch jene Beispiele gezählt, bei denen es erlaubt ist, zusammengeklappte Räder oder Kinderräder mitzunehmen. Drei dieser Verkehrsbetriebe nahmen erst nach einer schriftlichen Anfrage zu diesem Thema Stellung. Deren Internetpräsenz beinhaltete keine Information zu diesem Thema. Für 18 Beispiele konnte keine ausdrückliche Stellungnahme zu dem Thema der

Fahrradmitnahme, auch nicht nach schriftlicher Anfrage, ausgemacht werden. Bei der Mehrheit von 65 Städten ist die Mitnahme eines regulären Fahrrades mit unterschiedlichen Beschränkungen auf mindestens einer Linie gestattet. Von fünf dieser Verkehrsbetriebe wurde erst nach schriftlicher Anfrage eine positive Antwort gegeben, da die offizielle Internetpräsenz ebenfalls keine Stellungnahme beinhaltete.

Das Ergebnis ist vergleichbar mit jenem der Studie von GMCC (2010), da mehr als die Hälfte der Straßenbahnsysteme als positiv ausgewiesen werden, was möglicherweise auf den europäischen Fokus zurückzuführen ist, der auch im Zuge dieser Arbeit vorhanden ist. Die Übersichtstabelle zur Studie der Städte mit der Erlaubnis zur Fahrradmitnahme ist unter Anhang A ersichtlich. Qualitative und quantitative Erkenntnisse, die aus den Fallbeispielen gewonnen werden konnten, werden folgend angeführt.

2.1 Räumliche Faktoren

Die räumliche Charakteristik entlang einer Linie sowie die Einzugsgebiete der Haltestellen beeinflussen maßgeblich den Radverkehrsanteil und die Gewohnheiten der Radfahrer. In einem direkten Zusammenhang dazu steht das Interesse des Betreibers einer öffentlichen Verkehrslinie, die Fahrradmitnahme anzubieten. Folgende räumliche Voraussetzungen gelten als Notwendigkeit für die Umsetzung von Fahrradmitnahmeprogrammen.

2.1.1 Bebauungsdichte

Mit der generellen Annahme, dass die Dichte der Bebauung mit der Nähe zum Zentrum steigt, ergeben sich mit steigender Zentralität mehr Vorteile für die Benutzung des Fahrrades. Die wichtigsten Vorteile für den Radverkehr entstehen aufgrund kürzerer Wege und der reduzierten Geschwindigkeit des Straßenverkehrs. Mit der Entfernung zum Zentrum sinken diese Eigenschaften typischerweise, einher geht der Verlust des Radverkehrsanteils. Die flächendeckende Versorgung des Öffentlichen Verkehrs kann nur mehr punktuell angeboten werden. Gleichzeitig eignen sich weniger dicht bebaute Gebiete gut für die kombinierte Bedienung mit dem Fahrrad und dem Öffentlichen Verkehr, da effektiv das Einzugsgebiet einer Haltestelle vergrößert werden kann. Die Möglichkeit der dispersen Verlängerung der öffentlichen Verkehrsströme kommt somit den meisten städtebaulichen Entwicklungen am Stadtrand entgegen, wenn die Baustrukturen keine effiziente Erschließung durch den Öffentlichen Verkehr erlauben. Es tritt hier ein ähnlicher Effekt bei wie Park & Ride- bzw. Bike & Ride-Anlagen auf, nur zu geringeren Kosten und an beiden Enden der Reise (TCRP, 1994, S. 9).

Beispiele dieser Art gibt es in mehreren Städten, da Straßenbahnlinien oft radial vom Stadtzentrum bis an den Stadtrand geführt werden. Ein konkretes Beispiel, das diesen Erfolgsfaktor illustriert, ist das Straßenbahnsystem der Stadt Basel, deren Linienführung von ruralen Gebieten der Stadtumgebung bis in das Zentrum der Stadt führt. Im Baseler Straßenbahnnetz werden 12 Linien geführt.

Mestre-Venedig, eine Stadt mit ausschließlich innerstädtischer Linienführung, bildet ein Gegenbeispiel: es zeigt, dass die Benutzung des Fahrrades innerhalb dicht bebauter Gebiete einen absoluten Zeitvorteil aufweist, weshalb die ergänzende Benutzung der Straßenbahn kein attraktives Zusatzangebot darstellt. Trotz vorhandener Niederflurfahrzeuge und des theoretisch vorhandenen Abstellplatzes gibt es laut Betreiber keine offizielle Stellungnahme zur Fahrradmitnahme. Die lokalen Gewohnheiten der Fahrgäste und Radfahrer haben noch nie zur Mitnahme des Rades in der Straßenbahn geführt, weshalb die Betreiber keine Notwendigkeit sehen, ein explizites Verbot zu erlassen (PMV, 2012).

Linien, deren Streckenführung durch dicht bebaute urbane Gebiete führt, bleibt wenig Spielraum für technische Lösungen. Der begrenzende Faktor ist die im allgemeinen Straßenraum mögliche Haltestellenlänge (üblich bis ca. 36 m Fahrzeuglänge) und teilweise auch die Breite von nur 2,2 m für das Straßennetz in historischen Stadtzentren (CERWENKA ET AL, 2004, S.142).

2.1.2 Topographische Bedingungen

Das Angebot der Fahrradmitnahme wird an jenen Orten sehr gut angenommen, wo die Überwindung der räumlichen Gegebenheiten von einem durchschnittlichen Radfahrer nicht erwartet werden kann. Beispiele für topographische Barrieren sind u.a. eine starke Neigung der Strecke, Brücken oder Tunnels, die den Radfahrer auffordern, sich alternative Verkehrsmittel für die Überwindung der teils natürlichen, teils von Mensch geschaffenen Barriere zu suchen.

Die Nachfrage nach dem Angebot der Fahrradmitnahme erhöht sich mit dem Schwierigkeitsgrad der Überwindung des Hindernisses. Die meisten konkreten Beispiele ergeben sich durch die extreme Steigung eines bestimmten Streckenabschnittes.

Nach Aussage der Dresdner Verkehrsbetriebe (DVB) kommt es seit dem Jahr 2003 vor allem an einer Steigungsstrecke vermehrt zu Kapazitätsproblemen durch Fahrräder (TU DRESDEN, 2010, S.120).

In Stuttgart wird neben einer generellen Erlaubnis zur Fahrradmitnahme in allen sog. „Stadtbahnen“ außerhalb der Stoßzeiten, die ständige Mitnahme von Fahrrädern für den ansteigenden Weg einer bestimmten Linie mit einer maximalen Steigung von 18 % angeboten. Die sogenannte „Zacke“ ist im Grunde eine Zahnradbahn, die für ihre relativ kurze Strecke von 2,2 km, mit einer besonderen technischen Lösung (Abbildung 13) bis zu zehn Fahrräder mitführen kann. Das Angebot gilt nicht für die abfallende Richtung dieser Linie. Die technische Ausführung dieses Beispiels wird unter Kapitel 2.4 näher behandelt. Eine weitere Besonderheit der Zahnradbahn und gleichzeitig Voraussetzung der Integrierung dieses Beispiels in die Recherche ist, dass diese komplett in das Straßenbahnnetz der Stadt und den Straßenverkehr integriert ist. Die Modelle der Triebwägen besitzen dasselbe Design und bieten somit auch eine optische Integration.

Weitere Beispiele von öffentlichen städtischen Schienenverkehrssystemen, die bei einer generell hügeligen Stadtopographie die Mitnahme von Fahrrädern erfolgreich auf all ihren Straßenbahnlinien anbieten sind u.a. Brunn und Lissabon. Lissabon erlaubt im Gegenteil zu Stuttgart jedoch nicht den Transport von Fahrrädern in deren Zahnradbahnen. Jene sind im Vergleich zu Stuttgart auch nicht so weit in das städtische Schienennetz integriert. Lissabons Adhäsionsbahnen, Bahnen deren Antrieb ausschließlich über die Haftung der Räder erfolgt, zählen zu den steilsten der Welt.

Innsbruck bietet aufgrund der alpinen topographischen Situation in allen vier Straßenbahnlinien eine generelle Erlaubnis zur Fahrradmitnahme an. Die ortsübergreifende Linie 6, mit der 18 km entfernten Endhaltestelle in Fulpmes, besitzt aufgrund ihres besonders hohen Andranges eine Sonderstellung. Sobald die Linie 6 das Stadtgebiet verlässt, erhält sie den Charakter einer Gebirgsbahn. Sie überwindet insgesamt 425 Höhenmeter. Die Mitnahme von vier Fahrrädern ist unabhängig von der Betriebszeit ständig erlaubt.

Linz hat lange Zeit die Fahrradmitnahme in der Pöstlingbergbahn, die steilste Adhäsionsbahn der Welt, angeboten. Trotz Widerstands von Seiten der Fahrgäste wurde dieses Angebot aufgegeben (INITIATIVE FAHRRAD OÖ, 2009). Die Erneuerung der Bahn war mit einer Verbreiterung der Spurweite einhergegangen, um die Strecke komplett in das Stadtnetz eingliedern zu können, für das ein generelles Mitnahmeverbot von Fahrrädern gilt. Das ortsübergreifende Angebot war zuvor gut angenommen worden (KOCHS UND BEITELSMANN, 2007, S.126).

Städte mit einer flachen Topographie weisen generell einen höheren Radverkehrsanteil auf. München besitzt unter anderem aufgrund der geringen Steigungen innerhalb des Stadtgebietes

eine attraktive Radverkehrsinfrastruktur. Möglichkeiten der Fahrradmitnahme in der Straßenbahn sind möglicherweise aufgrund der fehlenden Nachfrage zur Überwindung von topographischen Barrieren nicht vorhanden.

2.1.3 Linienlänge

Die Wegelänge ist einer der entscheidendsten Parameter bei der Wahl des Verkehrsmittels. Die Nachfrage nach der Mitnahme des Fahrrades ist abhängig von der Entfernung, die mit dem öffentlichen Verkehrsmittel zurückgelegt werden kann. Da das Fahrrad innerhalb der Stadt auf eine Entfernung von 5 km absolute Zeitvorteile gegenüber allen anderen Verkehrsmitteln aufweist, wird die Mitnahme des Fahrrades oft erst für Wege interessant, die über diese Entfernung hinausgehen (BMVIT, 2010a, S.42). Zusätzlich wird das Fahrrad aufgrund der erhöhten Anstrengung für lange Wege nicht mehr bevorzugt.

Im Besonderen gilt die Eignung für die Mitnahme von Fahrrädern für Linien, deren Strecke über das Stadtgebiet hinaus und gegebenenfalls zwei Stadtzentren miteinander verbinden, sog. Stadt-Regionalbahnen oder Überlandstraßenbahnen. Sie weisen im Vergleich zu städtischen Linien eine längere Streckenführung auf und bieten sich deshalb für den Fahrradtransport an. Viele noch in Betrieb befindliche ehemalige Überlandstrecken mit historischem Ursprung sind heute nicht mehr als solche zu erkennen, weil diese Abschnitte durch die Verstädterung der Landschaft in die Bebauung wanderten. Einige Linien konnten trotz des sich stark ändernden Mobilitätsverhaltens ihrer ursprünglichen Aufgabe durch Streckenführung und Geschwindigkeit gerecht werden (KOCHS UND BEITELSMANN, 2007, S.15).

Zu dem Bereich der Stadt-Regionalbahnen werden somit auch jene Linien gezählt, deren Streckenführungen durch große Ballungszentren führen und suburbane Zentren miteinander verbinden. Nordamerikanische Beispiele sind in New Jersey, in der Umgebung von Jersey City oder in den Vororten von San José, entlang der Santa Clara Valley zu finden.

Aufgrund typischerweise fehlender gleichwertiger Anschlussmöglichkeiten gegen Ende der Strecke bietet sich das Fahrrad zur Erreichung der Haltestellen an. Bestätigt wird diese Annahme dadurch, dass die Länge der Straßenbahnlinien mit der Erlaubnis zur Fahrradmitnahme zusammenhängt. Von den vier längsten Straßenbahnlinien der Recherche befinden sich drei in den amerikanischen Städten Boston, Phoenix und San Diego. In allen ist die Mitnahme des Fahrrades erlaubt.

Die längste Straßenbahn befindet sich in Belgien. Die „Kusttram“ (übersetzt: „Küstenstraßenbahn“) verläuft über 63 km und deckt beinahe die gesamte belgische Küste ab.

Die Fahrradmitnahme entlang dieser Linie kommt fast ausschließlich Erholungszwecken zugute. Der Betreiber der Linie „De Lijn“ betreibt in anderen belgischen Städten ebenfalls Straßenbahnsysteme, u.a. in Antwerpen. Die Fahrradmitnahme ist jedoch nur auf der vorgenannten Strecke entlang der Küste gestattet.

Unter den 112 recherchierten Beispielen weisen jene 14 Städte mit den größten Streckenlängen die Erlaubnis zur Fahrradmitnahme auf. Ein klares Indiz dafür, dass mit steigender Linienlänge die Voraussetzungen für eine Fahrradmitnahme attraktiver werden. Es wird angenommen, dass die Länge einer Strecke maßgeblich die Nachfrage des Angebots bestimmt, da für kurze Distanzen der Zeitverlust des Wechsels von Verkehrsmitteln nicht in Kauf genommen wird.

2.1.4 Größe des Verkehrsnetzes

Mit der Größe des Netzwerkes, in Bezug auf die Netzlänge und der Anzahl der darauf geführten Linien, steigt die Komplexität der Auswirkungen von Störungen. Eine Verlängerung der Aufenthaltszeit hat höhere Konsequenzen auf die Verlässlichkeit des gesamten Systems, da die Beziehungen zu anderen Verbindungen komplexer sind (GMITA, 2010, S.11). Generell steigt gleichzeitig die Qualität des Angebotes.

Karlsruhe besitzt eine Sonderstellung aufgrund der Größe des Straßenbahnnetzes. Aufgrund des Überlandbetriebes besitzt die Stadt das mit Abstand längste Netz unter den recherchierten Beispielen. In Karlsruhe entfallen auf ein insgesamt 829 km langes Streckennetz 30 Straßenbahnlinien. Die durchschnittliche Streckenlänge beträgt 27,6 km. Die Möglichkeit der Betreiber, VBK, weit abgelegene Gebiete zu bedienen, ist aufgrund eines Mischbetriebes möglich, dem sog. „Karlsruher Modell“. Die Straßenbahnen können mit derselben Oberleitungsspannung geführt werden wie die Züge der Deutschen Bahn. So kann die Infrastruktur außerhalb des Stadtgebietes mitgenutzt werden. Der Fahrgast profitiert von einer umsteigefreien Verbindung der Umlandgemeinden mit dem Stadtzentrum. In Bezug auf die Fahrradmitnahme werden diese Verbindungen hauptsächlich für Freizeitaktivitäten und an Feiertagen genutzt (VBK, 2012).

Das zweitlängste Straßenbahnnetz befindet sich mit 250 km Länge in Melbourne. Die Fahrradmitnahme wird in jener Stadt jedoch nicht gestattet. Zurückzuführen ist dies möglicherweise auf die relativ kurzen Streckenlängen im Vergleich zur Netzlänge.

Ein weiteres Beispiel für einen Mehrsystembetrieb wird in Amsterdam praktiziert, wobei das Schienennetz für bestimmte Straßenbahnlinien effektiv verlängert wird. Aufgrund derselben

Spurweite und Betriebsspannung kann die Schieneninfrastruktur sowohl für den U-Bahnbetrieb, als auch für den Straßenbahnbetrieb genutzt werden. Die Fahrradmitnahme ist, bis auf eine einzige Straßenbahnlinie, nur in der U-Bahn erlaubt, wodurch an jenen Haltestellen, die von beiden Verkehrsmitteln angefahren werden, unterschiedliche Mitnahmebedingungen herrschen. Amsterdams Straßenbahnnetz zählt mit 16 Linien, exklusive den vier U-Bahn Linien, und einem insgesamt 105 km langen Netz zu den umfangreichen Straßenbahnsystemen.

Unter den acht Städten, deren Straßenbahnnetz mehr als 150 km beträgt und mindestens zehn Linien führt, erlauben fünf Städte die Fahrradmitnahme und drei Städte verbieten diese. Das Straßenbahnnetz der Stadt Wien wird hier nicht mitgezählt, würde jedoch mit einer Gesamtlänge von 172 km ebenfalls in diese Wertung fallen und das Ergebnis ausgleichender beeinflussen. Bei den kleinsten Netzen der Recherche ist die Verteilung der Fahrradmitnahme ebenfalls ausgeglichen. Von jenen Straßenbahnnetzen, die maximal eine Gesamtlänge von 20 km aufweisen und nicht mehr als fünf Linien führen, verbieten 11 Städte die Mitnahme und 9 erlauben diese.

Da die statistische Gegenüberstellung der Größen der Verkehrsnetze im Vergleich zur Auswertung der einzelnen Linienlängen keinen eindeutigen Schluss zulässt, wird daraus geschlossen, dass die Voraussetzung für die Fahrradmitnahme nicht von den Eigenschaften des gesamten Netzes, sondern, wie bereits erwähnt (vgl. Kapitel 2.1.3), von der Charakteristik der einzelnen Linien abhängig ist.

2.1.5 Haltestellenabstand

Die Beförderungsgeschwindigkeit von Straßenbahnen im städtischen Bereich beträgt etwa 15 - 25 km/h. Der begrenzende Faktor, selbst bei geringer Behinderung durch den Straßenverkehr, sind die kurzen Haltestellenabstände (200 - 800 m). Die Haltestellenabstände im Umland variieren je nach Bedarf zwischen 1 und 2 km (CERWENKA ET AL, 2004, S.142f.).

Ist der Abstand zwischen zwei Haltestellen größer, kann die Linie mit höherer Fahrgeschwindigkeit betrieben werden. Für den Fahrgast, der ein Fahrrad transportiert, kann dies einen Gewinn an Attraktivität bedeuten.

Die untersuchten Beispiele unterscheiden sich stark in der Netzcharakteristik und der Art der Streckenführung. Besonders deutlich, wie sehr mit dem Abstand der Haltestellen zueinander der Vorteil des Angebotes ausgeweitet wird, wurde dies bei mehreren amerikanischen Beispielen. Aufgrund der Weitläufigkeit amerikanischer Städte und deren stark ausgebildeten

Vorstädten können schienengebundene städtische Verkehrsmittel meist nur punktuell eingesetzt werden. Klassischer Weise werden derartige Linien stark von Berufspendlern genutzt (TCRP, 1994, S.24).

Der Haltestellenabstand der ältesten Linie in San Diego, der „Blue Line“, die Nord-Süd Verbindung der Stadt, die das Zentrum mit der mexikanischen Grenze verbindet, beträgt im Durchschnitt 1,7 km. Auf einer Strecke von 30 km befinden sich 18 Haltestellen. Der relativ große Abstand der Haltestellen zueinander wirkt sich positiv auf die Reisegeschwindigkeit aus. Die Durchschnittsgeschwindigkeit dieser Linie beträgt 80 km/h (SDMTS, 2012). San Diego ist diesbezüglich das Vorzeigemodell aus den 1980er Jahren, das den Neubau von Schienenverkehrsmitteln in weiteren amerikanischen Metropolen wie Denver, Houston oder Portland initiierte (BURMEISTER, 2003, S.224). Alle genannten Beispiele bieten die Mitnahme von Fahrrädern in der Straßenbahn an.

Im Vergleich dazu stehen die vernetzten engmaschigen Straßenbahnnetze, die meist in europäischen Städten vorzufinden sind, wie das der Stadt Berlin, in dem ebenfalls die Fahrradmitnahme gestattet wird. Die durchschnittliche Reisegeschwindigkeit beträgt in jenem Netz 19 km/h, mit einem mittleren Haltestellenabstand von 460 m (BVG, 2012).

MARTENS (2004, S.281) kommt, nach einer Untersuchung der drei europäischen Länder Deutschland, Niederlande und Großbritannien zu dem Schluss, dass die Mehrheit der Bike & Ride-Benutzer von einer durchschnittlichen Entfernung zwischen 2 und 5 km zu einer Station des Öffentlichen Verkehrs anreisen. Die Distanzen werden grundsätzlich umso länger je schneller die Anreise im Öffentlichen Verkehr möglich ist. Das BMVIT (2010b, S.27) bezeichnet den für den Radverkehr relevanten Einzugsbereich einer Haltestelle von rund 3km als Optimum für eine gut erreichbare „zentrale“ Lage. Die Zahl der Ziele, die schneller mit dem Rad als zu Fuß erreichbar sind, steigt grundsätzlich mit dem Abstand der einzelnen Stationen zueinander (GMCC, 2002, S.9).

Diese Tatsache ist für punktuell ausgelegte Verkehrsnetze mit einem hohen Haltestellenabstand von Vorteil, da sich das Einzugsgebiet der Haltestellen durch die Bereitschaft für eine längere Anreise ausweitet. Während man beispielsweise zu Fuß mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 5 km/h innerhalb von 10 Minuten 0,8 km zurücklegt, kann man mit dem Fahrrad bei einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 15 km/h innerhalb derselben Zeit 2,5 km zurücklegen. Das Einzugsgebiet für eine Haltestelle vergrößert sich somit von 2 km² auf 19,6 km² (FGM, 2010, S.16).

2.2 Verkehrliche Faktoren

Mögliche Zusammenhänge zwischen verkehrlichen Faktoren der untersuchten Städte und den Angeboten der Fahrradmitnahme werden folgend untersucht.

2.2.1 Gesamtstädtischer Modal Share

Generell sind Zusammenhänge zwischen den Verkehrsanteilen des Umweltverbundes und dem Angebot der Fahrradmitnahme zu erkennen.

WEIDNER (2008, ZIT. TU Dresden, 2010, S.123) kommt im Zuge der Untersuchung einer Steigungsstrecke in Dresden zu dem Schluss, dass die Fahrradmitnahme hauptsächlich von ÖPNV-affinen Personen, die nur gelegentliche Radnutzer sind, genutzt wird. Die Fahrradmitnahme stellt also primär einen Kundenservice für ÖPNV-Nutzer dar. Somit ist die Nachfrage nach dem Angebot der Fahrradmitnahme in Städten mit hohen ÖV-Anteilen höher.

In Bezug auf die Fahrradmitnahme zeigt sich, dass regelmäßige Nutzer der Verkehrsmittel innerhalb des Umweltverbundes tendenziell eher bereit sind ihr Fahrrad mit dem ÖPNV zu transportieren als überwiegend MIV-Nutzer (GWIASDA ET AL., 1996, S.159 ZIT. TU DRESDEN, 2010, S.103). Des Weiteren wird bestätigt, dass eine stärkere Integration des Fahrrades in die alltäglichen Freizeit- und Berufswege zur vermehrten Mitnahme in öffentlichen Verkehrsmitteln führt (WOLF-EBERL UND SEISSER, 2009, S.154).

Ein hoher Verkehrsanteil der öffentlichen Verkehrsmittel bedeutet nicht prinzipiell einen niedrigen Anteil des Radverkehrs oder umgekehrt. Der Radverkehrsanteil ist vielmehr von anderen Voraussetzungen, wie z.B. der städtischen Topographie abhängig. Eine Konkurrenzsituation zwischen den zwei Verkehrsmitteln besteht nicht zwingend (BÖHMER AND PITRONE, 2008, S.120).

Bei der statistischen Auswertung der Verkehrsanteile der in den Fallbeispielen angeführten Städte können geringe Zusammenhänge nachgewiesen werden. Von den 65 Städten, die eine Fahrradmitnahme erlauben, weisen 23 Städte einen Radverkehrsanteil von 6 % oder höher auf. 17 von 29 Städten, in denen die Mitnahme nicht erlaubt ist, weisen einen Radverkehrsanteil auf, der 2 % nicht überschreitet.

Die geringe Nachfrage in jenen Städten mit signifikant niedrigem Radverkehrsanteil, die die Mitnahme nicht gestatten, bietet keinen Anlass zur Einführung der Maßnahme. 26 der 65 Städte, die die Fahrradmitnahme erlauben, weisen einen Radverkehrsanteil von 2 % oder niedriger auf. Jene Verkehrsbetriebe richten sich offensichtlich nicht nach der Nachfrage des

Radverkehrs. So wird die Maßnahme vor allem in Städten, in denen noch sehr wenige Wege mit dem Fahrrad zurückgelegt werden, als Teil eines Maßnahmenpaketes umgesetzt, um den offensichtlich schlechten Bedingungen für Radfahrer entgegen zu treten und den Radverkehr zu fördern.

Brünn stellt als Stadt mit der Erlaubnis zur Mitnahme von Fahrrädern mit einem ÖV-Anteil von 65 % einen starken Ausreißer dar. Der Radverkehr beläuft sich in jenem Fall jedoch nur auf 2 %. Dies ist möglicherweise auf die relativ hügelige Topografie der Stadt zurückzuführen.

In 16 der 22 untersuchten nordamerikanischen Städte ist die Fahrradmitnahme gestattet, wobei der durchschnittliche Modal Share des MIVs, mit Ausnahme von Boston und Seattle, im Vergleich zu europäischen Städten außergewöhnlich hoch ist und 80 % nicht unterschreitet. Interessant ist die Tatsache, dass in San Diego trotz eines für amerikanische Verhältnisse typischen MIV-Anteils, der Radverkehrsanteil mit 6 % überdurchschnittlich hoch ist. Handelt es sich bei diesem Straßenbahnsystem ja um den Vorreiter der amerikanischen städtischen Schienennetze und bietet seit der Inbetriebnahme die kostenlose Mitnahme von Fahrrädern an. Portland ist die einzige weitere nordamerikanische Stadt, welche die Fahrradmitnahme anbietet und einen Radverkehrsanteil von 6 % aufweist.

Der Grad der wechselseitigen Beeinflussung des gesamtstädtischen Modal Shares durch die Möglichkeit der Fahrradmitnahme kann anhand der Fallbeispiele nicht nachgewiesen werden und wird als minimal eingeschätzt. Die Grundvoraussetzung für hohe Radverkehrsanteile liegt vor allem in der städtebaulichen Entwicklung. Die Paradenstadt für einen hohen Radverkehrsanteil, Kopenhagen (28 %), hat ihre suburbane Erweiterung entlang von radialen Korridoren konzentriert, welche sich auf das Stadtzentrum fokussieren. Die relative Wohnungsdichte und die gemischte Nutzung versichern eine hohen Prozentsatz an Wegen, die kurz genug sind, um sie mit dem Rad zurückzulegen (PUCHER AND BUEHLER, 2007, S.26). Die Pläne für den Bau eines zukünftigen Straßenbahnnetzes in Kopenhagen beinhalten noch keinerlei Aussagen über die Möglichkeit der Fahrradmitnahme. Ähnlich zu Kopenhagen verlief auch die Entwicklung des Radverkehrsanteils in Amsterdam (22 %), wo die Fahrradmitnahme in Straßenbahnen erlaubt ist (PUCHER AND BUEHLER, 2007, S.9).

2.2.2 Wegezweck

KUHNIMHOF ET AL. (2005, S.99) zeigt in einer deutschlandweiten Studie, dass, weder innerhalb noch außerhalb von Großstädten, deutliche Unterschiede von Personengruppen mit

multimodalem Verkehrsverhalten in Hinblick darauf existieren, in welchen Situationen die Entscheidung besonders häufig für den ÖV ausfällt. Lediglich der Einkaufsweg ist in der Großstadt mit dem ÖV vergleichsweise attraktiver als außerhalb der Großstädte, wofür in dieser Situation unterdurchschnittlich häufig der ÖV gewählt wird.

Es lassen sich die Wegezwecke, die durch die Möglichkeit der Fahrradmitnahme gefördert werden, grob in zwei Gruppen einteilen: Den Arbeitsverkehr, mit den Spitzenverkehrszeiten an Werktagen in der Früh und späterem Nachmittag, und den Freizeitverkehr, mit dem höchsten Verkehrsaufkommen an Feiertagen.

Die beiden Zielgruppen unterscheiden sich in ihren Voraussetzungen für die Fahrradmitnahme grundsätzlich. Die Spitzenzeiten der Auslastung der Straßenbahnen sind an Werktagen ausgeprägter als an Feiertagen. Die erreichten Auslastungsgrenzen zu Stoßzeiten an Arbeitstagen machen die Fahrradmitnahme, abhängig von der Fahrzeuggestaltung (vgl. Kapitel 2.4), teilweise unmöglich.

Ein Beispiel für die gezielte Förderung des Pendleradverkehrs ist das bereits erwähnte Beispiel aus San Diego (vgl. Kapitel 2.1.5). Vor allem die „Blue-Line“ wird besonders von Tagespendlern genutzt, die die Grenze in Richtung Amerika überqueren. Da die Überfahrt der Grenze mit dem Auto weitaus zeitaufwendiger ist, wird sie oft mit dem Fahrrad getätigt. Die kostenlose Mitnahme des Fahrrades von der grenznahen Haltestelle kommt speziell dieser Zielgruppe entgegen.

Bevor für Innsbruck die Fahrradmitnahme im gesamten Straßenbahnnetz freigegeben wurde, war der Transport von Fahrrädern nur auf jenen Linien gestattet, die hauptsächlich für Erholungszwecke genutzt wurden. Die bereits angeführte Linie 6 (vgl. Kapitel 2.1.2) zählt zu eben jenen Linien (KOCHEMS UND BEITELSMANN, 2007, S.126). Das Angebot kann als voller Erfolg gewertet werden, da die Nachfrage an den meisten Wochenenden während der Sommermonate die Beförderungskapazität aufgrund der hohen Fahrradmitnahme übersteigt. Die Möglichkeit wird hauptsächlich von Mountainbikern genutzt.

Die Stadt Graz zielt mit Ihrer Kampagne „Bim mein Rad“ seit dem Jahr 2011 ebenfalls auf die Zielgruppe der Freizeitradfahrer ab, die Erholungsgebiete am Stadtrand als ihr Ziel gewählt haben. So werden in den Sommermonaten mit der sog. „Sommerstraßenbahn“, unterschiedliche Endstationen in den Bezirken Mariatrost, Puntigam und Andritz an Wochenenden angefahren. An den acht Wochenenden im ersten Jahr des Betriebes wurden insgesamt 78 Fahrräder befördert. Die relativ niedrigen Beförderungszahlen lassen sich darauf

zurückführen, dass es sich bei dem Angebot um ein einziges Fahrzeug handelt und die Abfahrtszeiten dem Radfahrer genau bekannt sein müssen.

Die Verkehrsbetriebe der Stadt Łódź (MPK) gestatten die Fahrradmitnahme in allen Straßenbahnlinien. Die größte Nachfrage lässt sich auf jenen Linien finden, die zu Erholungsgebieten führen. Die Auslastung ist an Feiertagen am höchsten. Laut Betreiber wird deshalb eine Ausweitung des Programmes auf bestimmten Buslinien, die eine ähnliche Streckenführung zu den beliebten Ausflugszielen besitzen, geplant (MPK, 2012).

Es existieren wenige Beispiele, in denen das Angebot für den Berufspendelverkehr bereitgestellt werden kann. Aufgrund der hohen MIV-Belastung, die typischerweise von den Außenbezirken und den Vorstädten auf die inneren Stadtgebiete einwirkt, ist es jedoch wichtig, für diese Zielgruppe attraktive Alternativen bereit zu stellen. Die Zielgruppe, die Naherholungsgebiete in der direkten Umgebung der Stadt aufsuchen will, weist bereits einen Bezug zum Fahrrad auf und hat den Wunsch das Fahrrad am Zielort zu verwenden. Es handelt sich meist um eine Zielgruppe, die bereits ein gewisses Umweltverständnis besitzt, wodurch sie sich von vornherein auf gewisse Beförderungsbedingungen einlässt. Die klassischen Vorteile des Umweltverbundes sind im Falle der An- und Abreise von Erholungsgebieten ebenfalls von hohem Wert, da deren Schutz von hoher Priorität ist.

Die Untersuchung der Fallbeispiele in Bezug auf den Wegezweck ergibt, dass das Angebot der Fahrradmitnahme vorwiegend in der Freizeit genutzt wird bzw. nur in der Freizeit möglich ist.

2.2.3 Radverkehrsinfrastruktur

Das Angebot zur Fahrradmitnahme kann in jenen Städten nicht erfolgreich umgesetzt werden, in welchen noch keine gut entwickelte Infrastruktur mit den notwendigen Anschlüssen an die Haltestellen vorhanden ist (MARTENS, 2007, S.337).

Bereits vorhandene Radwegeinfrastruktur kann eine wertvolle Unterstützung für die erfolgreiche Umsetzung eines Fahrradmitnahmeprogramms sein, wenn diese gut an die Haltestellen angebunden sind.

Der Komfort und die Sicherheit von Fahrradanlagen bei Haltestellen als Schnittstelle zum Öffentlichen Verkehr sind wichtige Aspekte. Fallbeispiele zeigen, dass die Betreiberfirmen teilweise nur limitierte Kontrolle über den Zustand der Infrastruktur, die die Haltestelle

umgibt, besitzen. Die Vernetzung mit den zuständigen Behörden gilt als Voraussetzung (TCRP, 2005, S.17).

Der Ausbau der Möglichkeiten der Fahrradsicherung an Haltestellen, besonders an Endhaltestellen und jenen mit vielseitigen Umstiegsmöglichkeiten, zählt in vielen Städten zu einer selbstverständlichen Maßnahme. In Bezug auf die Fahrradmitnahme kann und soll keine Möglichkeit eine andere ersetzen, aber jede einseitige Bevorzugung zieht Nutzer der anderen Möglichkeiten ab. So können beispielsweise geeignete Abstellanlagen den Pendler dazu bewegen, sowohl an der wohnungsnahen, als auch an der arbeitsplatznahen Haltestelle ein Fahrrad abzustellen. Von einer Reduzierung des Mitnahmedruckes ist in diesem Fall auszugehen. Auf der anderen Seite würde eine verbesserte Mitnahmemöglichkeit bei gleichbleibend schlechter Abstellmöglichkeit die Bereitschaft erhöhen, das Fahrrad mitzunehmen. Jegliche Verbesserung birgt die Gefahr der unerwünschten Verlagerung, da die öffentlichen Verkehrsmittel oftmals keine ausreichenden Angebote zu bieten haben (ADFC, 2012). Folgende Beispiele bestätigen diese Annahme.

Das Liniennetz der australischen Stadt Gold Coast weist an jeder einzelnen Haltestelle Abstellmöglichkeiten für Fahrräder auf. Das System zählt mit zurzeit nur zwei Linien und einer Gesamtlänge von 13 km zu den kleineren Netzen und wird 2014 vollständig in Betrieb genommen. Die Mitnahme des Fahrrades wird nicht erlaubt sein. Möglicherweise ist dies auf die stark ausgebauten Abstellmöglichkeiten zurückzuführen. Unabhängig davon werden die Betreiber in Zukunft die Mitnahme von Surfboards, die in speziellen Ablageflächen gesichert werden, erlauben.

Amsterdam weist an den wichtigsten Verkehrsknoten des Öffentlichen Verkehrs, im Vergleich zu anderen Städten, groß konzipierte Abstellflächen für Fahrräder auf. Des Weiteren nutzt die Stadt ein innovatives Bike & Ride-Modell für den Umstieg vom Kfz auf das Fahrrad, das einen Rückgang der Nachfrage nach Fahrradmitnahme bedingt. Das Modell nennt sich „Park & Bike“. An zwei wichtigen Verkehrsknoten des Öffentlichen Verkehrs, „Olympic Stadium“ und „Sloterdijk Station“, kann das Kfz kostengünstig abgestellt werden. Im Preis inkludiert ist die Miete eines Fahrrades, das für die Weiterfahrt in Richtung Stadtzentrum anstelle der öffentlichen Verkehrsmittel genutzt werden kann (PUCHER AND BUEHLER, 2007, S.16). So soll der Mitnahmedruck an jenen Linien reduziert werden, in welchen die Fahrradmitnahme nicht erlaubt ist, während vergleichbare Abstellmöglichkeiten entlang der Linie 26, mit der Erlaubnis zur Mitnahme, nicht existieren.

Im Falle der Amsterdamer Straßenbahnlinie 26, wird der Hauptbahnhof mit dem neu entwickelten östlichen Stadtteil IJburg verbunden. Der Stadtteil wurde hauptsächlich der Wohnnutzung direkt am Wasser gewidmet. Es ist dies die jüngste Linie innerhalb des Netzes (Eröffnung 2005). Das Angebot kommt sowohl dem Berufsverkehr der Anrainer als auch dem Freizeitverkehr entgegen. Im Gegenteil zu den restlichen Stadtgebieten der Stadt ist das Erreichen dieses Stadtteils mit dem Fahrrad vergleichsweise unattraktiv, da die Zufahrt nur über wenige Hauptstraßen gebündelt werden muss, weshalb man sich speziell für diese Linie zur Fahrradmitnahme entschied. Die Mitnahme ist auf den anderen Straßenbahnlinien verboten.

2.2.4 Linienintervalle

Eine Studie der NOTTINGHAM UNIVERSITY (2003 ZIT. GMCC, 2010, S.5) untersucht die zeitliche Komponente des Beladens unterschiedlicher Straßenbahnsysteme mit dem Fahrrad in mehreren europäischen und amerikanischen Straßenbahnlinien. In keinem der untersuchten Fälle konnte eine signifikante Verlängerung der Haltestellenwartezeiten gemessen werden. Hervorgehoben wird in der Studie die Wichtigkeit der Kenntlichmachung des Leit- und Sicherungssystems und dessen Kommunikation gegenüber dem Fahrgast, sowohl an der Haltestelle als auch im Fahrzeug. Fahrgäste, die das Angebot beanspruchen, müssen über die Bedingungen gut informiert sein, um bei Unklarheiten keine zeitliche Verzögerung zu initiieren. Eine einfache Sicherungsmöglichkeit wird gegenüber aufwendigeren Möglichkeiten in Bezug auf den Zeitaufwand des Sicherungsvorganges bevorzugt (vgl. Kapitel 2.4).

Die Verkehrsbetriebe Karlsruhe (VBK, 2012) verweisen auf Verzögerungen in ihrem Fahrplan nur für den Fall der Fahrzeugverweisung eines Fahrgastes, falls dieser ggf. die Platzverhältnisse innerhalb des Fahrzeuges falsch eingeschätzt hat.

Im Zuge einer Untersuchung der möglichen Mitnahme von Fahrrädern in Manchesters Straßenbahnen zählt MACDONALD (2009, S.15) folgende Punkte auf, die sich im Fall einer Fahrradmitnahme essentiell auf Aufenthaltsdauer innerhalb der Haltestelle auswirken:

- Die Notwendigkeit für Fahrradfahrer von der Haltestelle aus einsehen zu können, ob die für die Fahrradsicherung vorgesehenen Abstellplätze innerhalb des Fahrzeuges bereits besetzt sind oder nicht.

- Die Verhältnisse zwischen bevorzugten Fahrgästen, die einen höheren Anspruch auf einen bestimmten Abstellplatz im Fahrzeug haben, müssen vor dem Zusteigen geklärt sein.
- Wird eine gemischte Hoch- und Niederflurflotte entlang einer Strecke geführt, müssen die daraus entstehenden Bedingungen für den Fahrgast geklärt sein.
- Es muss im Vorhinein abgeschätzt werden können, in Bezug zur jeweiligen Auslastung des Fahrzeuges, ob die Mitnahme eines Fahrrades möglich ist.

Ohne eine Abschätzung der möglichen Nachfrage für die betroffene Linie, sind die möglichen Szenarien des Einflusses auf die Haltezeit für den Betreiber schwer vorauszusagen. Die Intervalle sind außerhalb der Hauptverkehrszeiten (HVZ) größer, Verzögerungen haben gegebenenfalls geringere Auswirkungen auf die gesamte Linie als bei knapp bemessenen Intervallen zu Spitzenzeiten und bieten sich daher zur Mitnahme von Fahrrädern eher an (McCLINTOCK AND MORRIS, 2003, S.13f.).

Die Verzögerung des Fahrgastwechsels und die damit verbundene Verringerung der Transportqualität für Fahrgäste stellt das zentrale Argument der Betreiber des Straßenbahnnetzes in Antwerpen (De Lijn) dar (MACDONALD, 2009, S.18).

2.2.5 Kapazitätsauslastung der Linie

Mit einem Überhang an Kapazität auf einer Linie ist ein Spielraum für den Betreiber vorhanden. So kann das Service der Linie erweitert werden, ohne dass die Qualität für bestehende Fahrgäste verschlechtert wird oder die Bedienung der Strecke in einer anderen Art und Weise behindert (TCRP, 1994, S.9). Das Fassungsvermögen von Straßenbahnen ist abhängig von Länge und Bauart und beträgt etwa 100 - 300 Personen (CERWENKA ET AL., 2004, S.142).

Die Linienauslastung beeinflusst maßgeblich den praktischen Umgang mit dem Fahrrad sowohl an der Haltestelle als auch im Fahrgastraum. Qualitätsverluste für Fahrgäste betreffen nicht nur die verlängerten Haltezeiten sondern auch Sicherheitsrisiken. Sicherungsmöglichkeiten sind in zu stark ausgelasteten Zügen schlechter erreichbar, Interessenskonflikte bei der Benutzung der Mehrzweckabteile können schwer gelöst werden, wenn diese durch den hohen Fahrgastandrang schlecht einsehbar sind. Schlussendlich ist auch die Bewegungsfreiheit und Flexibilität mit dem Fahrrad bei zu starker Auslastung stark eingeschränkt. Unter anderem bildet in der Stadt Manchester die zu hohe Fahrgastauslastung

und die damit verbundenen Sicherheitsbedenken ein Argument gegen eine Umsetzung der Maßnahme (GMCC, 2002, S.4).

Aus der Perspektive von Radfahrern und anderen Fahrgästen wird das begrenzte Platzangebot nach einer Studie von LÖBE (2011, 41f.) als der mit Abstand negativste Punkt bei der Mitnahme angeführt. Ist der Bedarf der Fahrradbeförderung offenkundig so stark und anhaltend, dass die bereitgestellten Kapazitäten regelmäßig überschritten werden, ist mit einem hohen Konfliktpotential zu rechnen. Dies betrifft nicht nur das Verhältnis der Fahrgäste untereinander, sondern auch die Beziehung zwischen Fahrgast und Verkehrsunternehmen.

Betreiber, die sich entschließen, die Fahrradmitnahme für Pendler und jenen Fahrgästen mit Arbeitswegen bereitzustellen, müssen dieses Angebot zu HVZ bereitstellen können. Beförderungskapazitäten außerhalb der Stoßzeiten stellen in weiterer Folge für jene Betreiber kein Problem dar.

Der Platzverbrauch eines Fahrrades, das horizontal mitgeführt und nicht vertikal an der Wand gesichert wird, beträgt ca. 180 x 75 cm (= 1,35 m²). Das entspricht aufgerundet dem Platzbedarf von 6 Stehplätzen, wenn man von einer Besetzung von 4 Personen/m² ausgeht. (MACDONALD, 2009, S.16). Somit würde die Gesamtkapazität eines Zuges mit 140 Stehplätzen und 60 Sitzplätzen bei Vollbesetzung durch die Mitnahme eines Rades bei einem ausschließlichen Verlust von Stehplätzen um 3 % reduziert werden. Der Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) (2001 ZIT. STMWIVT, 1998, C6) definiert, unabhängig von der Fahrradmitnahme, aus kundenorientierter Sicht den Richtwert von 30 % als maximale Tagesauslastung, bevor Prüfungen von Maßnahmen zur Verringerung der Auslastung unternommen werden müssen.

Die Angst von Seiten der Betreiber vor dem Verlust von Transportkapazität durch die Verdrängung von bisherigen Passagieren durch Fahrradfahrer, ist größtenteils akademischer Natur, da die Erlaubnis der Fahrradmitnahme in vollbesetzten Zügen grundsätzlich nicht empfehlenswert ist (vgl. Kapitel 2.5.3). Die Fahrradmitnahme bietet sich demnach an, wenn die Kapazitäten der Linie zu bestimmten Zeiten ungenützt bleiben, so wie das u.a. in den Städten Dresden oder Stuttgart der Fall ist und eine Tagesauslastung von 30 % trotz der Mitnahme von Fahrrädern nicht überschreitet.

2.2.6 Beziehung zu anderen öffentlichen Verkehrsmitteln

Prinzipiell dominiert als Zubringer zum ÖPNV das „zu Fuß gehen“. Repräsentativ für andere Länder der industrialisierten Welt werden innerhalb Deutschlands mehr als die Hälfte der Wege des ÖPNV unimodal bestritten (CHLOND UND KUHNIMHOF, 2009, S.13).

Die Abgleichung der Angebote innerhalb des gesamtstädtischen öffentlichen Verkehrssystems bringt aus mehreren Beispielstädten überzeugende Vorteile mit sich. Städte, die im gesamten Verkehrsverbund die Fahrradmitnahme anbieten, schließen eine gewisse Asymmetrie bei der individuellen Verkehrsmittelwahl aus (KEIJER AND RIETVELD, 2000, S.222).

Das Beispiel der Metrolink in Manchester bestätigt jene Annahme. Seit der dritten Ausbauphase im Jahr 2010 wird großer Nachfragedruck auf die Genehmigung der Fahrradmitnahme in der Straßenbahn ausgeübt. Während innerhalb Großbritanniens in keinem Straßenbahnsystem die Mitnahme erlaubt ist, entstand besonders in Manchester ein hoher Mitnahmedruck, da die Straßenbahnlinie nach Oldham und Rochdale Teile einer Fernverkehrsverbindung ersetzt, auf der die Mitnahme der Fahrräder erlaubt war (MCCLINTOCK AND MORRIS, 2003, S.9).

Die Mitnahme wird weltweit innerhalb der meisten Verkehrsverbünde für deren U-Bahnen und Schnellbahnen angeboten. Die Mitnahme von Fahrrädern in Bussen ist jedoch weitaus seltener vertreten. Die Verkehrsbetriebe folgender Städte bieten innerhalb deren Verkehrsnetz ein ganzheitliches, lückenloses Programm der Fahrradmitnahme an. Der Mitnahmedruck auf einzelne Verkehrsmittel bzw. Linien kann so teilweise gemindert werden.

