

DIPLOMARBEIT

RADFAHREN? SICHER!

Evaluierung von Radverkehrsanlagen in verkehrssicherheitstechnischer Hinsicht

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

AO. UNIV. PROF. DI. DR. TECHN. GEORG HAUGER

E 280/5, Fachbereich Verkehrssystemplanung
des Departments für Raumentwicklung, Infrastruktur- und Umweltplanung

eingereicht an der Technischen Universität Wien

Fakultät für Architektur und Raumplanung

von

MANUEL PRÖLL

0426590

Rabengasse 11A/503, 1030 Wien

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich habe zur Kenntnis genommen, dass ich zur Drucklegung meiner Arbeit unter der Bezeichnung

DIPLOMARARBEIT

nur mit Bewilligung der Prüfungskommission berechtigt bin.

Ich erkläre weiters an Eides statt, dass ich meine Master-/Diplomarbeit nach den anerkannten Grundsätzen für wissenschaftliche Abhandlungen selbständig ausgeführt habe und alle verwendeten Hilfsmittel, insbesondere die zugrunde gelegte Literatur genannt habe.

Wien, am 5.10.2011

VORWORT

Bei der Erstellung der vorliegenden Arbeit standen mir viele Personen zur Seite, denen ich gerne Dank aussprechen möchte. Allen voran bedanke ich mich bei meinem Betreuer Georg Hauger, der mich bei dem gesamten Prozess der Erstellung der Arbeit sowohl inhaltlich als auch organisatorisch unterstützte sowie bei dem gesamten Team des Fachbereichs Verkehrssystemplanung, das mich stets mit Literatur und aktuellen Informationen versorgte.

Experten, die mit ihrem fachlichen Wissen einen wesentlichen Input zur Entwicklung der Arbeit geliefert haben sind vor allem Michael Meschik, Florian Schneider, Bernd Skoric, Gregor Stratil-Sauer und Anne Erikssen. Ihnen bin ich ebenso dankbar wie dem Kuratorium für Verkehrssicherheit für die Bereitstellung wichtiger Daten für diese Arbeit. Für den empirischen Teil der Arbeit verbrachte ich einen einmonatigen Forschungsaufenthalt in Kopenhagen, der durch ein Förderstipendium Technischen Universität Wien unterstützt wurde.

Besonderer Dank gilt meiner Freundin Kerstin Jahn sowohl für die moralische Unterstützung während des gesamten Studiums als auch für das Lektorat dieser Arbeit.

Ebenfalls bedanken möchte ich mich bei meinen Freunden und Studienkollegen, mit denen in Diskussionen viele Ideen gereift sind und besonders bei meiner Familie, die mir immer eine große Stütze ist und mir mein Studium erst ermöglichte.

***Hinweis:** In der vorliegenden Arbeit wurde auf die Verwendung von Binnenmajuskel aus Gründen der einfacheren Lesbarkeit verzichtet. Bei allen Bezeichnungen, die auf Personen bezogen sind, meint die Formulierung beide Geschlechter, unabhängig von der in der Formulierung verwendeten konkreten geschlechtsspezifischen Bezeichnung.*

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Beurteilung von Radverkehrsanlagen in urbanen Räumen. Das Hauptaugenmerk wird dabei auf die subjektive und objektive Qualität der Verkehrssicherheit gelegt.

Zu diesem Zweck werden zunächst verschiedenste Evaluierungsmodelle von Institutionen aus den Niederlanden, Dänemark, den USA, Deutschland und Österreich vorgestellt. Aus den Eindrücken dieser Modelle wird ein neues Instrument zur Bewertung von städtischen Radfahranlagen entwickelt, welches einerseits die Möglichkeit bietet, die Anlagen ganzer Straßenzüge zu bewerten und miteinander zu vergleichen und andererseits eine detaillierte Analyse von Streckenabschnitten und Kreuzungsbereichen vorsieht.