Die Innsbrucker Verkehrsbetriebe (IVB) erlauben seit 2009 die Fahrradmitnahme sowohl in der Straßenbahn als auch in Bussen. Beim Einstieg mit dem Fahrrad lassen sich die Fahrzeuge durch den Fahrgast per Knopfdruck senken, wodurch der Einstieg erleichtert wird.

Die Verkehrsbetriebe der Stadt Łódź (MPK) haben angekündigt, das Angebot aufgrund von Kapazitätsengpässen in den Straßenbahnen auch auf Busse auszuweiten. In nordamerikanischen Städten, u.a. Seattle, Minneapolis oder San Diego ist die Sicherung des Rades auf der Vorderseite der Busse mit Racks eine übliche Variante der Mitnahme. Dies gilt auch für jene Städte, die die Fahrradmitnahme in der Straßenbahn verbieten, sowie Vancouver, Atlanta, Los Angeles oder San Francisco. Abbildung 3 zeigt jenes Sicherungssystem an einem Bus der Verkehrsbetriebe aus Minneapolis (MetroTransit).



Abbildung 3: Bus mit Bikerack in Minneapolis **Quelle:** METROTRANSIT, 2012

Die Fahrradmitnahme in Bussen ist grundsätzlich häufiger als in der Straßenbahn, jedoch dominiert dieses Angebot hauptsächlich im ländlicheren Raum und auf längeren Strecken. Die für den städtischen Gebrauch ungewöhnlichen Sicherungssysteme, wie zusätzliche Anhänger an der Rückseite des Fahrzeuges oder separate Abteile haben sich im urbanen Kontext nicht durchgesetzt. Die Relevanz der Adaptierung der Systeme für Straßenbahnen ist aufgrund der Intervention des Fahrers und längerer Haltestellenwartezeiten vernachlässigbar.

Ein Umsteigen zwischen zwei Verkehrsmitteln bei gleichzeitiger Mitnahme eines Fahrrades, ist relativ unattraktiv. Der Fahrgast entscheidet sich normalerweise nur für eines der verfügbaren Verkehrsmittel (VOERKNECHT, 2008, S.189). Mehrsystembetriebe, wie die bereits erwähnten Beispiele aus Amsterdam und Karlsruhe bieten hier klare Vorteile (vgl. Kapitel 2.1.4), da gewisse Knotenpunkte ohne ein Umsteigen überwunden werden können.

2.3 Demographische Faktoren

Inwiefern ein Zusammenhang zwischen demographischen Strukturen der Städte und den Voraussetzungen zum Transport von Fahrrädern in der Straßenbahn existieren, soll folgend untersucht werden.

2.3.1 Einwohnerzahl

Die Mitnahme von Fahrrädern in öffentlichen Verkehrsmitteln tritt vor allem im großstädtischen Bereich auf. In Städten mittlerer Größe werden die Distanzen zumeist zur Gänze mit dem Fahrrad überwunden. In ländlich geprägten Regionen mangelt es meist an geeigneten öffentlichen Verkehrsmitteln (WOLF-EBERL UND SEISSER, 2009, S. 154).

Erwartungsgemäß ist das allgemeine Nutzungsniveau des ÖV in Großstädten hoch. KUHNIMHOF ET AL. (2005, S.68) zeigt in einer Studie zum multimodalen Mobilitätsverhalten von Personengruppen in deutschen Städten, dass in Großstädten (über 500.000 Einwohner) der Radverkehrsanteil (8,6 %) und der ÖV-Anteil (23 %), im Vergleich zu Städten mit weniger Einwohnern, am höchsten ist. In Städten mittlerer Größe (50.000 - 100.000 Einwohner) liegen die Anteile des ÖV (9,4 %) und die des Radverkehrs (8,5 %) weitaus näher zusammen. Erst ab einer Einwohnerzahl von 100.000 bis unter 500.000 kann der ÖV gegenüber dem Radverkehr seine Verkehrsanteile verdoppeln. Interessant ist die räumliche Aufteilung der Verkehrsanteile zwischen der Innenstadt und dem Stadtrand. Sie zeigt vor allem am Stadtrand von Großstädten den starken Einbruch des ÖV-Anteils und einen drastischen Anstieg des MIV-Anteils. Das Potential zur Verlagerung von Verkehrsanteilen des MIV scheint in diesen Räumen am größten zu sein.

BÖHMER AND PITRONE (2008, S.120) kommen in einer Studie, die 30 deutsche Städte umfasst, zu dem Schluss, dass die Qualität des Öffentlichen Verkehrs und somit dessen Verkehrsanteil signifikant mit der Einwohnerzahl korreliert, da durch eine höhere Einwohnerzahl den zuständigen Behörden mehr finanzielle Mittel zur Verfügung stehen.

Die Größe der Stadt hat einen unmittelbaren Einfluss auf die Verkehrsmittelwahl, die mit dem Aktionsradius der Einwohner zusammenhängt. Da das Fahrrad keine offensichtlichen Fahrtzwecke hat, in denen es spezialisiert eingesetzt wird, sondern dessen Stärke darin liegt universell bei Zielen im Nahbereich eingesetzt zu werden, wird auf eine Konkurrenzsituation zwischen dem ÖV und dem Rad bei Städten mittlerer Größe geschlossen (CHLOND UND KUHNIMHOF, 2009, S.15). KUHNIMHOF ET AL. (2005, S.65) hält fest, dass mit zunehmender Einwohnerzahl des Wohnortes die Wahrscheinlichkeit eher sinkt, einen im Haushalt verfügbaren Pkw zu nutzen.

Die Städte mit den meisten Einwohnern innerhalb des Stadtgebietes, die in der Recherche vertreten sind und eine Fahrradmitnahme anbieten, sind Sydney (3,6 Mio. Einwohner), Berlin (3,5 Mio. Einwohner) und Toronto (2,6 Mio. Einwohner). Auffällig ist, dass in Istanbul (13,5 Mio. Einwohner) und London (7,8 Mio. Einwohner), jene Städte, die mit Abstand die meisten Einwohner innerhalb des Stadtgebietes aufweisen, das Angebot nicht existiert.

Unter den Städten, die das Angebot umgesetzt haben, sind 38 % unter 500.000 Einwohner, 41 % zwischen 500.000 und 1 Mio. Einwohner und 21 % über 1 Mio. Einwohner. Bei den Städten, die keine Fahrradmitnahme anbieten, ergibt sich ein ähnliches Bild: 31 % haben bis zu 500.000 Einwohner, 44 % zwischen 500.000 und 1 Mio. Einwohner, 24 % haben mehr als

1 Mio. Einwohner. Der Vergleich zwischen den Städten, die das Angebot anbieten und den Städten ohne Erlaubnis, ist somit relativ ausgeglichen und lässt keine direkten Rückschlüsse zu. Der größte Unterschied zeigt sich in den Städten mit unter 500.000 Einwohnern. Hier sind die Städte mit der Erlaubnis zur Mitnahme gegenüber jenen ohne Erlaubnis um 7 % höher vertreten. Es handelt sich dabei um jene Stadtgröße, bei welcher die Anteile des ÖV gegenüber dem Radverkehr dominieren.

2.3.2 Soziodemographische Merkmale

CHLOND UND KUHNIMHOF (2009, S.14ff.) ziehen bei der Bestimmung multimodaler Personengruppen den Schluss, dass das Fahrrad kein besonderes „Klientel“ besitzt, sondern das Radfahren stärker durch eine Frage der Einstellung als durch sozioökonomische Merkmale determiniert wird. Der ÖV wird von wahlfreien Personen, jenen die nicht zwangsweise darauf angewiesen sind, spezialisiert verwendet. Das Fahrrad hat keine offensichtlichen Fahrtzwecke, in denen es von „Allesnutzern“ spezialisiert eingesetzt wird.

Des Weiteren wird die deutsche Bevölkerung nach Mono- und Multimodalität eingeteilt. Demnach verwenden 7 % innerhalb einer Woche die öffentlichen Verkehrsmittel und das Fahrrad. Sie stellen damit einen Teil der 39 % dar, die der Multimodalität zuzurechnen sind. Aufgeschlüsselt nach dem Wegezweck wird der Schluss formuliert, dass ein Konkurrenzverhältnis zwischen dem Fahrrad und dem ÖV bei Personen besteht, die sich in Ausbildung befinden. Die zwei Verkehrsmittel konkurrieren im Ausbildungsverkehr, da beide Verkehrsmittel am meisten von jenen Personen genutzt werden.

KUHNIMHOF ET AL. (2005, S.64) sieht nach einer deutschlandweiten Studie zur Bestimmung multimodaler Personengruppen keinen signifikanten Unterschied zwischen Männern und Frauen und einer multimodalen ÖV-Nutzung. Die größte Altersklasse multimodaler ÖV-Nutzer ist zwischen 18 und 25 Jahren. Die Interpretation der Schätzwerte lässt die Schlussfolgerung zu, dass Personen in Ausbildung eine deutlich erhöhte Wahrscheinlichkeit aufweisen, mit dem ÖV zu pendeln und diesen multimodal zu nutzen.

Das Beispiel der neu gebauten Straßenbahnlinie in der türkischen Stadt Samsun setzt bei diesem Punkt an. Die Stadt eröffnete 2011 jene Linie, deren Linienverlauf vom Stadtzentrum aus, entlang des städtischen Küstenabschnittes am Schwarzen Meer, bis zur 17 km entfernt gelegenen Universität führt. Es wird der studentische Ausbildungsverkehr bedient, während entlang der Strecke ein breites Angebot an Zielen zur Freizeitgestaltung besteht, die bereits stark vom Radverkehr in Anspruch genommen werden.

Die TU DRESDEN (2010, S.197) kommt nach einer Studie zu multimodalen Nutzern innerhalb des Dresdner Verkehrssystems zu dem Schluss, dass die intermodale Fahrrad-ÖPNV-Nutzung besonders bei Arbeits- und Ausbildungswegen eine Rolle spielt.

2.3.3 Kriminalität

Die Einsehbarkeit des Fahrgastraumes und des Sicherungsplatzes für den Fahrer ist die Voraussetzung für die Kontrolle des sachgemäßen Fahrgastverhaltens. Alle untersuchten Linien, mit der Ausnahme des Mitnahmeprogramms der Grazer Verkehrsbetriebe (Holding Graz), werden nur von einer Person operiert. Die Kontrolle des Fahrgastraumes fällt somit in den ständigen Verantwortungsbereich des Fahrers. Extra angebrachte Rückspiegel sowie teilweise in den Fahrgastraum integrierte Videoüberwachungssysteme erleichtern es dem Fahrer, eine Übersicht der Fahrgäste und deren mittransportierten Gerätschaften zu wahren (MACDONALD, 2009, S. 8). Die Wahrscheinlichkeit, mögliche Zwischenfälle und die damit verbundenen allfälligen Kosten frühzeitig zu vermeiden, ist höher.

Die Überwachung des Fahrgastraumes wird aufgrund verminderter Sichtverhältnisse bei einer höheren Fahrgastauslastung schwieriger. Während bei Fahrradmitnahmeprogrammen für Busse die Lenker die Sicherung des Rades meist direkt gut einsehen können, ist dies aufgrund der höheren Fahrgastdichte innerhalb des Straßenbahnfahrzeuges nicht möglich (TCRP, 1994, S.24).

Das Risiko eines Fahrraddiebstahls des mitgeführten Rades ist sehr gering. Das Risiko ist bei jenen Sicherungsarten am höchsten, bei welchen das Rad nicht direkt beim Fahrgast gesichert und nicht eingesehen werden kann. Grundsätzlich wird das Risiko des Fahrraddiebstahls durch die Möglichkeit der Mitnahme im Vergleich zum Abstellen an der Haltestelle minimiert, da die Radabstellanlagen in der Umgebung der Haltestelle meist unbeaufsichtigt sind.

2.4 Faktoren der Fahrzeuggestaltung

Die Infrastruktur im Fahrzeug und an der Schnittstelle Bahnsteig/Fahrzeug hat entscheidenden Einfluss auf die Nutzungshäufigkeit (GWIASDA ET AL., 1996, S.159, ZIT. TU DRESDEN, 2010, S.103).

Die Mehrzahl der untersuchten Straßenbahnfahrzeuge besitzt keine spezielle Sicherungseinrichtung, um Fahrräder mitführen zu können. Die Mehrzahl der Betreiber erlaubt die Sicherung der Fahrräder an deklarierten Plätzen, meist nicht besetzte Rollstuhl-

bzw. Kinderwagenabstellplätze. Aufgrund des ähnlichen Platzbedarfs bietet sich eine kombinierte Nutzung an. Die Mehrzweckabteile bzw. Abstellplätze liegen im optimalen Fall direkt neben den dafür designierten und gekennzeichneten Eingängen. Einzelne Betreiber bieten teilweise exklusive Sicherungssysteme an, die ausschließlich zur Sicherung von Fahrrädern installiert werden.

Die Wahl des Sicherungssystems hängt von der Abwägung folgender Ziele ab:

- Maximale Kapazität der Fahrradmitnahme
- Maximierung der Sitzplatz- bzw. Stehplatzanzahl für reguläre Fahrgäste
- Gefahrenminimierung durch entsprechende Fahrradsicherung
- Aufrechterhaltung der Servicequalität für reguläre Fahrgäste

Generell sind die Betreiber bei der Wahl der technischen Lösung durch die Ausstattung der eigenen Fuhrparks limitiert. Nach gesetzlichen Einschränkungen, die die Außenmaße des Fahrzeuges betreffen (vgl. Kapitel 2.5), sind die individuellen Ausführungen der Waggons und Triebwägen nach den Wünschen der jeweiligen Betreiber ausschlaggebend für die erfolgreiche Umsetzung der Maßnahme. Demnach ist es für Betreiber unerlässlich, sich bereits in der Planungsphase der Bestellung der Fahrzeuge über die jeweilige Politik der Mitnahme zu einigen, da etwaige individuelle Wünsche bereits die Grundkonstruktion der Fahrzeuge beeinflussen.

Um Konstruktionskosten zu sparen, bedienen sich die Hersteller der Fahrzeuge gewisser Grundmodelle, die aus den gleichen Grundmodulen zusammengesetzt und gemäß den Wünschen der Betreiber unterschiedlich adaptiert werden.

Folgende Straßenbahnmodelle heben sich von anderen in Bezug auf die Möglichkeiten der Fahrradmitnahme ab. Das Bombardier Modell „Flexity“ bzw. Abwandlungen und Weiterführungen jenes Modells, ist das am häufigsten für die Fahrradmitnahme angewandte Modell. An zweiter Stelle werden die Modelle „Citadis“ von Alstom, v.a. der Typ „301“, zur Fahrradmitnahme angewendet.

Abbildung 4 zeigt einen geeigneten Grundriss des Modells „Flexity“ von Bombardier in der Ausführung für die Berliner Verkehrsbetriebe (BVG). Der Platzbedarf für ein Fahrrad wurde in Form eines Rechteckes mit den Abmessungen 180 x 75 cm (= 1,35 m²) auf dem vorgesehenen Abstellplatz rot markiert. Bei einer Stehplatzauslastung von 4 Personen/m² entspricht dies aufgerundet einem Platzbedarf von 6 Stehplätzen. Im Vergleich dazu misst das maximale Außenmaß eines manuellen Rollstuhls 120 x 70 cm (= 0,84 m²) und entspricht

aufgerundet dem Äquivalent von 3 Stehplätzen, bei einer Auslastung von 4 Personen/m² (ISO7193:1985-12). Um die notwendige Bewegungsfläche für Rollstühle zu gewährleisten gelten die genannten Abmessungen eines Radabstellplatzes für 95 % der Rollstühle als optimal (FGM, 2009, S.51).

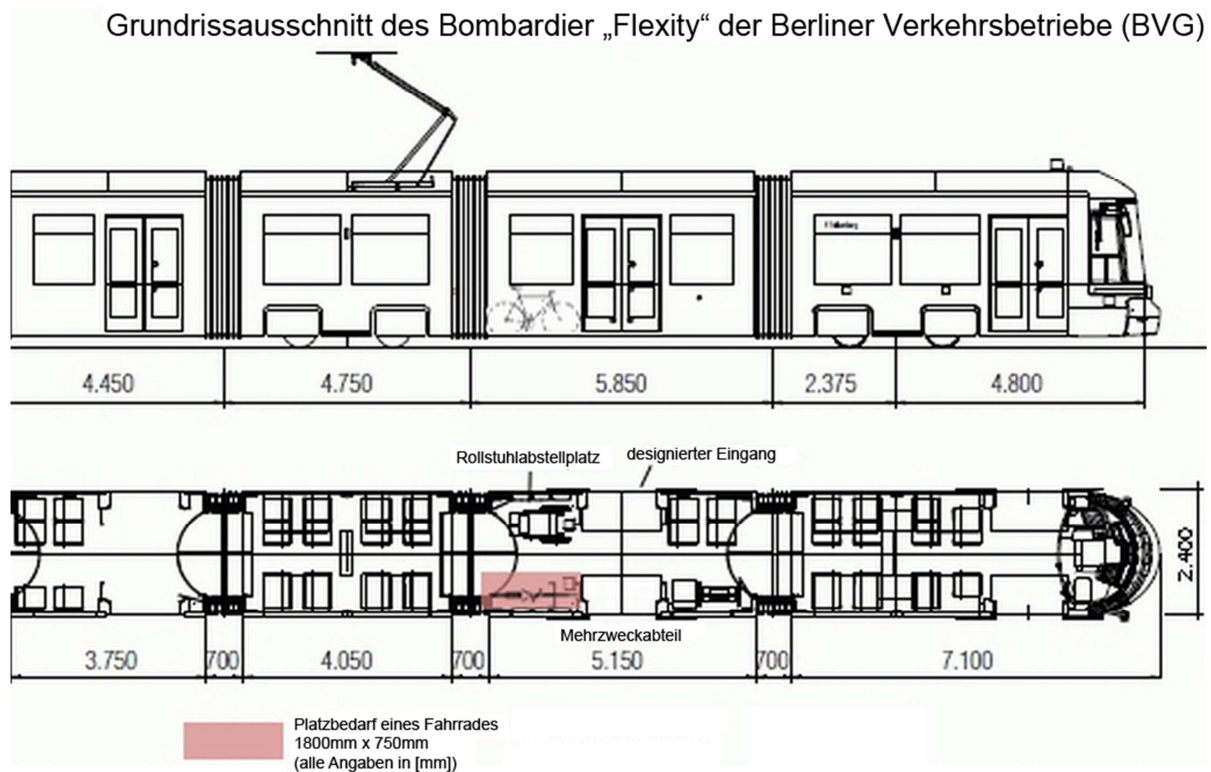


Abbildung 4: Grundrissausschnitt des Bombardier „Flexity“ der BVG (GT8-08 ZR)

Quelle: BOMBARDIER, 2008; EIGENE DARSTELLUNG, 2013

Das Abstellen von Rollstühlen oder Kinderwägen ist in dem abgebildeten Modell grundsätzlich an denselben Plätzen wie die Sicherung des Rades vorgesehen. Das großzügige Mehrzweckabteil im Bereich des designierten Einganges mit Doppelflügeltüren ermöglicht die gleichzeitige Mitnahme von insgesamt einem Rollstuhl, einem Kinderwagen und einem Fahrrad. Jenes Modul wiederholt sich ein zweites Mal am anderen Ende des Fahrzeuges.

Die Einstiegshöhe sowie der Abstand zwischen Waggon und Bahnsteig spielen eine essentielle Rolle für den barrierefreien Zugang in die Fahrzeuge. Moderne Fahrzeuge, besonders seit der technischen Einführung von Niederflurfahrzeugen, sind klar im Vorteil gegenüber den älteren Hoch- oder Mittelflurfahrzeugen, deren Einstieg nicht niveaugleich, sondern nur über Stufen, möglich ist. Die Beispiele aus Lissabon, Köln und Stuttgart zeigen, dass trotz eines gemischten Fuhrparks von Niederflur- und Hochflurmodellen, die Mitnahme in allen Fahrzeugen gestattet sein kann.

Weitaus mehr Städte, u.a. Zürich, Mailand, Denver oder Karlsruhe führen ebenfalls einen gemischten Fuhrpark, erlauben die Mitnahme jedoch nur in den Niederflurmodellen. Dadurch können unerwartete unregelmäßige Wartezeiten für jene Personen entstehen, die das Fahrrad mitführen wollen, worunter die Qualität des Angebots leidet. Vonseiten der Verkehrsbetriebe Karlsruhe wird diese Tatsache als problematisch bezeichnet (VBK 2012). Boston und Toronto sind zurzeit unter den recherchierten Beispielen die einzigen Städte, die noch immer ausschließlich Hochflurfahrzeuge führen und trotzdem die Mitnahme gestatten.

Eine Möglichkeit den Einstieg in Hochflurmodellen barrierefrei zu gestalten, ohne neue Fahrzeuge anschaffen zu müssen, kann die Errichtung von Rampen an den Haltestellen darstellen. Neben mehreren untersuchten Städtebeispielen, die das sog. „Same Level Boarding“ auf diese Weise umgesetzt haben, ist Denver die einzige Stadt, die über jene Rampen den Einstieg mit dem Fahrrad gestattet.

Andere Verkehrsbetriebe, deren Fuhrpark ausschließlich aus Hoch- oder Mittelflurfahrzeugen besteht, entscheiden sich für die Installation von Niederflurmittelteilen oder die Kombination mit einem Niederflurbeiwagen. Die Rostocker Straßenbahn AG erlaubt die Fahrradmitnahme in Niederflurbeiwägen, während dies im Hochflurtriebwagen nicht gestattet wird. Diese Entscheidung bietet sich dann an, wenn eine Renovierung des Fuhrparks gegenüber dem Neukauf von Niederflurfahrzeugen die kostengünstigere Variante darstellt. Vor allem gilt dies für jene Fahrzeuge, die ihre Nutzungsdauer, die in der Regel zwischen 30 und 40 Jahren beträgt, noch nicht überschritten haben (FGSV, 2008).

Die Baseler Verkehrsbetriebe (BVB) und die Verkehrsbetriebe Zürich (VBZ) haben sich für die Variante eines Niederflurmittelteils entschieden, um neben den Neuanschaffungen von Niederflurfahrzeugen, die restlichen Hochflurfahrzeuge zu modernisieren. Der Mittelteil ist in jenen Fahrzeugen der barrierefreie Eingang und somit auch der deklarierte Eingang für Fahrgäste, die ihr Fahrrad mitführen wollen (siehe Abbildung 5). Die Türen im Mittelteil wurden absichtlich mit einer Breite von 1000 mm ausgeführt. Im Vergleich zu den bereits vorhandenen Eingängen, mit einer Breite von 670 mm, wird der problemlose Einstieg mit dem Fahrrad dadurch möglich. Gleichzeitig konnte die Anzahl der Steh- und Sitzplätze erhöht werden.



Abbildung 5: Niederflur-Mittelteil (SWS „Be 4/6 Sänfte“) in Basel (BVB) **Quelle:** ZIEGLER, 2003

Aus den unterschiedlichen technischen Voraussetzungen der Fahrzeuge bieten sich unterschiedliche Mitnahmemöglichkeiten an. VAN DEN BULCKE (2009, S.2) hat diese folgendermaßen kategorisiert:

- Innerhalb oder außerhalb des Gefährts
- Vorhandenes Sicherungssystem oder Sicherung des Rades durch den Fahrgast
- Horizontale oder vertikale Fixierung des Rades

Die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Ausführungen werden im Folgenden angeführt.

2.4.1 Mitnahme des Rades innerhalb des Fahrzeuges

Es hat eine eindeutige Weiterentwicklung der städtischen Schienenfahrzeuge innerhalb der letzten Jahrzehnte stattgefunden. In Bezug auf die Fahrradmitnahme hat diese Evolution vor allem die bereits erwähnten multifunktionalen Räume hervorgebracht. In Kombination mit einer generell immer umfassenderen Barrierefreiheit, sowohl innerhalb der Waggons als auch an den Haltestellen, ist dieser Platz nun z.B. für Rollstühle, Kinderwagen oder eben Fahrräder nutzbar. Meist auch kombinierbar mit aufklappbaren Sitzplätzen, die alternativ auch als Stehplätze genutzt werden können, entsteht Platz für die Fahrradmitnahme, ohne dass Sitzplätze verloren gehen.

2.4.1.1 Sicherung des Rades mit der Hand

Die freie Sicherung des Fahrrades mit der Hand, ohne zusätzliches Hilfsmittel, findet hauptsächlich Anwendung auf Linien, die aufgrund ihrer Streckenführung und Waggonbeschaffenheit keine zu ruckartigen Bremsvorgänge bzw. Richtungsänderungen vornehmen. Sicherheitsrisiken bestehen besonders für den Fall einer Notbremsung, weshalb diese Methode großteils für Linien in Frage kommt, die wenig im gemischten Verkehr sondern hauptsächlich auf gesonderten Gleiskörpern geführt werden (GMPTE, 2008, S.7).

Die Stadt Straßburg, deren Fuhrpark hauptsächlich aus Fahrzeugen des Bombardier „Flexity Outlook“ aus dem Jahr 1994 besteht, erlaubt den Einstieg mit Fahrrädern nur beim Hintereingang, da dieser an das Mehrzweckabteil angrenzt (MACDONALD, 2009, S. 22ff.). Abbildung 6 zeigt ein ähnliches Beispiel aus einer Straßenbahnlinie in Bordeaux. Der multifunktionale Bereich mit aufklappbaren Sitzmöglichkeiten befindet sich im mittleren Modul des Fahrzeuges und ist über zwei deklarierte Türen zugänglich.



Abbildung 6: Multifunktionsraum innerhalb der Straßenbahn mit freier Fahrradsicherung in Bordeaux (Modell Alstom Citadis „402“) **Quelle:** JAHN, 2010, S.100

Weitere Beispiele einer freien Sicherung durch den Fahrgast sind bei Modellen aller in dieser Studie vertretenen Hersteller zu finden. Unter anderem in den Städten Karlsruhe, Oslo, Bergamo oder Kassel.

Die maximal gestattete Anzahl der mitgeführten Räder pro Waggon oder Fahrzeug ist meistens auf eine Zahl zwischen 1 und 4 limitiert. Die Verkehrsbetriebe handhaben die

Limitierung der Fahrräder individuell (vgl. Kapitel 2.5.1) und beziehen sich auf die Größe des dafür vorgesehenen Platzes und den gegebenen Auslastungsgrad (VAN DEN BULCKE, 2009, S.4).

2.4.1.2 Horizontale Fixierung des Rades

Das Befestigungssystem besteht meistens aus einem Gürtel bzw. einer Lasche, die das Rad an die Seitenwand des Fahrzeuges hält. Oft handelt es sich bei dem vorgesehenen Befestigungsplatz um einen Mehrzweckbereich. Gegebenenfalls vorhandene Sicherungsgurte, die für die Sicherung von Rollstühlen und Kinderwägen bereits vorhanden sind, können auch für die Sicherung von Rädern verwendet werden. Meist sind jene Gurte an einem Punkt an der Wand befestigt und besitzen unterschiedlich einstellbare Befestigungsmöglichkeiten. Sie zählen für die Fahrradsicherung nicht zu den sichersten, da sich diese bei zu scharfen Kurven und einer möglichen schlampigen Befestigung lockern können.

Gurte, die an zwei Stellen an der Innenwand befestigt sind und durch einen ständigen Zug das Fahrrad an die Wand drücken gelten als stabilere Sicherungsmöglichkeit für Fahrräder. Abbildung 7 zeigt einen solchen Sicherungsgurt innerhalb eines Fahrzeuges der Rostocker Straßenbahn AG. Die Den Haager Verkehrsbetriebe (HTM) wenden ebenfalls jene Methode zur Sicherung von Fahrrädern an. Die zusätzliche Sicherung durch den Fahrgast während der Fahrt ist bei jener Befestigungsausführung zu empfehlen und in die Beförderungsbedingungen aufzunehmen.



Abbildung 7: Fahrradgurt in Rostocker Straßenbahnfahrzeugen (Modell Siemens "6NGTWDE")

Quelle: TU DRESDEN, 2010, S.119

Eine andere Möglichkeit der horizontalen Fixierung des Rades wurde etwa im Zuge der Fuhrparkerneuerung der Verkehrsbetriebe in Toronto (TTC) realisiert. 2014 liefert der Hersteller Bombardier ein neues beispielhaftes Modell, dessen Innenraum in Abbildung 8 zu sehen ist. Zu beachten sind hier die zwei Racks auf der Unterseite der Vordersitze, die zur Stabilisierung der Fahrräder vorgesehen sind.



Abbildung 8: Rendering der Innenansicht des neuen Bombardier Modells für Toronto **Quelle:** TTC, 2012

Die neuen Modelle für die TTC haben zusätzlich ein weiteres großzügiges Mehrzweckabteil, das mit fünf aufklappbaren Sitzmöglichkeiten ausgestattet ist und auch für die Benutzung von Rollstühlen vorgesehen ist. Die zwei unterschiedlichen Fahrgastgruppen werden somit in getrennten Bereichen geführt, wodurch Interessenskonflikte bei der Benutzung desselben Abstellplatzes grundsätzlich vermieden werden. Ein ähnliches Sicherheitskonzept besitzen die Fahrzeugmodelle von Bombardier in Orléans.

2.4.1.3 Schräge oder vertikale Fixierung des Rades

Die vertikale Fixierung innerhalb des Fahrzeuges ist ebenfalls eine verbreitete technische Lösung. Meist besteht die Ausführung aus einem Haken, an dem das Vorderrad aufgehängt wird und unterschiedlich ausgebildeten Schienen für das Hinterrad, die das gesamte Fahrrad vor seitlichen Bewegungen sichert. Diese Variante bietet in Bezug auf die Raumausnutzung sowohl Vor- als auch Nachteile. Durch die vertikale Verstauung des Rades, kann innerhalb des Fahrzeuges Platz gespart werden. Der Platzbedarf eines hängenden Rades beträgt ca. 80 x 80 cm (0,64 m²) und ist gegenüber einem horizontal gesicherten Fahrrad um 0,71 m² geringer. So können gegebenenfalls mehr Räder transportiert werden. Es geht jedoch insofern mehr Raum verloren, da dieser seltener multifunktional nutzbar gemacht wird (VAN DEN BULCKE, 2009, S.5). Abbildung 9 zeigt ein solches Beispiel aus der Stadt Portland, in einem Fahrzeugmodell der Firma Skoda. Unmittelbar neben den designierten Eingängen können jeweils zwei Räder aufgehängt werden. Aufgrund der Nähe zu den Ausgängen, sollen so wenig wie möglich andere Fahrgäste gestört werden.

Abbildung 10 zeigt ein weiteres Beispiel aus New Jersey, in einem Fahrzeug der Herstellerfirma Stadler. Die Besonderheit in diesem Fall ist, dass trotz der Möglichkeit der vertikalen Sicherung für drei Fahrräder, dieser Raum multifunktional nutzbar ist. Die klappbaren Sitze liefern darüber hinaus Sitzmöglichkeiten, wenn keine Räder geführt werden.



Abbildung 9: Vertikale Sicherung des Rades in Portland (Modell: Skoda „10T“)
Quelle: TCRP, 2005, S.30



Abbildung 10: Multifunktionales Abteil mit vertikaler Sicherung in New Jersey (Modell: Stadler „GTW 2/6 DMU“)
Quelle: TCRP, 2005, S.28

Die Vorrichtungen gelten aufgrund des Gewichtes des Fahrrades vor allem für ältere und schwächere Passagiere als schwieriger zu handhaben. Generell wird für die Sicherung des Rades auch mehr Zeit benötigt, was dieses System weniger attraktiv für kürzere Strecken macht (ADFC, 1999a, S.4). Sicherheitstechnisch können sich Probleme ergeben, falls sich das Fahrzeug bereits in Bewegung setzt bzw. abbremst, während ein Fahrgast noch mit dem An- oder Abladen beschäftigt ist (MACDONALD 2009, S.7). Sobald das Fahrrad korrekt gesichert wurde, muss sich der Fahrgast nicht mehr um die Sicherung seines Fahrrades sorgen, was einen sicherheitstechnischen Vorteil im Vergleich zu frei gesicherten Varianten bietet. MACDONALD (2009, S.28f.) betont jedoch in seiner Studie von 70 europäischen LRT-Systemen, in denen auch Beispiele mit vertikaler Sicherung vertreten sind, dass es bis zum Zeitpunkt der Studie in keinem Fall zu sicherheitstechnischen Beschwerden oder Zwischenfällen mit Fahrgästen gekommen ist.

Nicht zu unterschätzen ist der visuelle einladende Effekt, den die spezielle Sicherungsmöglichkeit auf potentielle Fahrgäste bewirkt. Der Verkehrsbetrieb signalisiert Fahrgästen ein unmissverständliches Bekenntnis einer sicheren Beförderung von Fahrrädern.

2.4.2 Separate Sicherung des Fahrrades

Die Sicherungsmöglichkeiten außerhalb des Fahrgastraumes sind seltener, ihre Umsetzung folgt individuellen Lösungsansätzen. Besonders im touristischen Bereich haben sich Fahrradanhänger und Fahrradgepäckträger bewährt, um eine größere Mitfuhr von Rädern, z.B. für Reisegruppen, zu ermöglichen (TU DRESDEN, 2010, S.124). Keine der Varianten konnte in den recherchierten Beispielen zweimal vorgefunden werden. Es existieren aufgrund der wenigen Anfragen der Betriebe keine Systemfahrzeuge.

Die Praxis der Befestigung von Rädern an der vorderen Außenwand des Fahrzeuges, ähnlich dem verbreiteten Vorbild von Bussen, wird ausschließlich auf einer Linie in Triest betrieben. In Linz befand sich eine weitere Straßenbahnlinie, die Pöstlingbergbahn, mit einer ähnlichen Sicherungsmöglichkeit. Abbildung 11 zeigt zwei historische Triebwagen der Pöstlingbergbahn mit einer Außenbordsicherung.



Abbildung 11: Außenbordmitnahme von Fahrrädern mit der Pöstlingbergbahn

Quelle: INITIATIVE FAHRRAD OÖ, 2009

Dieses Angebot der Fahrradmitnahme wurde 2009 mit der Erneuerung des Fuhrparks und der Verlängerung sowie Integrierung der Linie in das restliche Straßenbahnnetz der Stadt eingestellt.

Der Transport von Fahrrädern in einem separaten Beiwagen bietet sich an, wenn keine technischen Änderungen inner- oder außerhalb des Fahrzeuges gewünscht oder möglich sind. Je nach Saison oder Andrang kann die Führung des Beiwagens ausgesetzt werden.

So wird in Graz an Sonntagen in den Sommermonaten ein reaktivierter historischer Triebwagen, hergestellt von der Firma SGP aus dem Jahr 1949, mit dem dazugehörigen Beiwagen für die Fahrradmitnahme bereitgestellt. Der Fahrgastraum des Beiwagens (siehe Abbildung 12) wurde soweit adaptiert, dass 18 gesicherte Räder mitgeführt werden können.

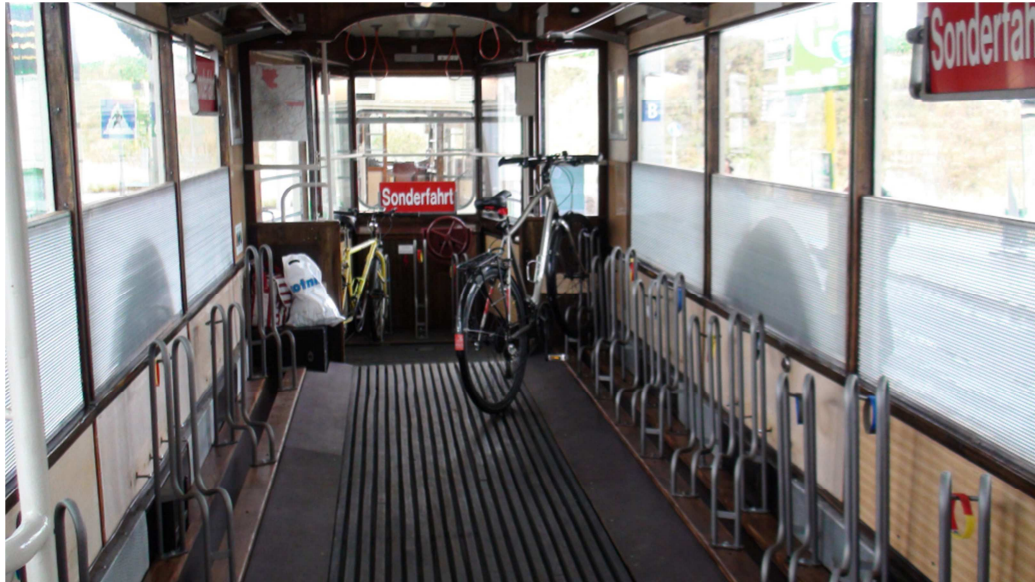


Abbildung 12: Technische Innenadaptierung des historischen Beiwagens in Graz (Modell: SGP „TW206“ und „BW319B“) **Quelle:** LILLICH, 2011, S.7

Die Fahrräder werden in diesem Fall von einem eigenen Personal entgegengenommen und gesichert. Die Fahrgäste steigen, unabhängig davon, ob sie ein Fahrrad mitführen oder nicht, im vorderen Triebwagen zu. Kapazitäten für eine erhöhte Mitnahme sind gegeben und können problemlos bewältigt werden. Dieses System bietet sich in einem urbaneren Kontext mit einer höher frequentierten Bedienung jedoch nicht an, da bei einer höheren Auslastung von einem großen Einfluss auf die Haltestellenwartezeit ausgegangen werden kann. Das Angebot ist als Pilotprojekt zu beurteilen, die Ausweitung des Angebots ist in derselben Art jedoch nicht umsetzbar, da die weitere Verfügbarkeit jener Fahrzeuge nicht gegeben ist.

Die BVB bieten ein ähnliches Modell als zusätzliches Gruppenangebot zur Fahrradmitnahme unter dem Namen „Bike and Tram“ an. Während in Basel die Mitnahme auf allen Linien im Fahrgastraum gestattet ist, besteht die Möglichkeit auf der Linie 10, die in die Stadtumgebung führt, einen Beiwagen anzumieten. So können zusätzlich 25 Räder mitgeführt werden.

Die Stuttgarter Ausführung eines Beiwagens für die Fahrradmitnahme bietet sich im Vergleich zu dem Grazer Beispiel für eine hochfrequente urbane Nutzung an, da die Sicherung des eigenen Rades vom Fahrgast selbst vorgenommen werden kann. Der Triebwagen schiebt den in Abbildung 13 gezeigten Beiwagen an. Die Sicherung von maximal 10 Rädern erfolgt niveaugleich.



Abbildung 13: Vorangeschobener Beiwagen der Linie 10 in Stuttgart (Modell: MAN „ZT4“)
Quelle: VVS, 2012

Der Vorteil eines vorgeschobenen Beiwagens im Vergleich zu nachgezogenen ist, dass die Ladevorgänge vom Fahrer gut eingesehen werden können. Etwaige Sicherheitsrisiken und unkorrekte Sicherungsvorgänge können ohne zusätzliches Personal leicht ausgemacht werden.

2.5 Rechtliche Faktoren und Beförderungsbedingungen

Die Europäische Union legt in der Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates die Rechte und Pflichten der Fahrgäste im Eisenbahnverkehr fest. Demgemäß sollen die Eisenbahnunternehmen den Fahrgästen die Mitnahme von Fahrrädern grundsätzlich ermöglichen (VO [EG] Nr. 1371/2007, Artikel 5). Das Ausschlusskriterium ist, dass der Transport von Fahrrädern den Schienenverkehrsdienst nicht beeinträchtigt und dieser grundsätzlich leicht zu handhaben sowie in den Fahrzeugen möglich ist. Des Weiteren ist eine anzugebende „Mindestinformation vor Fahrtantritt“ von Seiten des Betreibers vorgeschrieben, die die Zugänglichkeit und Zugangsbedingungen kenntlichmacht (VO [EG] Nr. 1371/2007, Anhang 2).

Das österreichische Eisenbahngesetz (EisbG, 1957) wurde beispielsweise in Bezug auf jene Verordnung der Europäischen Union adaptiert (BGBl. I Nr. 25/2010). Die Formulierung der Rahmenbedingungen durch ein bundesweites Gesetz, dessen Formulierung von Betreibern individuell aufgefasst und umgesetzt wird, ist eine Situation, vergleichbar mit den meisten anderen Ländern, die in der Recherche vertreten sind. Für Länder mit häufiger Erlaubnis zur

Fahrradmitnahme, wie etwa Deutschland, gibt die „Verordnung über die Allgemeinen Beförderungsbedingungen für den Straßenbahnverkehr“ (VOallgBefBed) die Rahmenbedingungen vor. Beispielhaft wird in jener Verordnung der unbedingte Vorrang von Fahrgästen mit Kinderwagen oder Rollstuhl festgeschrieben (§11 Satz 3).

Die gesetzlichen Bestimmungen und Einschränkungen für den Bau und Betrieb von Straßenbahnen beeinflussen die Möglichkeiten der Fahrradmitnahme insofern, als diese die Fahrzeuglänge und -breite regeln. Etwaige bauliche Erweiterungen innerhalb und außerhalb des Fahrzeuges sind davon abhängig. Für Österreich bestimmt die Straßenbahnverordnung (StrabVO, 1999) über den Bau und den Betrieb von Straßenbahnen. In Deutschland darf gemäß der StVZO die maximal zulässige Gesamtlänge von Fahrzeugen von 18,75 m nicht überschritten werden bzw. bedarf die etwaige Überschreitung dieser Gesamtlänge einer Sondergenehmigung.

Die Mitnahmebedingungen gelten grundsätzlich in allen Beispielen für Fahrräder mit „normalen“ Abmessungen. Räder, die eine Länge von maximal 2000 mm nicht überschreiten oder aus einem anderen Grund nicht in die gegebenen Sicherungsvorrichtung passen, dürfen nicht mitgeführt werden. Beispiele für Ausnahmen für den Transport von Liegefahrrädern oder Tandems konnten nicht gefunden werden.

Für den Fahrgast kommen die unterschiedlichen gesetzlichen Rahmenbedingungen in der Hausordnung der Verkehrsunternehmen zur Geltung. Die unterschiedlichen Mitnahmebedingungen und Einschränkungen sollen folgend beschrieben werden. Ein absoluter gesetzlicher Anspruch der Länder auf die Fahrradmitnahme besteht in keinem der Fälle. Die Umsetzung bleibt schlussendlich stets Sache des Betreibers und kann vom Gesetzgeber nicht erzwungen werden.

2.5.1 Hausordnung

Über die Hausordnung der Verkehrsbetriebe werden die Beförderungsbedingungen bekannt gegeben. Die Beförderungsbedingungen müssen für alle Fahrgäste einsehbar sein. Folgende Punkte sind typischerweise in Hausordnungen von Betreibern zu finden, die das Angebot der Fahrradmitnahme anbieten.

Das Personal bzw. der Lenker des Fahrzeuges wird einheitlich als Instanz installiert, um in Zweifelsfällen, nach jeweiliger subjektiver Einschätzung, einzelnen Fahrgästen die Mitnahme verbieten zu können. Die Sicherheit der Fahrgäste soll dabei im Vordergrund stehen. Der Fahrer wird bei auftretenden Konflikten zwischen einzelnen Fahrgastgruppen in die Position

des Moderators bzw. Schlichters gedrängt, die er oft nur ungern wahrnimmt, kommt die TU DRESDEN (2010, S.118) zum Schluss. Nicht konkret ausformulierte Hausordnungen sind diesbezüglich als Nachteil für den Fahrer anzusehen. Eine Veränderung bzw. weitere Konkretisierung der Beförderungsbedingungen wird allerdings aufgrund zahlreicher Abstimmungs- und Genehmigungsverfahren von Verkehrsbetrieben grundsätzlich skeptisch betrachtet (TU DRESDEN, 2010, S.118).

Eine weitere Regelung, die sich wiederholt in Hausordnungen wieder findet, ist die bedingungslose Bevorzugung von mobilitätseingeschränkten Personen mit Rollstühlen oder Personen mit Kinderwägen gegenüber Fahrradnutzern, wenn diese denselben Platz in Anspruch nehmen bzw. wenn aufgrund der aktuellen Fahrzeugauslastung ein Ausschluss notwendig ist. In allen recherchierten Beispielen ist jenen mobilitätseingeschränkten Fahrgästen in jedem Fall der Vorrang einzuräumen. Fahrgäste mit Fahrrädern stehen am Ende dieser Hierarchieordnung. GMCC (2010, S.2) kommt im Zuge der Recherche von europäischen Mitnahmemodellen in Straßenbahnen zu demselben Schluss. Diese Regelung gibt jenen Fahrgastgruppen das Vorrecht auf einen Platz, die auf das grundsätzliche Mobilitätsangebot der Straßenbahn angewiesen sind. Der Ausschluss eines Fahrrades kann dadurch gerechtfertigt werden, dass für den Fahrgast lediglich ein Qualitätsnachteil und keine grundlegende Einschränkung der Mobilität entsteht.

Innerhalb der Hausordnung ist die Limitierung der Anzahl der mitgeführten Räder niedergeschrieben. Unabhängig von der Art der Sicherung und der erlaubten Anzahl an insgesamt mitgeführten Rädern findet sich die allgemeine Beschränkung wieder, dass nur ein Rad pro Fahrgast mitgeführt werden darf.

Die Mehrzahl der Verkehrsbetriebe erlaubt unbegleiteten Fahrgästen erst ab einem bestimmten Mindestalter, meist zwischen 14 und 18 Jahren, die Mitnahme eines Fahrrades (TU DRESDEN, 2010, S.116).

2.5.2 Haftungsfragen

Die Haftungsbestimmungen sind betriebsabhängig unterschiedlich ausgeprägt. Das Ergebnis einer von TCRP (2005, S.21f.) in den USA durchgeführten Studie zeigt, dass sowohl von Seiten der Fahrer als auch von Seiten der Passagiere Unsicherheit hinsichtlich der für sie unklaren Haftungsfragen besteht. In Bezug auf die Fahrradmitnahme wirkt sich diese hemmend aus. Auf der einen Seite entscheiden sich Fahrgäste aufgrund dessen ihr Fahrrad nicht mitzuführen, um jenes Risiko zu vermeiden; auf der anderen Seite tendieren die

verantwortlichen Lenker in gegebenen Fällen dazu, die individuelle Mitnahme des Rades aufgrund dessen zu verbieten. VAN DEN BULCKE (2009, S.6) kommt aufgrund einer Studie in den Niederlanden zu einem ähnlichen Schluss. Das Personal gestattet die Mitnahme seltener, wenn abhängig von der Rechtslage die Sorge besteht, in Schadensfällen zur Verantwortung gezogen zu werden.

Es lassen sich konträre Beispiele von Haftungsverantwortung finden. Die Kölner Verkehrsbetriebe (KVB) praktizieren eine unüblich radikale Umsetzung. Der Fahrgast wird für alle Schäden und Verletzungen verantwortlich gemacht, die mit seinem mitgeführten Fahrrad zusammenhängen. Der Lenker ist vor etwaigen Anschuldigungen automatisch geschützt. Konträr dazu zeigen sich Beispiele zu Haftungsfragen aus Großbritannien: aufgrund der Gesetzgebung ist es nicht möglich, dem Lenker die Verantwortung über das Fahrzeug in einem Schadensfall abzunehmen (MACDONALD, 2009, S.25). Möglicherweise ist dies einer der Gründe dafür, weshalb keine britischen Beispiele für die Fahrradmitnahme in der Straßenbahn existieren.

TCRP (1994, S.15f.) diskutiert die Möglichkeit einer Lizenzerteilung zur Fahrradmitnahme. Ein solches System würde für die Benutzer die Kenntnis des Systems und der Haftungssituation voraussetzen. Gegebenenfalls kann gleichzeitig eine gewisse Gebühr für die Mitnahme des Fahrrades eingehoben werden. Mit einer Unterschrift erklärt man sich mit den Haftungsbedingungen einverstanden. Bei unangebrachter Benutzung könnte die Lizenz entzogen werden. Die eingehobene Gebühr kann für eine Versicherung für Drittbeteiligte verwendet werden, um etwaige Schadensfälle abzudecken und dem Betreiber jegliche finanzielle Verantwortung abzunehmen.

In der Praxis wurde dieser Vorschlag in mehreren Städten in den USA für U-Bahnen und Busse umgesetzt. Der Betreiber Tri-Met in Portland ist jener, der diese Erlaubnis auch für das städtische Straßenbahnsystem umgesetzt hat. Dieser unentgeltlich zu erwerbende Ausweis gilt sowohl für den Transport von Fahrrädern in städtischen Bussen als auch in der Straßenbahn. Aus Sicherheits- und Haftungsgründen ist eine Beschränkung des Mindestalters der Fahrgäste, die unbeaufsichtigt ein Fahrrad mit sich führen, notwendig. Für Fahrgäste zwischen 14 und 16 Jahren muss jene Berechtigungskarte von deren Erziehungsberechtigten unterschrieben werden. Ein Fahrgast muss mindestens 18 Jahre alt sein, um einen Fahrgast, der jünger als 14 ist und ein Fahrrad mit sich führt, beaufsichtigen zu dürfen. Tri-Met hat in den ersten acht Monaten nach der Einführung dieses Ausweises 1.500 Stück ausgestellt (TCRP, 1994, S.27).

Die BVB sichern sich über den Kauf der „Velobilette“ vor Haftungsansprüchen ab. Mit der Ausgabe des „Fahrscheins für das Fahrrad“ wird zusätzlich die Gebühr für den Transport eingehoben. Man erklärt sich mit dem Kauf des Tickets automatisch mit den Haftungsbedingungen einverstanden. Die Altersbeschränkung kann jedoch über die Ausgabe der Tickets nicht gut geregelt werden, da diese auch an Automaten erhältlich sind.

Das System der Lizenzerteilung hat sich generell jedoch nicht durchgesetzt, da von einer Barrierewirkung gegenüber potenziellen Nutzern ausgegangen werden kann.

2.5.3 Zeitliche Einschränkungen der Fahrradmitnahme

Die Lenkung der Maßnahme erfolgt, neben dem Tarifsysteem hauptsächlich über die Ausschlusszeiten (SAMMER ET AL., 2002, S.103). Die üblichen zeitlichen Einschränkungen beziehen sich auf die Stoßzeiten an Werktagen und die daraus resultierenden Kapazitätsprobleme.

Eine Verbot der Fahrradmitnahme während den Stoßzeiten schließt zwingendermaßen jene Radfahrer aus, die auf dem Weg zur Arbeit sind, wodurch sich ein solches System hauptsächlich für Freizeit- und Erholungszwecke eignet und nur diese Art von Radverkehr fördern kann. Die Nutzung während Spitzenzeiten in Gegenlastrichtungen oder in generell schwach ausgelasteten Relationen, erlaubt zumindest teilweise den Transport von Fahrrädern während jener Zeit (ADFC, 1999b, ZIT. TU DRESDEN, 2010, S.114). Die KVB haben in diesem Sinne gehandelt und ihre zeitlichen Beschränkungen teilweise aufgehoben, nachdem ein Anstieg der Nachfrage zur Fahrradmitnahme erkannt wurde. Die Kölner Verkehrsbetriebe sprechen von einem selbstregulierenden Mechanismus in Bezug darauf, wie die Fahrgäste von alleine erfahren und akzeptieren, zu welchen Zeiten die Mitnahme aufgrund von Platzmangel nur beschränkt möglich ist (SMITH, 2001, ZIT. GMCC, 2002, S.9).

Das selbstregulierende System bestätigt sich auch abseits der Stoßzeiten, zu unregelmäßigen voll ausgelasteten Ereignissen, wie etwa einer Großveranstaltung. Fahrradfahrer wissen entweder im Voraus oder spätestens an der Haltestelle, ab wann sie keinen Platz mehr im Fahrzeug haben werden, wodurch sich weitere explizite Verbote meist erübrigen (MACDONALD, 2009, S.10). Die Untersuchungsergebnisse der TU DRESDEN (2010, S.121ff.) weisen ebenfalls darauf hin, dass Konflikte bei der Fahrradmitnahme offensichtlich subjektiv stark wahrgenommen werden und in Relation zu anderen Belangen eher eine untergeordnete Rolle spielen. Durch die geringe Anzahl an Beschwerdefällen von Fahrgästen wird dies bestätigt.

SAMMER ET AL. (2002, S.104) zieht die Fahrradmitnahme von nicht fahrtüchtigen Fahrrädern zu allen Tageszeiten in Erwägung. Das explizite Angebot konnte in der Praxis nicht vorgefunden werden. Es stellt sich vor allem die Frage inwiefern die Fahrtüchtigkeit des Rades bestimmt und in weiterer Folge kontrolliert werden kann.

2.5.4 Tarifsystem

Zur Lenkung der Maßnahme ist neben den Ausschlusszeiten das Tarifsystem verantwortlich. Die Regulierung der Fahrradmitnahme durch das Tarifsystem ist flexibler als die Festlegung von Sperrzeiten. In Spitzenzeiten kann beispielsweise ein höherer Preis verlangt werden, ohne die Fahrradmitnahme gänzlich auszuschließen (ENGEL, 2009, S.26). Eine Erhöhung des Fahrpreises in der Spitzenzeit sollte jedoch aufgrund der erschwerten Kontrollierbarkeit überlegt werden (TU DRESDEN, 2010, S.130f.).

TCRP (1994, S.15) nennt zwei unterschiedliche Grundsätze und deren Ziel bei der Gestaltung des Tarifsystems für die Fahrradmitnahme:

- **Gratis Mitnahme** - Eine kostenlose Mitnahme zu ermöglichen ist sinnvoll, um das Angebot für eine möglichst große Personengruppe attraktiv zu gestalten. Es sollen mögliche Barrieren vermieden werden.
- **Kostenpflichtige Mitnahme** - Grundsätzlich kann man sich mit Hilfe eines Preises einen gewissen Kundenstock halten, der das Angebot soweit schätzt, dass er den gegebenen Preis bezahlt.

Mit der Einführung des Angebotes ist eine Anpassung des Tarifsystems notwendig, da zusätzliche Kostenfaktoren entstehen, die abgedeckt werden müssen. Das Tarifsystem wird in der Praxis mit unterschiedlichen Maximen individuell gestaltet.

Eine deutschlandweiten Umfrage von Verkehrsunternehmen zum Thema der tariflichen Steuerung der Fahrradmitnahme zeigt nach ENGEL (2009, S.112f.) keinen eindeutigen Zusammenhang zwischen der Einschätzung des Nachfragepotenzials und eines kostenpflichtigen, teilweise kostenlosen Fahrradmitnahmeangebots. ENGEL (2009, S.126) geht des Weiteren davon aus, dass Personen, die das Angebot regelmäßig nutzen, wesentlich preissensibler sind als Gelegenheitsnutzer. Die große Mehrheit schätzt den wirtschaftlichen Nutzen von Angeboten zur Fahrradmitnahme im ÖPNV als gering für ihr Unternehmen ein. Nur 8 von 98 Unternehmen sehen einen wirtschaftlichen Vorteil durch Angebote der Fahrradmitnahme. Die Untersuchungen haben ferner gezeigt, dass die Fahrradmitnahme

hauptsächlich von ÖPNV-Kunden genutzt wird. Deshalb können tarifliche Maßnahmen bei weiter steigender Nachfrage durchaus sinnvoll sein.

Das Beispiel aus Berlin zeigt, dass die Einführung der kostenlosen Mitnahme finanzielle Anreize für den Betreiber mit sich führen kann. Für Fahrgäste, die vor Einführung des Angebotes reguläre Fahrkarten besaßen, entstand ein Anreiz, sich eine Jahreskarte zu kaufen. Auch wenn diese Fahrgäste die öffentlichen Verkehrsmittel weniger oft nutzen als bereits bestehende Jahreskartenbesitzer, stieg der Verkauf an Jahreskarten durch Fahrgäste, die das Angebot der Mitnahme nutzen, stark an (HOLLADAY, 2002, S.129). Diese Art der Tarifgestaltung trägt zur Kundenbindung bei (TU DRESDEN, 2010, S.131). Das Beispiel Dresden zeigt nach einer gleichen Maßnahme einen ähnlichen Effekt. Die Tarifänderung hatte einen deutlich verstärkenden Einfluss auf die Nachfrageentwicklung, die ohnehin bereits einen steigenden Trend verzeichnet hat (TU DRESDEN, 2010, S.130).

Von den Brünner Verkehrsbetrieben (DPMB) wird die kostenlose Mitnahme nur in Verbindung mit einer gültigen Jahreskarte angeboten. Reguläre Fahrkartenbesitzer müssen zusätzlich ein ermäßigtes Ticket lösen. Neue Fahrgastgruppen sollen zum Kauf einer Jahreskarte animiert werden. Insgesamt wird in weiteren 16 von 65 Städten die Fahrradmitnahme kostenfrei gewährleistet.

Die kostenlose Mitnahme wird u.a. in Łódź angeboten. Die Verkehrsbetriebe dürfen in diesem Fall aus rechtlichen Gründen kein zusätzliches Entgelt für die Mitnahme von Fahrrädern verlangen, da das geltende Eisenbahngesetz es verbietet, die Mitfuhr von Gepäck zusätzlich zu vergüten. In diesem Fall gilt dies auch für Fahrräder (MPK, 2012).

Die Verkehrsbetriebe in den Städten Zürich und Basel bieten für die Fahrradmitnahme ein saisonales Ticket, ausschließlich für das Fahrrad, nach dem Prinzip der Jahreskarte, unabhängig von der Fahrkartenart des Fahrgastes, an. Die Vergütung für den Transport des Fahrrades ist somit für einen bestimmten Zeitraum abgedeckt.

Die IVB wenden ein zeitlich und preislich gestaffeltes Tarifsystem an. Der Transport von Fahrrädern soll an Werktagen dadurch eingeschränkt werden. Für die von Radfahrern stark frequentierte Linie 6 wird an Feiertagen für den Transport zwischen 10 und 14 Uhr kein zusätzliches Entgelt verlangt.

2.5.5 Sicherheitsvorkehrungen

Das größte Sicherheitsbedenken besteht bei Beschleunigungs- und vor allem Bremsvorgängen, die bei Straßenbahnen im Vergleich zu Zügen oder U-Bahnen, aufgrund der teilweisen Führung im Straßenverkehr, weitaus drastischer ausfallen. Mit einem Fahrrad innerhalb des Fahrgastraumes besteht das Risiko für Fahrgäste, auf oder gegen das mitgeführte Rad fallen zu können. Die sicherheitstechnischen Gegebenheiten sind von der Ausstattung der Fahrzeuginnenräume und von der Art der Sicherung des Fahrrades abhängig (vgl. Kapitel 2.4).

Der Vorgang des Be- oder Abladens des Rades ist ein kritischer Aspekt für ein erfolgreiches Fahrradprogramm. Der jeweilige Vorgang muss schnell genug erfolgen, um den Fahrplan nicht zu beeinflussen, trotzdem muss es möglich sein, die Fahrräder adäquat sichern zu können. Im optimalen Fall kann dieser Vorgang vom Personal (Fahrer) beaufsichtigt werden, wobei eine gleichzeitige direkte Kommunikationsmöglichkeit, durch die Nähe zur Fahrerkabine, von großem Vorteil ist. Dies ist jedoch nur in einzelnen Fällen möglich.

Es gilt, eine vorschriftsgemäße Nutzung zu gewährleisten, um Sicherheitsrisiken und etwaige Zwischenfälle, die zu einer Verzögerung des Fahrplanes führen, zu minimieren. Unmissverständliche und auffällige Markierungen, die den Fahrgast durch das System leiten sind unerlässlich. Etwaige deklarierte Türen müssen als solche erkennbar gemacht werden, sowohl am Fahrzeug als auch am Bahnsteig, bevor der Zug einfährt. Eine unmissverständliche Ausführung findet man etwa auf der Außenseite der „Flexity“ Modelle in Berlin, welche in Abbildung 14 gezeigt wird.



Abbildung 14: Markierung des designierten Einganges für Fahrräder in Berlin (Modell: Bombardier „Flexity“)
Quelle: KOCH, 2008

Die unüblich großen Markierungen auf der Außenseite der Tür, sollen unmissverständlich zu verstehen geben, dass dieser Eingang für Rollstühle, Kinderwagen und Fahrräder zu benutzen ist, da sich vorgesehen Plätze für deren Sicherung in dessen Nähe befinden.

Eine dezentere ebenfalls klare Kennzeichnung des Einstiegsbereichs der Straßenbahnen der Rostocker Straßenbahn AG ist in Abbildung 15 zu sehen. Die gestattete Anzahl der mitgeführten Räder sowie die Vorrangregelung gegenüber Rollstühlen und Kinderwagen werden unmissverständlich dargestellt.

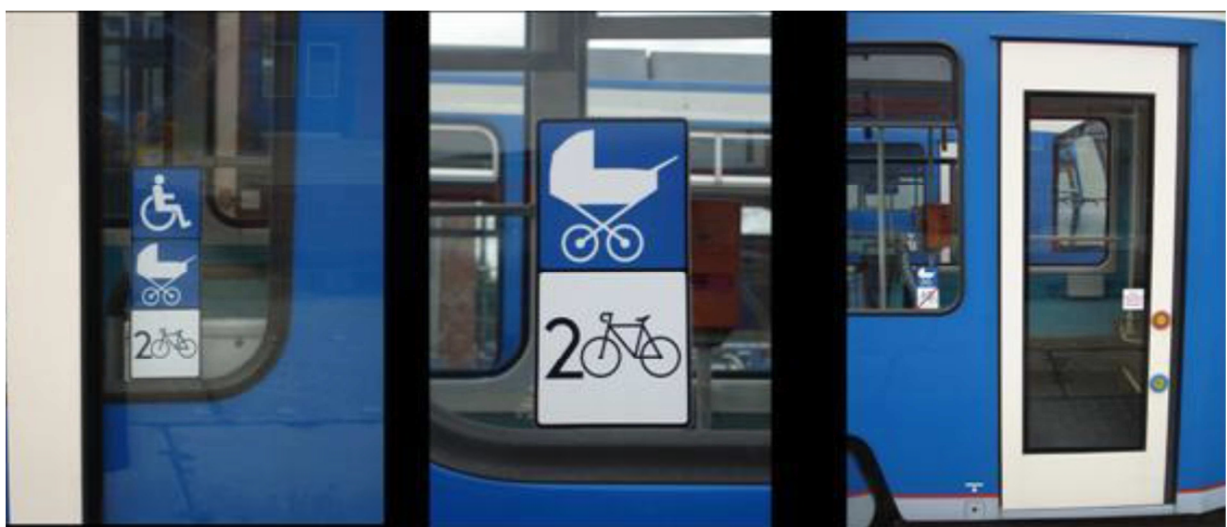


Abbildung 15: Kennzeichnung der Einstiegsbereich der Straßenbahnen der Rostocker Straßenbahn AG
Quelle: TU DRESDEN, 2010, S.119

Zusammenfassend müssen folgende Transportbedingungen bereits an der Haltestelle ersichtlich gemacht werden:

- Zeitliche Beschränkungen der Mitnahme
- Deklarierte Ein- und Ausgänge
- Ort des Abstellplatzes und Art der Sicherung
- Maximale Anzahl und Typ der Fahrräder
- Vorrangregeln gegenüber anderen Fahrgästen (MACDONALD, 2009, S.9)

Die alleinige Vorschreibung der Auflade- und Abladevorgänge ist nicht ausreichend für die sachgemäße Anwendung eben dieser. Kompliziert erscheinende Systeme wie vertikale Aufhängungen oder Racks an der Außenseite der Fahrzeuge, können für die Benutzung abschreckend erscheinen, wenn diese von einem Fahrgast noch nicht verwendet wurden. Um dem entgegenzuwirken und dem Fahrgast erste Überwindungsängste zu nehmen, bieten mehrere Betreiber Probestellen an, bei denen der Sicherungsvorgang des Rades ohne zeitlichen Druck geübt werden kann.

Die Verkehrsbetriebe MetroTransit stellen an mehreren Standorten innerhalb der Stadt Minneanapolis derartige Trockenübungsplätze zur Verfügung. Mehrere Betreiber nutzen des Weiteren ihre Internetpräsenz, um Instruktionsvideos oder bildliche Anleitungen zum Sicherungsvorgang zur Verfügung zu stellen. Ein beispielhaftes Anleitungsvideo findet sich auf der Internetseite der Verkehrsbetriebe der Stadt Portland (TRIMET, 2012). Weitere Anleitungen zu dem jeweiligen System können innerhalb von Werbe- oder Informationsbroschüren der Betreiber abgebildet werden.

2.6 Politische Faktoren

Fahrradmitnahmeprogramme können aus unterschiedlichen Initiativen heraus entstehen, die nur bedingt vom Betreiber ausgehen müssen. Die in diesem Zusammenhang gegliederten Faktoren weisen starke politische Dynamiken auf.

2.6.1 Koordination von Interessensgruppen

Aktive Interessensgruppen und organisierte Interessensvertretungen spielen in mehreren Fällen eine wichtige Rolle bei der Initiierung jener Maßnahme. Wichtig sind diese für die Wahrnehmung der Öffentlichkeit.

Nach der Umsetzung können sie neben einer unterstützenden werbenden Funktion als Anlaufstelle für Beschwerden und Bürgerbeteiligungen agieren und damit eine reflektierende

und evaluierende Stellung einnehmen. Interessensvertretungen können dabei auch eine beratende Rolle einnehmen, da sie die Möglichkeit haben, die Aufmerksamkeit auf Defizite im Angebot zu lenken, die möglicherweise unerkannt bleiben würden. Kritikpunkte, wie die Minimierung des Sicherheitsrisikos oder die Ausweitung der Fahrgastzahlen, können dabei im Mittelpunkt stehen.

Die Fahrradinteressensvertretungen der Städte Manchester und Nottingham arbeiten öffentlichkeitswirksam gemeinsam an einer Kampagne zur Einführung der Fahrradmitnahme. Mit der Anschaffung neuer Garnituren in beiden Städten im Jahr 2010 wurde eine breite Öffentlichkeit auf die Möglichkeit der Integrierung des Radverkehrs in den Straßenbahnverkehr aufmerksam. In keiner britischen Stadt ist die Mitnahme in der Straßenbahn erlaubt. Im Vergleich zu anderen Städten sind die Fahrradinteressensvertretungen stark in den Prozess zur Änderung der Gesetzgebung involviert. Ein Durchbruch wurde noch nicht erzielt.

Die Betreiber der Straßenbahn in Phönix haben Erfahrungswerte des ausgegliederten Fahrgastbeirates zur technischen Ausführung direkt in die Änderung des Sicherungssystems eingearbeitet. Unter anderem wurde der Vorschlag zur Änderung des Sicherungssystems für eine schnellere Handhabung umgesetzt (TCRP, 1994, S.10).

2.6.2 Stadtplanung und Entwicklungskonzepte

Die Umsetzung von Fahrradprogrammen in Kombination mit der Entwicklung des öffentlichen Verkehrsnetzes setzt eine klare politische Linie und Planung voraus. Jegliche Maßnahmen können nicht sinnvoll umgesetzt werden, wenn dahinter keine explizite Förderung und Planung des Themas verfolgt wird (MARTENS, 2007, S.336). Die reale Einlösung der integrativen Ansprüche des Radverkehrs an die Verkehrsplanung ist als Absicht stets unbestritten, fällt jedoch in der Praxis durch die in den Verwaltungen streng geregelten konkurrierenden Zuständigkeiten schwer. Die Entwicklung eines multimodalen Gesamtverkehrskonzeptes muss im Vordergrund stehen. Vor diesem Hintergrund ist es weniger zielführend, mit isolierten Maßnahmen allein zur Förderung des Radverkehrs oder des ÖPNV die Situation verbessern zu wollen. Um Konsens und die politische sowie gesellschaftliche Akzeptanz der Maßnahme zu erreichen, ist es notwendig, die wichtigen verkehrsrelevanten Akteure des Planungsraumes und Betroffene in den Planungsprozess einzubinden (TU DRESDEN, 2010, S.54ff.).

In den meisten Ländern sind Fahrradprogramme und -maßnahmen, ausschließlich Angelegenheit der Politik auf lokaler Ebene, die die Zuständigkeitsgrenzen der Stadt nicht überschreitet. Die übergeordnete Regierungsebene ist meist nur begrenzt und indirekt in die Förderungen des Öffentlichen Verkehrs involviert (PUCHER AND BUEHLER, 2007, S.3). Auch wenn der Wunsch und die politische Order von einer übergeordneten Ebene stammen, wird der Erfolg auf lokaler Ebene entschieden.

Die Fahrradmitnahme in Fahrzeugen der Karlsruher Verkehrsbetriebe lässt sich explizit auf den Wunsch der Landesregierung Baden-Württemberg zurückführen. Das Land stellt einen Teilfinanzierer der Verkehrsbünde dar und hat dem Unternehmen hierfür einen zusätzlichen finanziellen Ausgleich gewährt. Der finanzielle Ausgleich wurde indessen eingestellt, jedoch nicht die konkrete Erwartung des Landes, die freie Fahrradbeförderung weiterhin zu gewähren (VBK, 2012).

2.6.3 Marketing und Bewerbung

Die betrachteten Beispiele machen deutlich, dass Themen und Konflikte zwischen Radverkehr und ÖPNV von der Öffentlichkeit stark wahrgenommen werden. Marketing kann deshalb auf unterschiedlichen Ebenen gut greifen. Dies betrifft folgende differenzierte Bereiche:

- Stadtmarketing
- Imagebildung der Verkehrsbetriebe
- unmittelbare Bewerbung des Angebotes

Vom Stadtmarketing wird das öffentliche Verkehrssystem oft dazu verwendet ein gewisses Image der Stadt zu zeichnen. Eine Modernisierung des Fuhrparks bzw. der Neubau einer Strecke wertet allgemein das Image der Stadt auf. Die Inszenierung moderner Straßenbahnfuhrparks, die nach dem aktuellen Stand der Technik umgesetzt wurden, werden als gewisse Status- und Prestigeobjekte in Szene gesetzt. Die Möglichkeit der Fahrradmitnahme bildet in diesem Zusammenhang ein weiteres modernes Zusatzangebot. Das Image einer fahrradfreundlichen Stadt gilt von Seiten des Stadtmarketings grundsätzlich als erstrebenswert. Die gemeinsame Darstellung von Radverkehr und ÖPNV im Umweltverbund wird im Zusammenhang mit der gemeinsamen Imagebildung relativ oft genannt (TU DRESDEN, 2010, S.47). Die wechselseitige Beeinflussung des Stadtmarketings durch die Stadtplanung ist zwingend gegeben. Folgende konkrete Beispiele werden aufgrund ihrer medialen Präsenz hervorgehoben.

Innsbruck präsentierte die Ausweitung der Fahrradmitnahme auf alle Straßenbahn- und Buslinien im Zuge der „Fahrradoffensive“ im Jahr 2009. „Bim mein Rad“ nennt sich die Kampagne zur Fahrradmitnahme in Graz (vgl. Kapitel 2.4.2), die im Sommer 2011 umgesetzt wurde. In beiden Fällen wurde öffentliche Aufmerksamkeit durch die mediale Präsenz der verantwortlichen lokalen Politiker geschaffen.

Portland sticht unter den amerikanischen Städten in Bezug auf die Förderung des Verkehrsanteils des Umweltverbundes hervor. Die Stadt hebt sich nicht nur aufgrund des Radverkehrsanteils, der als höchster in den USA rangiert, sondern wegen der seit Jahrzehnten pragmatischen Verfolgung politischer Ziele und dem damit verbundenen Stadtmarketing stark von allen anderen US-amerikanischen Städten ab. Das Stadtmarketing Portlands fokussiert ganzheitlich auf Umweltbewusstsein. Die Fahrradmitnahme ist ein kleiner Teil eines ganzheitlichen Verkehrsplanes für die gesamte Stadt.

Wie erfolgreich sich eine Stadt ganzheitlich nach außen hin präsentiert, schlägt sich ultimativ in internationalen Städterankings nieder. Die Einstufung der Städte lässt sich medial wiederum zur eigenen Profilierung nutzen. Ein relevantes Ranking, das in der Öffentlichkeit Aufmerksamkeit erlangt, soll hier erwähnt werden. COPENHAGENIZE (2011) bewertet Großstädte weltweit hinsichtlich deren Fahrradfreundlichkeit. Die Wertungskategorien betreffen u.a. die Einflussmöglichkeiten der Interessensvertretungen und die spezielle infrastrukturelle Bevorzugung des Radverkehrs. 14 der besten 20 Städte des Rankings von 2011 besitzen mindestens eine Straßenbahnlinie. Aus jener Auswahl ist in fünf Städten die Fahrradmitnahme explizit erlaubt; Amsterdam, Kopenhagen und Berlin befinden sich unter diesen Top 5.

Es gilt nicht nur, den Imagebezug zur Stadt sondern jenen zu den Verkehrsbetrieben herzustellen. Obwohl die Fahrradmitnahme in der Regel nur einen geringen Anteil daran ausmacht, verfügt diese Maßnahme über eine hohe Symbolkraft für die Verknüpfung von Fahrrad und ÖPNV. Verkehrsbetreiber können damit ein kundenfreundliches Image aufbauen, selbst wenn diese Option von den Fahrgästen nur selten wahrgenommen wird (TU DRESDEN, 2010, S.110). Gemäß der Studie von ENGEL (2009, S.112) halten zwei Drittel von 98 befragten Verkehrsunternehmen in Deutschland das Angebot der Fahrradmitnahme für einen wichtigen positiven Imagefaktor für ihr Unternehmen.

Speziell von Touristen kann die Fahrradmitnahme als Attraktion wahrgenommen werden und als solche inszeniert werden. Das Angebot lässt sich mit touristischen Fahrradangeboten, wie der Vermietung von Fahrrädern, kombinieren und vermarkten.

Die unmittelbare Bewerbung der Maßnahme kann bei der konkreten Einführung des Angebots eine wichtige Rolle spielen. Die direkte Bewerbung hat zum Ziel, potentielle Kunden auf das Angebot aufmerksam zu machen. Die Zusammenarbeit mit Interessensvertretungen wirkt sich unterstützend aus, da diese die betreffenden Zielgruppen besser erreichen können (vgl. Kapitel 2.6.1). Die Auseinandersetzung mit dem zu bedienenden Markt ist für jedes Fahrradmitnahmeprogramm unabdingbar (TCRP, 1994, S.11). Abbildung 16 zeigt ein Plakat an einer Straßenbahnhaltestelle in Straßburg, das auf die ständige Möglichkeit der Fahrradmitnahme aufmerksam macht. Ein Anstieg der Fahrgäste, die dieses Angebot nutzen, ist in jenem Fall erwünscht.



Abbildung 16: Plakat an einer Straßenbahnhaltestelle in Straßburg **Quelle:** PEDALS, 2012

Die explizite Bewerbung des Angebots bei Fahrgästen und Radfahrern ist nicht von allen Betreibern erwünscht.

Durch den teilweise hohen „Erfolg“ der Maßnahme werden Wahrnehmungen hervorgerufen, die das Fahrrad als Störfaktor, sowohl für den Betriebsablauf (Zeitverlust, Kapazitätsengpässe, Durchsetzung des Vorranges für Kinderwagen und Rollstuhlfahrer) als auch für Fahrgäste (Behinderung, Beschmutzung), betreffen (TU DRESDEN, 2010, S110). Aus jenem Grund verzichten u.a. die Verkehrsbetriebe Karlsruhe bewusst auf die Bewerbung des Angebotes, da die aktuelle Auslastung durch die Fahrradmitnahme bereits an ihre Grenzen gestoßen ist. Ein Anstieg der Mitnahmezahlen ist nicht mehr erwünscht, eine Bewerbung

wäre kontraproduktiv (VBK, 2012). Auf denselben Grund ist zurückzuführen, dass unter 63 weiteren städtischen Verkehrsbetrieben in Deutschland, die die Fahrradmitnahme anbieten, das Angebot der Fahrradmitnahme nur in 15 Fällen aktiv beworben wird. (TU DRESDEN, 2010, A12).

Mit dem Ziel die Nachfrage zu steigern, können mit einer „viralen“ Marketingmaßnahme gute Ergebnisse erreicht werden, da die Zielgruppe zu einem geeigneten Zeitpunkt erreicht wird. Ein Beispiel für die virale Umsetzung ist die Integrierung des Angebotes der Fahrradmitnahme in interaktive Reiseroutenplaner (PUCHER AND BUEHLER, 2007, S.50). Dies kann ausschlaggebend für die individuelle Verkehrsmittelwahl sein (TORLACH, 2008, S.177). Die Einbindung des Angebots der Fahrradmitnahme in interaktive Reiseroutenplaner wurde u.a. für die deutschen Städte Berlin (<http://www.bbbike.de>) und Stuttgart (<http://efa.vvs.de>) umgesetzt. Mit der Angabe der Reisezeit wird für den individuellen Weg angezeigt, inwiefern die Mitnahme des Fahrrades einen zeitlichen Vorteil mit sich bringt.

2.7 Sonstige Faktoren

Dieser Punkt fasst jene Voraussetzungen zusammen, die sich nicht in eine der angeführten Kategorien eingliedern ließen. Der direkte Zusammenhang der folgenden Einflüsse untereinander ist somit nicht gegeben.

2.7.1 Witterungsbedingungen

Das Wetter muss als wichtige weitgehend, zufällige Größe mit Einfluss auf das Verkehrsmittelnutzungsverhalten in Betracht gezogen werden. Der Einfluss von Niederschlag scheint hierbei deutlicher als der Einfluss der Temperatur. Das Wetter beeinflusst die Verkehrsmittelwahl im Alltagsverkehr erwartungsgemäß stärker als im Fernverkehr (KUHNIMHOF ET AL., 2005, S.106). Es kann davon ausgegangen werden, dass akute Schlechtwettereinbrüche und mehr oder weniger unvorhersehbar erstarkende Windverhältnisse die Nachfrage der Fahrradmitnahme unmittelbar erhöhen.

In allen untersuchten Städten ist das Fahrradfahren aufgrund der Witterungsbedingungen zumindest saisonal zumutbar. Während in den Wintermonaten generell der Fahrradverkehrsanteil sinkt, steigt der Verkehrsanteil der öffentlichen Verkehrsmittel. Saisonale Einschränkungen des Angebotes beziehen sich auf die Witterungsbedingungen und die damit verbundene Schwankung des Radverkehrsanteils. Die Fahrradmitnahme ist grundsätzlich in den Sommermonaten deutlich höher als in den übrigen Quartalen (TU DRESDEN, 2010, S.107).

In Bezug auf die Fahrradmitnahme zeigt sich, aufgrund der relativ hohen ÖPNV-Affinität der Benutzergruppe, dass jene, die das Fahrrad bei winterlichen Verhältnissen grundsätzlich nicht verwenden, vollständig auf den Öffentlichen Verkehr umsteigen (TU DRESDEN, 2010, S.122).

Multifunktionelle oder flexibel abnehmbare Sicherungsmöglichkeiten können dem Problem von saisonal nicht genutzten Kapazitäten innerhalb des Fahrzeuges entgegenkommen. Die Verkehrsbetriebe in Phoenix (Valley Metro) stellen die Mitnahme von Fahrrädern in den Wintermonaten ein. Gleichzeitig werden die Sicherungsmöglichkeiten abmontiert und an deren Stelle Sitzplätze installiert. Die Stuttgarter Verkehrsbetriebe (SSB) stellen in den Wintermonaten den Betrieb des vorangeschobenen Beiwagens (siehe Abbildung 13) aus Sicherheitsgründen ein.

Ein Beispiel, das nur für Buslinien gefunden werden konnte, jedoch in Bezug auf die saisonale Anpassung des Angebotes erwähnenswert erschien, stellt Aspen, Colorado, dar. Eine Stadt, die bekannt für ihre Nähe zu Schigebieten ist, vergleichbar mit Innsbruck. Die Stadt wird diesem Image auch auf der Ebene des Öffentlichen Verkehrs gerecht. Die Racks zur Sicherung von Fahrrädern werden in den Wintermonaten zur Sicherung für Skis und Snowboards umgebaut (TCRP, 1994, S.9). Eine derartige witterungsbedingte Umwidmung von Sicherungssystemen konnte für Straßenbahngarnituren nicht gefunden werden.

2.7.2 Generelle Kosten und Reparaturkosten

Dieser Punkt soll die Kostenfragen behandeln, die für die bedarfsweise Adaptierung der Fahrzeuginnenräume und in etwaigen Schadensfällen entstehen. Die grundsätzliche volkswirtschaftliche Annahme, dass die Förderung des Umweltverbundes an Stelle des MIVs aus der Sicht des Stadthaushaltes die langfristig kostengünstigere Investition darstellt, soll hier nicht diskutiert werden (PUCHER AND BUEHLER, 2007, S.63).

Es entstehen theoretische Kosten durch einen Verlust an Fahrgästen aufgrund einer niedrigeren Fahrgastkapazität. Die Mitnahme von Fahrrädern bedingt aber nicht zwingend einen Verlust von Sitz- oder Stehmöglichkeiten, wenn das Angebot bei einer nicht vollen Auslastung geführt wird. Inwiefern Sitz- oder Stehmöglichkeiten verloren gehen, ist des Weiteren von der technischen Ausführung der Sicherungsmöglichkeit abhängig.

Die Kosten der zusätzlichen Arbeitszeit, in der sich das Personal mit dem Angebot beschäftigen muss, werden von den Verkehrsbetrieben unterschiedlich beziffert. SDMTS in San Diego rechnen insgesamt 40 Stunden pro Jahr diesem Zweck zu. RTD aus Denver hingegen nennen das 1,5 fache des Vollzeitäquivalents (TCRP, 2005, S.29).

Einen weiteren Kostenpunkt stellen Schäden innerhalb des Fahrgastraumes dar. Die häufigsten Schäden treten durch den Anschlag der Pedale oder der Lenkstangen an der Inneneinrichtung auf. Erhöhte Abnutzungserscheinungen betreffen Abdichtungen an den Türen und mögliche Schäden an den Sitzmöglichkeiten. Dies betrifft insbesondere Mehrzweckabteile, die mit Klappsitzen kombiniert werden. Zusätzliche Verschmutzungen können durch nasse Räder oder öligen Teilen von Fahrrädern auftreten (MACDONALD, 2009, S.28). Eben dieses Argument war der Grund für das Verbot der Fahrradmitnahme in Göteborg.

Es existieren in der Literatur unterschiedliche Kostenabschätzungen für Schadensfälle. MACDONALD (2009, S.28) schätzt die Reparaturkosten pro Zwischenfall auf 150 - 600 €. Die Kosten im Falle einer Verletzung von Fahrgästen liegt zwischen 600 und 2.400 €, wobei angemerkt wird, dass die Kosten im Falle von ernsthaften Verletzungen bedeutend höher ausfallen. Es gibt zu wenige Schadensfälle in Verbindung mit anderen Fahrgästen, als dass man die Kosten dafür bereits abschätzen könne. Des Weiteren fehlt es an Beispielen für Rechnungen von Fahrgästen, deren Kleidung aufgrund der Berührung mit einem Reifen oder anderen öligen Teilen verschmutzt wurde (MACDONALD, 2009, S.7). Inwieweit die Kosten vom Betreiber getragen werden, hängt von den unterschiedlich ausgerichteten Haftungsregelungen ab.

Für Fahrgäste, die Fahrräder transportieren, bestehen in den öffentlichen Verkehrsmitteln ähnliche Barrieren wie für gehbehinderte Fahrgäste mit Mobilitätseinschränkungen. Technische Adaptionen für die Erleichterung oder Ermöglichung der Fahrradmitnahme aufgrund des Abbaus von Barrieren kommen in der Regel auch Menschen mit Gehbehinderungen entgegen. Bereits bestehende barrierefreie Einrichtungen und vorgesehene Räume im Fahrgastraum oder an der Haltestelle, welche für Benutzer von Rollstühlen oder Kinderwägen vorgesehen wurden, können unter der Bedingung des Nachranges dem Fahrgast auch für den Transport des Fahrrades bereitgestellt werden (MACDONALD, 2009, S.12f.). Die Kosten für zusätzliche Adaptierungen bleiben in diesen Fällen aus. TCRP (2005, S.29) berichtet von einem vergleichbaren Fall der Betreiberfirma CTA für die Stadt Chicago. Zur Einführung der Fahrradmitnahme musste man ausschließlich die nominellen Kosten der Sticker-Herstellung zur Markierung der designierten Ausgänge aufbringen.

Um Kosten für etwaige geringfügige Adaptionen im Fahrgastinnenraum zu sparen, bietet sich der Zeitpunkt der Generalüberholung der Fahrzeuge (generell alle 10 Jahre), etwa für das Entfernen einer Sitzreihe, an (FGSV, 2008).

2.8 Zusammenfassung der Faktoren

Der Fahrradmitnahme in der Straßenbahn sind aus Sicht der Mobilitätsdienstleister sowie der Aufgabenträger infrastrukturelle, technische, organisatorische und finanzielle Grenzen gesetzt (TU Dresden, 2010, S.101). Nach Darstellung der unterschiedlichen Faktoren werden hier zusammenfassend die wichtigsten Voraussetzungen genannt.

Zu den wichtigsten infrastrukturellen und technischen Rahmenbedingungen zählen:

- Räumliche und technische Voraussetzungen der Fahrzeuge für die Sicherung des Rades
- Streckenkapazitäten
- Zugang zur Haltestelle (Anschluss an Radwege)

Die bedeutendsten organisatorischen und finanziellen Voraussetzungen zur Fahrradmitnahme beinhalten:

- Kommunikation bzw. Information des Fahrgastes
- Betriebliche Regelungen, wie Sperrzeiten und andere Mitnahmebedingungen
- Tarifgestaltung

Grundsätzlich gilt das Angebot für jene Linien als besser geeignet, die folgende Vorteile gegenüber anderen Linien aufweisen:

- Steigung der Strecke
- Länge der Strecke
- fehlende Radverkehrsinfrastruktur entlang der Strecke

Aus den genannten Rahmenbedingungen ergeben sich für die Verkehrsbetreiber und Aufgabenträger einerseits Gesichtspunkte, die Fahrradmitnahme in der Straßenbahn zu fördern, andererseits aber auch Aspekte, die Nachfrage zumindest teilweise zu begrenzen bzw. ganz zu unterbinden. Die Entwicklungsperspektiven des Systems der Fahrradmitnahme sind stark vom Verhalten der Verkehrsbetriebe abhängig (TU DRESDEN, 2010, S.102).

Das Spannungsverhältnis zwischen der Beförderungskapazität und dem ausreichenden Platz für die sichere Verwahrung von Fahrrädern innerhalb des Fahrzeuges ist ausschlaggebend für die letztendliche Implementierung der Maßnahme. Hier besteht das größte Konfliktpotential zwischen den Fahrgästen, da sich hier entscheidet, ob das Fahrrad gegebenenfalls als Störfaktor empfunden werden kann.

Die Umsetzung ist nicht immer auf das ökonomische Kalkül des Betreibers zurückzuführen, sondern auf die Wünsche und Ziele zuständiger politischer Entscheidungsträger oder diverser Interessensvertretungen. Die Verkehrsbetriebe stehen im Allgemeinen der Fahrradmitnahme grundsätzlich positiv gegenüber, sehen darin jedoch keinen großen wirtschaftlichen Nutzen für ihr Unternehmen, sondern vielmehr eine Imageverbesserung.

Das Angebot stößt in jenen Fällen auf Nachfrage, wenn von Seiten der Fahrgäste der Wunsch besteht, an beiden Enden des Weges das eigene Fahrrad zu verwenden, während es von Vorteil ist, für den Mittelteil des Weges das Verkehrsmittel zu wechseln. Die Weglänge und die Steigung des Weges sind die häufigsten Gründe, das Fahrrad für einen bestimmten Abschnitt in der Straßenbahn zu transportieren. Dies stimmt mit den am häufigsten genannten Gründen für die generelle Entscheidung der individuellen Verkehrsmittelwahl gegen das Fahrrad überein (BMVIT, 2010a, S.37).

Komparative Reisezeiten haben einen großen Einfluss auf Verkehrsmittelwahl innerhalb der intermodalen Verkehrskette. Die Nachteile von intermodalen Reisen werden immer kleiner, je länger der Weg ist, in Relation zur Reisezeit (KEIJER AND RIETVELD, 2000, S.221).

Während in den Außengebieten der Stadt die Einzugsgebiete der Haltestelle durch die Anreise mit dem Fahrrad effizient vergrößert werden, bietet sich der Gebrauch des Fahrrades aufgrund der vielen kurzen Wege auch in Zentrumsnähe an.

Das Vorhandensein von Schnittstellen der Radverkehrsinfrastruktur an Haltestellen ist essentiell für die mögliche Anreise mit dem Fahrrad. Abhängig von der Weglänge und dem Haltestellenabstand führt eine attraktive Radverkehrsinfrastruktur entlang der Linie zu einer niedrigeren Nachfrage der Mitnahme. So bietet sich die Mitnahme für Linien an, die geringere Fahrgastzahlen aufweisen und deren Strecke generell nicht mit dem Rad zurückgelegt wird (MARTENS, 2007, S.337).

Die gegebenenfalls zeitliche Beschränkung der Mitnahme bezieht sich in allen Fällen auf die Auslastungsspitzen der Linien. Der Freizeitverkehr mit dem Fahrrad wird in den meisten Fällen dadurch nicht beeinträchtigt, während für den beruflichen Pendelverkehr oft Einschränkungen aufgrund der Mitnahmeverbote zu Stoßzeiten an Werktagen herrschen.

Der Verkehrsanteil der Radfahrer und des Öffentlichen Verkehrs beeinflussen einander nicht unmittelbar. Die Annahme der Konkurrenz zwischen dem Fahrrad und den öffentlichen Verkehrsmitteln besteht nicht zwingend, vielmehr ist es das Ergebnis anderer Einflussgrößen der jeweiligen Stadt, wie Topographie, Witterung, Einwohnerzahl und die damit verbundene

Qualität des öffentlichen Verkehrsnetzes entsprechend der verfügbaren finanziellen Mittel (BÖHMER AND PITRONE, 2008, S.120). Der ansteigende Radverkehrsanteil in vielen Städten wird nicht von allen lokalen Beteiligten innerhalb des Transportfeldes als positiv angesehen. Gewisse Betreiber öffentlicher Verkehrssysteme sehen das Verkehrsmittel Fahrrad als negativ konkurrierende Einflussgröße in Bezug auf deren Fahrgastzahlen. Bestehen tatsächlich subsidiäre Konkurrenzverhältnisse zwischen den zwei Verkehrsmitteln, können durch das Angebot der Fahrradmitnahme gegebenenfalls dem Betreiber weitere Fahrgäste erschlossen werden. Das Angebot der Fahrradmitnahme wird vorrangig von ÖPNV-Kunden bzw. ÖV-affinen Personengruppen genutzt. Es handelt sich somit hauptsächlich um eine Art Zusatzangebot für bestehende Kunden. Der gewonnene Komfort wird von jenen Fahrgästen, die das Angebot nutzen, grundsätzlich höher bewertet als der Zeitgewinn.