Das in dieser Arbeit entwickelte Modell sieht die Bewertung von sieben Kriterien vor, die anhand empirischer Versuche in Wien und Kopenhagen getestet und weiterentwickelt wurden. Die Kriterien Organisationsprinzip, Breiten- und Sichtverhältnisse, Verkehrstechnik, Direktheit, Komfort und Sicherheit sind durch objektiv zu beantwortenden Fragestellungen zu bewerten, die mit in der Verkehrssicherheitsarbeit gebräuchlichen Messinstrumenten wie dem Seitenradar, Messrad oder GPS-Empfänger beurteilt werden können. Die Arbeitsschritte zur Beantwortung der relevanten Fragestellungen werden in der vorliegenden Arbeit ebenso dargelegt wie die für die Bewertung notwendigen Grenzwerte in den Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen sowie in anderer Literatur, welche die Radverkehrsqualität behandelt.

Als Straßenzüge für den empirischen Test wurden die Landstraßer Hauptstraße im dritten und die Operngasse bzw. im weiteren Verlauf die Margaretenstraße im vierten und fünften Wiener Gemeindebezirk gewählt. Als vergleichbarer Untersuchungsabschnitt wurde in Kopenhagen die Vesterbrogade südwestlich des Stadtzentrums herangezogen. Die Ergebnisse der Tests zeigen, dass ein deutlicher Zusammenhang zwischen der objektiv beschreib- und vergleichbaren Qualität der Radverkehrsanlagen, dem in einigen Testfahrten erkannten, subjektiven Komfortgefühl und der objektiven Verkehrssicherheit für Radfahrer auf dem untersuchten Streckenabschnitt besteht.

Das Bewertungsmodell soll als praxistaugliches Instrument dienen, mithilfe dessen sowohl verkehrssicherheitstechnische als auch fahrkomfortbeeinflussende Mängel im bestehenden Straßennetz aufgezeigt und analysiert werden können.

ABSTRACT

The main objective of this thesis is to evaluate bicycle infrastructure in urban areas. This paper focusses on the subjective and objective quality of traffic safety.

For this purpose, different analytical models of institutions from the Netherland, Denmark, the United States, Germany and Austria are briefly presented. The results from these models led to a new instrument on evaluating bicycle facilities in urban areas, which makes it possible to evaluate and compare the facilities of entire streets as well as providing a detailed analysis of route segments and intersections.

Seven criteria have to be evaluated in this model. They are tested and further developed on the basis of empirical experiments in Vienna and Copenhagen. The criteria are organisational principle, width, visibility conditions, traffic engineering, directness, comfort and safety. These are evaluated by sub-criteria, which have to be evaluated objectively and measured by common instruments in traffic safety work like radar, perambulator or GPS-receiver. The guidelines for answering the questions and the limit values in literature are presented in this thesis.

The selected streets are Landstraßer Hauptstraße in the third district of Vienna and Operngasse respectively Margartenstraße in the fourth and fifth district. In Copenhagen a comparable street is tested, namely Vesterbrogade located southwest of the city center. The results of the tests show that there is a considerable coherence between the objective quality of bicycle facilities and the subjective feel of comfort, as well as the objective measurable traffic safety.

The evaluation model is developed as an instrument, which can be practically used for demonstrating and analyzing safety deficiencies as well as a lack of comfort in the existing infrastructure.

INHALTSVERZEICHNIS

Abkürzungen und Begriffsdefinitionen	8
1 Einleitung.....	10
1.1 Problemstellung.....	10
1.2 Ziel der Arbeit und inhaltliche Abgrenzung	11
1.3 Methodik.....	12
1.3.1 Literaturrecherche	12
1.3.2 Experteninterviews	13
1.3.3 Unfallforschung / Unfallanalyse (Quantitativ)	13
1.3.4 Beobachtung, Anwendung der Checkliste (Qualitativ).....	14
1.4 Aufbau der Arbeit.....	14
1.5 Stand der Technik	15
2 Die Evaluierung von Radverkehrsanlagen.....	16
2.1 Verschiedene Ansätze und Anwendungen von Evaluierungsmodellen.....	16
2.1.1 The Cycle Balance (NL)	17
2.1.2 Bicycle Account 2010 (DK – Kopenhagen).....	18
2.1.3 Trails, lanes, or traffic (USA – Minneapolis).....	19
2.1.4 Road Safety Inspection (RSI).....	20
2.1.5 Road Safety Audit (RSA)	20
2.1.6 Linz sattelt auf (Menšík 2008)	21
2.1.7 Bewertung der Attraktivität von Radverkehrsanlagen (Alrutz 1998)	22
2.2 Kriterien des Evaluierungsmodells „Radfahren? Sicher!“	23
2.2.1 Organisationsprinzip.....	25
2.2.2 Breitenverhältnisse	29
2.2.3 Sichtverhältnisse.....	32
2.2.4 Verkehrstechnik.....	35
2.2.5 Direktheit.....	37
2.2.6 Komfort	39
2.2.7 Sicherheit	40
2.3 Zusammenfassende Kritik der Modelle	44

3	Beurteilung von ausgewählten Radverkehrsanlagen in Wien und Kopenhagen.....	46
3.1	Untersuchungsabschnitt Landstraßer Hauptstraße	48
3.1.1	Gesamtbewertung Landstraßer Hauptstraße	48
3.1.2	Bewertung der Teilabschnitte	56
3.1.2.1	<i>Abschnitt 1: Rochusgasse bis Neulinggasse</i>	<i>58</i>
3.1.2.2	<i>Abschnitt 2: Neulinggasse bis Juchgasse.....</i>	<i>59</i>
3.1.2.3	<i>Abschnitt 3: Juchgasse bis Oberzellergasse.....</i>	<i>61</i>
3.1.2.4	<i>Abschnitt 4: Oberzellergasse bis Schlachthausgasse.....</i>	<i>62</i>
3.1.3	Bedeutendste Probleme der Untersuchungsstelle	63
3.2	Untersuchungsabschnitt Operngasse / Margaretenstraße	64
3.2.1	Gesamtbewertung Operngasse / Margaretenstraße	64
3.2.2	Bewertung der Teilabschnitte	71
3.2.2.1	<i>Abschnitt 1: Rechte Wienzeile bis Schleifmühlgasse.....</i>	<i>73</i>
3.2.2.2	<i>Abschnitt 2: Schleifmühlgasse bis Freundgasse</i>	<i>74</i>
3.2.2.3	<i>Abschnitt 3: Freundgasse bis Straußengasse</i>	<i>75</i>
3.2.2.4	<i>Abschnitt 4: Straußengasse bis Margaretenplatz</i>	<i>76</i>
3.2.3	Bedeutendste Probleme der Untersuchungsstelle	77
3.3	Untersuchungsabschnitt Vesterbrogade	78
3.3.1	Gesamtbewertung Vesterbrogade.....	78
3.3.2	Bewertung der Teilabschnitte	81
3.3.2.1	<i>Abschnitt 1: Andersens Boulevard bis Hammerichsgade.....</i>	<i>83</i>
3.3.2.2	<i>Abschnitt 2: Hammerichsgade bis Coljønnsengade</i>	<i>84</i>
3.3.2.3	<i>Abschnitt 3: Coljønnsengade bis Gasværksvej.....</i>	<i>84</i>
3.3.2.4	<i>Abschnitt 4: Gasværksvej bis Frederiksberg Alle.....</i>	<i>86</i>
3.3.3	Bedeutendste Probleme der Untersuchungsstelle	87
3.4	Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse	87
4	Schlussfolgerungen.....	88
	Abbildungsverzeichnis	91
	Tabellenverzeichnis	93
	Literaturverzeichnis	94
	Anhang.....	97

ABKÜRZUNGEN UND BEGRIFFSDEFINITIONEN

FR: Fahrtrichtung

GRW (Geh- und Radweg): *„ein für den Fußgänger- und Fahrradverkehr bestimmter und als solcher gekennzeichnete Weg“¹*

JDTV: Jährliche durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke

lv: leicht verletzt

MIV: Motorisierter Individualverkehr

neg: nicht erkennbaren Grades verletzt

NMV: Nicht motorisierter Verkehr

MZS (Mehrweckstreifen): *„ein Radfahrstreifen oder ein Abschnitt eines Radfahrstreifens, der unter besonderer Rücksichtnahme auf die Radfahrer von anderen Fahrzeugen befahren werden darf, wenn für diese der links an den Mehrweckstreifen angrenzende Fahrstreifen nicht breit genug ist oder wenn das Befahren durch Richtungspfeile auf der Fahrbahn für das Einordnen zur Weiterfahrt angeordnet ist.“²*