Die Niederlande werden oft zu Vergleichen in Bezug auf den Radverkehr herangezogen, da sie den höchsten Radverkehrsanteil in der industrialisierten Welt aufweisen. In Bezug auf intermodale ÖPNV-Wege in Kombination mit dem Fahrrad wird die U-Bahn in den Niederlanden viel häufiger angefahren als die Straßenbahn oder der Bus. Das hängt nicht nur mit der Entfernung und der zuvor erwähnten Geschwindigkeit des Hauptverkehrsmittels zusammen, sondern auch mit der Möglichkeit der prinzipiellen Mitnahme mit der U-Bahn und der Mehrzahl an vorhandenen Abstellvorrichtungen an den Haltestellen. Der Anteil des Radverkehrs am Ende des Weges ist somit bei den anderen Verkehrsmitteln signifikant geringer (MARTENS, 2007, S.327f.). Niederländische Beispiele für intermodale Transportmöglichkeiten kann man nicht einfach auf andere Länder übertragen, da das Fahrrad eine eher einzigartige Rolle bei der Anreise des Öffentlichen Verkehrs spielt. Die Analyse der Asymmetrie an beiden Ende der Wege bleibt jedoch für andere Länder gültig (KEIJER AND RIETVELD, 2000, S.234).

(Rad-) Verkehrsplanung ist vorerst Angebotsplanung. Es gilt, möglichst attraktiv die Ziel- und Quellpunkte miteinander zu verbinden. Aus dieser Sicht treten Bedarfskriterien, wie die Nachfrage der Radfahrer, gegenüber Grundsätzen der Netzgestaltung in den Hintergrund (FSV, 2010, S.6). Teilweise warten Verkehrsbetriebe dennoch die Situation der Nachfrage in Bezug auf dieses Angebot ab, bevor sie die Handhabung des Themas explizit regeln. So warten etwa die Verkehrsbetriebe in Palermo (Tram Palermo) oder Atlanta (MARTA) für die noch in Bau befindlichen Systeme eine gewisse Probetriebszeit nach der Inbetriebnahme ab. Die Mitnahme von Fahrrädern ist jedoch gerade in jenen Fällen reibungslos möglich, wenn schon in der Planungsphase jene Maßnahme als integraler Bestandteil des Verkehrsangebotes betrachtet wird.

Relativ unabhängig von den zu betrachtenden Einflüssen verhält sich die Nachfrage, wenn das Angebot als ein grundsätzliches Zusatzangebot für Notfälle im Falle von akuten Witterungsumschwüngen oder Fahrradpannen entworfen wird. Dies gilt vor allem für Städte mit kurzen Linienlängen und geringen Haltestellenabständen, wenn die Fahrradmitnahme aufgrund der geringen Nachfrage möglicherweise nicht angeboten oder genutzt wird.

Die hohe Anzahl an Verkehrsbetrieben, die eine Mitnahme gestatten, lässt sich u.a. dadurch erklären, dass grundsätzlich keine negativen Zwischenfälle im täglichen Betrieb, vor allem was die Sicherheit der Fahrgäste betrifft, von Seiten der Verkehrsbetriebe genannt wurden oder im Zuge der Literaturrecherche gefunden werden konnten. ENGEL (2009, S.122) kommt nach einer Befragung von Verkehrsunternehmen zu demselben Schluss. Wo Probleme mit der Fahrradmitnahme absehbar sind, sollte die erste Priorität auf die Förderung und Bewerbung von Alternativen zur Fahrradmitnahme gelegt werden (TU DRESDEN, 2010, S.131).

Bei der Vielzahl an Straßenbahnsystemen, die dem Fahrgast den Transport des Fahrrades gestatten, wird der Fokus weiterhin sehr stark auf die verbesserte Erreichbarkeit der Haltestellen und die Abstellmöglichkeiten der Fahrräder gelegt. Grund dafür ist die grundsätzliche Annahme, dass die Zielhaltestelle vom Ziel meist innerhalb der Gehdistanz liegt (KRIZEK ET AL., 2009, S.6).

3 Eignung von Anwendungsfällen für spezifische Einsatzgebiete in Wien

Ausgehend von den vorangegangenen Betrachtungen ergibt sich im Rahmen der Arbeit folgender Untersuchungsbedarf zum Thema der Fahrradmitnahme in Wiener Straßenbahnen. Es gilt zu erarbeiten, welche der erwähnten wichtigen Voraussetzungen innerhalb des Straßenbahn- und Radwegenetzes der Stadt Wien vorhanden sind. Hervorzuheben sind jene Bereiche, die theoretische Potentiale zur Nutzung der intermodalen Kombination des Rades mit der Straßenbahn aufweisen. Defizite, die bei der Analyse der Situation in Wien erscheinen, werden im Anschluss als Herausforderungen formuliert.

3.1 Analyse der aktuellen Situation in Wien

In Wien ist die Mitnahme von Fahrrädern weder in Bussen noch in Straßenbahnen gestattet. Gestattet sind ausschließlich Fahrräder, die zusammenklappbar sind (WIENER LINIEN, 2012a). Die Mitnahme von Kinderrädern ist demnach auch nicht erlaubt. Für die Mitnahme von Fahrrädern entlang der von den Wiener Lokalbahnen betriebenen Linie gelten die gleichen Beförderungsbestimmungen wie für die restlichen Straßenbahnlinien, die von den Wiener Linien betrieben werden (VOR, 2012, S.7f.).

Seit 2012 ist in der U-Bahn die kostenlose Mitnahme außerhalb der Stoßzeiten an Werktagen und ganztägig an Feiertagen, unabhängig von der Art des Tickets, erlaubt. In den Schnellbahnlinien, die von den ÖBB betrieben werden, ist die Mitnahme von Rädern mit der Entwertung eines ermäßigten Fahrscheines gestattet.

Die Betreiber begründen ihre Beförderungsbestimmungen unterschiedlich. Von Seiten der Wiener Lokalbahnen werden die in der Straßenbahnverordnung (StrabVo, 1999, §36) vorgeschriebenen Bremswerte als generelles Sicherheitsrisiko für die Fahrgäste genannt und als ein grundsätzliches Hindernis zur Umsetzung jener Maßnahme dargestellt. Durch die Mitnahme von Fahrrädern sei es dem Fahrgast aufgrund des Bremsverhaltens nicht möglich, das eigene Fahrrad ausreichend zu sichern. Intermodale Verkehrswege würden in Zukunft weiterhin ausreichend durch die Errichtung von Bike & Ride-Anlagen von Seiten der Wiener Lokalbahnen gefördert werden (WLB, 2012a).

Die Wiener Linien beziehen sich auf die derzeitigen Beförderungskapazitäten und die zu hohe Auslastung der Fahrzeuge entlang bestimmter Linien. Mit einer Steigerung der Fahrgastzahlen von 15 % zwischen den Jahren 2000 und 2010 wird kein Anlass erkannt, das Angebot zu erweitern, um weitere Fahrgäste bzw. Zielgruppen zu erreichen

(WIENER LINIEN, 2010). Der Fokus liegt weiterhin auf einer besseren Bewältigung der unvorhergesehen hohen Fahrgastzahlen. Dies gilt vor allem für die Straßenbahnlinien, die von der Endhaltestelle Schottentor die nordwestlichen Bezirke Wiens, Währing und Döbling, bedienen. Die Fahrgastauslastung überschreitet die Kapazität jener Linien deutlich. Eine zukünftige Einführung wird von den Wiener Linien allerdings nicht generell ausgeschlossen und stehe man dieser grundsätzlich positiv gegenüber. Eine derzeitige Realisierung ist unter gegebenen Umständen der hohen Fahrgastauslastung jedoch nicht vorstellbar. Die Möglichkeiten seien stark durch die Konzipierung der Fahrzeuge beschränkt und mit den derzeitigen Niederflurmodellen „ULF“ von Siemens, deren Lieferung bis zum Jahr 2016 vertraglich gesichert ist, nicht vereinbar. Die Maxime bei der Konzipierung der aktuellen Niederflurwägen ist die Maximierung der Sitzplatzmöglichkeiten und steht aufgrund der daraus entstehenden Platzverhältnisse im Gegensatz zur Fahrradmitnahme. Die Möglichkeiten der Fahrradmitnahme hängen stark von der Innenraumkonzipierung der zukünftigen Fahrzeuge ab, welche jedoch noch nicht festgelegt wurde (WIENER LINIEN, 2012b).

Eine Debatte zu diesem Thema wurde zu keinem Zeitpunkt konkret bzw. öffentlich thematisiert. Auf Anfrage bei der Wiener Interessensvertretung für Radfahrer ARGUS wurde bestätigt, dass es von keiner Seite aus Gespräche mit den verantwortlichen Betreibern oder politischen Verantwortlichen zu dieser, von Ihnen als wünschenswert angesehenen Maßnahme stattgefunden haben (ARGUS, 2012).

Im Gespräch mit Susanne Reichard, Vertreterin der Wiener Fahrradagentur, eine seit 2011 existierende politische Einrichtung, die als Schnittstelle zwischen Bürgern und verantwortlichen Institutionen der Stadtregierung dienen soll, konnten ähnliche Einsichten gewonnen werden. Es wurde bestätigt, dass von Seiten der Fahrradfahrer explizit Wünsche zur Fahrradmitnahme für bestimmte Linien formuliert wurden. Statistisch können diese Bemerkungen jedoch nicht unterlegt werden. Die kostenlose Mitnahme in den U-Bahnen könne als Erfolg gewertet werden bei der sukzessiven Integrierung des Fahrrades in die öffentlichen Verkehrsmittel. Explizite Gespräche mit den Verkehrsbetrieben zur Fahrradmitnahme in der Straßenbahn fanden nicht statt, die Machbarkeit sei derzeit aus Sicht der Wiener Fahrradagentur noch nicht gegeben (FAHRRAD WIEN, 2012).

3.1.1 Das Wiener Straßenbahnnetz

Die Beförderungsleistung der Wiener Straßenbahn liegt zwischen jener von Bussen und U-Bahnen und besitzt laut Wiener Linien hauptsächlich eine Zubringerfunktion zu den schnellen öffentlichen Verkehrsmitteln S- und U-Bahn. Die tangential geführten Straßenbahnlinien

sollen das radiale U-Bahnnetz ergänzen und in äußeren Stadtgebieten die bis zum Stadtrand hin immer größer werdenden Entfernungen zwischen U-Bahnlinien überbrücken (STADTENTWICKLUNG WIEN, 2012b).

Mit Stand 2012 sind in Wien 28 Straßenbahnlinien in Betrieb. 27 dieser Linien werden von den Wiener Linien betrieben. Eine einzige Linie, die Linie 515, im Volksmund „Badner Bahn“ genannt, wird von den Wiener Lokalbahnen betrieben und verbindet das Zentrum von Baden mit dem von Wien. Beide Betriebe sind Tochterunternehmen der Wiener Stadtwerke Holding AG, welche sich zu 100 % im Besitz der Stadt Wien befindet. Ein Liniennetzplan, Stand 2012, ist in Anhang B verfügbar.

Die gesamte Infrastruktur innerhalb des Stadtgebietes befindet sich im Besitz der Wiener Linien. Der niederösterreichische Abschnitt der Strecke der Badner Bahn (ab Haltestelle Philadelphiabrücke) befindet sich größtenteils im Besitz der ÖBB Infrastruktur AG und wird gleichzeitig unter anderem für den Betrieb von Linien der ÖBB genutzt (WLB, 2012a). Die Fahrzeuge der WLB müssen entlang der gesamten Strecke zwischen drei unterschiedlichen Oberleitungsspannungen wechseln. Die Ausstattung des Straßenbahnfuhrparks ist bei den Wiener Linien und den Wiener Lokalbahnen unterschiedlich und unterscheidet sich auch optisch im Straßenbild stark voneinander (vgl. Kapitel 3.1.4).

Weltweit belegt das Wiener Straßenbahnnetz gemessen an der Netzlänge von 175 km den fünften Platz. Die mittlere Linienlänge beträgt 7,7 km, mit einem mittleren Haltestellenabstand von 393 m (WIENER LINIEN, 2011a, S.5). Im Gegensatz dazu beträgt die Linienlänge der Badner Bahn 27 km mit einem mittleren Haltestellenabstand von 771 m. Im Jahr 2011 wurden 193,8 Mio. Passagiere mit Straßenbahnen der Wiener Linien befördert. Die Wiener Lokalbahnen weisen ebenfalls hohe Passagierzahlen auf. 40 % aller Berufspendler aus dem Süden Wiens fahren täglich auf der Strecke von Baden nach Wien. Neben dem Berufs- und Ausbildungsverkehr verzeichnet die WLB einen überproportional hohen Anteil an Ausflugs- und Einkaufsverkehr. Nach einer Kundenbefragung der WLB (2008) ergibt sich folgende Aufteilung der Wegezwecke für jene Linie: 43 % der Fahrgäste gelangen zur ihrem Arbeitsplatz, 17 % der Fahrgäste fahren zu ihrem Ausbildungsplatz, 13 % nutzen die Fahrt zum Einkaufen, 27 % für andere Fahrten. Insgesamt nutzten rund 12,4 Mio. im Jahr 2011 bzw. 30.000 Personen täglich den Service der WLB (WIENER STADTWERKE, 2011b, S.36).

Die Fahrgastzahlen des Öffentlichen Verkehrs konnten innerhalb des Stadtgebietes in den Jahren 2001 - 2011 um 145,6 Mio. Personen gesteigert werden (WIENER LINIEN, 2011a, S.2).

Die Straßenbahnen beförderten im Jahr 2011 22 % der Passagiere des Öffentlichen Verkehrs (STADT WIEN, 2012a, S.14).

Die Betrachtung der Fahrscheinarten der Fahrgäste ist für eine mögliche Tarifgestaltung für die Fahrradmitnahme interessant. Abbildung 17 zeigt die Anteile der gekauften Fahrscheinarten der Wiener Linien im Jahr 2011.

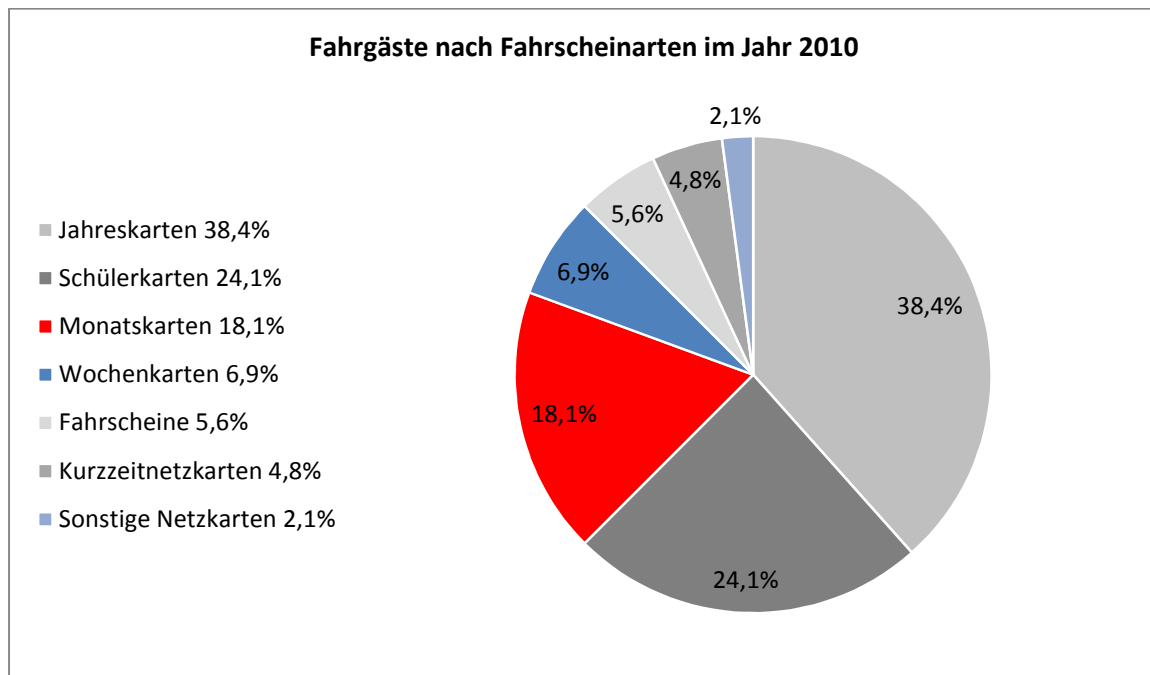


Abbildung 17: Fahrgäste der Wiener Linien nach Fahrscheinarten im Jahr 2010

Quelle: WIENER LINIEN, 2011a, S.7

Die mit Abstand am meisten in Anspruch genommene Fahrkarte ist die Jahreskarte (38,4 %), an zweiter Stelle steht die Schülerkarte (24,1 %), mit welcher die Freifahrt für ein gesamtes Schuljahr möglich ist. Die mögliche Verknüpfung des Angebotes der Fahrradmitnahme für Besitzer einer Jahreskarte ist denkbar und bringt einen weiteren Anreiz, diese zu erwerben. Derzeit besteht aus Sicht der Betreiber jedoch kein Grund, diese Entwicklung zu forcieren, da die Zahl der gekauften Jahreskarten seit 2007 bereits um 10 % angestiegen ist (WIENER STADTWERKE, 2011b, S.36). Die Reduzierung des Kaufpreises der Jahreskarte im Jahr 2012 um 84 € auf 365 € konnte in dieser Statistik noch nicht berücksichtigt werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass der Trend der steigenden Verkaufszahlen dadurch fortgesetzt werden konnte.

Das heutige Straßenbahnnetz ist größtenteils auf historisch gewachsene Strukturen zurückzuführen und findet ihren Ursprung Ende des 19. Jahrhunderts (KAISER, 2004, S.78). Der größte ausgebaute Zustand des Netzes datiert in der Zwischenkriegszeit, noch lange vor der Einführung der U-Bahn im Jahr 1978. Wie in vielen anderen Städten fand während der

Einführung der U-Bahn bzw. des Autoverkehrs ein Rückbau des Straßenbahnnetzes statt. Teilweise wurden parallel geführte Straßenbahnlinien entweder komplett aufgelassen oder entscheidend gekürzt. Beispiele für solche Linien sind u.a. die Linie 58, welche an beiden Enden deutlich verkürzt wurde. Die Linie verband den westlichen abgelegenen Stadtteil Ober St. Veit über die Mariahilfer Straße mit dem Zentrum. Jüngere Beispiele für Auflösungen von Straßenbahnlinien betreffen u.a. die Linie 21, die durch die verlängerte Linienführung der U-Bahnlinie 2 ersetzt wurde.

Für den Kurzstreckenfahrpass können sich dadurch teilweise die Wege verlängern. Neben den Vorteilen, die die U-Bahn der Stadt gebracht hat, nennt JAHN (2010, S.207) auch sichtbare Schwächen. So ist im Bereich des 6. Bezirks, in dem die U-Bahn Linien 3 und 4 den Wegfall des Oberflächennetzes initiiert haben, die teilweise Verlängerung von Reisezeiten eine Folge des Abbaus von Straßenbahnhaltestellen.

Gleichzeitig wird eine Aufwertung der Straßenbahn sichtbar. Mit dem internationalen Trend, der „Renaissance“ von Straßenbahnen in Städten, wie sie u.a. TOPP (2002, S.218) bezeichnet, zieht Wien ebenfalls mit. Die modernen Niederflurgarnituren, die Adaptierung von neuen Streckenführungen, die Einführung neuer Linien und ein computergesteuertes Betriebsleitsystem, das durch die digitale Wartezeitanzeige an der Haltestelle für den Fahrgast sichtbar wird, vermitteln dem Fahrgast ein modernes Image. Die baulichen Maßnahmen zur getrennten Führung der Straßenbahn vom Individualverkehr werden stetig erweitert, führen zu schnelleren Reisegeschwindigkeiten und senken das Risiko der Fahrplanabweichungen. Knapp 75 % der Strecken sind mit Stand 2011 getrennt geführt. Im Jahr 1990 waren es 52 % der Strecken (WIENER LINIEN, 2011a, S.5).

Bis 2016 werden alle Straßenbahnhaltestellen im Wiener Stadtgebiet barrierefrei gestaltet sein (WIENER LINIEN, 2011c, S.11). Die WLB weisen drei Haltestellen entlang der Badner Bahn als nicht geeignet für Rollstuhlfahrer aus. Sie befinden sich außerhalb des Wiener Stadtgebietes (WLB, 2012b). Die Zugänglichkeit mit dem Fahrrad ist somit für den Großteil der Haltestellen gegeben.

Im Zuge der Entwicklung von neuen Stadtteilen sind weitere Verlängerungen und Adaptionen geplant. Nennenswert sind hier die mögliche Verlängerung der Linie O über die jetzige Endstelle Praterstern, durch das Entwicklungsgebiet des Nordwestbahnhofes, bis zum Friedrichs-Engels-Platz, oder die Verlängerung der Linie 1, über die jetzige Endstelle Prater Hauptallee bis hin zur U2 Station Krieau. Die Verlängerung von Linien ist grundsätzlich als positiv in Bezug auf eine mögliche Fahrradmitnahme zu bewerten.

3.1.2 Radverkehr in Wien

Die Grundlagen für das Wiener Radwegenetz wurden 1980 gelegt. Ein Gemeinderatsbeschluss sah die Entwicklung eines kurz- und mittelfristigen Programms zur Förderung des Radverkehrs in Wien vor. 1993 beschloss der Gemeinderat neue Leitlinien zum Wiener Verkehrskonzept. Ziel war die Erhöhung des Radverkehrsanteils auf sechs Prozent. Eine wichtige Voraussetzung dafür war die Erstellung eines Hauptradwegenetzes, das seit 2003 einer getrennten Zentralkompetenz unterliegt. Erstmals wurde die Verwendung des Fahrrades für die Zwecke Einkaufen, Ausbildung und Arbeitspendeln forciert. Die Mitnahme des Fahrrades in der U-Bahn wurde 1994 gestattet (STADTENTWICKLUNG WIEN, 2012a). Die Radwegeordnung wird nach folgender Hierarchie gegliedert.

- Haupttrouten - Sie dienen der direkten Verbindung wichtiger Quell- und Zielpunkte des Radverkehrs, erstrecken sich über mehrere Stadtbezirke in einem Raster- oder Radialsystem und werden hauptsächlich nach dem Trennprinzip (d.h. Radweg oder Radfahrstreifen) gestaltet bzw. im untergeordneten Straßennetz und in 30 km/h-Zonen geführt. Haupttrouten stellen leistungsfähige Verbindungen dar und sollen zügig befahrbar sein. Eine umwegfreie Führung, Bevorrangung an Kreuzungen mit untergeordneten Straßen sowie Überholmöglichkeiten sind auf den Anlagen vorzusehen.
- Verbindungs- und Sammelrouten - Sie verbinden Haupttrouten untereinander bzw. Quell- und Zielpunkte mit Haupttrouten. Sie haben gleichzeitig eine Sammelfunktion für die kleinräumige Erschließung. Diese Routen können sowohl auf getrennten Anlagen als auch im Mischverkehr mit dem Kfz-Verkehr oder mit Fußgängern geführt werden.
- Flächenerschließung - Zur Flächenerschließung sind im Allgemeinen vorhandene Anliegerstraßen bzw. Straßen mit geringen Verkehrsstärken heranzuziehen.

Für die Maschweiten der Haupttrouten im bebauten Gebiet sind 500 - 1.000 m anzunehmen, für die Netzverdichtung durch Verbindungs- und Sammelrouten 200 - 500 m (FSV, 2010, S.6). Eine Übersicht des Radwegenetzes mit grafischer Unterscheidung der Hierarchien liegt als Anhang C der Arbeit bei. Es ist erkennbar, dass sich Abschnitte des Haupttroutennetzes noch in Planung befinden. Die Länge der gesamten Radverkehrsanlagen beträgt 1.205 km (STADT WIEN, 2012a, 14). Für nicht ausgebaute Streckenabschnitte, vor

allen der Haupttrouten, ist von einer höheren Nachfrage der Fahrradmitnahme mit begleitenden Straßenbahnlinien auszugehen.

Der Arbeitsweg ist der dominierende Wegezweck des Radverkehrsanteils in Wien (STADT WIEN, 2010b, S.19). Folgende Grafik zeigt den Radverkehrsanteil nach unterschiedlichen Wegezwecken.

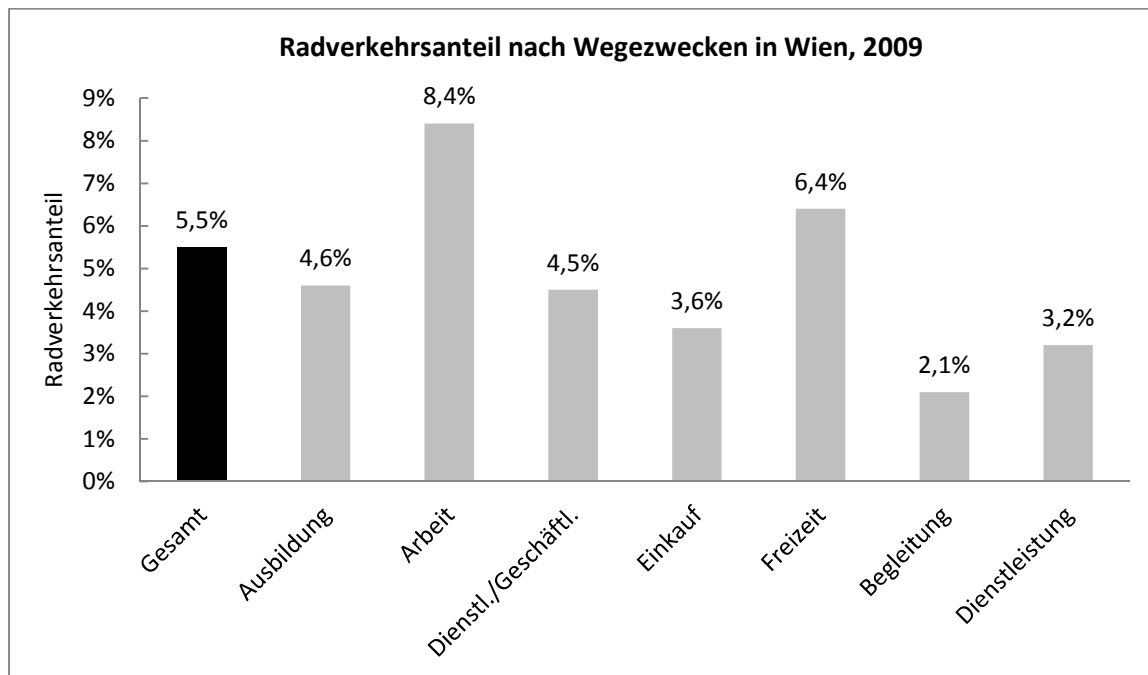


Abbildung 18: Radverkehrsanteil Wien 2009 nach Wegezwecken **Quelle:** STADT WIEN, 2010b, S.19

Es zeigt sich, dass sich das Fahrrad vom reinen Freizeit- und Sportgerät hin zum Verkehrsmittel für den Alltag entwickelt hat, was durch den entsprechenden Verkehrsanteil des Wegezwecks „Arbeit“ (8,4 %) repräsentiert wird. Die Werte bei den Wegezwecken Ausbildung und Einkauf sind mit 4,6 % bzw. 3,6 % vergleichsweise niedrig. Die Auswertung in den Altersklassen bei Wegen zur Arbeits- und Ausbildungsstätte zeigt den höchsten Radverkehrsanteil in der Altersklasse 30 bis 50 Jahre. Tendenziell ist ein niedriger Radverkehrsanteil in der jüngsten Altersklasse (bis 19 Jahre) und bei Personen ab 60 Jahren zu finden (STADT WIEN, 2010b, S.21).

Die Betrachtung der Wochenganglinien innerstädtischer Radwege bestätigt, dass das Fahrrad in jenem Bereich vorwiegend als Alltagsverkehrsmittel genutzt wird. (SOCIALDATA, 2010a, S.8). Auf Strecken, die zu den wichtigen Freizeittrouten zählen oder als Zubringer zu Erholungsgebieten genutzt werden, ist der Freizeitverkehrsanteil mit dem des Alltagsverkehrs vergleichbar oder dominanter. Diese Strecken liegen hauptsächlich in peripheren Stadtteilen oder nahe an beliebten Radfahrtrouten entlang der Donau bzw. des Donaukanals (STADT WIEN, 2010a). Abbildung 19 und Abbildung 20 zeigen die

Tagesganglinien von zwei Dauerzählstellen zweier Hauptradwege am Opernring und am Donaukanal. Es dominieren unterschiedliche Wegezwecke entlang der Radwege, die eine typische unterschiedliche Tagesganglinie und Auslastung der Wochentage bestimmen. Interessant ist die Betrachtung der Daten in Bezug auf die Planung zeitlicher Beschränkungen der Fahrradmitnahme.

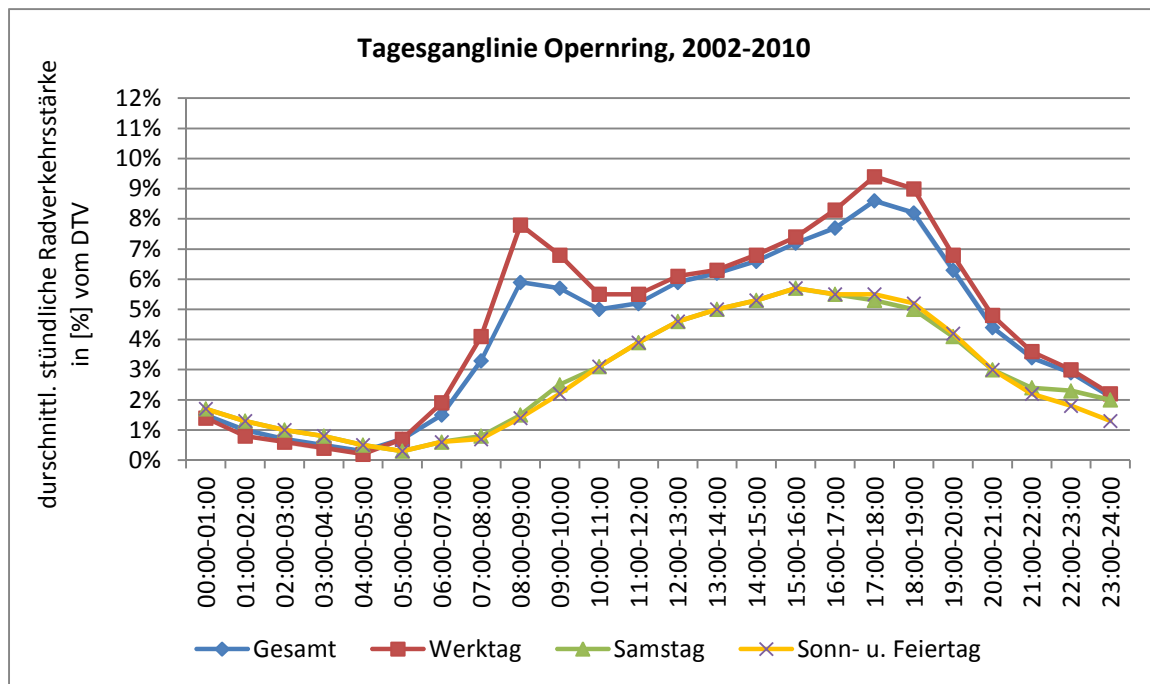


Abbildung 19: Mittlere Tagesganglinie der Dauerzählstelle Opernring 2002-2010 Quelle: STADT WIEN, 2010c

Die Zählstelle am Opernring weist im Tagesverlauf zwei deutliche Spitzen in der Früh und am späten Nachmittag auf, was auf den hohen Anteil des Alltags-, insbesondere des Arbeits- und Ausbildungsverkehrs zurückzuführen ist. An Wochenenden und Feiertagen zeigen sich insgesamt ein niedrigeres Niveau und ein flacherer Tagesverlauf mit geringeren Werten am Vormittag und einem Maximum am Nachmittag. Dies spiegelt das Verkehrsverhalten im Freizeitverkehr wider. Der Opernringradweg ist der am stärksten befahrene Radweg Wiens und erreichte im Mai 2012 seinen Tagesspitzenwert von 6.867 Radfahrern (NAST CONSULTING, 2013). Aufgrund der hohen Radverkehrszahlen und der Überlagerung der Spitzenzeiten mit jenen des ÖV ist die Mitnahmemöglichkeit nur zu Schwachzeiten denkbar. Der Anschluss an das attraktive Wegenetz ist als positiv zu bewerten.

Die Tagesganglinie des Donaukanalbegleitweges steht im Gegensatz zu jener des Opernringradweges, da hier der Freizeitverkehr dominiert. Die Auslastung ist hier an Wochenenden und Feiertagen zur Mittagszeit um ca. 50 % höher als an Werktagen.

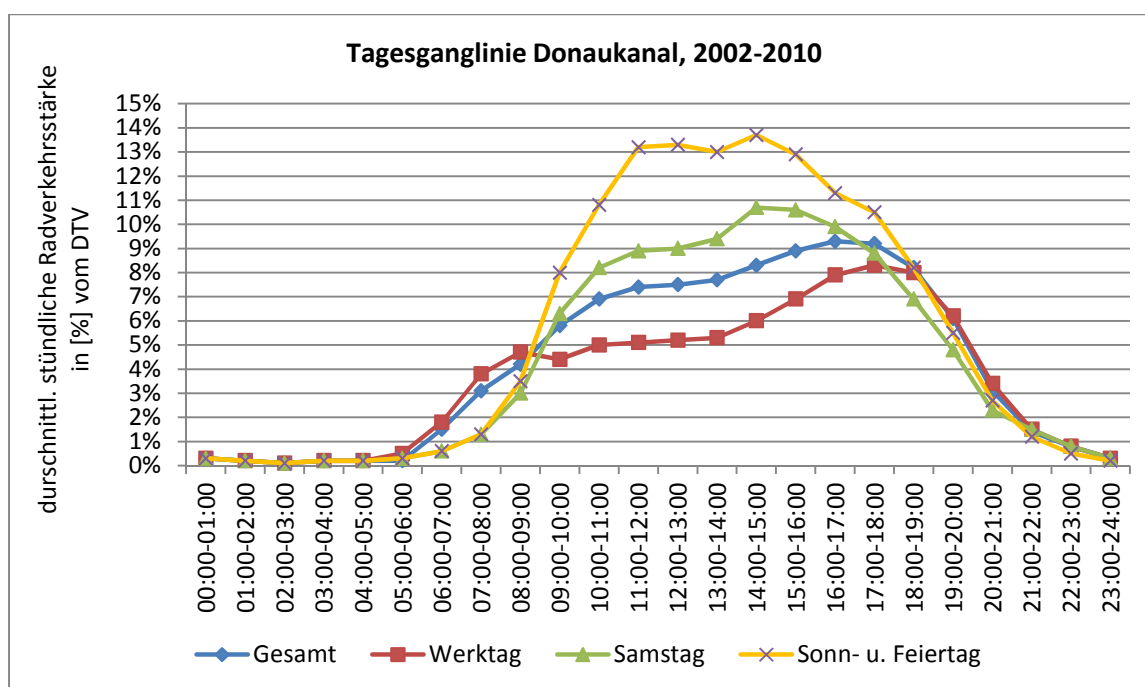


Abbildung 20: Mittlere Tagesganglinie der Dauerzählstelle Donaukanal, 2003-2010

Quelle: STADT WIEN, 2010c

Die Fahrradmitnahme für den Freizeitverkehr ist im Vergleich zum Berufsverkehr denkbar, da die Auslastung der Straßenbahnen zu den gegebenen Spitzenzeiten generell niedriger ausfällt (STADT WIEN, 2010c). Da keine absoluten Spitzenzeiten, sondern ein generell flacherer Verlauf festzustellen ist, kann von einer einfacheren Bewältigung des Freizeitverkehrs ausgegangen werden. Der dominierende Wegezweck ist stark vorrangig von der Nähe zum Zentrum beeinflusst. Wie man im Vergleich der Ergebnisse der zwei Dauerzählstellen erkennen kann, dominiert im innerstädtischen Bereich der Arbeits- und Ausbildungsverkehr; in periphereren Stadtteilen und in der Nähe zu Freizeiteinrichtungen zeigt sich zwar eine erhebliche Alltagsnutzung, es dominiert jedoch der Freizeitverkehr.

Aufgrund der jahreszeitlich bedingten Temperaturschwankungen korreliert der Radverkehrsanteil stark mit der Temperatur. Während die Radverkehrsinfrastruktur im Sommer teilweise am Rande ihrer Kapazitäten genutzt wird, ist diese im Winter nur sehr gering ausgelastet. Der Radverkehr verringert sich auf 15 - 20 % im Vergleich zu den Sommermonaten (BERGER, 2007, S.5). Die Jahresganglinien des Tagesverkehrs sind derart ausgeprägt, dass von einer „Wiener Radsaison“ von Anfang April bis Ende Oktober gesprochen werden kann. Die Maxima der Radverkehrsnachfrage sind in Wien in innerstädtischen Gebieten bisher im Juni aufgetreten. An den vom Freizeitverkehr geprägten Zählstellen werden die Jahresspitzen im Mai verzeichnet (BERGER, 2007, S.5). Es wird davon ausgegangen, dass sich der Großteil der Radfahrer auf die öffentlichen Verkehrsmittel verlagert (BMVIT, 2010a, S.34).

76 % aller ÖV-Zeitkartenbesitzer besitzen ein Fahrrad. In Bezug auf diese Studie ist jene Statistik eine essentielle, da sie bereits potentielle Radfahrer anzeigt, die regelmäßig die öffentlichen Verkehrsmittel nutzen. Jährlich werden in Wien 106 km pro Einwohner mit dem Rad zurückgelegt, was weit unter dem österreichischen Durchschnitt von 162 km liegt (BMVIT, 2010a, S.21).

Die Zahl der beruflichen Tagespendler mit Fahrrad beläuft sich auf 11.500, wobei Wien als Bundesland ebenfalls unter dem österreichischen Durchschnitt liegt. Diese Statistik ist auch interessant in Bezug auf die mögliche Entwicklung eines Angebots für diese Zielgruppe (BMVIT, 2010a, S.23). 39 % der Radfahrer haben das Angebot der Fahrradmitnahme in jenen öffentlichen Verkehrsmitteln im städtischen Raum von Wien bereits genutzt, in welchen die Fahrradmitnahme möglich ist (Bahn, Regionalbus, S-Bahn oder U-Bahn) (WOLF-EBERL UND SEISSER, 2009, S.154). Im Vergleich zu den anderen österreichischen Bundesländern ist dies der höchste Anteil. Der österreichweite Vergleich bestätigt die Annahme, dass die Mitnahme in öffentlichen Verkehrsmitteln, vor allem im großstädtischen Bereich, häufiger auftritt als in Städten mittlerer Größe (vgl. Kapitel 2.3.1).

Die durchschnittliche Wegentfernung im Radverkehr beträgt in Wien 4,6 km und dauert 22 Minuten (SOCIALDATA, 2010b, S.35). 56 % der Wege, die mit dem Fahrrad zurückgelegt werden, sind nicht länger als 3 km. Es zeigt sich jedoch, abhängig von der Stelle der Befragung, eine hohe Bandbreite an zurückgelegten Wegen. Je weiter diese vom Zentrum entfernt liegen, desto weiter ist der zurückgelegte Weg mit dem Fahrrad (STADT WIEN, 2010b, S.27). Freizeitfahrten können die durchschnittlichen Wegelängen der Arbeitswege bei weitem überschreiten und sind ebenfalls mit zunehmender Entfernung zum Zentrum häufiger anzutreffen (BERGER, 2006, S.5).

Laut einer Zufriedenheitsanalyse zum Radfahren in Wien aus dem Jahr 2008 liegt für 14 % aller Wege ein Sachzwang gegen die Nutzung des Fahrrades vor. Dieses Einflussfeld entzieht sich weitgehend den Maßnahmen der Verkehrsplanung und -politik. Bei weiteren 37 % ist das Fahrrad keine objektive Wahlmöglichkeit zum bereits genutzten Verkehrsmittel, auch hier kann nur bedingt mit planerischen Maßnahmen angesetzt werden. Bei insgesamt 17 % aller Wege sprechen nur subjektive Gründe gegen eine Nutzung des Fahrrades bzw. sind die Wege wahlfrei und verbleiben als Potential für das Fahrrad in Wien. „Sanfte Verkehrsmaßnahmen“ können diese subjektive Wahlentscheidung beeinflussen (SOCIALDATA, 2010b, S.33).

3.1.3 Herausforderung 1 - Radiale Vernetzung des Radverkehrs

Neben den genannten Eigenschaften des Wiener Straßenbahn- und Radverkehrs ist eine gebietsweise Betrachtung des Radverkehrs in Bezug auf den Vorschlag eines spezifischen Angebotes der Fahrradmitnahme für bestimmte Linien hilfreich.

Abbildung 21 zeigt den Radverkehrsanteil aufgeteilt auf fünf Stadtgebiete für das Jahr 2009. Es wird zwischen Binnen- und gebietsübergreifendem Verkehr unterschieden. Das Gebiet „Innen“ umfasst die Bezirke 1 - 9 und 20, das Gebiet „Westen“ die Bezirke 14 - 19, das Gebiet „Süden“ die Bezirke 13 und 23, das Gebiet „Nordosten“ die Bezirke 21 und 22, das Gebiet „Südosten“ die Bezirke 10 und 11.

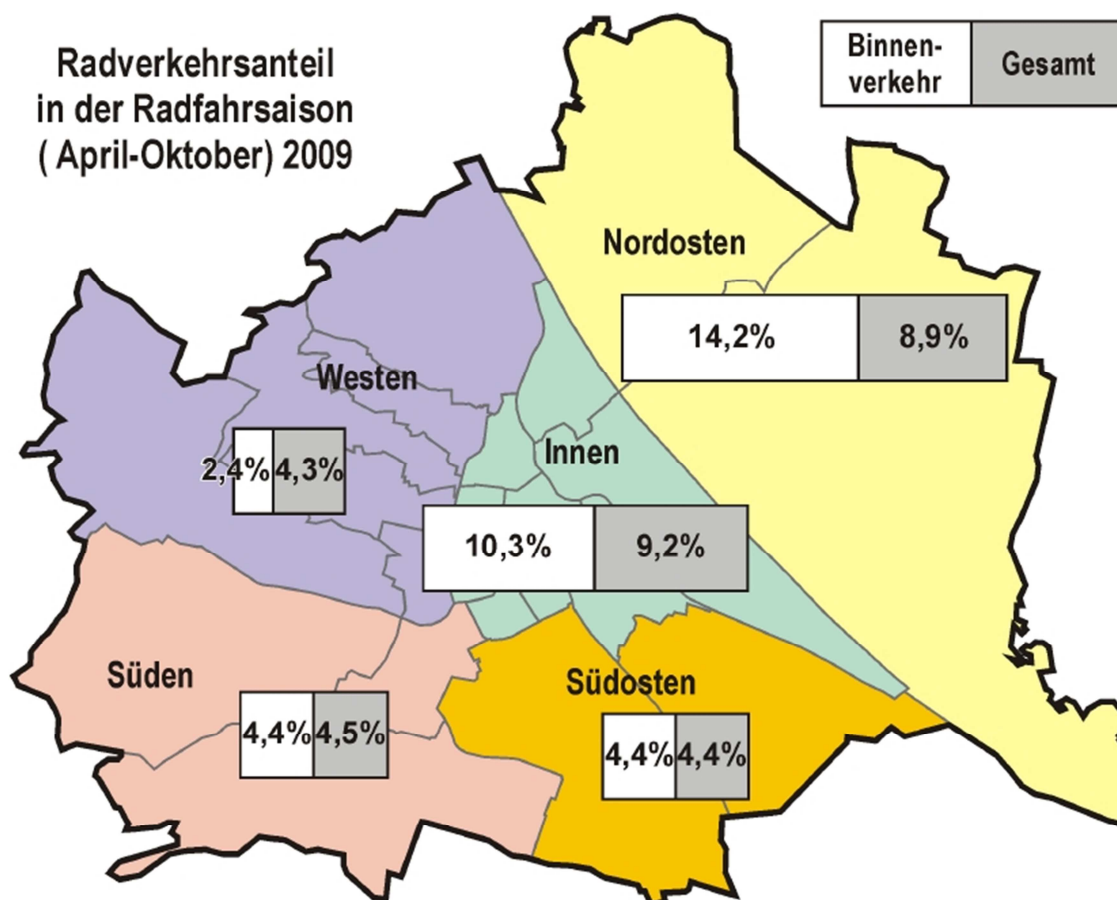


Abbildung 21: Radverkehrsanteil Wien in der Radfahrtsaison (April-Oktober) 2009 nach Stadtgebieten

Quelle: STADT WIEN, 2010b, S.15

Die höchsten Radverkehrsanteile ergeben sich im Gebiet „Innen“ (9,2 %), den Wiener Innenbezirken, was auf die typischen günstigen Rahmenbedingungen von Stadtzentren schließen lässt, wie u.a. ein geringeres Geschwindigkeitsniveau, kürzere Wege oder viele Zielpunkte. Überraschend hohe Anteile zeigt der Nordosten (8,9 %), wo aufgrund der Topographie, der Radverkehrsinfrastruktur, der lockeren Bebauung und der Nähe zu zahlreichen attraktiven Freizeitgebieten offensichtlich bereits Anreize zur Radnutzung

vorliegen. Der Süd-Osten weist einen geringen Radverkehrsanteil auf (4,4 %). Aufgrund der teilweise hohen Bebauungsdichte bzw. Nähe zum Zentrum sollte dieser jedoch deutlich höher liegen (SOCIALDATA, 2010a, S.7). Der Süden (4,5 %) und der Westen (4,3 %) zeigen unterdurchschnittliche Werte, die möglicherweise auf die Steigungen Richtung Zentrum zurückzuführen sind. Hier besteht Entwicklungsbedarf für den Radverkehr (STADT WIEN, 2010b, S.16).