ÖV: Öffentlicher Verkehr

RF: Radfahrer

RFA (Radfahranlage): *„Ein Radfahrstreifen, ein Mehrweckstreifen, ein Radweg, Geh- und Radweg oder eine Radfahrerüberfahrt“³*

RFS (Radfahrstreifen): *„ein für den Fahrradverkehr bestimmter und besonders gekennzeichnete Teil der Fahrbahn, wobei der Verlauf durch wiederholte Markierungen mit Fahrradsymbolen und das Ende durch die Schriftzeichenmarkierung „Ende“ angezeigt wird.“⁴*

RFÜ (Radfahrerüberfahrt): *„Ein auf beiden Seiten durch gleichmäßig unterbrochene Quermarkierungen gekennzeichnete, für die Überquerung der Fahrbahn durch Radfahrer bestimmter Fahrbahnteil“⁵*

¹ StVO (1960 idF BGBl I 2009/16), §2 (11a).

² Ebenda, §2 (7a).

³ Ebenda, §2 (11b).

⁴ Ebenda, §2 (7).

⁵ Ebenda, §2 (12a).

RR (Radroute): „Ein für Radfahrer zur Benützung empfohlener, gekennzeichnete und entsprechend ausgestatteter Teil des Straßennetzes.“⁶

RSI: Road Safety Inspection

RV: Radverkehr

RVA (Radverkehrsanlage): „Ein für den Radverkehr bestimmter Weg oder Straßenabschnitt. Neben Radfahranlagen umfasst dieser Begriff auch Straßen, Wege und Sonderfahrstreifen mit allgemeinem oder speziellem Fahrverbot, auf denen der Radverkehr zugelassen ist.“⁷

RVS: Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen

RW (Radweg): „Ein Radweg ist ein für den Verkehr mit Fahrrädern bestimmter und als solcher gekennzeichnete Weg.“⁸

svl: Schwer verletzt

UPS: Unfälle mit Personenschaden

V85: Die 85%-Geschwindigkeit (V85) ist jene Geschwindigkeit, die von 85% der Kfz nicht überschritten wird.

VLSA: Verkehrslichtsignalanlage (ugs. Ampel)

VSP: Verkehrssicherheitsprogramm

VT: Verkehrsteilnehmer

Vzul: Zulässige Höchstgeschwindigkeit

⁶ FSV (2011), S. 3.

⁷ Ebenda, S. 3.

⁸ StVO (1960 idF BGBl I 2009/16), §2 (8).

1 EINLEITUNG

Die vorliegende Diplomarbeit soll einen Beitrag dazu leisten, dass die Qualität der Radfahranlagen und die damit in Verbindung stehende Verkehrssicherheit für Radfahrer in Großstädten wie Wien verbessert werden kann. Sowohl bei künftigen Planungsvorhaben neuer Radinfrastrukturen als auch bei der Evaluierung bestehender Radverkehrsanlagen müssen Qualitätsstandards ein Thema darstellen, dem zukünftig mehr Aufmerksamkeit geschenkt wird, da sowohl eine steigende Verkehrssicherheit als auch ein höherer Radverkehrsanteil ökologische und ökonomische Vorteile für eine Stadt bringt.

1.1 PROBLEMSTELLUNG

In Wien werden jährlich etwa 500 Radfahrer bei Unfällen im Straßenverkehr verletzt. Etwa jeder Fünfte trug entweder schwere Verletzungen oder Verletzungen nicht erkennbaren Grades (neg) davon oder wurde getötet, wobei die Anzahl der in Wien getöteten Radfahrer in den vergangenen fünf Jahren zwischen ein und drei Personen pro Jahr lag.⁹

Diese Zahlen sollen gleich zu Beginn der Arbeit verdeutlichen, dass die Radverkehrssicherheit im Wiener Straßenverkehr noch Verbesserungspotential aufweist und Wert ist, einer näheren Auseinandersetzung unterzogen zu werden, damit Strategien und Maßnahmen entwickelt werden können, welche einen Beitrag zur Verringerung der Unfälle und Verletzungen leisten können.