Im Binnenverkehr zeigen sich generell höhere Radverkehrsanteile, wofür die geringeren Wegelängen maßgeblich sind. Nur im Westen liegt dieser Wert deutlich niedriger, was ein Indikator für die ungünstigen Rahmenbedingungen in diesem Stadtgebiet ist. So fehlen offensichtlich in diesem Gebiet attraktive Tangentialverbindungen. Der Nordosten weist mit Abstand den höchsten Radverkehrsanteil im Binnenverkehr auf und zeigt die größte Differenz zwischen dem Gesamt- und Binnenverkehrsanteil (5,3 %). Der Gesamtverkehrsanteil liegt unter jenem der Innenbezirke. Es ist anzumerken, dass die Größe der Zelle, im Verhältnis zu den restlichen Gebieten, den Anteil des Binnenverkehrs maßgeblich beeinflusst und das Ergebnis unter diesem Aspekt relativiert werden muss. Eine mögliche Hürde, um mit dem Fahrrad in andere Gebiete zu wechseln, scheint dennoch gegeben.

Die Wegevernetzung der anderen äußeren Gebiete existiert in einem noch geringeren Ausmaß. Dies deutet auf fehlende Radialverbindungen hin. Es zeigt sich, dass in diesen Gebieten möglicherweise weiteres Potential vorhanden ist, um den Radverkehr vor allem in Richtung Stadtzentrum zu steigern. Durch steigenden gebietsübergreifenden Radverkehr würde der Radverkehrsanteil in den anderen Gebieten und somit in der gesamten Stadt gesteigert werden.

In Bezug auf den Öffentlichen Verkehr herrschen ebenfalls gebietsabhängige Bedingungen, die durch die Betrachtung der durchschnittlichen Zugangszeiten der Haltestellen deutlich werden. Eine Aufstellung aller Zugangszeiten der Gebiete ist der Tabelle 1 zu entnehmen. Es kann für die inneren Bezirke eine mittlere Zugangszeit von 1,9 Minuten errechnet werden. Für die restlichen Bezirke beläuft sich der Mittelwert auf 4,3 Minuten.

Tabelle 1: Gebietsweise Zugangszeiten (zu Fuß) der Haltestellen in Wien

Quelle: PFAFFENBICHLER, 2003 ZIT. ZUSER, 2008, S.68

Gebiet	Innen	Südosten	Westen	Süden	Nordosten
(Wiener Gemeindebezirke)	(1-9,20)	(10, 11)	(14-19)	(13, 23)	21, 22
Zugangszeit [Minuten]	1,9	3,8	3,9	5,8	5,7

Die Herausforderung besteht darin, sowohl den Radverkehr im gesamten Stadtgebiet gebietsübergreifend zu fördern als auch die Erreichbarkeit des Öffentlichen Verkehrs in schlechter erreichbaren Gebieten zu erhöhen.

3.1.4 Herausforderung 2 - Fahrradsicherung in den aktuellen Garnituren

Unabhängig von zukünftigen Modellen, die in Wien geführt werden, besteht die Herausforderung darin, einen geeigneten Sicherungsplatz bei den gegebenen Voraussetzungen zu finden. Die aktuellen Straßenbahnfuhrparks setzen sich aus Hochflur- und Niederflurfahrzeugen unterschiedlicher Baujahre und Modelle zusammen.

Die Fuhrparkliste der Wiener Linien zum Stichtag 31.12.2011 besteht aus 234 Niederflurtriebswagen des Modells „ULF“, des Herstellers Siemens Verkehrstechnik/Elin und 286 Hochflurtriebwagen der Hersteller Bombardier-Rotax und Siemens-Graz-Pauker. Im Fuhrpark der Wiener Lokalbahnen sind 14 Niederflurfahrzeuge des Typs „T2500“ der Firma Bombardier und 29 Hochflurfahrzeuge des Typs „TW100“ der Firma Siemens-Graz-Pauker im Einsatz, die mit den Triebwagen der Wiener Linien E₂ und E₆ vergleichbar sind (WIENER STADTWERKE, 2011b, S.36).

Folgend werden ausschließlich die Niederflurmodelle beider Betreiber betrachtet, da sich ausschließlich diese für die Fahrradmitnahme eignen. Die Hochflurfahrzeuge werden aufgrund der nachteilhaften Einstiegssituation, die durch Stufen und sperrige Haltegeländer entstehen, für die Mitnahme ausgeschlossen.

Das Niederflurmodell „ULF“ wurde 1998 erstmals an die Wiener Linien geliefert. Die Niederflurtechnologie und die gesamte Grundkonstruktion wurden unabhängig von bereits vorhandenen Modellen entwickelt. Das Modell wurde in Typen mit unterschiedlichen Längen ausgeführt. Beide Ausführungen besitzen idente Bug-, Mittel- und Heckmodule, weshalb die folgende Skizzierung des Grundrisses für beide Typen gültig ist (siehe Abbildung 23). Der ULF Typ B (66 Sitzplätze, 141 Stehplätze) stellt mit 7 zweiflügeligen Schwenkschiebetüren

und einer Länge von 35,47 m im Vergleich zum ULF Typ A (42 Sitzplätze, 94 Stehplätze) mit 5 Einstiegsmöglichkeiten und einer Länge von 24,21 m die um zwei Mittelmodule längere Bauweise dar (MATTERSDORFER, 2009). Vergleiche zu anderen gängigen Fahrzeugmodellen in Bezug auf die Fahrradmitnahme sind aufgrund des untypischen Grundrisses, mit der durchgehenden Anordnung von Sitzplätzen, besonders in den Eingangsbereichen, verzerrt. Die Neuerung der neuen Generation der ULF-Modellreihe Typ A₁ (Bj. ab 2006) bzw. Typ B₁ (Bj. ab 2009) werden aufgrund der marginalen Unterschiede im Grundriss nicht beachtet und betreffen hauptsächlich technische Verbesserungen, die in Bezug auf die Fahrradmitnahme nur eine untergeordnete Rolle spielen. Das Modell wurde nach Inbetriebnahme in Wien ausschließlich in die rumänische Stadt Oradea exportiert. Jene Betreiber bieten die Mitnahme des Rades ebenfalls nicht an. Somit existieren keine Beispiele der Fahrradmitnahme für jenes Modell.

Das Niederflurmodell „T2500“ der Wiener Lokalbahnen ist seit dem Jahr 2000 im Einsatz. Dieses Modell hat eine Gesamtlänge von 26,94 m und besitzt eine Kapazität von 70 Sitz- und 118 Stehplätzen (BOMBARDIER, 2006). Durch die übliche Führung einer Doppeltraktion vergrößert sich die Kapazität entsprechend. Das Modell wurde vom „Typ T“ der U-Bahnlinie 6 abgeleitet. Im Vergleich zu jener U-Bahngarnitur besitzt das Modell „T2500“ eine geringere Breite, mit zwei statt drei Türen an beiden Seiten und Führerständen an beiden Enden. Die Einstiegsmöglichkeiten sind im Vergleich zum ULF beidseitig ausgeführt. Die Garnituren weisen zwar gewisse Ähnlichkeiten zur „Flexity“-Modellreihe von Bombardier auf, gehören jedoch keiner Modellfamilie an, da sie ebenfalls eigens für Wien entwickelt wurden. Die zahlreichen Beispiele der Fahrradmitnahme in „Flexity“-Garnituren sind daher nur teilweise als Vergleichsmodelle geeignet.

Praxisbeispiele anderer Verkehrsbetriebe zeigen, dass die Möglichkeit der Überwachung des Fahrgastraumes die zusätzliche Sicherheit bezüglich der korrekten Verhaltensweise der Fahrgäste mit dem Fahrrad gewährleistet. Die Wiener Linien bauen seit 2011 die Videoüberwachung in den Niederflurstraßenbahnen sukzessive aus (WIENER LINIEN, 2011b). In den Niederflurfahrzeugen der WLB sind bereits mit der Auslieferung Kameras integriert (BOMBARDIER, 2006, S.2).

Da für jene Wiener Fahrzeugmodelle keine Praxisbeispiele zur Fahrradmitnahme von anderen Betreibern existieren, sollen folglich Vorschläge zu beiden Modellen erstellt werden. Aus Kostengründen wird auf eine leicht umzusetzende Ausführung mit geringfügigen technischen Adaptionen Wert gelegt.

3.1.4.1 Sicherungsmöglichkeit für das Modell „ULF“, Siemens

Folgender Vorschlag basiert auf einem ULF Prototypen Typ B631, der zu Testzwecken in Bezug auf eine höhere Fahrgastkapazität und einen rascheren Fahrgastwechsel seit August 2012 entlang der Linie 43 geführt wird. Abbildung 22 zeigt den Innenraum jenes ULF-Typen, an dessen dritten und fünften Eingangsbereich jeweils 3 Sitzreihen zu je 2 Sitzmöglichkeiten entfernt wurden. An deren Stelle entstehen jeweils 8 Stehplätze. Eine Haltestange mit zwei zusätzlichen Möglichkeiten zur Kinderwagensicherung wurde installiert, welche sich ebenfalls für die Sicherung von Fahrrädern anbietet. Die Installation einer Schiene an der Rückseite des Vordersitzes, zur Sicherung des Vorderrades, ist, nach der Vorlage des bereits in Abbildung 8 gezeigten Systems von Bombardier für die TTC, denkbar.



Abbildung 22: ULF B631 mit entfernten Sitzreihen **Quelle:** WIENER LINIEN, 2012c, ZIT. ORF, 2012

Analog zu jenem Prototyp wird für den ULF Typ A die Entnahme der Sitzreihen des mittleren Modules, im Eingangsbereich der Tür 3, empfohlen. Abbildung 23 zeigt den adaptierten Grundriss.

Die rot markierten Bereiche mit den Abmessungen 180 x 75 cm stellen den Platzbedarf für jeweils ein Fahrrad dar. Im Bereich der Tür 5 wurde die letzte Sitzreihe entfernt. Hier bietet sich gegebenenfalls die Installation der gleichen Anzahl von Klappsitzen an. Der Ersatz der entnommenen Sitzreihen im Mittelmodul durch klappbare Sitzmöglichkeiten bietet sich aufgrund fehlender Montagemöglichkeiten nicht an. Für den Typ B wird die Platzierung der möglichen Abstellplätze in Analogie zum Typ B631 in den dritten und fünften Modulen

vorgeschlagen. Es ergibt sich eine Kapazität von maximal drei mitgeführten Fahrrädern für den Typ B und zwei Fahrrädern für den Typ A. Die designierten Türen sind entsprechend zu markieren, so dass der Zustieg mit dem Fahrrad in jene Module ohne Sicherungsplatz vermieden wird.

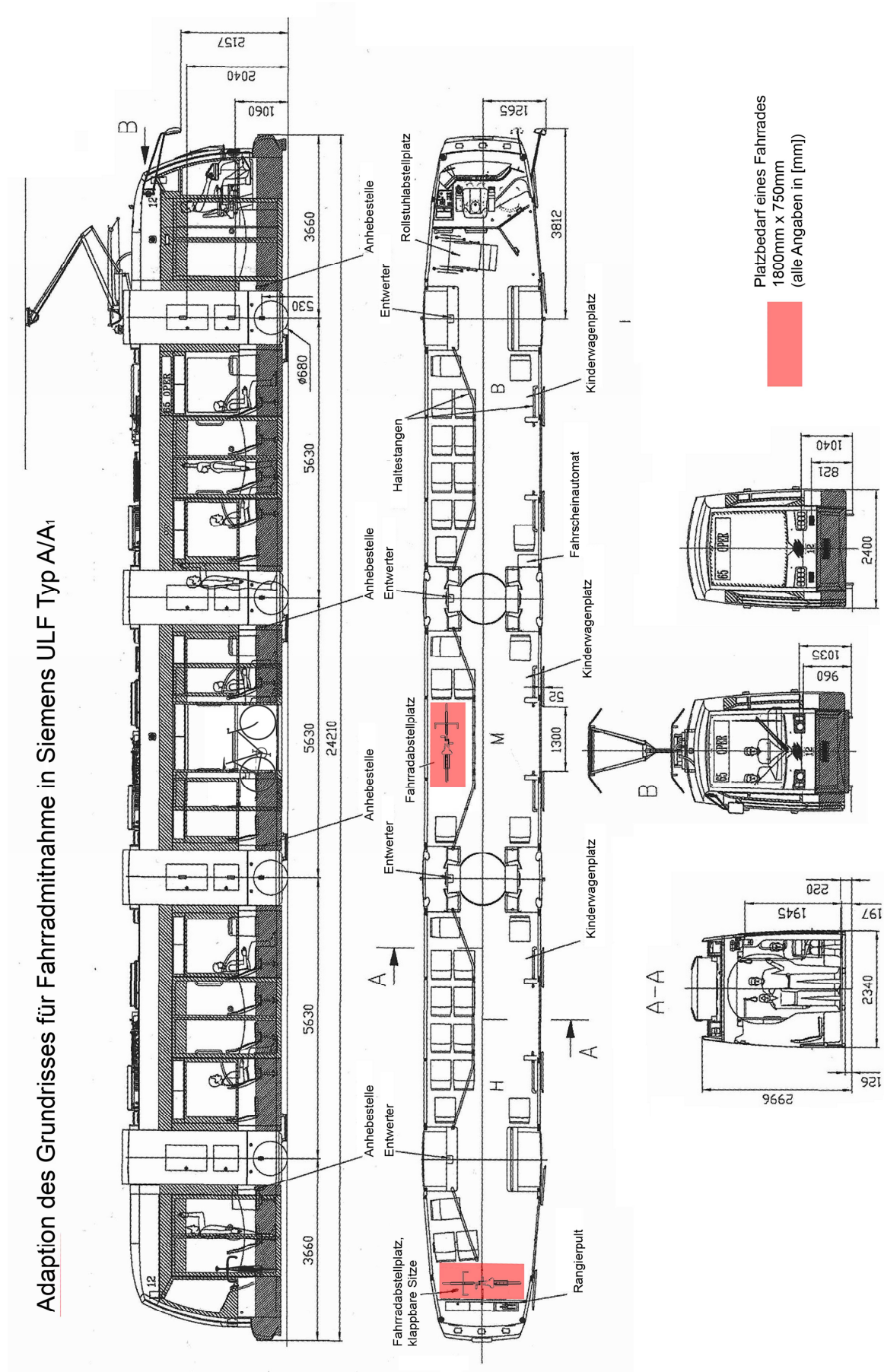


Abbildung 23: Adaption des Grundrisses für die Fahrradmitnahme in Siemens ULF Typ A/A1
Quelle: MATTERSDFORFER, 2009, S.60; EIGENE DARSTELLUNG, 2013

Die üblichen Gurte für die Kinderwagensicherung, die an jenen Stellen des ULF B631 zweifach vorhanden sind, können grundsätzlich auch zur Sicherung von Fahrrädern verwendet werden. Ein Sicherungsgurt mit ständigem Zug und zwei Befestigungspunkten, nach dem Vorbild des Beispiels der Rostocker Straßenbahn AG (siehe Abbildung 7) ist, aufgrund einer höheren Stabilität für die Sicherung von Rädern empfehlenswerter. Dem Fahrgast muss vermittelt werden, dass er für die zusätzliche eigenständige Sicherung des Rades verantwortlich ist.

Die Testreihe der Wiener Linien wurde auf einen weiteren ULF-Prototyp derselben Modellreihe im Jänner 2013 entlang derselben Linie ausgeweitet. Es wurden andere Sitzreihen entnommen, um die etwaige unterschiedliche Auswirkung auf den Fahrgastwechsel analysieren zu können (ORF, 2013). Testergebnisse zu den Varianten der Sitzreihenentnahme in Bezug auf einen besseren Fahrgastwechsel gilt es abzuwarten. Die Platzierung der Fahrradabstellplätze ist somit als Vorschlag zu verstehen, der innerhalb des Fahrgastraumes teilweise variabel ist.

Das Abstellen von Fahrrädern innerhalb des ULFs ist ohne technische Adaptionen im Fahrgastraum nicht möglich. Die Dimensionen des Rollstuhlabbstellplatzes bei Tür 1 sind für das Abstellen eines Fahrrades zu knapp bemessen. Es würde schräg in den Fahrgastraum stehen und den vorderen Eingangsbereich sowie den Zugang zu den vorderen Sitzreihen verstellen. Die Nähe zur Fahrerkabine wäre grundsätzlich von Vorteil, da das Fahrrad jedoch quer hinter dieser gesichert werden müsste, würde die aus Sicherheitsgründen freizuhaltende Tür zur Fahrerkabine verstellt werden. Die Kinderwagenplätze der mittleren Module sind ebenfalls nicht für eine kombinierte Nutzung geeignet, da der Abstand zwischen dem Sitzplatz und der Tür für ein Fahrrad nicht ausreichend ist.

Die vorgeschlagenen Abstellplätze bieten sich zum Abstellen von Rollstühlen nicht an, da die Rampe zur Überwindung des Abstandes zwischen Haltestelle und Fahrzeug nur bei dem vorderen Eingang verfügbar ist, wobei die Nähe zur Fahrerkabine dabei von großem Vorteil ist. Die Trennung der Fahrgäste ist in Bezug auf mögliche Interessenskonflikte, wie sie bei Mehrzweckabteilen während des Betriebes auftreten können, von Vorteil.

3.1.4.2 Sicherungsmöglichkeit für das Modell „T2500“, Bombardier

Die Möglichkeit der Mitnahme im Modell des „T2500“ ist nach folgender Modellierung des Grundrisses mit wenigen technischen Adaptionen des Innenraumes verbunden. Bei der Anordnung der Sitzplätze sind Ähnlichkeiten zu dem Modell „Flexity“ von Bombardier zu

erkennen (siehe Abbildung 4). Die für dieses Modell typische dichte Anordnung von Sitzreihen in den Zwischenmodulen der Garnitur ist u.a. deshalb möglich, da sich in jenem Bereich keine Türen befinden.

In Anlehnung an jenen Grundriss wird in Abbildung 24 der, für den Zweck der Fahrradmitnahme, adaptierte Grundriss des Bombardier „T2500“ gezeigt. Die roten Markierungen auf den bereits vorhandenen Mehrzweckabteilen, die für das Abstellen von Kinderwägen oder Rollstühlen vorgesehen sind, stellen den Platzbedarf eines Rades dar. Die unmittelbare Nähe zu den doppelflügeligen Türen auf jeweils einer Seite des Fahrzeuges gilt als gute Voraussetzung für einen Abstellplatz, da die Beeinträchtigung anderer Fahrgäste beim Auf- und Einladen minimiert wird. Die dazugehörige Sitzmöglichkeit kann gegebenenfalls als Klappsitz ausgeführt werden. Durch den Ersatz des Einzelsitzes durch einen klappbaren Sitz wird die Funktionalität des Abstellplatzes nicht beeinträchtigt. Eine gute Einsicht von der Haltestelle aus ist gegeben, um rechtzeitig erkennen zu können, ob jener Bereich bereits besetzt ist. Die Anzahl der verfügbaren Sitzplätze wird bei der Nicht-Mitfuhr eines Fahrrades nicht beeinträchtigt. Die maximale Anzahl an mitgeführten Rädern beläuft sich auf zwei Stück. Laut den technischen Angaben des Herstellers sind jene zwei Bereiche ursprünglich auch zur Sicherung von Fahrrädern vorgesehen (BOMBARDIER, 2006, S.2).

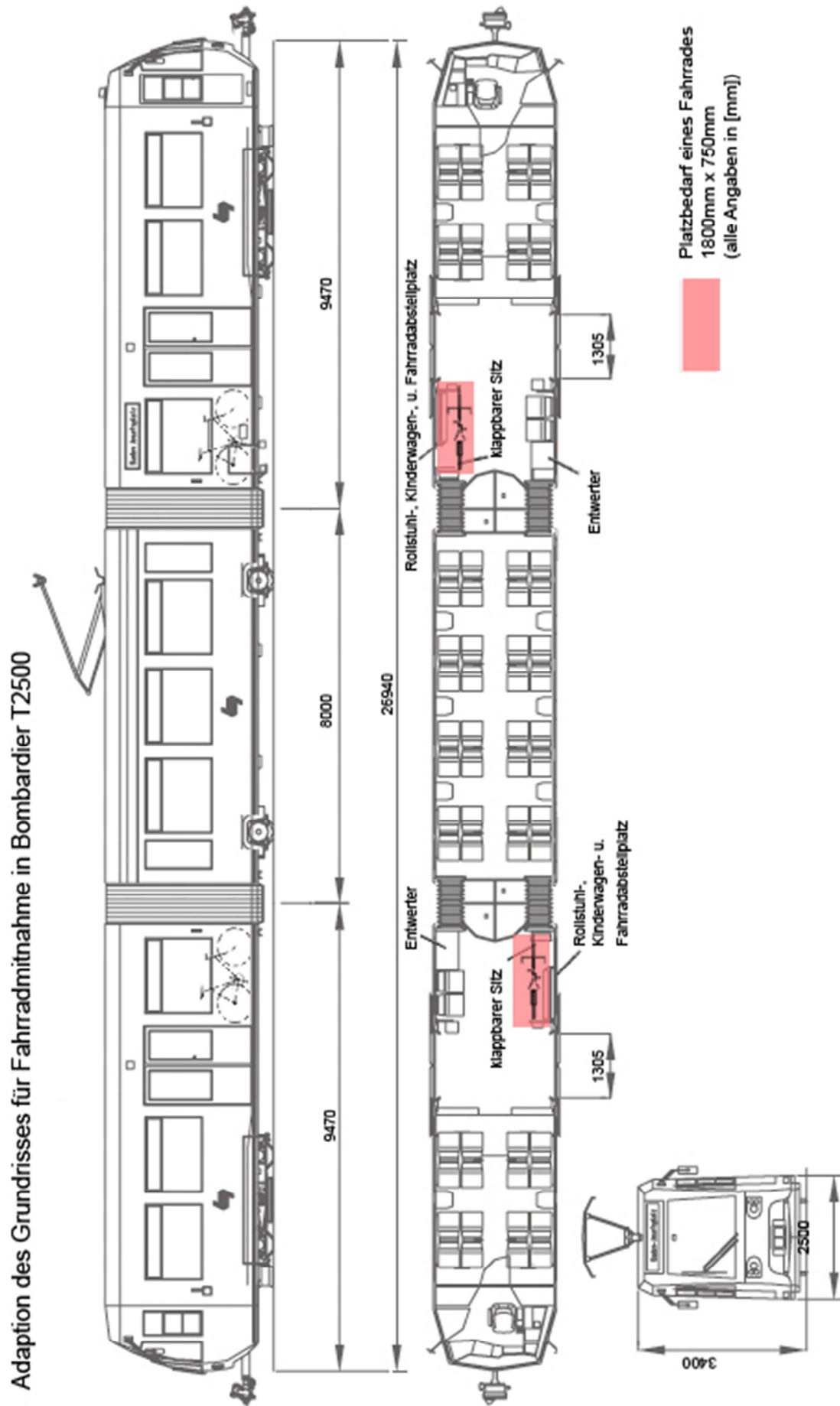


Abbildung 24: Adaption des Grundrisses für die Fahrradmitnahme in Bombardier T2500
Quelle: BOMBARDIER, 2006, S.2; EIGENE DARSTELLUNG, 2013

Die Sicherung des Rades kann analog zu dem vorangegangenen Vorschlag für das ULF Modell durch einen Sicherungsgurt erfolgen und ist geeigneter als der vorhandene Sicherungsgurt für Kinderwägen. Der Fahrgast muss unabhängig von der Art des Gurtes zusätzlich während der Fahrt die eigenständige Sicherung vornehmen.

3.2 Identifikation von Potentialen für die Umsetzung in bestimmten Wiener Straßenbahnlinien

Die vielseitigen Eigenschaften der unterschiedlichen Streckenabschnitte innerhalb des Liniennetzes der Stadt Wien machen eine Einführung der Maßnahme nicht auf allen Linien sinnvoll. Zur Auswahl der geeigneten Linien werden die wichtigsten generellen Voraussetzungen der untersuchten Fallbeispiele für Wien geprüft. Es handelt sich dabei um folgende Qualifikationen, die in hierarchischer Reihenfolge angeführt werden:

1. Verfügbarkeit von Niederflurfahrzeugen - Die Mitnahme von Fahrrädern in Hochflurfahrzeugen wird ausgeschlossen und ist nur in Niederflurfahrzeugen möglich. Die Maßnahme erreicht ihre Sinnhaftigkeit durch das regelmäßige Angebot. Dies kann erst erreicht werden, wenn genügend Niederflurfahrzeuge für eine Linie verfügbar sind.
2. Verfügbare Kapazität der Linie - Sind die Kapazitäten einer Linie nicht ausreichend gegeben, ist die Fahrradmitnahme aus Platzgründen und wegen der Beeinträchtigung von Fahrgästen nicht möglich.
3. Streckenlänge - Es ergibt sich erst nach einer bestimmten Streckenlänge ein zeitlicher Vorteil für den Fahrgast das Fahrrad mitzunehmen, da kurze Strecken schneller mit dem Fahrrad zurückgelegt werden können.
4. Steigung der Strecke - Für den ansteigenden Teil der Strecke bietet der Transport des Fahrrades mit der Straßenbahn einen zusätzlichen Komfort, für den vor allem gelegentliche Radfahrer und regelmäßige ÖV-Nutzer affin sind.
5. Qualität der Radwegeinfrastruktur - Attraktive Radwege entlang der Linie senken die Nachfrage nach Mitnahme. Es wird somit für jene Linien keine Notwendigkeit nach Mitnahme erkannt, die bereits eine gut ausgebaute Radwegeinfrastruktur zwischen den Endhaltestellen aufweisen. Die Maßnahme bietet sich an, um vorhandene Lücken im Radwegenetz zu schließen.

Die verwendeten statistischen Daten der Straßenbahnlinien sind in Anhang D verfügbar. Jene Linien, die alle Qualifikationen erfüllen, werden als geeignet für eine erfolgreiche Fahrradmitnahme nominiert.

Die folgenden Kapitel werden zur näheren Definition der vorangeführten Qualifikationen und deren Parameter genutzt. Die „Verfügbarkeit von Niederflurfahrzeugen“ sowie die „Linienauslastung“ betreffen Voraussetzungen einer Angebotsplanung. Jene Voraussetzungen müssen erfüllt werden, um die Fahrradmitnahme grundsätzlich ermöglichen zu können. Bei einer Nichterfüllung wird aus sicherheitstechnischen Gründen von einer Umsetzung abgeraten.

Die Kategorien „Streckenlänge“, „Steigung der Strecke“ sowie „Attraktivität des Radweges“ sind Qualifikationen, die die Nachfrage bzw. Bedarfsplanung betreffen. Die Erfüllung jener Voraussetzungen beeinflusst die theoretische quantitative Nutzung des Angebotes positiv.

3.2.1 Verfügbarkeit von Niederflurfahrzeugen

Da die Mitnahme in Hochflurfahrzeugen ausgeschlossen wird, werden jene Linien, entlang derer nicht genügend Niederflurfahrzeuge geführt werden, als ungeeignet definiert. Der Fuhrpark beider Betreiber konnte noch nicht komplett auf Niederflurfahrzeuge umgestellt werden.

Die Verfügbarkeit von Niederflurfahrzeugen der Wiener Linien steigt sukzessive. Der Fuhrpark der Wiener Linien wird jährlich mit ca. 20 Niederflurfahrzeugen erweitert und ist bis zum Jahr 2016 vertraglich gesichert. Der vorläufige Fertigungsauftrag für die WLB wurde von Bombardier vollständig erfüllt (WIENER STADTWERKE, 2011b, S.36). Abbildung 25 und Abbildung 26 zeigen den Anteil der Niederflur- und Hochflurfahrzeuge am gesamten Fuhrpark beider Betreiber.

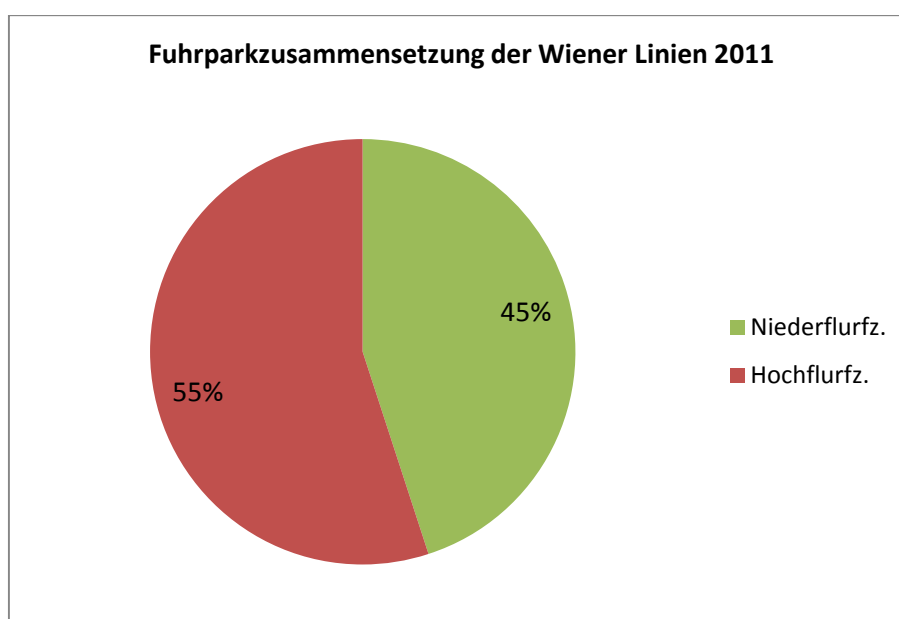


Abbildung 25: Anteile von Niederflur- und Hochflurfahrzeugen am gesamten Fuhrpark der Wiener Linien 2011
Quelle: WIENER STADTWERKE, 2011b, S.36; EIGENE DARSTELLUNG, 2013

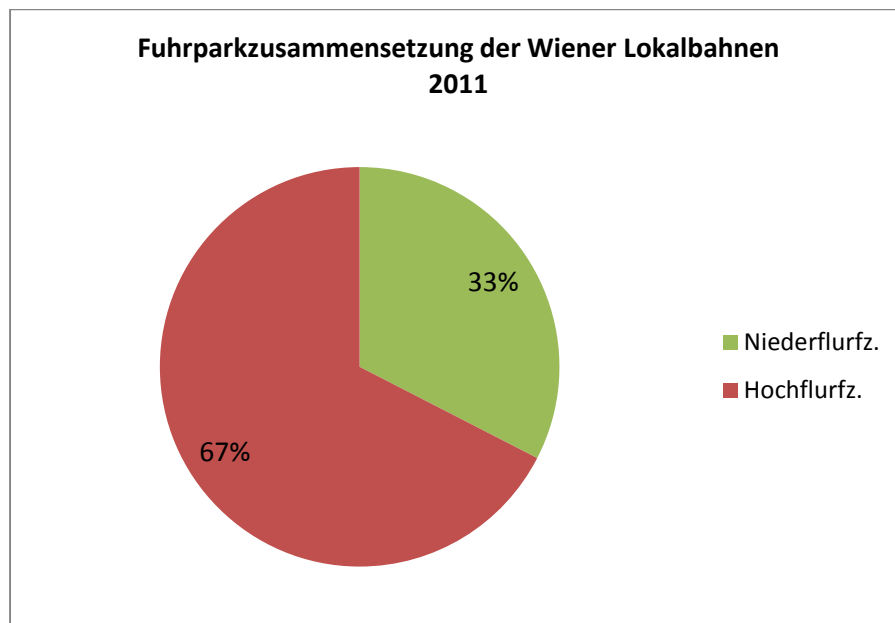


Abbildung 26: Anteile von Niederflur- und Hochflurfahrzeugen am gesamten Fuhrpark der Wiener Lokalbahnen 2011 **Quelle:** WIENER STADTWERKE, 2011b, S.36; EIGENE DARSTELLUNG, 2013

Außerhalb der HVZ erhöht sich bei beiden Betreibern das Verhältnis von Niederflur- zu Hochflurfahrzeugen auf mindestens 50 % und lässt sich gut mit den theoretischen Ausschlusszeiten für Fahrräder vereinbaren. WLB- Fahrzeuge fahren grundsätzlich mit einer gemischten Traktion, die sich aus einem Hoch- und einem Niederflurwaggon zusammensetzt.

Mit Ausnahme der Linie 30 und der Linie 33, die als unterstützende Linien an Werktagen zu NVZ und HVZ betrieben werden, verkehren auf allen Linien ausreichend Niederflurfahrzeuge, um sich für die Mitnahme von Fahrrädern zu eignen. Die Linie 30 und 33 eignen sich darüber hinaus aufgrund der Betriebszeiten nicht für das Angebot. Die Zugabfolge von Niederflurfahrzeugen der Linien ist zwar unterschiedlich, jedoch wird der maximale Zeitabstand von 20 Minuten zwischen zwei Niederflurfahrzeugen für alle Linien eingehalten und als geeignet bewertet (WIENER LINIEN, 2013a).

Das Verhältnis von Hoch- und Niederflurfahrzeugen ist bei beiden Betreibern in Bezug auf eine angemessene Bedienung für die Fahrradmitnahme ausreichend. Beachtung muss die Kommunikation der unterschiedlichen Mitnahmebedingungen gegenüber den Fahrgästen finden. Die digitalen Haltestellenwarteanzeigen, die die Ankunftszeit des nächsten Niederflurfahrzeuges anzeigen, sind hierfür gut geeignet. Etwaige unerwartet lange Wartezeiten und die Unklarheit, über die Mitnahme des Fahrrades, können dadurch vermieden werden. An gemeinsam genutzten Haltestellen der Betreiber, wird die Anzeige jedoch nicht gemeinsam genutzt. Es fehlen an bestimmten gemeinsam genutzten Haltestellen

Informationen zu Zügen der WLB. Nachbesserungsbedarf in diesem Bereich zugunsten der Qualitätssteigerung für Fahrgäste, nicht nur im Bezug zur Fahrradmitnahme, besteht.

3.2.2 Linienauslastung

Der grundsätzliche Platzbedarf innerhalb des Fahrzeuges ist eine Grundvoraussetzung für die Fahrradmitnahme. Die Mitnahme von Fahrrädern beeinflusst die Kapazitäten der Fahrzeuge. Auf Basis des Vorschlages für den Sicherungsplatz von Fahrrädern in den Niederflurmodellen „ULF“ und „T2500“ (vgl. Kapitel 3.1.4) werden die, aufgrund der adaptierten Grundrisse, veränderten Kapazitäten der Fahrzeugmodelle in Tabelle 2 rechnerisch dargestellt. Die Veränderung zur ursprünglichen Sitzplatzanzahl wird in Klammer angeführt.

Tabelle 2: Kapazitäten der Straßenbahnmodelle „ULF“ und „T2500“ mit adaptierten Grundrissen im Vergleich zu den original Grundrissen **Quelle:** EIGENE ERSTELLUNG, 2013

	Siemens ULF Typ A	Siemens ULF Typ B	Bombardier T2500 (1)
Sitzplätze insgesamt	36 (-6)	54 (-12)	70 (0)
Klappsitze	3 (+3)	3 (+3)	2 (+2)
Stehplätze insgesamt [4 Pers./m ²] (2)	106 (+11)	161 (+19)	120 (+2)
Kinderwägen	4 (+1)	7 (+2)	2 (0)
Rollstühle	1 (0)	1 (0)	2 (0)
Fahrräder [1,35 m ²]	2 (+2)	3 (+3)	2 (+2)
Gesamtkapazität (3)	138 (+2)	213 (+4)	188 (0)
Gesamtkapazität bei Mitnahme der max. Anzahl an Fahrrädern [6 Stehpl. / Fahrrad] (4)	126 (-12)	195 (-18)	176 (-12)
Kapazitätsverminderung bei Mitnahme der max. Anzahl an Fahrrädern	8,7 % (4,4 % / Fahrrad)	8,5 % (4,3 % / Fahrrad)	6,4 % (3,2 % / Fahrrad)

- (1) Fahrzeuge werden grundsätzlich in einer Doppeltraktion geführt. Zahlen gelten nur für einen Waggon und müssen ggf. verdoppelt bzw. im Fall einer gemischten Doppeltraktion mit der Kapazität des TW100 ergänzt werden (vgl. Kapitel 3.1.4).
- (2) Nach Angaben der Wiener Linien zum ULF B631 entstehen durch das Entfernen von 6 Sitzreihen 8 Stehplätze (= 1,3 Stehplätze/Sitzplatz) (WIENER LINIEN, 2012c, ZIT. ORF, 2012). Die restliche Stehplatzausnutzung wird gem. Herstellerangaben mit 4 Pers./m² gerechnet (BOMBARDIER, 2006; MATTERS DORFER, 2009).

- (3) Klappsitze sind in der Gesamtkapazität nicht inkludiert, um eine Doppelrechnung zu vermeiden. Ein nichtgenutzter Klappsitz wird durch einen Stehplatz ersetzt.
- (4) Der Platzbedarf eines Fahrrades (1,35 m²) entspricht 6 Stehplätzen bei einer Besetzung von 4 Pers./m².

Generell wird die Kapazität der Fahrzeuge aufgrund der adaptierten Grundrisse erhöht, wenn keine Fahrräder transportiert werden. Bei der Mitnahme von Fahrrädern verringert sich die Kapazität jedoch um 6 Personen pro Fahrrad.

Die durchschnittliche Tagesauslastung der Linien an Schultagen wird herangezogen, um beurteilen zu können, welche Linien für die Mitnahme von Fahrrädern geeignet sind. Es wird davon ausgegangen, dass die durchschnittliche Tagesauslastung an Ferientagen 85 %, an Samstagen 55 % und an Sonntagen 37 % der Tagesauslastung an Schultagen beträgt und zu jenen Zeiten keine zusätzlichen Kapazitätsprobleme auftreten können (WIENER LINIEN, 2013a).

In Anlehnung an die Bedienungsstandards des VDV (2001, ZIT. STMWIVT, 1998, C6) stellt der Richtwert einer durchschnittlichen Tagesauslastung (Personenkm/Platzkm) von über 30 %, Anlass zur Prüfung von Maßnahmen zur Verringerung der Auslastung dar. Der Besetzungsgrad ist definiert als die Auslastung an Querschnitten mit größter Belastung, gemessen in der Lastrichtung.

Es wird von einem in der Praxis üblichen Mitnahmeverbot zu HVZ ausgegangen. Die Belegung der Fahrzeuge zu Spitzenzeiten wird somit nicht betrachtet. Der berechnete Besetzungsgrad der Fahrzeuge richtet sich nach der in Tabelle 2 angeführten Gesamtkapazität bei ständiger Mitnahme der maximalen Anzahl an Fahrrädern. Für alle Linien der Wiener Linien wird eine grundsätzliche Bedienung mit dem ULF Typ B angenommen, um einen direkten Vergleich der Besetzungsgrade der Linien zueinander zu ermöglichen. Für die Linie 515 wird die Bedienung des Fahrzeuges „T2500“ in einer Doppeltraktion angenommen. Das Ergebnis für alle Linien ist in Abbildung 27 sichtbar.

Für die Linie 25 wurde derselbe Besetzungsgrad wie für die Linie 26 angenommen, da die Linien erst im Dezember 2012 geteilt wurden und deshalb noch keine getrennten Daten zur Verfügung stehen. Von Seiten der WLB sind keine aktuellen Daten zur Besetzung der Linie 515 verfügbar. Es ist jedoch bekannt, dass die höchste Fahrgastbelegung zwischen den Haltestellen Philadelphiabrücke und Wiener Neudorf besteht (PGO, 1995). Um ein vergleichbares Ergebnis zu erhalten, wurde der Belegungsgrad der Linie 6 an der Haltestelle „Philadelphiabrücke“ herangezogen, da jene Linie die höchste Belegung an einer geteilten Haltestelle aufweist.

Man kann davon ausgehen, dass die Mitnahme auf jenen Linien, die eine durchschnittliche Tagesauslastung unter 30 % aufweisen, keine zusätzlichen Kapazitätsprobleme oder verlängerte Haltestellenwartezeiten außerhalb der HVZ generiert.

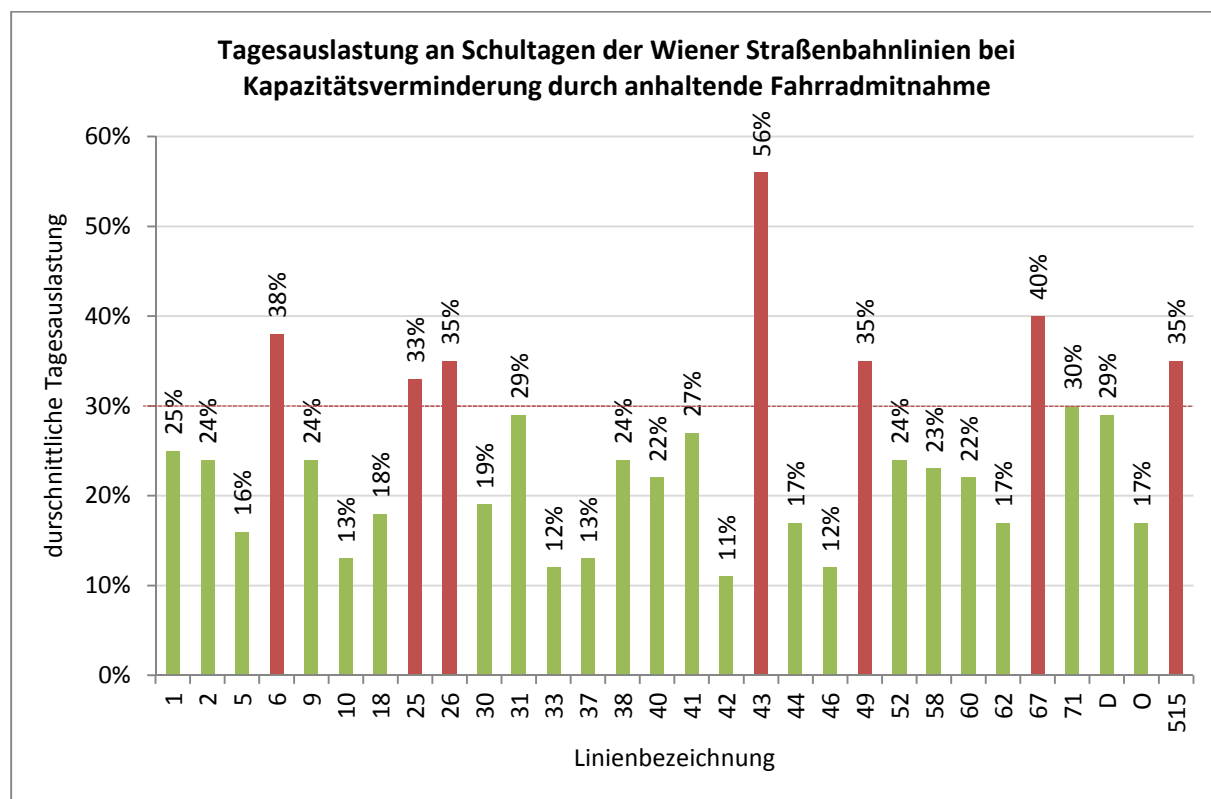


Abbildung 27: Tagesauslastung Wiener Straßenbahnlinien an Schultagen bei Kapazitätsverminderung durch anhaltende Fahrradmitnahme **Quelle:** WIENER LINIEN, 2013; EIGENE DARSTELLUNG, 2013

Sieben Straßenbahnlinien (Linie 6, 25, 26, 43, 49, 67, 515) überschreiten die Tagesauslastung von 30 % bei einer Kapazitätsverminderung durch die ständige Mitfuhr der maximalen Anzahl von Fahrrädern (in Abbildung 27 rot dargestellt). Die Linie 25 und 26 überschreiten zwar die empfohlene Auslastung, es ist jedoch von einer signifikanten Minderung der Auslastung beider Linien auszugehen. Zukünftige Fahrgastzählungen sind abzuwarten, um jene Linien unter diesem Aspekt neu bewerten zu können.

Hinweise von aktuellen Verkehrszählungen zur Auslastung der Linie 515 zu Nicht-Pendlerzeiten zeigen, dass eine relativ hohe Belegung während der morgendlichen beruflichen Stoßzeit vorhanden ist und diese ab 9 Uhr drastisch sinkt (PGO, 2011, S.47). Die absoluten Fahrgastzahlen der Linie 515 von 30.000 Personen/Tag stehen im Vergleich zu den restlichen Straßenbahnlinien an siebenter Stelle. Die Zugfolge der Linie 515 (100/Tag) ist im Vergleich zum Mittelwert der Straßenbahnlinien der Wiener Linien (149/Tag), relativ niedrig. Die Kapazität einer geführten Doppeltraktion der WLB ist jedoch um 76 % größer als die eines ULF Typ B. Grundsätzlich ist eine Fahrradmitnahme in jener Linie, trotz der hohen

Tagesauslastung, denkbar, da angenommen wird, dass während der Schwachverkehrszeiten die Auslastung sehr gering ist. Es bedarf jedoch, bei Verfügbarkeit der Daten, einer genaueren Betrachtung der Tagesganglinie, die der typischen Charakteristik des Berufspendelverkehrs folgt und ein extremeres Gefälle aufweist, als die restlichen Linien im Wiener Straßenbahnnetz.

3.2.3 Streckenlänge

Die Streckenlänge wird als Parameter definiert, da das Fahrrad grundsätzlich absolute Zeitvorteile im urbanen Raum bis zu einem Aktionsradius von 5 km gegenüber allen anderen Verkehrsmitteln aufweist (BMVIT, 2010a, S.42).

Der durchschnittliche Weg, der in Wien mit dem Fahrrad zurückgelegt wird, beträgt 4,6 km und befindet sich innerhalb der Distanz des absoluten Zeitvorteils gegenüber den restlichen Verkehrsmitteln. Die Dauer für den Zugang zum und den Abgang vom Fahrradabstellplatz beträgt durchschnittlich jeweils etwa eine Minute und ist weniger als 50 m entfernt (SOCIALDATA, 2010b, S.35). Daraus ergibt sich ein Startvorteil des Fahrrades gegenüber dem MIV und den öffentlichen Verkehrsmitteln (vgl. Kapitel 2.1.3).