Daraus ergibt sich folgende Forschungsfrage für die vorliegende Arbeit:

F	Wie können Radverkehrsanlagen (RVA) im urbanen Raum in Hinblick auf die Verkehrssicherheit evaluiert werden?
F	

Einige interessante Thesen zum Thema Radverkehrssicherheit konnten in der Baloise Group Sicherheitsstudie¹⁰ nachgewiesen werden und sollen als Einstieg in das Thema helfen:

- × Die Nutzungsintensität des Fahrrads und die gefühlte Sicherheit im Straßenverkehr zeigen eindeutig einen positiven Zusammenhang.
- × Zwischen der subjektiven Wahrnehmung von Gefahren und den realen Gefahren im Straßenverkehr eine Diskrepanz. Beispielsweise wird die Kreuzung nicht als größte Gefahrenquelle wahrgenommen, aber die meisten Unfälle geschehen genau dort.¹¹

⁹ Unfallstatistik der Statistik Austria, abgerufen vom Kuratoriums für Verkehrssicherheit

¹⁰ Baloise Group (2010)

¹¹ Baloise Group (2010), S. 13ff.

1.2 ZIEL DER ARBEIT UND INHALTLICHE ABGRENZUNG

Die Arbeit soll als Vorlage für ein Instrument dienen, mithilfe dessen die Radverkehrssicherheit in urbanen Räumen weiter verbessert werden kann und somit ein weiterer Anreiz geschaffen wird, den Anteil von Radfahrern am Gesamtverkehrsgeschehen zu steigern, was als ausdrückliches Ziel im Masterplan Verkehr Wien 2003/2008¹² sowie im Verkehrssicherheitsprogramm 2011-2020¹³ für Österreich formuliert ist. Außerdem zeigen Erfahrungen in anderen Städten wie zum Beispiel Kopenhagen¹⁴, dass ein höherer Radverkehrsanteil am Modal Split wiederum eine Verbesserung der Radverkehrssicherheit zur Folge haben kann, da mehr Radfahrer im Straßenraum die Aufmerksamkeit und Sensibilität der anderen Verkehrsteilnehmer steigern.

Die Empfehlung konkreter Maßnahmen und Umsetzungskonzepte zur Steigerung der Radverkehrssicherheit ist nicht Ziel der vorliegenden Arbeit.

In vorliegender Arbeit werden ausschließlich markierte oder baulich getrennte Radverkehrsanlagen im dicht bebauten Stadtgebiet untersucht, deren vorwiegende Nutzer Alltagsradfahrer im Berufs- bzw. Ausbildungsverkehr sind. Aufgrund der Themenstellung wird dem Verkehrszweck jedoch kein Stellenwert in dieser Arbeit beigemessen. Das Radfahren im Mischverkehr wird aufgrund der Evaluierungsmethode und der Bewertung von eigens für den Radverkehr errichteten Anlagen nicht betrachtet.

Im Rahmen dieser Arbeit entwickelten Evaluierungsmodell sollen neben objektiven Sicherheitskriterien wie dem Unfallgeschehen bzw. den Unfallrelativzahlen¹⁵ auch andere verkehrssicherheitsrelevante Fragestellungen in die Untersuchung mit einfließen. Hierbei sind vor allem der Fahrkomfort und die Direktheit der Verbindungen Kriterien, welche die subjektive Sicherheit des Radfahrers deutlich beeinflussen.

Grundsätzlich muss an dieser Stelle die Frage geklärt werden, weshalb es für eine Stadt wie Wien wichtig erscheint, seine Radinfrastruktur zu evaluieren und ein Qualitätsmanagement einzuführen. Aus Sicht der Verkehrssicherheit ist die Antwort: Sicherheitsmängel in der Infrastruktur stellen ein erhöhtes und vor allem vermeidbares Risiko für alle, insbesondere für ungeschützte Verkehrsteilnehmer dar.¹⁶ Wenn man nun die volkswirtschaftlichen Kosten und das menschliche Leid betrachtet, das durch Verkehrsunsicherheit entsteht, wird an dieser Stelle auch ohne eine Kosten-Nutzen-Analyse die Behauptung aufgestellt, dass sich ein Qualitätsmanagement für eine Stadt bzw. Volkswirtschaft sowohl fiskalisch als auch politisch sinnvoll ist.¹⁷

¹² Stadt Wien (2008), S. 89.

¹³ BMVIT (2011), S. 29.

¹⁴ City of Copenhagen (2010), S. 7.

¹⁵ Robatsch et al. (2009), S. 35ff.

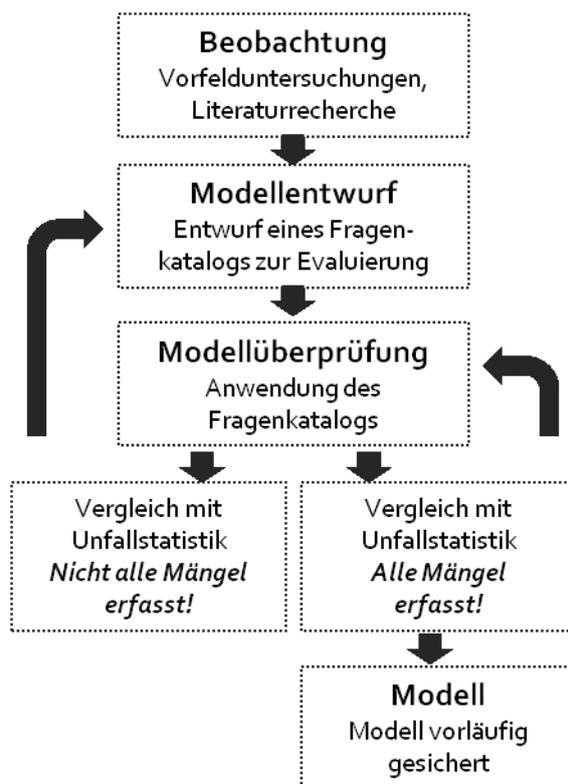
¹⁶ BMVIT (2011), S. 100f.

¹⁷ Vgl. Cerwenka et al. (2007), S.84; Trunk (2010), S.68

1.3 METHODIK

Bei der Erstellung des Evaluierungsmodells wird nach dem Schema der naturwissenschaftlichen Modellerstellung vorgegangen (siehe Abbildung 1). Die Beobachtung besteht im vorliegenden Fall aus Vorfelduntersuchungen wie der Betrachtung von Unfalldaten. Außerdem wird in verschiedenen Städten nach Anwendungsbeispielen von Evaluierungsmodellen recherchiert. Der Modellentwurf sieht den Entwurf der Checkliste für das Evaluierungsmodell vor und die Modellüberprüfung findet durch die nachgestellte Unfallanalyse statt (vgl. Kap. 1.3.3).

Abbildung 1: Wissenschaftliche Methode für die Erstellung eines Modells¹⁸



Das Modell ist dann vorläufig gesichert, wenn bei der Anwendung des Fragenkatalogs alle auch in der Unfallstatistik aufscheinenden Mängel erfasst werden konnten. Zur Durchführung der einzelnen Arbeitsschritte der Modellerstellung bzw. der Durchführung des Evaluierungsmodells werden folgende wissenschaftliche Methoden angewandt und kurz beschrieben.

1.3.1 Literaturrecherche

Die Durchsicht internationaler Fachliteratur zu den Themen „Radverkehr“ und „Verkehrssicherheit“ bot einen guten Einstieg in die Fachmaterie und es konnten Erkenntnisse in Arbeiten diverser Institutionen und Organisationen gewonnen werden.

¹⁸ Eigene Darstellung nach Wiese (1998), S. 2.

Die Literaturrecherche zu den Themen „Radverkehr“ und „Verkehrssicherheit“ wird in vorliegender Arbeit insbesondere als Methode für zwei Fragen (F1 und F2) dienen. Einerseits werden Evaluierungsmethoden von internationalen (bzw. europäischen) Vorreiterstädten in Puncto Radverkehr herangezogen und verglichen. Andererseits geben in Österreich bestehende Richtlinien und Vorschriften Grenzwerte und Planungsempfehlungen und können somit für bestehende Radverkehrsinfrastrukturen als Überprüfungsinstrument dienen.

F	Wie können Radverkehrsanlagen (RVA) im urbanen Raum in Hinblick auf die Verkehrssicherheit evaluiert werden?
F	
F 1	Wie werden RVA in anderen europäischen Großstädten evaluiert und wie ist die Übertragbarkeit auf österreichische Großstädte (v.a. Wien)?
F 2	Wie kann eine systematische Erfassung von Mängeln bzw. Problempunkten im Radverkehrsnetz und auf RVA gelingen?