Nach einer österreichweiten Studie des BMVIT (2010a, S.154) würden 90 % der Radfahrer ihr Rad nicht mit den öffentlichen Verkehrsmitteln befördern, wenn der damit zurückgelegte Weg weniger als 3 km beträgt. 51 % der Radfahrer können sich vorstellen das Rad zu befördern, wenn die Strecke mehr als 10 km beträgt. Somit wird die Annahme bestätigt, dass für die kürzeren Straßenbahnlinien die Nachfrage sehr gering ist, da kein zeitlicher Vorteil durch die Fahrradmitnahme entsteht. Der Unterschied der Reisezeiten beider Verkehrsmittel kann aus der Tabelle in Anhang D entnommen werden.

Es werden jene Linien als geeignet identifiziert, deren begleitende Radwege mehr als 5 km betragen und somit über der durchschnittlichen Distanz eines zurückgelegten Weges mit dem Fahrrad in Wien liegen. Die Start- und Zielpunkte der Radwege stellen die Endhaltestellen der jeweiligen Linien dar. Die Routenwahl bezieht sich auf den Vorschlag des Radroutenplaners ITS (2012) und soll mit den gewählten Einstellungen, „Bevorzugung von Radinfrastruktur“ und „Vermeidung von Steigungen“ die Routenwahl eines zielorientierten Radverkehrs simulieren.

Es wird nicht die Streckenlänge der Straßenbahnlinie als Qualifikation herangezogen, da ausschließlich die tatsächlich zurückzulegende Entfernung eines Radfahrers, die generell direkter und somit kürzer ausfällt, zwischen dem Start- und Zielpunkt bewertet werden soll.

Die Qualität einer vorhandenen Radweeinfrastuktur wird in einem weiteren Schritt bewertet (vgl. Kapitel 3.2.5), mit der Annahme, dass attraktive Radverkehrsanlagen entlang einer Linie, die Nachfrage zur Mitnahme deutlich reduzieren. Abbildung 28 zeigt die Länge aller begleitenden Radwege.

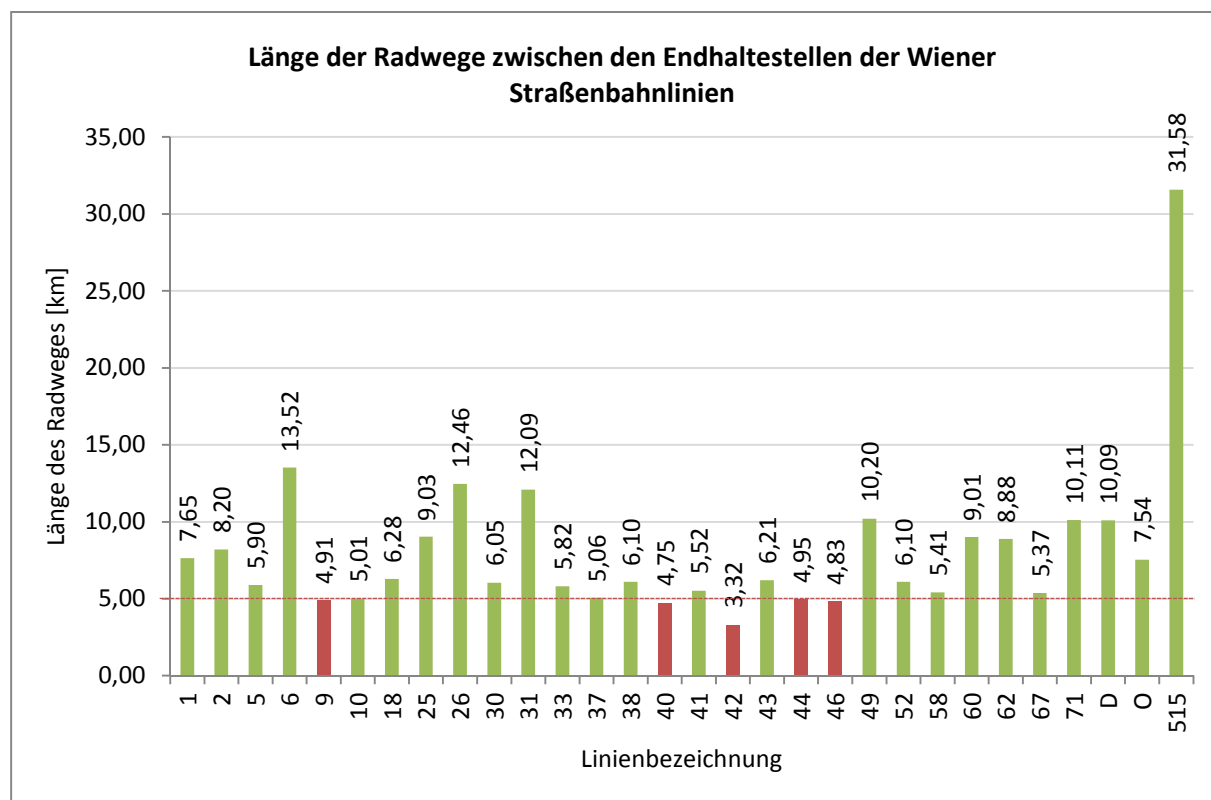


Abbildung 28: Länge der Radwege zwischen den Endhaltestellen der Wiener Straßenbahnlinien

Quelle: ITS, 2012; EIGENE DARSTELLUNG, 2013

Die Mehrzahl der Linien weist zwischen den Endhaltestellen einen Radweg mit einer Länge von über 5 km auf. Die Linie 515 stellt mit einer Länge von über 31 km einen Ausreißer dar. Fünf Linien (Linie 9, 40, 42, 44 und 46) werden aufgrund der kurzen Länge an dieser Stelle als nicht geeignet für die Fahrradmitnahme identifiziert (in Abbildung 28 rot dargestellt). Bei Nichtbeachtung der Zugangs- sowie Wartezeiten der Haltestellen ergeben sich für die Linien 9, 40 und 42 kürzere Reisezeiten bei Zurücklegung des Weges mit dem Fahrrad als mit der Straßenbahn. Zurückzuführen ist dies auf eine direktere Routenwahl. Die Radwege entlang den Linien 44 und 46 weichen kaum von der Schienenführung der Straßenbahn ab. Zeitvorteile durch die etwaige Wahl eines direkteren Weges mit dem Rad im Vergleich zur Straßenbahn ergeben sich in diesen Fällen nicht.

3.2.4 Steigung der Strecke

Zur Förderung bzw. Regulierung der Fahrradmitnahme in Straßenbahnen gilt im Wesentlichen die Empfehlung der Anwendung an Steigungsstrecken

(TU DRESDEN, 2010, S.131). Da Radfahrer deutlich steigungsabhängig sind, konnten die erfolgreichsten Beispiele sowie Brennpunkte der Fahrradmitnahme bei Steigungsstrecken identifiziert werden. Das Angebot besitzt u.a. in den Städten Stuttgart, Triest oder Linz bereits eine lange Tradition, was den Erfolg der Maßnahme unterstreicht. In Wien sind Steigungen mit jenem extremen Ausmaß nicht vorhanden, dennoch bieten sich gewisse Strecken aufgrund der Steigung zur Fahrradmitnahme mehr an als jene mit einem flachen Streckenverlauf. Naturgemäß steht die Bequemlichkeit beim ansteigenden Transport im Vordergrund, während der abfallende Weg, aufgrund des geringen Energieaufwandes für den Radfahrer, als attraktiv gilt (WEIDNER, 2008, ZIT. TU DRESDEN, 2010, S.123).

Es werden jene Linien als geeignet zur Fahrradmitnahme identifiziert, für deren Bewältigung mit dem Rad eine Steigung von über 3 % existiert. Der Parameter wird von den Richtlinien zum Bau für Anlagen des nicht motorisierten Verkehrs der ÖSTERREICHISCHEN FORSCHUNGSGESELLSCHAFT abgeleitet (FSV, 2010, S.16). Zum Bau für Anlagen des nicht motorisierten Verkehrs wird ab einer Steigungslänge von über 250 m eine maximale Steigung von 3 % definiert.

Die Routenwahl gleicht jener zur Berechnung der Streckenlänge zwischen den Endhaltestellen der Linien (vgl. Kapitel 3.2.3). Herangezogen wird die durchschnittliche Steigung der Steigungsabschnitte bzw. das durchschnittliche Gefälle der Gefälleabschnitte. Abbildung 29 zeigt die Werte für alle Linien, in der jeweils steileren Fahrtrichtung.

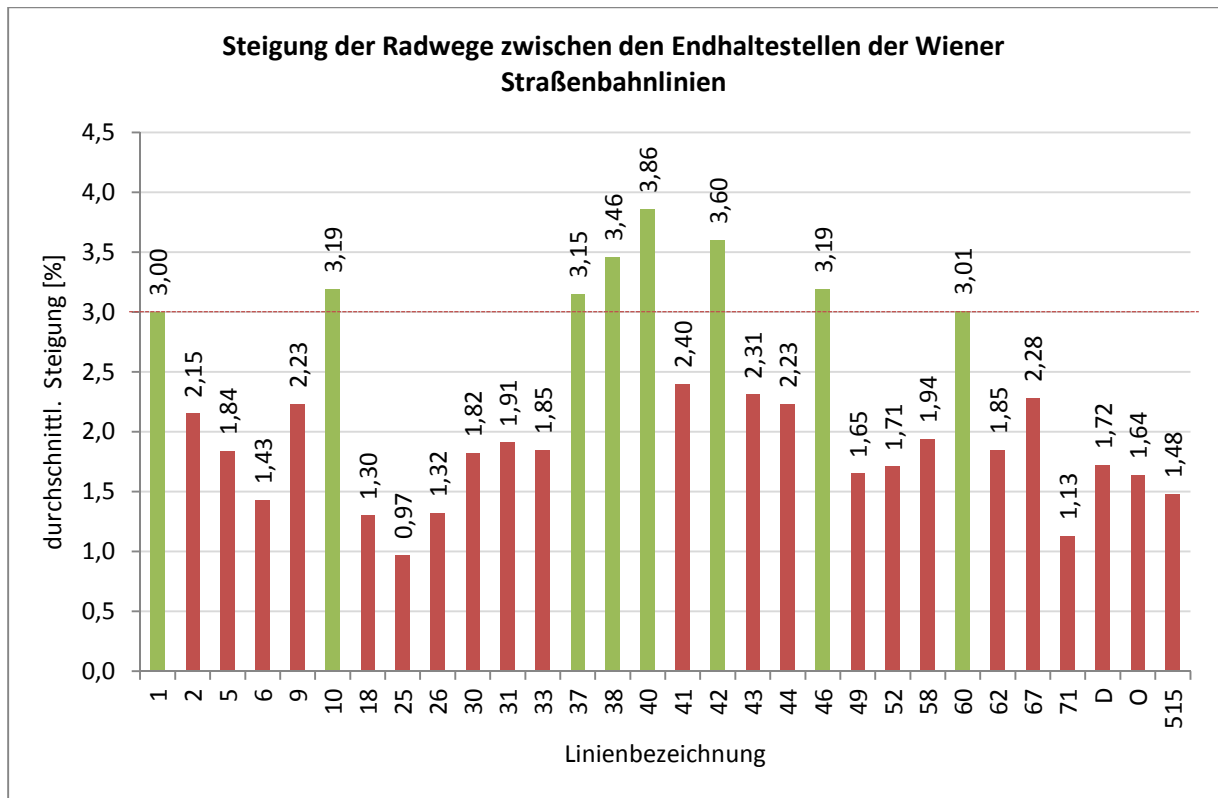


Abbildung 29: Steigung der Radwege zwischen den Endhaltestellen der Wiener Straßenbahnlinien

Quelle: ITS, 2012; EIGENE DARSTELLUNG, 2013

Acht Linien (Linie 1, 10, 37, 38, 40, 42, 46 und 60) bieten sich aufgrund der Steigung der Radwege für die Fahrradmitnahme an (in Abbildung 29 grün dargestellt). Die steilsten Routen verlaufen entlang der Linien, die in den Nordwesten Wiens führen (Linie 10, 37, 38, 46 bzw. 40 und 42). Die Linien 40, 42, 44 und 46 weisen zwar die steilsten Radwege auf, jedoch beträgt deren Weglänge unter 5 km, was deren Eignung zur Fahrradmitnahme wiederum relativiert (vgl. Kapitel 3.2.1).

Entlang den Linien 1 und 60 müssen Steigungen Richtung Süden bewältigt werden. Ein Großteil der Steigungsstrecke der Linie 1 wird ebenfalls von der Linie 515 befahren. Aufgrund der außergewöhnlich langen restlichen Streckenführung der Linie 515 fällt jener Abschnitt jedoch nicht stark ins Gewicht, weshalb entlang der gesamten Linie nur eine durchschnittliche Steigung von 1,48 % herrscht. Es ist von einer starken Anstrengung für die Zurücklegung jenes Radweges auszugehen, da zusätzlich zur Steigung jenes Abschnittes die Länge des Weges ausschlaggebend ist.

3.2.5 Attraktivität des Radweges

Radfahrer nehmen trotz der weit gestreuten Ausgangs- und Endpunkte der Routen zum Teil erhebliche Umwege in Kauf, um auf gut ausgebaute Radwegeverbindungen zu gelangen (BERGER, 2006, S.6). Die gefahrenen Wegelängen sind bei Routen auf einem hochwertigen,

durchgehenden Radverkehrsnetz deutlich länger, als auf anderen Routen und weichen teilweise stark von der direkten Route ab. Die Bereitschaft von Radfahrern für Umwege ist im Allgemeinen jedoch gering. Gemäß ALRUTZ ET AL. (1986 ZIT. KANTON LUZERN, S.6) werden Wegverlängerungen von 10 % akzeptiert, sofern zumindest eine der folgenden Verbesserungen eintritt:

- Geringfügige Fahrzeitunterschiede
- Erhöhte Verkehrssicherheit
- Größerer Fahrkomfort, attraktivere Route

Das Ergebnis einer Umfrage zu den Hindernissen für den Radverkehr in Wien zeigt, dass das Fehlen einer attraktiven Qualität der Radanlagen an bestimmten Stellen der zweithäufigste Grund ist, weshalb das Fahrrad nicht als Verkehrsmittel gewählt wird (SNIZEK & PARTNER 2007 ZIT. STADT WIEN, 2010b, S.59).

Fallbeispiele zeigen, dass parallel geführte attraktive Radfahrtrouten, den Mitnahmedruck für die betroffene Linie signifikant senken. Bietet die Radwegeinfrastruktur zwischen zwei Endhaltstellen einer Linie dem Radfahrer kein adäquates subjektives Sicherheitsgefühl, ist davon auszugehen, dass sich dies positiv auf die Nachfrage der Fahrradmitnahme entlang der betroffenen Straßenbahnlinie auswirkt. Gegebenenfalls können durch die Möglichkeit der Fahrradmitnahme Lücken innerhalb des Radwegenetzes geschlossen und ein Anschluss an das Radwegenetz gewährleistet werden. Bei näherer Betrachtung der geeigneten Linien muss daher der Anschluss, vor allem der Endhaltstellen, an das Radwegnetz Beachtung finden.

Um beurteilen zu können, inwieweit attraktive Radverkehrsinfrastruktur entlang einer Linie vorhanden ist, wird untersucht, wie groß der Umweg ist, der aufgrund einer besonders starken Bevorzugung hochrangiger Radverkehrsinfrastruktur im Vergleich zu einer direkteren Routenwahl, entsteht. Für jene begleitenden Radwege, für die dadurch eine Verlängerung des Weges von mehr als 10 % in Kauf genommen werden muss, wird die Fahrradmitnahme empfohlen.

Die bereits herangezogenen Daten zur Streckenlänge der Radwege (vgl. Kapitel 3.2.3) werden als Referenz für die direktere Routenwahl herangezogen. Die konkrete Wahl der „attraktiven“ Route basiert, analog zur Berechnung der direkten Route, auf dem Vorschlag des Radroutenplaners ITS (2012) und wird mit der Eigenschaft einer „besonders starken Bevorzugung von Radwegen, Radfahrstreifen und autofreien Strecken“ erweitert. Der

Umwegfaktor beschreibt die Relation der Länge der „direkten“ Route (vgl. Abbildung 28) zur „attraktiven“ Route.

Es wird, im Vergleich zur direkten Route, in Bezug auf die Qualität der Radwege, die Wahl eines wegeorientierten Radverkehrs simuliert, der hauptsächlich im Freizeitverkehr vorzufinden ist.

Weisen begleitende Radwege entlang bestimmter Linien keinen Umweg im Vergleich zur direkten Routenwahl auf, bedeutet dies entweder, dass bereits eine attraktive Infrastruktur entlang des direkteren Weges existiert oder, dass keine Infrastruktur in annehmbarer Distanz zur Verfügung steht und somit keine andere Routenwahl getroffen werden kann. Der Ausbaugrad der Radverkehrsanlagen entlang jener Linien, die keine bzw. geringe Umwege aufweisen, muss somit zusätzlich untersucht werden, um garantieren zu können, dass jene Route tatsächlich attraktive Eigenschaften aufweist und die Routenwahl nicht aufgrund fehlender Infrastruktur eingeschränkt wurde. Der Anteil der benutzungspflichtigen Radwege am gesamten Weg wird dafür in weiterer Folge herangezogen. Abbildung 30 zeigt die Ergebnisse der Untersuchung der Umwegfaktoren.

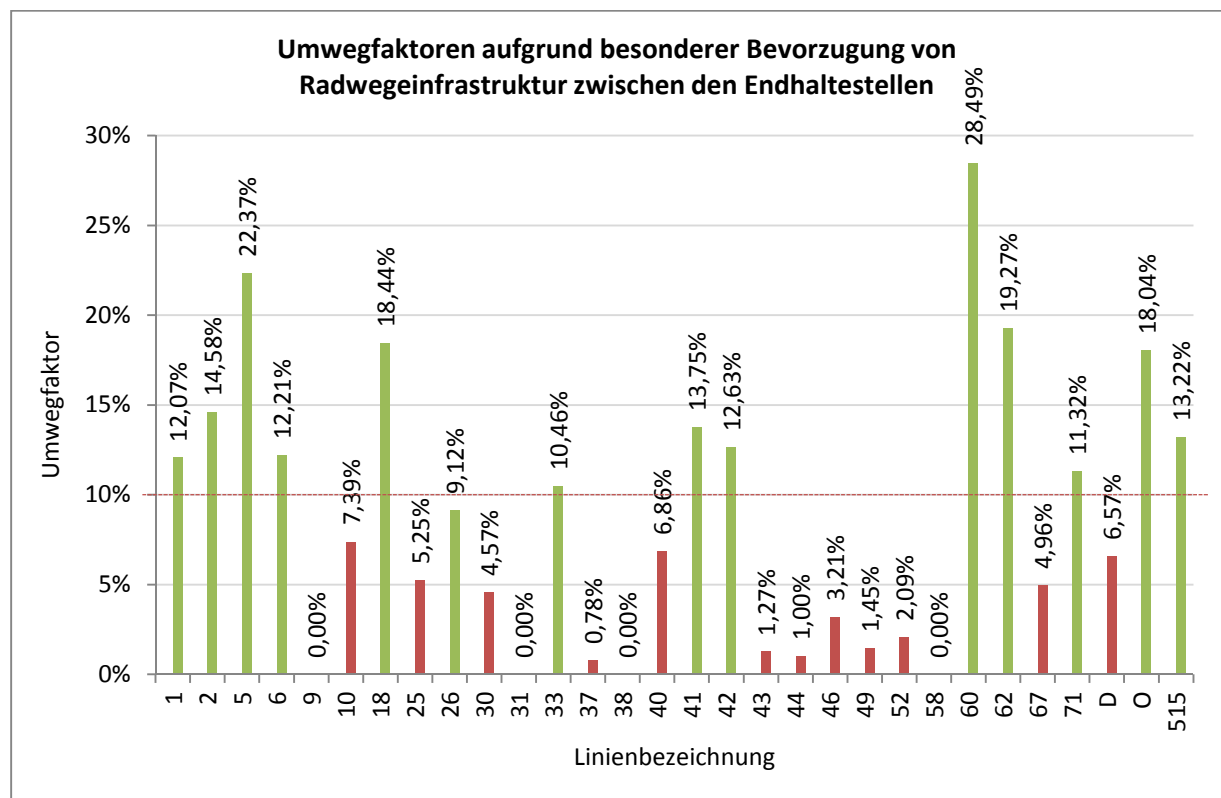


Abbildung 30: Umwegfaktoren aufgrund besonderer Bevorzugung von Radwegeinfrastruktur zwischen den Endhaltestellen der Wiener Straßenbahnlinien **Quelle:** ITS, 2012; EIGENE DARSTELLUNG, 2013

Für 12 Linien (Linie 1, 2, 5, 18, 33, 41, 42, 60, 62, 71, O, 515) muss ein Umwegfaktor in einem Ausmaß von über 10 % für eine attraktivere Route, in Bezug auf die

Radverkehrsinfrastruktur, in Kauf genommen werden (in Abbildung 28 grün dargestellt). Der Umwegfaktor für die Radwege zwischen den Endhaltestellen der Linie 5 (22 %) und der Linie 60 (28 %) sind am größten. Absolut gemessen ist die Länge des Umweges entlang der Linie 515 am größten (4,81 km).

Für die Radwege der Linien 9, 31, 38 und 58 muss kein Umweg getätigt werden, um die attraktivste Route zu wählen. Entlang der Linie 31 ist dies auf den hohen Ausbaugrad der Radwegeinfrastruktur, von 96,62 % der Strecke, zurückzuführen. In dem Fall gleicht die direkte der attraktiven Routenwahl. Die 12,1 km lange Strecke ist fast zur Gänze Teil des Hauptradwegenetzes und kann als sehr gut ausgebaut bezeichnet werden.

Für die Linien 9, 38 und 58 ist das Gegenteil der Fall. Der Radverkehr wird im Schnitt entlang jener Linien zu 23 % im Straßenverkehr bzw. ohne benutzungspflichtige Radwege geführt. Ein Ausweichen auf attraktivere Radweganlagen scheint aufgrund der großen Entfernung entlang jener Strecken auch nicht für einen wegeorientierten Freizeitradverkehr rational zu sein. Aufgrund der geringen Länge der Strecken (< 6 km) scheint dies, unter dem Aspekt der dadurch sinkenden Nachfrage der Fahrradmitnahme, vernachlässigbar.

Entlang den Linien 37, 43, 44, 49 und 52 liegt der Umwegfaktor unter 2 %. Die Radfahrroute entlang der Linie 49 ist mit 88 % die am besten mit Radverkehrsanlagen ausgebaute Strecke. Der direkte Weg weicht nur gering von der attraktiveren Routenwahl ab. Dies ist besonders aufgrund der Länge von über 10 km als positiv zu bewerten.

Der geringere Ausbaugrad entlang der Linien 37 (79 %), Linie 43 (81 %) und Linie 44 (77 %) ist wegen der geringen Länge der begleitenden Radwege (< 6 km) aufgrund der Annahme der niedrigen Nachfrage bei kurzer Streckenlänge ebenfalls zu vernachlässigen.

3.3 Nominierung der Linien

Die Linie 1 und die Linie 60 erfüllen in allen fünf Kategorien die allgemeinen Voraussetzungen einer erfolgreichen Fahrradmitnahme. Neun Linien (Linie 6, 25, 26, 30, 31, 43, 49, 67, 515) erfüllen die angebotsseitigen Voraussetzungen nicht und kommen daher für die Umsetzung der Maßnahme nach aktuellem Datenstand nicht in Frage. Die sicherheitstechnische Grundvoraussetzung ausreichender Kapazität ist aufgrund der gegebenen Fahrgastzahlen für jene Linien nicht gegeben. Der Ausschluss der Linie 25 und 26 sowie der Linie 515 (Badner Bahn) ist in Bezug auf die tatsächliche Fahrgastauslastung möglicherweise ungerechtfertigt und muss nach Verfügbarkeit aktueller Daten neu bewertet werden.

Tabelle 3 zeigt einen zusammenfassenden Überblick der einzelnen Linien und deren Erfüllung der Voraussetzungen.

Tabelle 3: Vorhandene Voraussetzungen zur erfolgreichen Fahrradmitnahme der Wiener Straßenbahnlinien
Quelle: EIGENE ERSTELLUNG, 2013

Linien- bezeichnung	Voraussetzungen für erfolgreiches Angebot der Fahrradmitnahme				
	Verfügbarkeit von Niederflur- fahrzeugen (>50 %)	Tages- auslastung (<30 %)	Länge des Radweges zwischen den Endhaltestellen (>5 km)	Steigung des Radweges zwischen den Endhaltestellen (>3 %)	Umfangfaktor des attraktiven Radweges im Vergleich zur direkteren Wegewahl (>10 %)
1	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
2	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja
5	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja
6	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja
9	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein
10	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein
18	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja
25	Ja	Nein	Ja	Nein	Nein
26	Ja	Nein	Ja	Nein	Nein
30	Nein	Ja	Ja	Nein	Nein
31	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein
33	Nein	Ja	Ja	Nein	Nein
37	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein
38	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein
40	Ja	Ja	Nein	Ja	Nein
41	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja
42	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja
43	Ja	Nein	Ja	Nein	Nein
44	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein
46	Ja	Ja	Nein	Ja	Nein
49	Ja	Nein	Ja	Nein	Nein
52	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein
58	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein
60	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

Linien- bezeichnung	Verfügbarkeit von Niederflur- fahrzeugen (>50 %)	Tages- auslastung (<30 %)	Länge des Radweges zwischen den Endhaltestellen (>5 km)	Steigung des Radweges zwischen den Endhaltestellen (>3 %)	Umfwegfaktor des attraktiven Radweges im Vergleich zur direkteren Wegewahl (>10 %)
62	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja
67	Ja	Nein	Ja	Nein	Nein
71	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja
D	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein
O	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja
515	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja

Bei der Beurteilung der Voraussetzungen, die eine Nachfrage der Fahrradmitnahme beeinflussen, stellen sich die generellen städtischen topographischen Bedingungen für den Radverkehr als positiv heraus. Nur entlang von sieben Linien (Linie 1, 10, 37, 38, 40, 42, 46, 60) übersteigt die durchschnittliche Steigung zwischen den Endhaltestellen 3 %. Des Weiteren ist die Radverkehrsinfrastruktur für die Mehrzahl der begleitenden Radwege der Straßenbahnlinien bereits attraktiv ausgebaut. Grundsätzlich eignen sich aufgrund der Streckenlänge, bis auf 5 Linien, alle Linien zur Fahrradmitnahme.

Mit dem Modell konnten allgemeine grundlegende Voraussetzungen, die eine Fahrradmitnahme ermöglichen, geprüft werden. Aufgrund der Anwendung genereller Parameter mit allgemeiner Gültigkeit ist für eine genaue Beurteilung der geeigneten Strecken eine detaillierte Untersuchung des Streckenverlaufs sowie der wichtigsten verkehrlichen Beziehungen notwendig. Die verkehrlichen Besonderheiten, in Bezug auf die theoretische Fahrradmitnahme, die im Zuge des Modells nicht abgedeckt werden konnten, sollen im Folgenden, für die als geeignet nominierte Linie 1 und Linie 60, erwähnt werden.

3.3.1 Charakteristika der Linie 1

Die Linie 1 verbindet den südlichen Stadtteil in der Umgebung des Wienerberges, im 10. Wiener Gemeindebezirk mit dem Erholungsgebiet Prater, im 2. Wiener Gemeindebezirk. Die Strecke kreuzt den Gürtel, führt durch das dicht bebaute Gebiet entlang der Wiedner Hauptstraße, bevor das Stadtzentrum entlang der Ringstraße im Uhrzeigersinn umrundet wird und den Donaukanal hin zum Prater quert. Es handelt sich nicht um eine direkte radiale

Streckenführung, im Vergleich zu anderen Wiener Straßenbahnlinien, da die Linie sowohl von der südlichen als auch von der östlichen Richtung das Stadtzentrum bedient.

Die Strecke ist an mehreren Haltestellen mit dem Hauptradwegenetz verbunden. Der Radweg entlang der Ringstraße weist das höchste Radverkehrsaufkommen eines Radweges in Wien auf und wird vom Alltagsverkehr dominiert (vgl. Kapitel 3.1.2). Aufgrund der empfohlenen Ausschlusszeiten der Fahrradmitnahme zu HVZ liegt der Fokus jedoch auf dem Freizeitverkehr. Der Ringradweg weist auch an Feiertagen bzw. zu Schwachverkehrszeiten ein relativ hohes Radverkehrsaufkommen auf, weshalb an den betroffenen Haltestellen von einer hohen Nachfrage zur Fahrradmitnahme ausgegangen werden kann.

Die Endhaltestelle Prater Hauptallee bietet dem Freizeitradverkehr den direkten Anschluss an eine hochrangige Radverkehrsinfrastruktur, die Richtung Osten entlang der Donau durch das Erholungsgebiet Nationalpark Donauauen bis zum 60 km entfernten Bratislava führt. Eine Vielzahl von Freizeiteinrichtungen befindet sich für den Radverkehr in Reichweite der Endhaltestelle Prater Hauptallee. Die Endhaltestelle Stefan-Fadinger-Platz ist aufgrund des weitaus geringeren Flächenausmaßes des Erholungsgebietes Wienerberg und der geringen Anzahl an Freizeiteinrichtungen im Vergleich zum Erholungsgebiet in der Umgebung des Praters von geringerer Bedeutung.

Hochrangige Anschlüsse des Öffentlichen Verkehrs existieren an der Haltestelle Matzleinsdorfer Platz und Franz-Josefs Bahnhof (S1, S2, S3, S40 und Regionalzüge) und entlang der Ringstraße, an den Haltestellen Schwedenplatz, Schottenring, Schottentor und Kärtner Ring, Oper (U1, U2, U4). Es ist davon auszugehen, dass die Anzahl der vorhandenen Umstiegsmöglichkeiten zu Verkehrsmitteln, in denen die Fahrradmitnahme gestattet ist, den Mitnahmedruck für die Linie reduzieren.

Die öffentliche Verkehrsachse zwischen dem Matzleinsdorfer Platz und der Innenstadt ist eine stark ausgelastete Achse für den Berufspendelverkehr, der aus dem südlichen Grenzgebiet der Stadt einreist. Innerhalb des zentralen Teils der Strecke, der Haltestelle Matzleinsdorfer Platz und Schottenring, wird diese Strecke von 14 weiteren Straßenbahnlinien befahren (vgl. Anhang B). Fahrgastzählungen zeigen, dass für die Linie 1 an jenen Haltestellen die höchste Fahrgastbelegung herrscht und wenige Fahrgäste tatsächlich die Strecke über das Zentrum hinaus zurücklegen (WIENER LINIEN, 2013a). Unter dem Aspekt der noch relativ unbekanntenen Beförderungsbedingungen für die Fahrgäste in der Anfangsphase der Umsetzung der Maßnahme, bietet sich die Bedienung von gemeinsamen Haltestellen mit Linien, die die Mitnahme nicht gestatten, möglicherweise nicht an.

Aufgrund der hohen Streckenauslastung wird der Streckenabschnitt im 4. und 5. Bezirk in der Nähe des Gürtels, seit dem Jahr 1969 unterirdisch und getrennt vom Straßenverkehr geführt. Die unterirdischen Haltestellenzugänge, des sog. Ustrab Abschnittes, in Verbindung mit einer generell hohen Fahrgastbelegung jener Haltestellen, gelten als erschwerende Umstände, insbesondere für eine anfängliche Testphase der Einführung der Maßnahme.

In Bezug auf die Radverkehrsinfrastruktur ist der Abschnitt der Wiedner Hauptstraße im Bereich des Wiedner Gürtels, vor allem unter der Beachtung eines hohen MIV Aufkommens, im Vergleich zum restlichen Teil des Radweges zwischen den Endhaltestellen mit weniger attraktiven Radverkehrsanlagen ausgestattet und erhöht zugleich die Nachfrage der Fahrradmitnahme.

Aufgrund derzeitiger mangelnder praktischer Erfahrungswerte der Fahrradmitnahme für Wiener Straßenbahnlinien sprechen die Vielzahl der Faktoren nicht für eine anfängliche Umsetzung mit der Linie 1. Eine Linie mit einer geringeren Fahrgastbelegung und einer geringeren Streckenauslastung scheint für erste praktische Testbetriebe geeigneter, da mögliche Zwischenfälle gegebenenfalls geringere Systemauswirkungen nach sich ziehen.

3.3.2 Charakteristika der Linie 60

Die Linie 60 stellt eine radiale Verbindung zwischen dem Zentrum des 13. Wiener Gemeindebezirkes Hietzing und dem an der südlichen Stadtgrenze gelegenen Gebiet, Rodaun, im 23. Wiener Gemeindebezirk bzw. dem Zentrum von Perchtoldsdorf im Niederösterreichischen Bezirk Mödling, dar.

Für den Freizeitradverkehr bietet die unmittelbare Umgebung der Endhaltestelle Rodaun attraktive Möglichkeiten und ist daher für das theoretische Angebot der Fahrradmitnahme relevant. Die Perchtoldsdorfer Haide genießt den Status eines „Natura 2000“ Landschaftsschutzgebietes und ist Teil des „Biosphärenpark Wienerwald“. Anschlüsse zu Radwegen sind für unterschiedliche sportliche Ansprüche vorhanden.

Im Umkreis der Endhaltestelle Hietzing befindet sich das wirtschaftliche Zentrum des 13. Bezirkes und der touristisch hoch frequentierte Eingang zum Tiergarten Schönbrunn. Die Bebauungsdichte nimmt mit dem Abstand zum Zentrum stark ab. Die Strecke führt hauptsächlich durch Wohngebiet. Die Zentrumsbildung des Ortskerns Perchtoldsdorf bedingt eine erneute Verdichtung der Bebauung in unmittelbarer Umgebung der Endhaltestelle Rodaun. Aufgrund des dominierenden dispersen Bebauungscharakters entlang von Teilen der

Strecke kann in diesen Bereichen von einer effektiven Vergrößerung der Einzugsradien der Haltestellen ausgegangen werden, wenn diese mit dem Rad angefahren werden.

Die Linie 60 stellt die hochwertigste direkte öffentliche Verbindung zwischen dem Hietzinger Bezirkszentrum und dem südwestlichen Stadtteil Rodaun dar. Neben der Endhaltestelle an der Kennedybrücke ist die einzige weitere Umstiegsmöglichkeit zu einem Verkehrsmittel, das die Fahrradmitnahme erlaubt, an der Haltestelle Speising gegeben (S60). Die fehlenden Mitnahmemöglichkeiten für Räder aufgrund nicht vorhandener hochwertiger Verbindungen in unmittelbarer Umgebung der Strecke lassen eine erhöhte Nachfrage der Fahrradmitnahme vermuten. Die gemeinsame Nutzung von Streckenabschnitten und gemeinsamen Haltestellen beschränkt sich auf zwei weitere Straßenbahnlinien (Linie 58 und 62). Im Vergleich zur Verkehrssituation der Linie 1 werden, auch aufgrund geringerer Fahrgastbelegungen, theoretische unterschiedliche Mitnahmebedingungen an derselben Haltestelle in diesem Fall als unproblematisch bewertet.

Die Endhaltestelle Hietzing, Kennedybrücke bildet mit der Umstiegsmöglichkeit zur U-Bahn (U4) den wichtigsten Knotenpunkt des Öffentlichen Verkehrs, für die weitere Anbindung Richtung Stadtzentrum. In Bezug auf den Radverkehr und die Kombination mit dem Öffentlichen Verkehr ist die Kennedybrücke ebenfalls ein wichtiger Knotenpunkt. Der Wienflussradweg, eine im Jahr 2010 eröffnete Radverkehrsanlage im Flussbett des Wienflusses, hat an jener Stelle Richtung Auhof seinen Anfang und stellt eine hochrangige durchgehende Radverbindung bis zur westlichen Stadtgrenze Wiens dar. Des Weiteren befindet sich auf der Kennedybrücke die für Wien bisher einzigartige Möglichkeit, bis zu 100 Fahrräder in einer „Radgarage“ gegen ein geringes Entgelt sicher und überwacht zu verwahren.

Grundsätzlich reduzieren gute Fahrradabstellanlagen und eine gute Radwegeinfrastruktur den Mitnahmedruck für Linien. Unter dem Aspekt der Förderung eines multimodalen Verkehrsverhaltens ist die bereits vorhandene Infrastruktur im Bereich der Kennedybrücke als positiv und im Vergleich zu anderen Knotenpunkten des Öffentlichen Verkehrs in Wien als fortschrittlich zu bewerten. Eine durchgehende attraktive Radwegeinfrastruktur in Richtung Rodaun ist jedoch nicht vorhanden. Des Weiteren ist die bereits erwähnte innovative Bike & Ride-Anlage für die Zielgruppe des Freizeitverkehrs als weniger relevant zu bewerten als für Personen mit beruflichem Wegezweck. Aufgrund der Länge und der Steigung des Radweges zwischen den Endhaltestellen ist davon auszugehen, dass besonders für Personen,

die nicht aus der unmittelbaren Umgebung mit dem Fahrrad anreisen, die Linie 60 einen attraktiven Anschluss an das Erholungsgebiet in der Umgebung von Perchtoldsdorf darstellt.

Unter dem weiteren Aspekt des bereits vorhandenen stark ausgeprägten Charakters eines hochrangigen Knotenpunktes für den Radverkehr an der Kennedybrücke bietet sich jene Linie theoretisch am besten für die Umsetzung an.

4 Bewertung der Ergebnisse

Die Ergebnisse des Modells spiegeln die allgemeinen Voraussetzungen der Wiener Straßenbahnlinien für die Fahrradmitnahme wider. Die Linie 1 und Linie 60 erfüllen alle Parameter und wurden deshalb für eine, über die generellen Eigenschaften hinausführende, nähere Betrachtung der Streckencharakteristik ausgewählt (vgl. Kapitel 3.3.1 und Kapitel 3.3.2). Dabei stellt sich heraus, dass die Linie 60, besonders in Bezug auf einen anfänglichen Testbetrieb der Maßnahme aufgrund einer niedrigeren Fahrgastbelegung bessere Eigenschaften aufweist (WIENER LINIEN, 2013a). Dies bedingt zwar möglicherweise eine niedrigere Nachfrage nach dem Angebot, was jedoch aufgrund anfänglicher fehlender Erfahrungswerte zum Fahrgastverhalten von Vorteil ist, da grundsätzlich die Wahrscheinlichkeit der Zwischenfälle aufgrund einer niedrigeren Fahrgastbelegung minimiert wird. Etwaige Verzögerungen und Zwischenfälle können im Vergleich zur Linie 1 weniger starke Systemauswirkungen nach sich ziehen, da nur auf wenigen Streckenabschnitten mehrere Linien geführt werden.

Des Weiteren bietet die Linie 60 an beiden Haltestellen (Kennedybrücke und Rodaun) eine attraktive Radverkehrsinfrastruktur. Besonders für den Freizeitverkehr, der das Angebot der Fahrradmitnahme voraussichtlich am meisten in Anspruch nehmen wird, ist die erschlossene Umgebung, in Bezug die Attraktivität eines für den Radverkehr attraktiven Erholungsgebietes, ausschlaggebend. Deshalb muss der Anschluss an eine hochwertige Radverkehrsinfrastruktur bei einer möglichen weiterführenden individuellen Beurteilung der Linien als positiver Einflussfaktor für eine potentielle Nachfrage bewertet werden.

Die Umsetzung der Maßnahme bietet sich in Bezug auf den zu erwartenden Imagegewinn des Betreibers und der relativ geringen Kosten der Umsetzung auch für jene Linien an, die nicht alle nachfrageseitigen Voraussetzungen erfüllen. Mehrere Linien bedürfen unter jenem Aspekt einer weiterführenden individuellen Bewertung der Voraussetzungen für eine Umsetzung der Maßnahme.

Dies gilt vor allem für die Badner Bahn, da die Aussagekraft der gewählten Parameter des Modells aufgrund der verhältnismäßig langen Strecke für jene Linie weniger aussagekräftig ist. Die geringe Steigung entlang der Linie muss aufgrund der außergewöhnlichen Länge des Weges relativiert werden. Aufgrund fehlender Daten kann die Annahme einer für die Fahrradmitnahme geeigneten Fahrgastauslastung, nicht belegt werden.

Der Streckenverlauf der Badner Bahn hat eine hohe Relevanz für den Freizeitradverkehr, da er mehrere Berührungspunkte zu entfernt gelegenen Radfahrrouten außerhalb des Stadtgebietes aufweist. Die zentral gelegenen Endhaltestellen im Zentrum von Wien und Baden bieten ebenso attraktive Anbindungspunkte an das städtische Radwegenetz.

4.1 Potentiale und Möglichkeiten

Die Möglichkeit der Fahrradmitnahme lässt eine, wenn auch nur geringfügige Steigerung des Radverkehrs wie auch des ÖVs erwarten. Die Kombination der beiden Verkehrsmittel bietet durch den erweiterten Aktionsradius eine Alternative zum MIV und damit Potential zu dessen, wenn auch nur minimalen, Reduzierung (SAMMER ET AL., 2002, S.101).

Der mögliche Verlust von Sitzplätzen durch die Schaffung von Abstellplätzen für das Fahrrad innerhalb des Fahrgastraumes, kann für zusätzliche Stehplätze genutzt werden, wodurch die Gesamtkapazität einer Linie, nicht nur während der Ausschlusszeiten für Fahrräder, erhöht werden kann. Diese Tatsache kommt besonders jenen Linien entgegen, die eine hohe Fahrgastauslastung während der HVZ aufweisen.

Inwieweit mit einer koordinierten Förderung von ÖPNV und Fahrrad das Verlagerungspotenzial vom MIV für bestimmte Fahrtzwecke vergrößert werden kann, konnte im Rahmen dieser Arbeit nicht untersucht werden. Einzelne Fallbeispiele zeigen jedoch, dass eine deutliche Steigerung, sowohl des ÖPNV- als auch des Radverkehrsanteils, entlang bestimmter Wege möglich ist. Besonders im Zuge der Erschließung von geeigneten Ausflugszielen ist zu erwarten, dass zusätzlicher gebietsübergreifender Radverkehr angezogen wird. Die Linie 60 könnte ein konkretes Beispiel hierfür bilden.

Einen Ausgangspunkt für eine theoretische Potentialabschätzung der Fahrradmitnahme liefert u.a. das Umfrageergebnis von WOLF-EBERL UND SEISSER (2009, S.194). Auf der Suche nach möglichen subjektiven Gründen, weshalb das Fahrrad für Alltagswege in Österreich nicht benutzt wird, geben 59 % der befragten Personen die mangelnden Mitnahmemöglichkeiten in öffentlichen Verkehrsmitteln als Hauptgrund an.

GWIASDA ET AL. (1996, S.159ff, ZIT. TU DRESDEN, 2010. S.103) weist für Deutschland darauf hin, dass die Fahrradmitnahme mit dem Auto und die Fahrradmitnahme im ÖPNV in ihrer Nutzungshäufigkeit gleichauf liegen. Der ÖPNV kann durch die Verbesserung der Bedingungen zur Fahrradmitnahme seinen Marktanteil weiter erhöhen und damit als ernsthafte Konkurrenz gegenüber der intermodalen Kombination MIV/Fahrrad auftreten.

Das Potential einer „Fahrrad freundlichen“ Positionierung der Verkehrsbetriebe und in weiterer Folge der gesamten Stadt ist aufgrund der Erfahrungswerte der Fallbeispiele, unabhängig von der tatsächlichen Nachfrage, gegeben.

4.2 Offene Fragen und mögliche Risiken

Aufgrund der vorangegangenen Betrachtungen ergibt sich insbesondere für Wien, folgender weiterführender Forschungsbedarf, der sich mit den nachstehenden Themenbereichen auseinandersetzen sollte:

- Untersuchung des Fahrgastverhaltens während der Fahrradmitnahme
(Testbetrieb zu geeigneter Adaptierung des Fahrzeuginnenraumes)
- Identifikation der Potential- und Konfliktstellen
(detaillierte Betrachtung der Verkehrsbeziehungen der in Frage kommenden Linie, Abschätzung der Nachfrage)
- Tarifgestaltung und andere Mitnahmebedingungen der Fahrradmitnahme
(geeignete Anpassung der Hausordnung)

Erfahrungswerte des Fahrgastverhaltens für die geeignete Adaptierung des Innenraumes der Fahrzeuge sind für die aktuellen Niederflurmodelle der Wiener Linien nicht existent und können sich stark von anderen Fahrzeugmodellen der untersuchten Fallbeispiele unterscheiden. So kann sich ein Großteil der Fragen erst durch einen Probetrieb klären. Da das Thema der Fahrradsicherung entscheidend ist, gilt es, jenen Aspekt genauer zu untersuchen.

Es müssen mögliche Konfliktstellen, wie Haltestellen mit einer hohen Fahrgastbelegung oder Anschlüsse zu Radwegen mit hohem Radverkehrsaufkommen, identifiziert und die Eignung unter diesem Aspekt individuell beurteilt werden. Vorhandene Umstiegsmöglichkeiten zu übergeordneten öffentlichen Verkehrsmitteln können den Mitnahmedruck einer hohen Nachfrage entlang einer Linie im Falle einer Umsetzung bedeutend reduzieren.

Konflikte zwischen Fahrrad und ÖPNV werden subjektiv verstärkt wahrgenommen und problematisiert. Nach ENGEL (2009) zeigt sich, dass in Bezug auf die Fahrradmitnahme die Angebots- und Nachfrageseite jene Konflikte ähnlich wahrnehmen und bewerten. Das größte Konfliktpotential aus Sicht beider Seiten ergibt sich aufgrund des Platzangebotes. Die quantitativen Analysen einer Strecke mit dem viel genutzten Angebot der Fahrradmitnahme zeigten in der Regel jedoch, dass die tatsächlichen Konfliktkonstellationen überwiegend als Einzelereignisse zu bewerten sind.

Die Voraussetzungen zur grundsätzlichen Vermeidung von Sicherheitsrisiken wurden basierend auf Fallbeispielen untersucht (vgl. Kapitel 2.5.5). MACDONALD (2009, S.6) fasst die möglichen Sicherheitsrisiken, die bei der Mitnahme des Fahrrades in der Straßenbahn auftreten können, zusammen und stuft die Höhe des Risikos anhand der Ernsthaftigkeit der Verletzung und der Wahrscheinlichkeit des Zwischenfalls in drei Stufen ein. Das höchste Sicherheitsrisiko, sowohl für den Fahrgast, der das Fahrrad mitführt, als auch für die restlichen Fahrgäste, entsteht demnach bei einer inkorrekten Sicherung des Rades im Fahrgastraum. Verletzungen der Fahrgäste als Konsequenz eines Sturzes, besonders aufgrund von Beschleunigungs- oder Bremsvorgängen (speziell bei Notbremsungen) können ernsthafte gesundheitliche Folgen nach sich ziehen. Des Weiteren kann ein inkorrekt abgestelltes Fahrrad ein Hindernis für das zügige Verlassen des Fahrzeuges in Notfallsituationen darstellen. Das korrekte Abstellen und Sichern des Rades im Fahrgastraum hat somit höchste Priorität.

Installierte Videokameras an Haltestellen sowie innerhalb des Fahrzeuges gelten in dieser Hinsicht grundsätzlich als Vorteil und wirken größtenteils auch präventiv gegen etwaige inkorrekte Handhabungen. Ordnungshalter sind grundsätzlich weder an Haltestellen noch im Fahrzeug anwesend. Die Kompetenz der Zurechtweisung bei einer inkorrekten Beförderung des Rades liegt letztendlich beim Fahrpersonal und gilt als schwer kontrollierbar.

Eine hohe Nachfrage nach Fahrradmitnahme stellt bei mangelnder Regulierung ein Sicherheitsrisiko dar. Vor allem in der Anfangsphase der Umsetzung kann aufgrund fehlender Erfahrungswerte zum Fahrgastverhalten kein reibungsfreier Ablauf garantiert werden. Daher bietet es sich an, das Angebot zu Testzwecken vorerst auf Linien zu installieren, die relativ geringe Fahrgastzahlen aufweisen. Des Weiteren ist es von Vorteil, wenn wenige Haltestellen entlang der Strecke auch von anderen Linien bedient werden, da im Fall von Verzögerungen relativ geringe Systemauswirkungen zu erwarten sind. Im Zuge der Arbeit stellt sich die Linie 60 unter jenen Aspekten als geeignet heraus. In Bezug auf eine langfristige Umsetzung der Maßnahme, wiegt das Risiko einer anfänglich geringen Nachfrage weniger als tatsächliche sicherheitstechnische Zwischenfälle und die damit verbundene öffentliche negative Meinung zu der Maßnahme und dem Risiko eines Imageverlustes der Verkehrsbetriebe.

5 Herausforderung und Ausblick

Aufgrund der dispersen Muster der Verkehrsnachfragestrukturen sind die Ortsveränderungen, insbesondere in suburbanen und peripheren Lagen, zunehmend schlechter mit Angeboten des „konventionellen“ Öffentlichen Personennahverkehrs zu bedienen (KUHMINHOF ET AL., 2005). Essentielle Bedeutung, da eine Grundvoraussetzung für multimodales Verkehrsverhalten, kommt vor allem in jenen Gebieten dem Erhalt bzw. der Bereitstellung eines attraktiven und bedarfsgerechten ÖPNV-Angebotes zu. Ziel jeder Maßnahme in diesem Bereich sollte es sein, die Position des Umweltverbundes zu stärken und keine kontraproduktiven Konkurrenzen zwischen den Verkehrsmitteln zu erzeugen.

Es gibt Anzeichen dafür, dass die Fahrradförderung der letzten Jahre in Wien Erfolge zeigt: Anstieg der Fahrradnutzung an Werktagen und außerhalb der Fahrradsaison, deutliche Zuwächse in einzelnen Stadtgebieten. Es zeigt sich aber auch, dass es weiterer intensiver gesamtstädtischer Anstrengungen für eine Verbesserung der Rahmenbedingungen für das Radfahren in Wien bedarf, um die im Masterplan Verkehr Wien gesetzten Ziele zu erreichen (SOCIALDATA, 2010a, S.9). Dazu sollte neben dem weiteren Infrastrukturausbau vor allem die Umsetzung von deutlichen Signalen in Form von bestimmten „sanften Verkehrsmaßnahmen“, wie der Möglichkeit der Fahrradmitnahme in der Straßenbahn, diskutiert und in weiterer Folge umgesetzt werden.

Der länderweise Vergleich von Radverkehrsanteilen zeigt, dass in erfolgreichen Ländern, mit überdurchschnittlich hohen Radverkehrsanteilen, wie etwa Dänemark oder die Niederlande, kein großer Unterschied, weder zwischen den Geschlechtern noch zwischen den Altersgruppen und den Wegezwecken, gefunden werden kann (PUCHER AND BUEHLER, 2007, S.5). Bei Betrachtung der Entwicklung der soziodemografischen Merkmale der Fahrradnutzung in Wien fällt besonders auf, dass bei Männern eine stärkere Zunahme (von 4,8 % auf 6,8 %) als bei den Frauen (von 3,4 % auf 4,4 %) stattfand. Das bedeutet auch, dass sich die geschlechtsspezifische „Schere“ weiter öffnet, anstatt sich zu verringern. Weitere Radverkehrsanteile können demnach gewonnen werden, wenn die Bedingungen so verändert werden, dass das Fahrrad auch für Bevölkerungsgruppen, die es derzeit vergleichsweise selten benutzen, wie z.B. Kinder, Jugendliche, Frauen und Senioren, attraktiver wird (SOCIALDATA, 2010a, S.8f.). Eine Einführung der Fahrradmitnahme in der Straßenbahn kommt dieser Entwicklung möglicherweise entgegen.

Zum einen kann dadurch deutlich signalisiert werden, dass schwächere Verkehrsteilnehmer Teil eines Gesamtverkehrssystems sind, in dem auch jüngere und ältere Personen selbstverständlich das Fahrrad nutzen können (SOCIALDATA, 2010a, S.9). Zum anderen wird ein gesamtstädtisches Mobilitätskonzept umgesetzt, das, wenn auch nur in speziellen Situationen, die individuelle Verkehrsmittelwahl des Fahrrades fördert.

Die Fahrradmitnahme ist und bleibt ein Nischenprodukt des ÖPNVs. Die Umsetzung der Maßnahme stellt jedoch einen Baustein zur Qualitätsverbesserung und weiteren Integrierung des Radverkehrs in das städtische Gesamtverkehrssystem dar.

Aus Gründen der begrenzten Kapazität zu Spitzenzeiten wird eine Forcierung der Fahrradmitnahme im beruflichen Pendlerverkehr als nicht geeignet erachtet. Für jene Zielgruppe soll weiterhin der Fokus auf attraktive Abstellanlagen sowie auf die Schließung der Lücken, vor allem der Haupttrouten des Radwegenetzes, liegen.

Die Schaffung von ausreichenden Kapazitäten entlang jener Linien, die aufgrund einer zu hohen Tagesauslastung als nicht geeignet für die Fahrradmitnahme ausgewiesen wurden, steht bereits im Fokus der Verkehrsbetriebe. Für die Fahrradmitnahme sind jene stark ausgelasteten Linien unter mehreren Aspekten aus Sicht der Bedarfsplanung relevant. Auf der einen Seite ist aufgrund der hohen Fahrgastbelegung grundsätzlich von einer relativ hohen Nutzung des Angebotes auszugehen. Auf der anderen Seite sind die hohen Fahrgastzahlen auf das Fehlen von übergeordneten öffentlichen Verkehrsverbindungen zurückzuführen, was wiederum den Mitnahmedruck von Fahrrädern, aufgrund fehlender Mitnahmemöglichkeiten, entlang jener Linien erhöht. Besonders für jene überlasteten Abschnitte ist die Gewährleistung einer attraktiven Radwegeinfrastruktur, im Sinne eines multimodalen Mobilitätskonzeptes des Umweltverbundes, erforderlich. Die Verantwortung hierfür liegt jedoch nicht beim Betreiber der öffentlichen Verkehrsmittel.

Die Konzeption von ÖPNV-Angeboten wird von den Verkehrsunternehmen in der Regel durch die Kundennachfrage bzw. einem Mitnahmedruck von Fahrrädern begründet (TU DRESDEN, 2010, S.108). Bei der Gestaltung des Angebots der Fahrradmitnahme gilt es, frühzeitig alle Aspekte in die Planung zu integrieren, da es sich, wie in den anderen Bereichen der Verkehrsplanung, primär um Angebotsplanung handelt. In Bezug auf die Gestaltung des Angebotes sind vor allem jene Bereiche betroffen, die ein Aufeinandertreffen der Interessen unterschiedlicher Fahrgastgruppen erwarten lassen. Die Gestaltung der Fahrzeuge und die Planung einer adäquaten Haltestellensituation stehen dabei im Vordergrund, da etwaige

Konflikte zwischen den unterschiedlichen Fahrgastgruppen bestmöglich präventiv gelöst werden können.

Unter diesem Aspekt müssen sich die Wiener Linien möglicherweise in mittelfristiger Zukunft mit der Konzeption neuer Niederflurfahrzeuge auseinandersetzen, da der Liefervertrag der aktuellen Modelle im Jahr 2016 ausläuft (WIENER LINIEN, 2012b). Dabei muss eine klare Position zum Thema der Fahrradmitnahme bezogen werden, um gegebenenfalls alle Aspekte bereits in der Planungsphase beachten zu können. Über die zukünftigen Fuhrparkerneuerungsvorhaben der Wiener Lokalbahnen ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt nichts bekannt.

Städte in den Niederlanden, Dänemark und Deutschland haben einen Radverkehrsanteil, der zu den höchsten weltweit zählt. Über die letzten drei Jahrzehnte haben sie es geschafft, die absolute Zahl an zurückgelegten Wegen mit dem Fahrrad zu erhöhen, während die Zahl der Fahrradunfälle und -verletzungen zurückging. Die Erfahrungen dieser Erfolgsbeispiele zeigen, dass der Radverkehr aufblühen kann, wenn die Menschen die Freiheit haben, ihre eigene Verkehrsmittelwahl treffen zu können. Dabei wurden relativ wenig restriktive Maßnahmen angewendet, die die Verkehrsmittelwahl einschränken. Der Erfolg hängt entscheidend von der breiten Auswahl an grundlegenden unterstützenden Maßnahmen ab, die das Radfahren vor allem sicher und bequemer machen (PUCHER AND BUEHLER, 2007, S.2). Das Angebot der Fahrradmitnahme ist dabei ein Teil jener Strategie, die eine wahlfreie Verkehrsteilnahme mit dem Fahrrad fördert.

6 Zusammenfassung

Die wichtigsten Erkenntnisse der Untersuchung der Fallbeispiele zu den Voraussetzungen einer erfolgreichen Fahrradmitnahme in Straßenbahnen, konnten für die Nominierung von geeigneten Straßenbahnlinien in Wien, angewendet werden. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse der Recherche der Fallbeispiele findet sich unter Kapitel 2.8.

Die Stadt Wien weist für den Radverkehr grundsätzlich attraktive Bedingungen auf, unter anderem aufgrund einer geeigneten Topographie des Stadtgebietes und der vorhandenen Radverkehrsinfrastruktur. Die Untersuchung der Fallbeispiele hat gezeigt, dass die allgemeinen städtischen Bedingungen für den Radverkehr jedoch nicht direkt mit einer erfolgreichen Umsetzung der Fahrradmitnahme in der Straßenbahn zusammenhängen. Die Fahrradmitnahme ist vielmehr von den räumlichen und verkehrlichen Eigenschaften bestimmter Streckenabschnitte abhängig. Vor allem die Erschließung eines für den Radverkehr geeigneten Gebietes oder die Überwindung bestimmter Barrieren, meist in topographischer Form bzw. in Form von fehlender Radverkehrsinfrastruktur, verstärken die Nachfrage der Mitnahme für bestimmte Linien.

Die wesentliche Zielgruppe, die von dem Angebot der Fahrradmitnahme angesprochen wird, ist als grundsätzlicher ÖPNV-Kunde einzuordnen. Das Angebot ist somit als Zusatzangebot bzw. Angebotserweiterung des ÖPNV für dessen Kunden zu verstehen. Bei der Nutzung des Angebots spielt der Zeitgewinn für den Fahrgast weniger Rolle als der zusätzlich gewonnene Komfort. Das Angebot der Fahrradmitnahme wird daher besonders entlang von jenen Strecken in Anspruch genommen, die für den Radfahrer als unattraktiv gelten. Dies ist in der Regel auf die zusätzliche Anstrengung aufgrund der Steigung oder der Länge des Weges bzw. auf ein fehlendes Sicherheitsgefühl aufgrund von mangelnder Radwegeinfrastruktur zurückzuführen.

Das Modell für die Nominierung von geeigneten Wiener Straßenbahnlinien unterteilt die zu erfüllenden Qualifikationen in angebots- und nachfrageseitige Voraussetzungen. Die „Verfügbarkeit von Niederflurfahrzeugen“ (vgl. Kapitel 3.2.1) sowie die „Linienauslastung“ (vgl. Kapitel 3.2.2) stehen dabei auf der Seite der Angebotsplanung. Es handelt sich um Voraussetzungen, die erfüllt werden müssen, um eine Fahrradmitnahme grundsätzlich unter dem sicherheitstechnischen Aspekt ermöglichen zu können. Die „Streckenlänge“ (vgl. Kapitel 3.2.3), die „Steigung der Strecke“ (vgl. Kapitel 3.2.4) und die „Attraktivität der

Radweges“ (vgl. Kapitel 3.2.5) betreffen Voraussetzungen der Bedarfsplanung. Die Erfüllung jener Voraussetzungen beeinflusst die theoretische Nachfrage der Fahrradmitnahme positiv.

Die Linie 1 und die Linie 60 erfüllen alle Parameter des Modells für die generellen Voraussetzungen einer erfolgreichen Fahrradmitnahme. Nach einer, über die generellen Parameter hinausgehenden, individuellen Untersuchung der verkehrlichen Charakteristik der zwei Strecken, wird die Linie 60 als am besten geeignet für eine anfängliche Umsetzung der Maßnahme nominiert. Diese Empfehlung ist hauptsächlich mit der niedrigeren Fahrgastbelegung der Linie begründet. Unter dem Aspekt derzeit noch fehlender Erfahrungswerte zur Fahrradmitnahme können bei der Linie 60 im Vergleich zur Linie 1 weniger ungewisse Faktoren gefunden werden.

Aufgrund grundsätzlich hoher Auslastungszahlen während der Hauptverkehrszeiten gilt für den Großteil der recherchierten Fallbeispiele grundsätzlich ein Mitnahmeverbot zu jener Zeit. Aus Sicherheitsgründen sowie aufgrund der voraussichtlich starken Beeinflussung der Fahrgastwechselzeiten wird das Verbot zur Mitnahme des Rades zu jener Zeit auch für die theoretische Anwendung in Wien empfohlen. Die Ausschlusszeiten schließen gezwungenermaßen den beruflichen Pendlerverkehr von dem Angebot aus. Die räumlichen Ziele und Wünsche der Fahrgäste mit Freizeit Zwecken stehen dadurch im Vordergrund bei der Konzipierung der Maßnahme.

Der Mitnahmedruck von Fahrrädern für bestimmte Linien hängt maßgeblich von den Beziehungen zu übergeordneten öffentlichen Verkehrsmitteln ab, die eine Fahrradmitnahme erlauben. Unter anderem ist aus diesem Grund die hohe Anzahl an Fallbeispielen zur Fahrradmitnahme in deutschen Städten zu erklären. Mehrheitlich konzentrierte sich die Stadtentwicklung in jenen Fallbeispielen aus finanziellen Gründen auf die Erweiterung und den Ausbau der vorhandenen Straßenbahnnetze anstelle des Neubaus eines U-Bahnnetzes. Da die Mitnahme in S-Bahnen, U-Bahnen und Regionalzügen in Wien gestattet ist, kann das Fehlen einer solchen Verbindung die Nachfrage zur Mitnahme in bestimmten Straßenbahnlinien bedeutend erhöhen. Im Fall von Wien ist das Fehlen einer übergeordneten Verbindung, z.B. vom Zentrum in den Nordwesten der Stadt, erkennbar. Unter anderem deuten die hohen Belegungszahlen der Linien an der Haltestelle Schottenring darauf hin und machen die Fahrradmitnahme sogar außerhalb der Hauptverkehrszeiten unter derzeitigen Bedingungen für bestimmte Linien unmöglich.

Die Untersuchung der Fallbeispiele zeigt, dass das Angebot der Fahrradmitnahme für Straßenbahnen nur dann erfolgreich umgesetzt werden kann, wenn alle betroffenen Aspekte

bereits frühzeitig in der Planung beachtet werden. Dies betrifft vor allem die Konzeption der Innenräume der Fahrzeuggarnituren sowie die Gestaltung der Haltestellen. Mögliche allumfassende Planungen betreffen darüber hinaus die Streckenführung sowie die Situierung der Haltestellen und deren Anschluss an das weiterführende Radwegenetz.

Ein Vorschlag für eine Adaptierung des Fahrgastraumes zur Sicherung von Fahrrädern für die aktuellen Niederflurmodelle der Wiener Linien (Siemens, „ULF“) und der Wiener Lokalbahnen (Bombardier, „T2500“) wird vorgenommen. Aus Kostengründen wurde dabei auf eine technisch leicht umzusetzende Variante geachtet (vgl. Kapitel 3.1.4).

Die Sicherheit der Fahrgäste und die Gewährleistung des Transportes von Personen mit Rollstuhl oder Kinderwagen stehen bei der Konzipierung des Angebotes im Vordergrund und besitzen absolute Priorität. Die Mitnahmebedingungen, wie etwa der Vorrang von Personen zuvor genannter Fahrgastgruppen bei einer Besetzung des designierten Sicherungsplatzes, muss den Fahrgästen mit Fahrrad im Vorhinein unmissverständlich kommuniziert werden. Ein Konflikt zwischen den Fahrgastgruppen, die möglicherweise denselben Platz im Fahrzeug in Anspruch nehmen, muss vermieden werden.

7 Quellenverzeichnis

7.1 Literaturverzeichnis

ADFC (1999a): Fahrradmitnahme in Eisenbahnfahrzeugen. ADFC-Positionspapier. Fachausschuss Öffentlicher Verkehr. Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club e.V. Bremen. [verfügbar unter: <http://www.fa-oeffentlicher-verkehr.adfc.de/Fahrzeuge/Fahrzeuge.html>; 15.08.2012]

ADFC (1999b): Markenkonzept für „Radstationen“. Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club. Landesverband NRW e.V. Düsseldorf.

ADFC (2012): Fahrrad und Öffentlicher Verkehr - ADFC Positionen. Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club e.V. Bremen. [verfügbar unter: <http://www.fa-oeffentlicher-verkehr.adfc.de/Positionen.html>; 15.08.2012]

Alrutz, R., Richard, H. und Wiedemann, J. (1986): Handbuch für Radverkehrsanlagen. Otto Elsner Verlagsgesellschaft. Darmstadt.

Alstom (2012): Trains - Tramway Citadis. References. Alstom. Levallois-Perret. [verfügbar unter: <http://www.alstom.com/transport/products-and-services/trains/tramway-citadis/>; 15.01.2012]

AnsaldoBreda (2012): Urban Transport - Trams. References. Ansaldo Breda S. P.A. Finmeccanica. Neapel. [verfügbar unter: <http://www.ansaldobreda.it/it-it/prodotti/urbantransport.aspx>; 15.01.2012]

ARGUS (2012): schriftliche Mitteilung zur Position gegenüber der Fahrradmitnahme in der Straßenbahn von Felczak, A., Vorsitzender. ARGUS - Die Radlobby. Wien, am 15.06.2012.

Berger, T. (2006): Radfahrerbefragung Wien 2006 - Beiträge zur Stadtentwicklung. Magistrat der Stadt Wien. Magistratsabteilung 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung. Wien. [verfügbar unter: <http://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008041.pdf>; 09.01.2012]

Berger, T (2007): Velo-City Monitoring Vienna. Unterlagen zum Vortrag im Rahmen der Konferenz „Velo-City“ 2007 in München. Magistrat der Stadt Wien. Magistratsabteilung 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung. Wien. [verfügbar unter: http://eltis.org/docs/studies/Vortrag_Velo_City_Langversion-1.pdf; 12.01.2013]

Bombardier (2006): Niederflur-Stadtbahn, Wien-WLB. Bombardier Transportation. Wien. [verfügbar unter: http://www.flexity2.bombardier.com/fileadmin/content/pdf/de/Niederflur_Stadtbahn_WLB_LRV_0995_Mai06_de.pdf; 20.01.2013]

Bombardier (2008): Light Rail Vehicles, Flexity Berlin. Bombardier Transportation. Wien. [verfügbar unter: <http://www.bvg.de/index.php/de/3924/name/Fahrzeuge.html>; 05.02.2013]

Bombardier (2012): Light Rail Vehicles - Sustainable Urban Transport Solutions. References. Bombardier Transportation. Berlin.
[verfügbar unter: <http://www.bombardier.com/en/transportation/products-services/rail-vehicles/light-rail-vehicles?docID=0901260d8000a536>; 15.01.2012]

Böhmer, T. and Pitrone, A. (2008): First results from the research project “Interdependencies of Bicycle and Public Transport Use”. Technische Universität Dresden. In: Ahrens und Böhmer: Meetbike - European Conference on Bicycle Transport and Networking: Interdependencies of Bicycle and Public Transport Use. S.118-128. Tagungsband im Rahmen der Konferenz „Meetbike“ 2008 in Dresden.
[verfügbar unter: http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/vkw/ivs/meetbike/Vortraege_A4_15_07_web.pdf; 06.02.2013]

BMLFUW (2011): Masterplan Radfahren - Umsetzungsschwerpunkte und neue Schwerpunkte 2011 -2015. Abteilung V/5 Verkehr, Mobilität, Siedlungswesen, Lärm. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Wien.

BMVIT (2010a): Radverkehr in Zahlen - Daten, Fakten und Stimmungen. Abteilung V/INFRA4 - Gesamtverkehr. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie. Wien.
[verfügbar unter: http://www.bmvit.gv.at/service/publikationen/verkehr/fuss_radverkehr/downloads/riz.pdf; 27.03.2012]

BMVIT (2010b): Intermodale Schnittstellen im Radverkehr - Empfehlungen zu Planung, Realisierung und Betrieb für Verwaltung. Handbuch. Verkehrsdienstleistungsanbieter und Planer. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie. Wien.

Burmeister, J. (2003): Innovativ, kundengerecht und umweltfreundlich. In: Internationales Verkehrswesen. Ausg. (55) 5/2003. S.224-227. Deutscher Verkehrs-Verlag. Hamburg.

BVG (2012): Das Berliner Straßenbahnnetz. Berliner Verkehrsbetriebe. Berlin.
[verfügbar unter: <http://www.bvg.de/index.php/de/88115/name/Strassenbahnnetz.html>; 05.02.2013]

CAF (2012): Products and Projects - Streetcars and light subway trains. References. Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles S.A., Beasain.
[verfügbar unter: <http://www.caf.es/ingles/productos/tranvias.php>; 15.01.2012]

Cerwenka, P., Hauger, G., Hörl, B., Klamer, M. (2004): Einführung in die Verkehrssystemplanung. Österreichischer Kunst- und Kulturverlag. Wien.

Copenhagenize (2011): The Copenhagenize Index - Bicycle Friendly Cities 2011. Copenhagenize Design Co. Frederiksberg. Denmark.
[verfügbar unter: <http://www.copenhagenize.eu/index/index.html>; 05.02.2013]

Chlond, B und Kuhnimhof, T. (2009): Fahrrad und ÖV versus MIV? - Analysen zur Konkurrenz und Synergie von Verkehrsmittel. Vortrag im Rahmen der Konferenz „Integrierte Nahmobilität“. 12. SRL ÖPNV-Tagung 2009/2.MeetBike Konferenz in Dresden. Institut für Verkehrswesen. Universität Karlsruhe. Karlsruhe.

[verfügbar unter: http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/vkw/ivs/meetbike/dateien/Karlsruhe_Chlond_dt.pdf, 17.10.2012]

EPOMM (2012): Städtevergleich der Verkehrsanteile. TEMS - The EPOMM Modal Split Tool. European Platform on Mobility Management. Brussels. [verfügbar unter: http://www.epomm.eu/tems/compare_cities.phtml; 09.02.2013]

European Commission (2010): White Paper - European Transport for 2010: time to decide. Office for official Publications of the European Communities. Luxemburg.

[verfügbar unter: http://ec.europa.eu/transport/strategies/doc/2001_white_paper/lb_texte_complet_en.pdf; 29.02.2012]

Europäische Kommission (2011): Weißbuch Verkehr - Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum - Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem. KOM(2011)144. Brüssel.

[verfügbar unter: <http://ec.europa.eu/white-papers/>; 04.02.2012]

Engel, T. (2009): Tarifliche Steuerung der Fahrradmitnahme - Lösungsansätze für Kapazitätsengpässe im ÖPNV. Diplomarbeit. Lehrstuhl Verkehrs- und Infrastrukturplanung. Technische Universität Dresden. Dresden.

Fahrrad Wien (2012): Experteninterview zum Thema der Fahrradmitnahme. Reichard, S., Projekte und Kooperationen. Radagentur Wien. durchgeführt am 12.10.2012, Wien.

FGM (2009): Leitfaden für barrierefreien öffentlichen Verkehr - Anforderungen an barrierefreie Straßenbahnen. Forschungsgesellschaft Mobilität - Austrian Mobility Research, Gemeinnützige GmbH. Graz.

[verfügbar unter: http://www.bmvit.gv.at/verkehr/gesamtverkehr/barrierefreiheit/downloads/leitfaden_strassenbahn.pdf; 05.02.2013]

FGM (2010): 20 gute Gründe, Rad zu fahren. Forschungsgesellschaft Mobilität-Austrian Mobility Research, Gemeinnützige GmbH. Graz.

[verfügbar unter: http://www.bicy.it/docs/86/Trendy_cycling_DE_web.pdf; 05.02.2013]

FGSV (2008): Hinweise zu Systemkosten von Bus, Bahn und Straßenbahn bei Neueinführung. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. Arbeitsgruppe Verkehrsplanung. FGSV Verlag GmbH. Köln.

FSV (2010): Radverkehr Merkblatt. Straßenplanung - Anlagen für den nichtmotorisierten Verkehr. RVS 03.02.13. Aug. 1. Oktober 2010. Österreichische Forschungsgesellschaft Straße - Schiene - Verkehr. Wien.

GMCC (2002): Cycle Carriage on Metrolink - A Report. The Greater Manchester Cycling Campaign. Manchester.

[verfügbar unter: http://cyclemanchester.org.uk/main/wp-content/uploads/2011/02/MetrolinkReport_72dpi.pdf; 10.01.2012]

GMCC (2010): Cycles on Trams Working Group - Report. The Greater Manchester Cycling Campaign. Manchester.

[verfügbar unter: <http://www.spokes.org.uk/wordpress/wp-content/uploads/2009/12/1005-GMCC-response-to-GMITA-call-for-evidence-May-2010.pdf>; 10.01.2012]

GMITA (2010): Clerk to the authority and metrolink director. Cycles on Trams Working Group. Greater Manchester Integrated Transport Authority. Manchester.

[verfügbar unter:

<http://www.transportforgreatermanchestercommittee.gov.uk/info/5/publications>; 06.02.2013]

Gwiasda, P., Fromberg, A., Hoevel, R., Krüger, S. und Neuman, U. (1996):

Attraktivitätssteigerung des Fahrradeinsatzes für Zu- und Abbringerfahrten zum ÖPNV. Planungsbüro ViA eG. Köln.

Holladay, D. (2002): Cycling with public transport: combined in partnership not conflict. In: McClintock, H. (ed.): Planning for Cycling - Principles, practice and solutions for urban planners. p.110-142. Woodhead Publishing in Environmental Management. Cambridge.

Initiative FahrRad OÖ (2009): Pöstlingbergbahn: keine Radmitnahme mehr?

Pressemitteilung vom 14.02.2009. Radlobby Oberösterreich. Linz.

[verfügbar unter:

[http://www.ifahrrad.at/cms/index.php?id=175&L=0&tx_ttnews\[tt_news\]=110&tx_ttnews\[backPid\]=137&cHash=d7bf935390](http://www.ifahrrad.at/cms/index.php?id=175&L=0&tx_ttnews[tt_news]=110&tx_ttnews[backPid]=137&cHash=d7bf935390); 15.10.2012]

ITS (2012): Interaktive Abfrage des Radroutenplans. Intelligent Transport Systems Vienna Region. Verkehrsverbund OST Region. Wien.

[verfügbar unter: <http://www.anachb.at>; 31.07.2012]

Jahn, H. (2010): Die Zukunft der Städte - Die französische Straßenbahn und die Wiedergeburt des urbanen Raumes. Phoibos Verlag. Wien.

Kaiser, W. (2004): Straßenbahnen in Österreich. Geramond Verlag. München.

Kanton Luzern (1994): Radroutenkonzept 1993 - Planungsgrundlagen für den Einsatz von Radverkehrsanlagen. Arbeitsgruppe Radroutenkonzept und Projekt Kantonstrasse Pfaffnau. Kanton Luzern. Baudepartement. Luzern.

Keijer, M. and Rietveld, P. (2000): How do people get to the railway station? The dutch experience. Transportation Planning and Technology. Faculty of Economics. Free University of Amsterdam. Amsterdam.

[verfügbar unter: <http://dare.ubvu.vu.nl/bitstream/1871/22133/2/howdopeopleget.pdf>; 21.03.2012]

Koch, B. (2008): Neue Flexity Tram Berlin. Rad und Bahn Bildergalerie. Berlin.

[verfügbar unter: http://fotos.benno-koch.de/v/Rad_und_Bahn/TramBerlin/; 05.02.2013]

Kochems, M. und Beitelmann, M. (2007): Überlandtrams - Fahrzeuge, Strecken, Betrieb. GeraMond Verlag. München.

Kinki-Sharyo (2012): Our Vehicles. References. Kinkisharyo International LLC. Westwood. [verfügbar unter: <http://www.kinkisharyo.com/ourvehicles.html>; 15.01.2012]

Krizek, K., Forsyth, A. and Baum, L. (2009): Walking and Cycling Literature Review. Department of Transport. Walking and Cycling Branch. State of Victoria. Melbourne. [verfügbar unter: <http://ebookbrowse.com/krizek-walking-and-cycling-literature-review-2009-1-pdf-d108460613>; 27.05.2012]

Kuhnimhof, T., Chlond, B. und Zumkeller, D. (2005): Bestimmung multimodaler Personengruppen. Forschungsprogramm zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse in den Gemeinden. Schlussbericht. Institut für Verkehrswesen. Universität Karlsruhe. Karlsruhe.

Lillich, R. (2011): Graz: Drittes Leben Serie 200. In: Die Schiene. Ausg. 10/2011. Fachzeitschrift österreichischer Eisenbahn- und Straßenbahnvereine. S. 6-7. Mitgliedsblatt des Verbandes der Eisenbahnfreunde. Wien.

Löbe, M. (2011): Fahrradmitnahme in Nahverkehrszügen. Diplomatica Verlag GmbH. Hamburg.

MacDonald, M. (2009): GMPTE Metrolink- The Implications of the Carriage of Bicycles on Trams. Final Report. Cycles on Trams Working Group. Manchester. [verfügbar unter: http://www.tfgm.com/pdf/Bicycles_on_Trains.pdf; 10.01.2012]

Martens, K. (2004): The Bicycle as a feeding Mode - Experiences from Three European Countries. In: Transportation Research Part D 9. S.281-294. Elsevier Ltd. London. [verfügbar unter: http://www.environment.tau.ac.il/assets/publications/2004_martens.pdf; 08.03.2012]

Martens, K. (2007): Promoting bike and ride: The Dutch experience. In: Transportation Research Part A 41. S.326-338. Elsevier Ltd. London. [verfügbar unter: http://www.environment.tau.ac.il/assets/publications/2007_martens.pdf; 08.03.2012]

Mattersdorfer, P. (2009): Niederflurstraßenbahnen ULF. Bahn im Film. Wien.

McClintock, H. and Morris, D. (2003): Integration of cycling & Light Rapid Transit: Realising the potential. In: Whitelegg, J. (ed.): World Transport Policy & Practice. Vol. 9, No.3. p.9-14. Eco-Logica Ltd. Lancaster. [verfügbar unter: <http://eco-logica.co.uk/pdf/WTPP09.3.pdf#page=9>; 18.05.2012]

MPK (2012): schriftliche Stellungnahme zu Bedingungen der Fahrradmitnahme im städtischen öffentlichen Verkehrsnetz. Kundenservice. Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne - Łódź Spółka z o.o. Polen.

MVA Consultancy (1998): The Interaction of Cyclists and Rapid Transit Systems. MVA for DETR. Department of Environment, Transport and the Regions. London. MVA Consultancy. Systra Group. Woking.

Nast Consulting (2013): Jahresauswertung Opernring-Innen. Radverkehrszählungen. Jahresauswertung. Nast Consulting ZT GmbH für Verkehr, Umwelt und Infrastrukturplanung. Wien.
[verfügbar unter:
http://www.nast.at/verkehrsdaten/radverkehrszaehlungen/jahresauswertung/opernring_innen;
26.02.2013]

Nottingham University (2003): Bike Access on Light Rapid Transit. Future Integrated Transport Research Project “Integrating Cycling and Light Rapid Transit: Realising The Potential”. Bikerail. London. Department for Transport, Engineering and Physical Sciences Research Council. University of Nottingham. Nottingham.

ORF (2012): Sitzplätze aus Straßenbahn entfernt. Pressemeldung vom 06.09.2012. ORF Online und Teletext GmbH & Co KG. Österreichischer Rundfunk. Wien.
[verfügbar unter: <http://wien.orf.at/news/stories/2548818/>; 24.01.2013]

ORF (2013): Weniger Sitze in Bim: Test verlängert. Pressemeldung vom 06.01.2013. ORF Online und Teletext GmbH & Co KG. Österreichischer Rundfunk. Wien. [verfügbar unter: <http://wien.orf.at/news/stories/2565864/>; 24.01.2013]

Pedals (2012): Cyclists and the NET. Member of Cyclenation. Nottingham.
[verfügbar unter: http://www.pedals.org.uk/cyclists_and_the_net; 23.04.2012]

Pfaffenbichler, P. (2003): The strategic, dynamic and integrated urban land use and transport model MARS (Metropolitan Activity Relocation Simulator). Dissertation. Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik. Technische Universität Wien. Wien.

PGO (1995): Tätigkeitsbericht 1994 (2/1995). Planungsgemeinschaft OST. Wien.

PGO (2011): Kordonenerhebung Wien - in den Jahren 2008 bis 2010. Planungsgemeinschaft OST. Wien

Plank, C.B. (2008): Die Zukunft des ÖPNV in Ballungsräumen am Beispiel Berlins. Verlag Dr. Müller. Saarbrücken. Deutschland.

PMV (2012): schriftliche Stellungnahme zur Position gegenüber der Fahrradmitnahme vom 16.11.2012. Società del Patrimonio per la Mobilità Veneziana. Mestre.

Pucher, J. and Buehler, R. (2007): At the Frontiers of Cycling: policy innovations in the Netherlands, Denmark and Germany. In: Whitelegg, J. (ed.): World Transport Policy and Practice. Vol 13, No. 3, p.9-56. Eco-Logica Ltd. Lancaster.
[verfügbar unter: <http://www.eco-logica.co.uk/pdf/wtpp13.3.pdf>; 10.04.2012]

Roson, R. (1998): Network markets and network evolution In: Capineri, C. and Rietveld, P.: Networks in Transport and Communications - A policy perspective. P.269-284. Ashgate. Aldershot.

Sammer, G., Berger, W.J., Hössinger, R., Klemensitz, R., Mensik, K., Meschik, M., Meth, D., Neumann, A., Roider, O. und Wegener, S. (2002): Sanfte Verkehrsmaßnahmen „Soft Policy Measures“ - Maßnahmenkatalog zur Diskussion im Rahmen des Wiener Verkehrskonzeptes „Intelligente Mobilität“, Forschungsbericht 7/2002. Institut für Verkehrswesen. Universität für Bodenkultur. Wien.

Schwandl, R. (2013): schematische Darstellung des Wiener Straßenbahnnetzes.

UrbanRail.Net. Berlin

[verfügbar unter: <http://www.urbanrail.net/eu/at/vienna/tram/wien-tram-map.htm>;
18.02.2013]

SDMTS (2012): San Diego Trolley Fact Sheet. San Diego Metropolitan Transit System. San Diego.

[verfügbar unter: <http://www.sdmts.com/MTS/documents/Trolley-FactSheet.pdf>; 06.02.2013]

Siemens (2012): Siemens Mobility References. Siemens AG. München.

[verfügbar unter: <http://www.mobility.siemens.com/apps/references/index.cfm>; 15.01.2012]

Skoda (2012): Tramcars. References. Skoda Transportation a.s.. Plzeň.

[verfügbar unter: <http://www.skoda.cz/en/products/tramcars/>; 15.01.2012]

Smith, R. (2001): Bikes on Light Rail: Mind The Gap in Provision Sustrans North

Unterlagen zum Vortrag im Rahmen der Konferenz „Velo-City“ 2001 in Edinburgh und Glasgow. Sustrans. Bristol.

Snizek & Partner (2007): Radverkehrserhebung 2006-2010, Bericht August 2007.

Händische Radverkehrszählung 2007, Radfahrerbefragung 2007, Dauerzählung 2007. Snizek & Partner Verkehrsplanungs GmbH. Wien.

Socialdata (2010a): Fahrradmobilität in Wien - Fahrradnutzung in Wien 2009.

Radverkehrsspezifische Ergebnisse der Haushaltsbefragung Wien 2009. Institut für Verkehrs- und Infrastrukturforschung GmbH. Linz.

[verfügbar unter:

<http://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/verkehrsplanung/radwege/erhebungen/pdf/fahrradnutzung-2009.pdf>; 06.02.2013]

Socialdata (2010b): Fahrrad-Mobilität in Wien - Zufriedenheitsanalyse Radfahren in Wien.

Institut für Verkehrs- und Infrastrukturforschung GmbH. Linz.

[verfügbar unter: <http://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/b008163.html>; 06.02.2013]

Stadtentwicklung Wien (2012a): Historische Entwicklung des Radwegenetzes. Generelle

Radverkehrsplanung. Magistratsabteilung 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung. Wien.

[<http://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/verkehrsplanung/radwege/historie.html>; 06.02.2013]

Stadtentwicklung Wien (2012b) : Generelle Straßenbahnplanung. Verkehrsplanung.

Magistratsabteilung 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung. Wien.

[<http://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/verkehrsplanung/strassenbahn/>;
06.02.2013]

Stadt Wien (2003): Masterplan Verkehr Wien 2003. Magistrat der Stadt Wien.

Magistratsabteilung 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung. Referat Verkehrsplanung und Regionalentwicklung. Wien.

[verfügbar unter: <http://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/strategien/mpv/>; 21.03.2012]

Stadt Wien (2010a): Wochenganglinien von Wiener Radwegen - Radverkehrserhebungen 2002 bis 2010. Generelle Radverkehrsplanung. Magistrat der Stadt Wien. Magistratsabteilung 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung. Referat Verkehrsplanung und Regionalentwicklung. Wien. [verfügbar unter: <http://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/verkehrsplanung/radwege/erhebungen/wochenganglinien.html>; 06.02.2013]

Stadt Wien (2010b): Radverkehrserhebung Wien - Entwicklungen, Merkmale und Potenziale. Stadtentwicklung. Werkstattbericht Nr. 114. Magistrat der Stadt Wien. Magistratsabteilung 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung. Wien. [verfügbar unter: <http://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008167.pdf>; 04.02.2013]

Stadt Wien (2010c): Tagesganglinien von Wiener Radwegen - Radverkehrserhebungen 2002 bis 2010. Genereller Radverkehrsplanung. . Magistrat der Stadt Wien. Magistratsabteilung 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung. Referat Verkehrsplanung und Regionalentwicklung. Wien. [verfügbar unter: <http://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/verkehrsplanung/radwege/erhebungen/tagesganglinien.html>; 06.02.2013]

Stadt Wien (2012a): Wien in Zahlen 2012. Magistrat der Stadt Wien. Magistratsabteilung 23 - Wirtschaft, Arbeit und Statistik. Wien. [verfügbar unter: <http://www.wien.gv.at/statistik/publikationen/wien-in-zahlen.html>; 06.02.2013]

Stadt Wien (2012b): Hauptradverkehrsnetz Wien Gesamt Wien. Magistrat der Stadt Wien. Magistratsabteilung 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung. Magistratsabteilung 46 - Verkehrsorganisation und techn. Verkehrsangelegenheiten. Wien. [verfügbar unter: <http://www.wien.gv.at/verkehr/radfahren/zaehlstellen/>; 12.06.2012]

StMWIVT (1998): Leitlinie zur Nahverkehrsplanung in Bayern. Bayrisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie. München. [verfügbar unter: http://www.demographie-leitfaden-bayern.de/fileadmin/Web-Dateien-Demographie-Leitfaden/PDF/Demographischer_Wandel/LEITLINIE98.pdf; 14.02.2013]

TCRP (1994): Integration of Bicycles and Transit - A Sythesis of Transit Practice. Synthesis 04. Transit Cooperative Research Program. Federal Transit Administration. Washington D.C. [verfügbar unter: <http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tsyn04.pdf>; 29.02.2012]

TCRP (2005): Integration of Bicycles and Transit - A Sythesis of Transit Practice. Synthesis 62. Transit Cooperative Research Program. Federal Transit Administration. Washington D.C. [verfügbar unter: http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp_syn_62.pdf; 21.12.2011]

Topp, H. (2002): Stadtverkehr im nächsten Jahrzehnt und die Chancen des Fahrrads. In: Internationales Verkehrswesen Ausg. (54) 5/2002. S.216-220. Deutscher Verkehrs-Verlag. Hamburg.

TTC (2012): New Streetcars Bombardier. Toronto Transit Commission. Toronto. [verfügbar unter: http://www.ttc.ca/New_Streetcars/index.jsp; 12.10.2012]

TU Dresden (2010) Interdependenzen zwischen Fahrrad- und ÖPNV Nutzung. Analysen, Strategien und Maßnahmen einer integrierten Förderung in Städten. Fakultät Verkehrswissenschaften. Institut für Verkehrsplanung und Straßenverkehr. Technische Universität Dresden.

Torlach, V. (2008): Stuttgart Bicycle Route Planner. Verkehrs- und Tarifverbund Stuttgart (VVS). Stuttgart. In: Ahrens und Böhmer: Meetbike - European Conference on Bicycle Transport and Networking: Interdependencies of Bicycle and Public Transport Use. p.177-188. Tagungsband im Rahmen der Konferenz „Meetbike“ 2008 in Dresden.
[verfügbar unter: http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/vkw/ivs/meetbike/Vortraege_A4_15_07_web.pdf; 06.02.2013]

TriMet (2012): How to Load Your Bike on MAX. Instructional Video. Tri-County Metropolitan Transportation District of Oregon. Portland.
[verfügbar unter: <http://trimet.org/howtoride/bikes/bikesonmax.htm>; 05.02.2013]

Van den Bulcke, B. (2009): Bikes on public transport - Bikes on light rail, metro, tram and bus. Unterlagen zum Vortrag im Rahmen der Konferenz „Velo-City“ 2009 in Brüssel. Trein Tram Bus. Gent.
[verfügbar unter: http://www.usemobility.eu/sites/default/files/resources/fiets_en_ov_-_summary_en.pdf; 22.12.2011]

VBK (2012): Schriftliche Stellungnahme zu betrieblichen Erfahrungen der Fahrradmitnahme vom 25.06.2012. Hr. Graumann, T. Abteilung M/T. Verkehrsbetriebe Karlsruhe GmbH. Karlsruhe.

VCÖ (2011): Wien im Städte Ranking bei Öffi-Nutzung EU Spitzenfeld. Pressemeldung vom 27.10.2011. Verkehrsclub Österreich. Wien.
[verfügbar unter: <http://www.vcoe.at/de/presse/aussendungen-archiv/details/items/vcoe-studie-wien-im-staedte-ranking-bei-oeffi-nutzung-eu-spitzenfeld-27102011>; 02.04.2013]

VDV (2001): Verkehrserschließung und Verkehrsangebot im ÖPNV. VDV-Schrift Nr.4. Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V. Köln.

Voerknecht, H. (2008): Combination cycle and public transport: a strong and sustainable competitor for car use. Knowledge Platform Traffic and Transport. Fietsberaad. In: Ahrens und Böhmer: Meetbike - European Conference on Bicycle Transport and Networking: Interdependencies of Bicycle and Public Transport Use. S.188-204. Tagungsband im Rahmen der Konferenz „Meetbike“ 2008 in Dresden.
[verfügbar unter: http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/vkw/ivs/meetbike/Vortraege_A4_15_07_web.pdf; 06.02.2013]

VOR (2012): Beförderungsbedingungen. Verkehrsverbund Ost-Region GmbH. Wien.
[verfügbar unter: <http://www.vor.at/download-center/tarifbestimmungen/>; 01.10.2012]

Voß, A. (2000): Wie kompakt ist die kompakte Stadt? In: Wentz, M. (Hg.): Die kompakte Stadt - Die Zukunft des Städtischen, Frankfurter Beiträge. Band 11 S.191-199. Campus-Verlag. Frankfurt.

VVS (2012): Angaben zur Stuttgarter Zahnradbahn. Verkehrs- und Tarifverbund Stuttgart GmbH. Stuttgart.

[verfügbar unter: <http://www.vvs.de/os/detailansicht/ziel/stuttgarter-zahnradbahn/>;
04.02.2013]

Weidner, F. (2008): Radverkehr und Radmitnahme an Steigungsstrecken. Praktikumsendbericht an der TU Dresden. Lehrstuhl Verkehrs- und Infrastrukturplanung. Dresden/Darmstadt.

Wiener Linien (2010): Jahresbericht 2010 - Ein Blick auf die Leistung. Wiener Linien GmbH & Co KG. Wien.

[verfügbar unter:
http://www.wienerlinien.at/media/files/2011/wl_jahresbericht_2010_53393.pdf; 06.02.2013]

Wiener Linien (2011a): Betriebsangaben 2011 - Alles über uns. Wiener Linien GmbH & Co KG. Wien.

[verfügbar unter:
http://www.wienerlinien.at/media/files/2012/betriebsangaben_2011_73588.pdf; 06.02.2013]

Wiener Linien (2011b): zur Ausweitung der Videoüberwachung in Straßenbahnen. Pressemeldung vom 23.08.2011. Wiener Linien GmbH & Co KG. Wien.

[verfügbar unter:
<http://www.wienerlinien.at/eportal/ep/contentView.do/pageTypeId/9320/programId/24990/contentTypeId/1001/channelId/-8615/contentId/27154>; 30.01.2013]

Wiener Linien (2011c): Selbstbestimmt durch die Stadt - Barrierefrei in Wien unterwegs. Informationsbroschüre. Wiener Linien GmbH & Co KG.

Wiener Linien (2012a): Hausordnung Wiener Linien. Wiener Linien GmbH & Co KG. Wien. [verfügbar unter:

<http://www.wienerlinien.at/eportal/ep/channelView.do/pageTypeId/9084/programId/11229/channelId/-18393>; 23.03.2012]

Wiener Linien (2012b): Experteninterview zum Thema der Fahrradmitnahme. Dipl. Ing. Lewisch, S., Leitung Straßenbahnbetrieb. Abteilung V48. Wiener Linien GmbH & Co KG. Wien, am 04.10.2012.

Wiener Linien (2012c): Abbildungen zur Testreihe ULF Typ B631 mit entnommenen Sitzreihen. Wiener Linien GmbH & Co KG. Wien.

Wiener Linien (2013a): Fahrgastzählungen Straßenbahn Erhebungszeiträume 2011, 2012. Schnötzing, F. Referent für Fahrgastzählung. K35f. Wiener Linien GmbH & Co KG. Wien.

Wiener Linien (2013b): Pendlerpauschale Straßenbahn. Angaben zu den Linienlängen. Wiener Linien GmbH & Co KG. Wien.

[verfügbar unter:
<http://www.wienerlinien.at/eportal/ep/channelView.do/pageTypeId/9084/channelId/-17042>,
18.02.2013]

Wiener Linien (2013c): Fahrpläne Straßenbahn. Wiener Linien GmbH & Co KG. Wien.

[verfügbar unter:

<http://www.wienerlinien.at/eportal/ep/channelView.do/pageTypeId/9082/channelId/-32770>;
18.02.2013]

Wiener Stadtregierung (2010): Gemeinsame Wege für Wien. Das rot-grüne Regierungsübereinkommen. Die Grünen Wien - Die Grüne Alternative. Sozialdemokratische Partei Österreich Wien. Wien.

[verfügbar unter: http://wien.gruene.at/uploads/regierungsuebereinkommen_gruenrot.pdf;
21.03.2012]

Wiener Stadtwerke (2011a): Modalsplit Wien - Modalsplit der Wienerinnen und Wiener. Wiener Stadtwerke Holding AG. Wien.

[verfügbar unter:

<http://www.nachhaltigkeit.wienerstadtwerke.at/de/daseinsvorsorge/oepnv/modal-split.html>]

Wiener Stadtwerke (2011b): Geschäftsbericht 2011. Wiener Stadtwerke Holding AG. Wien.

[verfügbar unter:

<http://www.wienerstadtwerke.at/eportal/ep/programView.do/programId/24618>; 06.02.2013]

WLB (2008): Kundenbefragung WLB. Wiener Lokalbahnen AG. Wien.

[verfügbar unter:

<http://www.wlb.at/eportal/ep/contentView.do/pageTypeId/11124/programId/12362/contentTypeId/1001/channelId/-18307/contentId/19268>; 06.02.2013]

WLB (2012a): Experteninterview zum Thema der Fahrradmitnahme. Ing. Prandstätter, J., Leitung Betriebsabteilung und Dr. König A., Leitung Presseabteilung. Wiener Lokalbahnen AG. Wien. Durchgeführt im Zuge des studentischen Projektes „Rad-P3“ im Mai 2012. Studienrichtung Raumplanung. Technische Universität Wien.

WLB (2012b): Fahrplan Linie 515. Wiener Lokalbahnen AG. Wien.

[verfügbar unter: http://www.wlb.at/media/download/2012/Badner%20Bahn%20Baden%20-%20Oper_84889.pdf; 15.01.2013]

Wolf-Eberl, S. und Seisser, O. (2009): Das Stimmungsbild der Radfahrenden 2009.

Research & Data Competence OG. Wien. In: BMVIT: Radverkehr in Zahlen - Daten, Fakten und Stimmungen. 2010. S.139-215. Abteilung V/INFRA4 - Gesamtverkehr.

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie. Wien.

[verfügbar unter:

http://www.bmvit.gv.at/service/publikationen/verkehr/fuss_radverkehr/downloads/riz.pdf;
27.03.2012]

Ziegler, H. (2003): BVB Rollmaterial: Motorwagen Be 4/6 659.686. Das unabhängige Basler Tram-Portal. Basel.

[verfügbar unter: http://www.g-st.ch/trambasel/rm/rm_bvb_659.html; 04.02.2013]

Zuser, A. (2008): Der Nahverkehr zum Nulltarif: Eine sinnvolle Maßnahme der Verkehrspolitik? Diplomarbeit. Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik. Fakultät Bauingenieurwesen. Technische Universität Wien. Wien.

7.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gebietsweise Zugangszeiten (zu Fuß) der Haltestellen in Wien	
Quelle: PFAFFENBICHLER, 2003 ZIT. ZUSER, 2008, S.68.....	77
Tabelle 2: Kapazitäten der Straßenbahnmodelle „ULF“ und „T2500“ mit adaptierten Grundrissen im Vergleich zu den original Grundrissen	
Quelle: EIGENE ERSTELLUNG, 2013	88
Tabelle 3: Vorhandene Voraussetzungen zur erfolgreichen Fahrradmitnahme der Wiener Straßenbahnlinien	
Quelle: EIGENE ERSTELLUNG, 2013	98

7.3 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung des Radverkehrs in Wien, 2001-2015	
Quelle: STADT WIEN, 2010b, S.74, WIENER STADTWERKE, 2011a; EIGENE DARSTELLUNG, 2013	4
Abbildung 2: Vergleich der Verkehrsanteile ausgewählter europäischer Städte, 2000-2011	
Quelle: EPOMM, 2012; EIGENE DARSTELLUNG, 2013.....	6
Abbildung 3: Bus mit Bikerack in Minneapolis	
Quelle: METROTRANSIT, 2012	29
Abbildung 4: Grundrissausschnitt des Bombardier „Flexity“ der BVG (GT8-08 ZR)	
Quelle: BOMBARDIER, 2008; EIGENE DARSTELLUNG, 2013.....	34
Abbildung 5: Niederflur-Mittelteil (SWS „Be 4/6 Sänfte“) in Basel (BVB)	
Quelle: ZIEGLER, 2003	36
Abbildung 6: Multifunktionsraum innerhalb der Straßenbahn mit freier Fahrradsicherung in Bordeaux (Modell Alstom Citadis „402“)	
Quelle: JAHN, 2010, S.100.....	37
Abbildung 7: Fahrradgurt in Rostocker Straßenbahnfahrzeugen (Modell Siemens "6NGTWDE")	
Quelle: TU DRESDEN, 2010, S.119	39
Abbildung 8: Rendering der Innenansicht des neuen Bombardier Modells für Toronto	
Quelle: TTC, 2012.....	39

Abbildung 9: Vertikale Sicherung des Rades in Portland (Modell: Skoda „10T“)	
Quelle: TCRP, 2005, S.30	41
Abbildung 10: Multifunktionales Abteil mit vertikaler Sicherung in New Jersey (Modell: Stadler „GTW 2/6 DMU“)	
Quelle: TCRP, 2005, S.28	41
Abbildung 11: Außenbordmitnahme von Fahrrädern mit der Pöstlingbergbahn	
Quelle: INITIATIVE FAHRRAD OÖ, 2009	42
Abbildung 12: Technische Innenadaptierung des historischen Beiwagens in Graz (Modell: SGP „TW206“ und „BW319B“)	
Quelle: LILLICH, 2011, S.7	43
Abbildung 13: Vorangeschobener Beiwagen der Linie 10 in Stuttgart (Modell: MAN „ZT4“)	
Quelle: VVS, 2012	44
Abbildung 14: Markierung des designierten Einganges für Fahrräder in Berlin (Modell: Bombardier „Flexity“)	
Quelle: KOCH, 2008.....	52
Abbildung 15: Kennzeichnung der Einstiegsbereich der Straßenbahnen der Rostocker Straßenbahn AG	
Quelle: TU DRESDEN, 2010, S.119	52
Abbildung 16: Plakat an einer Straßenbahnhaltestelle in Straßburg	
Quelle: PEDALS, 2012.....	57
Abbildung 17: Fahrgäste der Wiener Linien nach Fahrscheinarten im Jahr 2010	
Quelle: WIENER LINIEN, 2011a, S.7	68
Abbildung 18: Radverkehrsanteil Wien 2009 nach Wegezwecken	
Quelle: STADT WIEN, 2010b, S.19	71
Abbildung 19: Mittlere Tagesganglinie der Dauerzählstelle Opernring 2002-2010	
Quelle: STADT WIEN, 2010c.....	72
Abbildung 20: Mittlere Tagesganglinie der Dauerzählstelle Donaukanal, 2003-2010	
Quelle: STADT WIEN, 2010c.....	73
Abbildung 21: Radverkehrsanteil Wien in der Radfahrtsaison (April-Oktober) 2009 nach Stadtgebieten	
Quelle: STADT WIEN, 2010b, S.15	75

Abbildung 22: ULF B631 mit entfernten Sitzreihen	
Quelle: WIENER LINIEN, 2012c, zit. ORF, 2012	79
Abbildung 23: Adaption des Grundrisses für die Fahrradmitnahme in Siemens ULF Typ A/A1	
Quelle: MATTERSDFORFER, 2009, S.60; EIGENE DARSTELLUNG, 2013	81
Abbildung 24: Adaption des Grundrisses für die Fahrradmitnahme in Bombardier T2500	
Quelle: BOMBARDIER, 2006, S.2; EIGENE DARSTELLUNG, 2013.....	84
Abbildung 25: Anteile von Niederflur- und Hochflurfahrzeugen am gesamten Fuhrpark der Wiener Linien 2011	
Quelle: WIENER STADTWERKE, 2011b, S.36; EIGENE DARSTELLUNG, 2013.....	86
Abbildung 26: Anteile von Niederflur- und Hochflurfahrzeugen am gesamten Fuhrpark der Wiener Lokalbahnen 2011	
Quelle: WIENER STADTWERKE, 2011b, S.36; EIGENE DARSTELLUNG, 2013	87
Abbildung 27: Tagesauslastung Wiener Straßenbahnlinien an Schultagen bei Kapazitätsverminderung durch anhaltende Fahrradmitnahme	
Quelle: WIENER LINIEN, 2013; EIGENE DARSTELLUNG, 2013	90
Abbildung 28: Länge der Radwege zwischen den Endhaltestellen der Wiener Straßenbahnlinien	
Quelle: ITS, 2012; EIGENE DARSTELLUNG, 2013.....	92
Abbildung 29: Steigung der Radwege zwischen den Endhaltestellen der Wiener Straßenbahnlinien	
Quelle: ITS, 2012; EIGENE DARSTELLUNG, 2013.....	94
Abbildung 30: Umwegfaktoren aufgrund besonderer Bevorzugung von Radwegeinfrastruktur zwischen den Endhaltestellen der Wiener Straßenbahnlinien	
Quelle: ITS, 2012; EIGENE DARSTELLUNG, 2013.....	96

Anhang A - Übersichtstabelle zur Studie mit Erlaubnis der Fahrradmitnahme in der Straßenbahn Quelle: EIGENE ERSTELLUNG, 2013

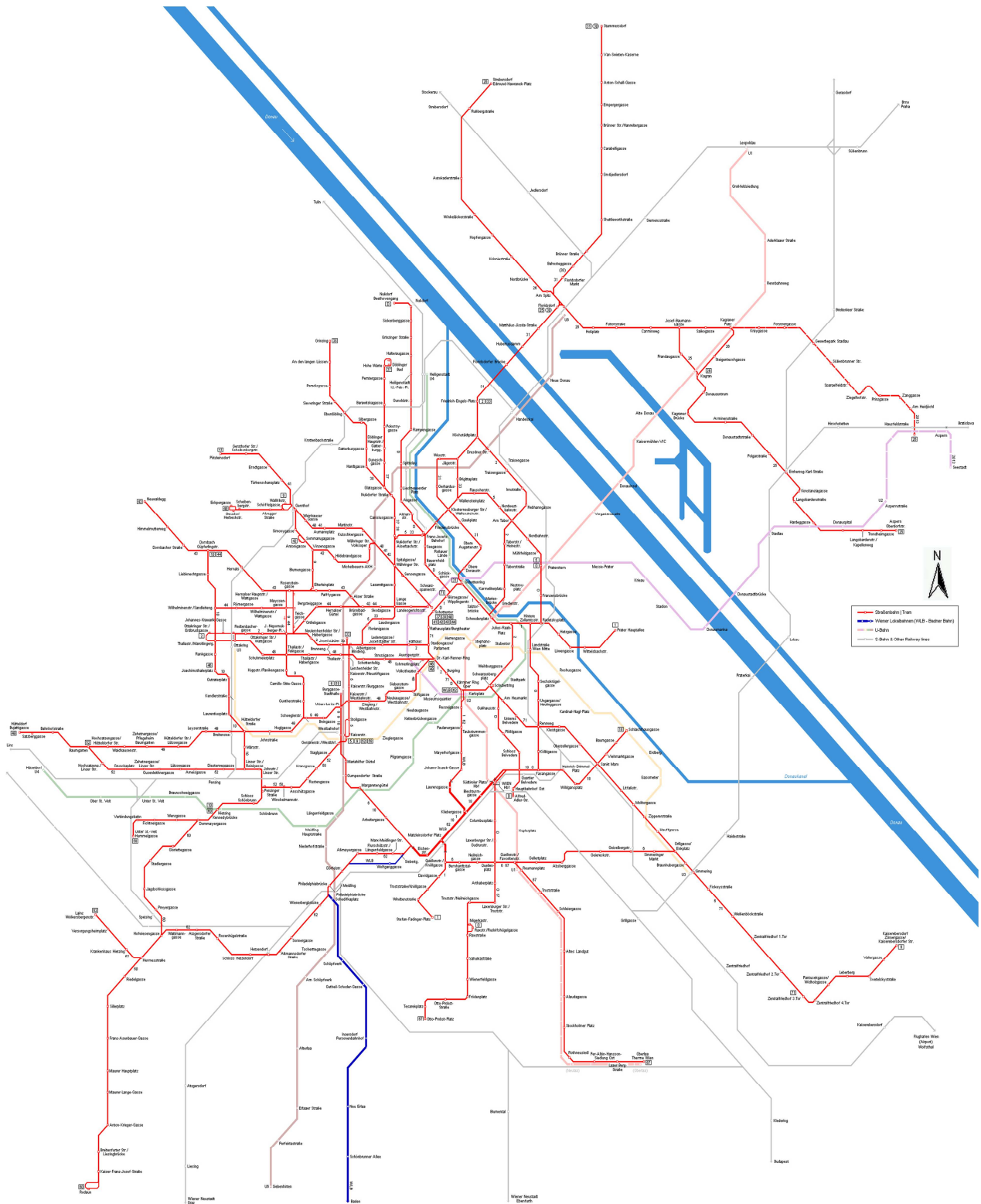
Stadt	Land	Erlaubnis	(Kurz-) Bezeichnung der Verkehrsbetriebe	Hersteller "Modellbezeichnung"	Einwohnerzahl	Verkehrsmittel Fußverkehr [%]	Verkehrsmittel Radverkehr [%]	Verkehrsmittel MIV [%]	Verkehrsmittel OV [%]	Verkehrsanteil Linienanzahl	Netzlänge [km]	durchschnittl. Streckenlänge (Netzlänge/ Linienanzahl) [km]
Amsterdam	Niederlande	Ja	GVB	Alstom Citadis "302"	780.000	20	22	38	17	16	105	7
Athen	Griechenland	Ja	Tram SA	Ansaldo Breda	655.000	8	27	53	37	2	1	27
Barcelona	Spanien	Ja	TMB/TRAM	Alstom Citadis "302"	1.600.000	46	1	35	18	6	31	5
Basel	Schweiz	Ja	BVB	Siemens "Combinio XL", Stadler Rail "Tango"	170.000	24	17	27	32	12	74	6
Bergamo	Italien	Ja	ATB	Ansaldo Breda "Sirio"	120.000	10	6	69	15	1	13	13
Berlin	Deutschland	Ja	BVG	Bombardier "Flexity"	3.500.000	26	12	34	28	22	190	9
Bern	Schweiz	Ja	SVB	Siemens "Combinio"	125.000	26	32	20	11	5	20	4
Bilbao	Spanien	Ja	Euskotren	CAF "Urbos"	875.000	60	1	11	28	1	18	18
Bordeaux	Frankreich	Ja	TBC	Alstom Citadis "302"	237.000	21	3	67	9	3	44	15
Boston	U.S.A.	Ja	MBTA	Kinki Sharyo	600.000	14	2	48	35	1	36	36
Bremen	Deutschland	Ja	BSAG	Bombardier "Flexity"	550.000	20	21	42	17	8	115	14
Breslau/Wroclaw	Polen	Ja	MPK	Skoda und Bombardier "Flexity Classic"	650.000	19	4	42	35	21	89	4
Brünn	Tschechien	Ja	DPMB	Skoda	380.000	20	2	15	63	13	70	5
Brüssel	Belgien	Ja	MIVB	Bombardier "T Serie" und "Outlook"	1.067.500	9	5	52	34	20	133	7
Coast Tram (Belgium)	Belgien	Ja	De Lijn	Bombardier "Flexity 2"	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	1	63	63
Dallas	U.S.A.	Ja	DART	Kinki Sharyo	1.200.000	2	0	94	4	5	k.A.	k.A.
Den Haag	Niederlande	Ja	HTM	Alstom Citadis "Regio Citadis", Siemens "Avenio"	475.680	20	19	46	16	14	105	8
Denver	U.S.A.	Ja	RTD	Siemens "SD160"	600.000	4	2	80	8	5	63	13
Dortmund	Deutschland	Ja	VRR	Bombardier "Flexity"	580.444	21	5	58	16	8	77	10
Dresden	Deutschland	Ja	DVB	Bombardier "Flexity"	523.000	28	8	45	21	12	130	11
Essen	Deutschland	Ja	EVAG	Bombardier "Flexity"	575.000	27	5	53	15	7	53	8
Frankfurt	Deutschland	Ja	RMV	Bombardier "Flexity"	680.000	30	13	34	27	8	63	8
Genf	Schweiz	Ja	TPG	Bombardier "CityRunner", Stadler Rail "Tango"	190.000	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	3	36	12
Graz	Österreich	Ja	Holding Graz	Bombardier "Flexity"	260.000	19	16	45	20	6	66	11
Halle	Deutschland	Ja	HAVAG	Bombardier "Flexity"	233.000	26	12	45	18	13	85	7
Hannover	Deutschland	Ja	GVH	Siemens "üstra"	523.000	27	13	43	17	6	123	21
Houston	U.S.A.	Ja	METRO	Siemens "S70"	2.000.000	2	0	88	4	1	12	12
Innsbruck	Österreich	Ja	IVB	Bombardier "Flexity"	120.000	27	14	43	16	4	37	9
Karlsruhe	Deutschland	Ja	KVV	Bombardier "Flexity Swift", WU/Duewag,	295.000	22	16	44	18	30	829	28
Kassel	Deutschland	Ja	KVG	Bombardier "Flexity"	195.000	28	5	49	18	7	101	14
Köln	Deutschland	Ja	KVB	Bombardier "Flexity Swift"	1.000.000	24	12	43	21	11	194	18
Leipzig	Deutschland	Ja	LVB	Bombardier "Flexity"	523.000	26	9	49	16	13	148	11
Lille	Frankreich	Ja	Transpole	Ansaldo Breda "VLC"	230.000	29	2	61	7	2	22	11
Lissabon	Portugal	Ja	Carris	Siemens, CAF, Sorefame	550.000	16	1	48	35	5	25	5
Lodz	Polen	Ja	MPK	Bombardier "Flexity Outlook"	737.000	27	14	40	19	17	217	13
Madrid	Spanien	Ja	Metro Ligero	Alstom Citadis "302"	3.390.000	38	1	23	38	3	28	9
Mailand	Italien	Ja	ATM	Ansaldo Breda "Sirio"	1.300.000	10	3	51	36	17	160	9
Memphis (Tennessee)	U.S.A.	Ja	MATA Transit	k.A.	650.000	2	0	90	3	3	k.A.	k.A.
Minneapolis	U.S.A.	Ja	Metro/Transit	Bombardier "Flexity Swift"	382.000	2	1	88	5	1	20	20
Montpellier	Frankreich	Ja	TAM	Alstom Citadis "302"	255.000	26	2	64	8	2	35	18
New Jersey	U.S.A.	Ja	NJ Transit	Kinki Sharyo u. Stadler Rail	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	7	k.A.	k.A.
Orléans	Frankreich	Ja	SETAO	Alstom Citadis "302" und "301"	113.000	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	2	29	15
Oslo	Norwegen	Ja	Oslo Sporvoegsdrift	Ansaldo Breda "Sirio"	613.000	34	5	36	25	6	131	22
Phoenix	U.S.A.	Ja	Valley Metro	Siemens, Kinki Sharyo, Elin EGB	1.450.000	2	1	88	3	1	32	32

Stadt	Land	Erlaubnis	(Kurz-) Bezeichnung der Verkehrsbetriebe	Hersteller "Modellbezeichnung"	Einwohnerzahl	Verkehrsanteil Fußverkehr [%]	Verkehrsanteil Radverkehr [%]	Verkehrsanteil MIV [%]	Verkehrsanteil ÖV [%]	Linienanzahl	Netzlänge [km]	durchschnittl. Streckenlänge (Netzlänge/ Linienanzahl) [km]
Portland (TriMet) (Oregon)	U.S.A.	Ja	TriMet	Skoda "10T", Inekon "Trio", United Streetcar	580.000	6	6	70	12	12	6	84
Porto	Portugal	Ja	STCP	Bombardier "Flexity"	240.000	6	1	44	25	4	4	k.A.
Posen	Polen	Ja	MPK	Siemens "Combino", Solaris "Tramino"	500.000	8	2	53	37	19	19	65
Prag	Tschechien	Ja	DPP	Skoda	1.240.000	23	1	33	43	26	26	141
Riga	Lettland	Ja	Rīgas satiksme	Skoda "ForCity"	704.000	29	1	35	35	9	9	100
Rostock	Deutschland	Ja	RSAG	Variobahn	204.000	30	12	37	21	6	6	87
San Diego	U.S.A.	Ja	SDMTS	Siemens "S70"	1.300.000	3	6	85	4	3	3	86
San Jose (Kalifornien)	U.S.A.	Ja	VTA	Kinki Sharyo	950.000	2	1	88	3	3	3	67
Santa Clara (Silicon Valley)	U.S.A.	Ja	VTA	Kinki Sharyo	109.000	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	3	3	68
Seattle	U.S.A.	Ja	King County Metro	Siemens	609.000	9	3	62	20	1	1	25
Sevilla	Spanien	Ja	CAF	CAF "Urbos 3"	703.000	31	2	53	14	3	3	21
Stockholm	Schweden	Ja	SNS/SSB	Bombardier "Flexity"	864.32	17	1	47	35	2	2	k.A.
Strasbourg	Frankreich	Ja	CTS	Bombardier "Flexity", Alstom Citadis "403"	272.000	33	8	47	12	6	6	39
Stuttgart	Deutschland	Ja	SSB	Stadler Rail "Tango"	606.000	26	6	46	22	15	15	128
Sydney	Australien	Ja	Veolia	Bombardier (ehemalig Adtranz)	3.641.000	18	1	69	12	3	3	k.A.
Tacoma	U.S.A.	Ja	Sound Transit	Skoda "10T"	200.000	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	1	1	3
Toronto	Kanada	Ja	TTC	Siemens	2.650.000	5	1	72	22	11	11	75
Triest	Italien	Ja	Triest Transporti	k.A.	205.000	13	1	66	20	1	1	5
Washington DC	U.S.A.	Ja	PTSA	Skoda "Inekon Trion"	600.000	11	2	43	37	5	5	60
Zaragoza	Spanien	Ja	CAF	CAF "Urbos 3"	675.000	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	1	1	13
Zürich	Schweiz	Ja	VBZ	SWS	390.000	35	6	30	29	15	15	113
Adelaide	Australien	Nein	Office of the Rail	Alstom Citadis "302"	1.160.000	3	2	85	10	1	1	15
Blackpool	England	Nein	Blackpool Transport	Bombardier "Flexity 2"	142.000	17	1	80	2	1	1	18
Budapest	Ungarn	Nein	BKV	Siemens "Combino Supra"	1.734.000	32	1	20	47	31	31	155
Dublin	Irland	Nein	Luas	Alstom Citadis "Regio Citadis"	527.000	k.A.	4	k.A.	k.A.	2	2	38
Edinburgh	Schottland	Nein	Edinburgh Trams	CAF "Urbos 2"	486.000	34	2	67	11	1	1	13
Eskişehir	Türkei	Nein	ESTRAM	Bombardier "Flexity"	630.000	48	2	11	28	2	2	15
Gold Coast	Australien	Nein	GoldlInQ	Bombardier "Flexity 2"	527.000	1	1	1	1	2	2	13
Göteborg	Schweden	Nein	GSAB	Ansaldo Breda "Sirio"	520.000	15	9	50	26	12	12	161
Helsinki	Finnland	Nein	HEL	TransTech	595.000	26	7	40	27	12	12	90
Istanbul	Türkei	Nein	Ulaşım A.Ş.	Ansaldo Breda "Sirio"	13.500.000	49	0	27	24	5	5	63
Jerusalem	Israel	Nein	CityPass	Alstom Citadis "302"	770.000	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	1	1	14
Kayseri	Türkei	Nein	ESTRAM	Ansaldo Breda "Sirio"	950.000	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	2	2	k.A.
Linz	Österreich	Nein	Linz AG	Bombardier	190.000	22	5	49	24	4	4	27
London	England	Nein	TfL	Bombardier "Flexity Swift"	7.825.000	20	2	40	37	4	4	28
Lyon	Frankreich	Nein	TCL	Alstom Citadis "Regio Citadis"	480.000	32	2	51	15	5	5	55
Manchester	England	Nein	RATP	Alstom Citadis "302"	503.000	k.A.	1	k.A.	k.A.	4	4	20
Marseille	Frankreich	Nein	RTM	Bombardier "Flexity"	850.000	34	1	54	11	2	2	13
Melbourne	Australien	Nein	Keolis Downer EDI Rail	Bombardier "Flexity", Alstom Citadis "302"	3.000.000	4	1	82	14	28	28	250
Mestre-Venice	Italien	Nein	PMV	Lohr ("TransLohr")	270.000	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	2	2	20
München	Deutschland	Nein	MVG	Stadler Rail "Variobahn" und Siemens "Avenio"	1.380.000	28	14	37	21	11	11	75
Nizza	Frankreich	Nein	ST2N	Alstom Citadis "302"	340.000	40	1	48	11	2	2	9
Nottingham	England	Nein	Nottingham Tramlink	Alstom Citadis "302"	306.000	23	1	55	21	1	1	14

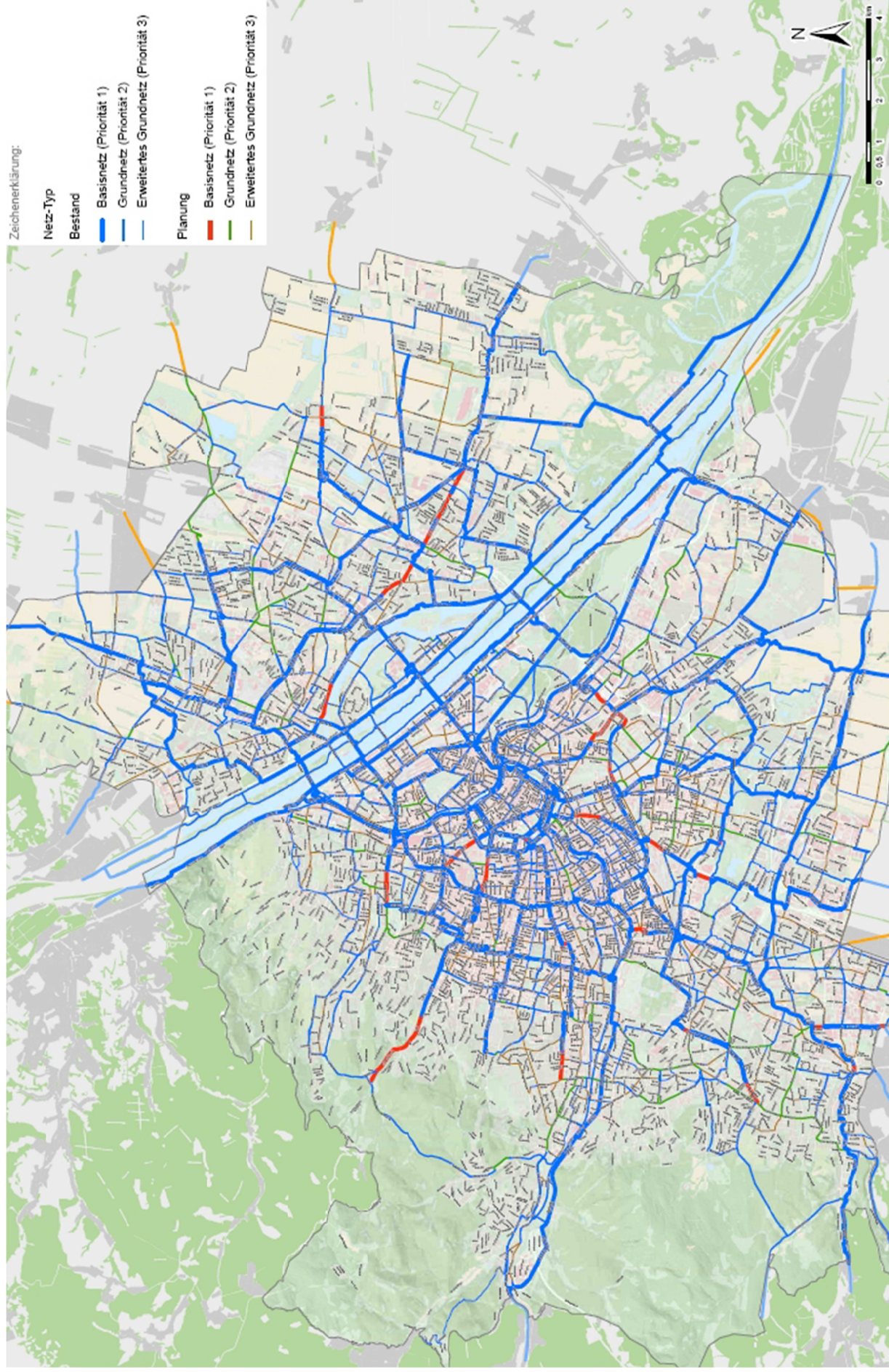
Stadt	Land	Erlaubnis	(kurz-) Bezeichnung der Verkehrsbetriebe	Hersteller "Modellbezeichnung"	Einwohnerzahl	Verkehrsanteil Fußverkehr [%]	Verkehrsanteil Radverkehr [%]	Verkehrsanteil Verkehrsanteil OV [%]	Verkehrsanteil MIV [%]	Verkehrsanteil Verkehrsanteil	Linienanzahl	Netzlänge [km]	durchschnittl. Streckenlänge (Netzlänge/ Linienanzahl) [km]
Oradea (Großwardain)	Rumänien	Nein	OTLPA	Siemens "UJF"	204.500	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	5	41	8
Padua	Italien	Nein	APS	Lohr ("TransLohr")	214.000	5	22	16	1	57	1	12	12
Paris	Frankreich	Nein	RAIP	Alstom "Citadis", Siemens "Avanto"	2.000.000	34	1	46	1	19	4	65	16
Rotterdam	Niederlande	Nein	RET	Alstom Citadis "302"	616.000	18	16	49	17	8	75	9	9
San Francisco	U.S.A.	Nein	SFMTA	Alstom Breda "T Third"	805.000	10	3	46	32	6	k.A.	k.A.	k.A.
Sheffield	England	Nein	Supertram	Siemens	555.000	10	1	55	34	3	29	10	10
Vancouver	Kanada	Nein	Translink	Bombardier "Flexity Outlook"	612.000	6	2	76	16	2	k.A.	k.A.	k.A.
Antalya	Türkei	k.A.	k.A.	CAF "Urbos"	1.000.000	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	2	11	6	6
Atlanta	U.S.A.	k.A.	MARTA	Siemens	420.000	4	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Cagliari	Italien	k.A.	ARST	Skoda	155.000	20	0	66	14	1	6	6	6
Clermont-Ferrand	Frankreich	k.A.	SMTC	Lohr ("TransLohr")	139.000	27	1	65	7	1	14	14	14
Dubai	V.A.E.	k.A.	RTA	Alstom Citadis	1.800.000	k.A.	k.A.	k.A.	7	1	7	7	7
Grenoble	Frankreich	k.A.	SMTC	Alstom Citadis "302"	155.000	31	4	49	16	4	35	9	9
Los Angeles	U.S.A.	k.A.	LACMTA	Siemens	3.850.000	4	1	78	11	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Neapel	Italien	k.A.	ANM	Ansaldobreda "Sirio"	960.000	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	3	10	3	3
Norfolk	U.S.A.	k.A.	GOHRT	Siemens	242.000	k.A.	k.A.	k.A.	1	12	1	12	12
Palermo	Italien	k.A.	Tram Palermo	Bombardier "Flexity"	654.000	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	1	k.A.	k.A.	k.A.
Salt Lake City	U.S.A.	k.A.	RIDEUTA	Siemens "S70"	186.440	k.A.	k.A.	k.A.	57	3	57	19	19
Samsun	Türkei	k.A.	k.A.	Ansaldobreda "Sirio"	530.000	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	1	17	17	17
Sassari	Italien	k.A.	ARST	Ansaldobreda "Sirio"	130.000	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	1	4	4	4
Shanghai	China	k.A.	Shanghai Metro Operation Company	Lohr ("TransLohr")	23.000.000	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	1	10	10	10
Teneriffa (Santa Cruz)	Spanien	k.A.	MISA	Alstom Citadis "302"	220.000	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	2	15	8	8
Tianjin (TEDA)	China	k.A.	TJDT	Lohr ("TransLohr")	3.755.000	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	1	45	45	45
Toulouse	Frankreich	k.A.	TISseo	Alstom Citadis "302"	440.000	12	5	75	8	1	11	11	11
Zagreb	Kroatien	k.A.	ZET	Crotram	708.000	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	15	150	10	10

Anhang B - Schematische Übersichtskarte des Wiener Straßenbahnnetzes, Stand: Jänner 2013

Quelle: SCHWANDL, 2013



Anhang C - Übersichtskarte des Wiener Radwegenetzes, Stand: März 2012 **Quelle:** STADT WIEN, 2012b



Anhang D - Übersichtstabelle zur Studie der Wiener Straßenbahnlinien **Quelle:** WIENER LINIEN, 2013a, 2013b, 2013c; ITS, 2012; EIGENE ERSTELLUNG, 2013

Linien- bezeichnung	Linienlänge Straßenbahn [km]	Streckenlänge Radweg "individuell" [km]	Streckenlänge Radweg "attraktiv" [km]	Verlängerung des Weges "individuell"/ "attraktiv" [%]	Reisezeit Straßenbahn [Minuten]	Reisezeit Fahrrad "individuell" [Minuten]	Reisezeit Fahrrad "attraktiv" [Minuten]
1	10,40	7,65	8,70	12,07%	44	43	48
2	12,00	8,2	9,60	14,58%	47	38	47
5	7,60	5,9	7,60	22,37%	35	35	41
6	14,40	13,52	15,40	12,21%	52	61	71
9	6,00	4,91	4,91	0,00%	27	26	26
10	6,00	5,01	5,41	7,39%	25	20	22
18	8,00	6,28	7,70	18,44%	31	33	41
25	9,50	9,03	9,53	5,25%	31	34	35
26	13,50	12,46	13,71	9,12%	44	50	57
30	5,50	6,05	6,34	4,57%	17	25	31
31	11,40	12,09	12,09	0,00%	39	47	54
33	6,00	5,82	6,50	10,46%	28	31	34
37	4,60	5,06	5,10	0,78%	19	21	22
38	5,40	6,1	6,10	0,00%	22	26	26
40	4,30	4,75	5,10	6,86%	19	19	27
41	5,30	5,52	6,40	13,75%	21	25	30
42	3,40	3,32	3,80	12,63%	15	15	20
43	6,00	6,21	6,29	1,27%	22	25	26
44	5,40	4,95	5,00	1,00%	19	21	22
46	4,80	4,83	4,99	3,21%	18	20	21
49	8,60	10,2	10,35	1,45%	31	41	50
52	5,80	6,1	6,23	2,09%	21	26	27
58	5,00	5,24	5,24	0,00%	19	23	23
60	8,00	9,01	12,60	28,49%	26	35	54
62	10,80	8,88	11,00	19,27%	45	42	48
67	9,40	5,37	5,65	4,96%	31	21	21
71	10,90	10,11	11,40	11,32%	41	47	57
D	10,30	10,09	11,07	8,85%	43	39	50
O	8,20	7,54	9,20	18,04%	35	36	48
515	30,30	31,58	36,39	13,22%	62	114	131

Linien- bezeichnung	Gesamtsteigung Radweg "individuell" [m]	Gesamtgefälle Radweg "individuell" [m]	durchschnittl. Steigung "individuell"	durchschnittl. Gefälle "individuell"	Länge der Steigungsstrecken "individuell" [m]	Länge der Gefällestrecken "individuell" [m]	durchschnittl. Steigung der Steigungsstrecken "Individuell"
1	107	-25	1,40%	-0,33%	6.500	834	1,65%
2	24	-84	0,29%	-1,02%	1.117	4.766	2,15%
5	54	-6	0,92%	-0,10%	4.113	327	1,31%
6	99	-52	0,73%	-0,38%	6.907	4.265	1,43%
9	53	-46	1,08%	-0,94%	2.781	2.058	1,91%
10	88	-48	1,76%	-0,96%	2.762	1.842	3,19%
18	9	-58	0,14%	-0,92%	823	4.451	1,09%
25	20	-24	0,22%	-0,27%	2.071	3.856	0,97%
26	57	-50	0,46%	-0,40%	4.935	3.788	1,15%
30	28	-31	0,46%	-0,51%	1.539	1.654	1,82%
31	93	-93	0,77%	-0,77%	4.867	4.993	1,91%
33	56	-15	0,96%	-0,26%	3.056	810	1,83%
37	33	-68	0,65%	-1,34%	2.189	2.158	1,51%
38	46	-91	0,75%	-1,49%	2.283	2.626	2,01%
40	16	-80	0,34%	-1,68%	414	3.859	3,86%
41	23	-98	0,42%	-1,78%	1.058	4.078	2,17%
42	47	-4	1,42%	-0,12%	2.893	111	1,62%
43	8	-81	0,13%	-1,30%	346	5.236	2,31%
44	8	-60	0,16%	-1,21%	360	4.016	2,23%
46	6	-62	0,12%	-1,28%	188	3.692	3,19%
49	49	-87	0,48%	-0,85%	2.976	5.882	1,65%
52	27	-39	0,44%	-0,64%	3.240	2.282	0,83%
58	30	-27	0,57%	-0,52%	3.286	1.388	0,91%
60	68	-122	0,75%	-1,35%	2.256	6.019	3,01%
62	83	-31	0,93%	-0,35%	5.943	1.677	1,40%
67	53	-50	0,99%	-0,93%	2.324	2.755	2,28%
71	49	-52	0,48%	-0,51%	5.077	4.591	0,97%
D	70	-94	0,69%	-0,93%	4.127	5.478	1,70%
O	87	-3	1,15%	-0,04%	5.304	511	1,64%
515	194	-137	0,61%	-0,43%	16.992	9.270	1,14%

Linien- bezeichnung	durchschnittl. Gefälle der Gefällestrecken "individuell"	Verfügbarkeit Niederflurzf	max. Tagesauslastung bei Fahrradmitnahme	max. Belegungs- querschnitt (1FR)	Personenkm/Tag	Platzkm/Tag	Wagenkm/Tag	Zugfolgen/Tag
1	-3,00%	Ja	0,25	7.513	78.135	318.396	1.633	157
2	-1,76%	Ja	0,24	8.110	97.320	404.820	2.076	173
5	-1,84%	Ja	0,16	4.499	34.192	210.444	1.079	142
6	-0,75%	Ja	0,38	13.488	194.227	505.440	2.592	180
9	-2,23%	Ja	0,24	7.454	44.724	184.860	948	158
10	-2,61%	Ja	0,13	3.328	19.968	156.780	804	134
18	-1,30%	Ja	0,18	5.713	45.704	254.280	1.304	163
25	-0,62%	Ja	0,33	10.511	99.855	305.663	1.568	165
26	-1,32%	Ja	0,35	10.511	141.899	400.140	2.052	152
30	-1,87%	Nein	0,19	3.836	21.098	112.613	578	105
31	-1,86%	Ja	0,29	9.500	108.300	373.464	1.915	168
33	-1,85%	Nein	0,12	2.535	15.210	127.530	654	109
37	-3,15%	Ja	0,13	3.266	15.024	119.301	612	133
38	-3,46%	Ja	0,24	6.583	35.548	148.473	761	141
40	-2,07%	Ja	0,22	6.150	26.445	119.067	611	142
41	-2,40%	Ja	0,27	7.378	39.103	143.657	737	139
42	-3,60%	Ja	0,11	2.414	8.208	73.593	377	111
43	-1,55%	Ja	0,56	19.275	115.650	204.750	1.050	175
44	-1,49%	Ja	0,17	4.915	26.541	159.003	815	151
46	-1,68%	Ja	0,12	3.889	18.667	157.248	806	168
49	-1,48%	Ja	0,35	11.661	100.285	283.413	1.453	169
52	-1,71%	Ja	0,24	6.758	39.196	163.995	841	145
58	-1,94%	Ja	0,23	6.475	32.375	140.400	720	144
60	-2,03%	Ja	0,22	6.421	51.368	232.440	1.192	149
62	-1,85%	Ja	0,17	4.938	53.330	307.476	1.577	146
67	-1,82%	Ja	0,40	13.614	127.972	318.942	1.636	174
71	-1,13%	Ja	0,30	8.290	90.361	301.821	1.548	142
D	-1,72%	Ja	0,29	8.509	87.643	297.258	1.524	148
O	-0,59%	Ja	0,17	4.902	40.196	243.048	1.246	152
515	-1,48%	Ja	0,36	12.600	381.780	939.300	3.030	100

Linien- bezeichnung	Einsteiger/Tag (1 FR)	Endhaltestellen, Reiserichtung
1	30.938	Prater Hauptallee - Stefan-Fadinger-Platz
2	39.970	Ottakringer Straße/Erdbrodstgasse - Friedrich-Engels-Platz
5	24.070	Praterstern - Westbahnhof
6	52.964	Kaiserebersdorf, Zinnergasse – Burggasse, Stadthalle
9	17.140	Westbahnhof - Wallirißstraße, Gersthof
10	8.726	Hietzing - Dornbach, Güpferlingstraße
18	17.856	Burggasse, Stadthalle - Schlachthausgasse
25	37.469	Floridsdorf - Aspern, Oberdorfstraße
26	37.469	Aspern, Hausfeldstraße - Streibersdorf, Edmund-Hawranek-Platz
30	5.459	Stammersdorf - Franz Jonas Platz, Floridsdorf
31	25.652	Stammersdorf - Schottenring
33	9.534	Friedrich Engels Platz - Josefstädter Straße
37	8.727	Hohe Warte - Schottentor
38	14.258	Grinzing - Schottentor
40	14.360	Herbeckstraße - Schottentor
41	15.789	Pötzleinsdorf - Schottentor
42	6.322	Schottentor - Antonigasse
43	41.658	Neuwaldegg - Schottentor
44	14.801	Dornbach, Güpferlingstraße - Schottentor
46	20.430	Joachimsthalerplatz - Dr. Karl Renner Ring
49	28.759	Hütteldorf, Bujattigasse - Dr. Karl Renner Ring
52	12.384	Baumgarten - Westbahnhof
58	12.016	Hummelgasse - Westbahnhof
60	10.428	Rodaun - Hietzing, Kennedybrücke
62	17.237	Kärntner Ring, Oper - Lainz, Wolkersbergenstraße
67	32.318	Otto Probst Platz - Oberlaa, Therme Wien
71	27.455	Zentralfriedhof, 3. Tor - Börse
D	27.495	Alfred-Adler-Straße - Nußdorf, Beethovengang
O	16.988	Praterstern - Raxstraße, Rudolphshügelgasse
515	30.000	Wien, Kärtner Ring/Oper - Baden, Josefsplatz

Verkehrsleistungsdaten beziehen sich auf Schultage

Attribute Streckenwahl Fahrrad "individuell": Bevorzugung von Radinfrastruktur, Steigungen vermeiden, Fahrradgeschwindigkeit 15 km/h

Attribute Streckenwahl Fahrrad „attraktiv“: Bevorzugung von Radinfrastruktur, besonders starke Bevorzugung von Radwegen, Radfahrstreifen und autofreien Strecken, Steigungen vermeiden, Fahrradgeschwindigkeit 15 km/h