1.3.2 Experteninterviews

Um das Modell laufend zu verbessern und weiterentwickeln zu können, war es notwendig und vorteilhaft die Erfahrungen und das Wissen verschiedener Experten in die Arbeit einfließen zu lassen. Dankenswerter Weise stellten sich während der Erstellung der Arbeit Experten im Bereich der Verkehrssicherheit und der Radverkehrsplanung den Fragen des Autors, diskutierten über das Evaluierungsmodell bzw. lieferten Inputs für die Erarbeitung des Modells.

1.3.3 Unfallforschung / Unfallanalyse (Quantitativ)

Die Methode der Unfallanalyse wird bei der Bewertung von Radverkehrsanlagen zur Beantwortung von Fragen in zwei unterschiedlichen Arbeitsschritten (F3 und F4) angewandt.

F	Wie können Radverkehrsanlagen (RVA) im urbanen Raum in Hinblick auf die Verkehrssicherheit evaluiert werden?
F	
F 3	Nach welchen Kriterien sollen die Stellen bzw. Streckenabschnitte für die Evaluierung ausgewählt werden?
F 4	Auf welche Weise kann überprüft werden, ob auch tatsächlich alle relevanten Mängel erfasst worden sind?

Zum einen werden Gefahrenstellen (Black Spots) für Radfahrer herausgefiltert. Dies stellt gemeinsam mit anderen Kriterien wie beispielsweise dem Radverkehrsanteil bei Zählstellen¹⁹

¹⁹ Vgl. nast consulting (2011), online.

bzw. von Radfahrenden selbst genannte Problemstellen²⁰ eine Entscheidungsgrundlage für die Auswahl der Untersuchungsstelle(n) dar.

Andererseits wird mithilfe anerkannter Methoden der Unfallforschung wie Unfalltypenbildung, Unfallsteckkarte bzw. Betrachtung der Unfallumstände eine Überprüfung der vorangegangenen Bewertung durchgeführt. Dabei kann festgestellt werden, ob bei der Befahrung und Mängeluntersuchung der Strecke alle Gefährdungspotentiale erkannt worden sind, die nachher auch bei der Untersuchung der tatsächlichen stattgefundenen Unfälle auftreten.

1.3.4 Beobachtung, Anwendung der Checkliste (Qualitativ)

Die Begutachtung des jeweiligen Untersuchungsabschnitts wird in vier Phasen durchgeführt.

1. In der ersten Phase wird die Strecke mit einem Fahrrad befahren und mittels GPS ein Streckenprofil angelegt. Außerdem sollen erste Eindrücke von der Strecke per Rad gewonnen werden und eventuelle Gefahrenpotentiale ausgemacht werden.
2. Innerhalb der zweiten Phase werden über einen Zeitraum von 24 Stunden Radargeräte zur Messung der Geschwindigkeit und der Menge der Kfz und Fahrräder an einem bestimmten Querschnitt angebracht. Diese Daten dienen sowohl als erster Überblick über die Verkehrsmenge und die gefahrenen Geschwindigkeiten als auch zur weiteren Berechnung für die Überprüfung der Art der Radverkehrsanlage.
3. Anschließend (dritte Phase) wird der Untersuchungsabschnitt zu Fuß abgegangen und mithilfe der Checkliste die einzelnen Qualitätskriterien überprüft. Dabei wird der Streckenverlauf der Radverkehrsanlage fotografisch dokumentiert und es werden die manuellen Messungen (wie z.B. Abstände, Sichtweiten) gemessen.
4. In einer letzten Phase sollte die Strecke nochmals mit dem Rad befahren werden, um die GPS-Daten der ersten Phase zu überprüfen. Dabei sollen auch die Behinderungen auf der Strecke erfasst werden.

Die erhobenen Daten und Fotos werden anschließend in Berichtsform mit den entsprechenden Erläuterungen in Tabellen und Grafiken dargestellt. Zur räumlichen Erfassung sollen die Bewertungen verortet und in Karten dargestellt werden.

1.4 AUFBAU DER ARBEIT

Die Arbeit ist in zwei große Themenblöcke gegliedert. Im theoretischen Teil (Kapitel 2) wird unter Heranziehung von Fachliteratur zum Thema Radverkehrssicherheit ein für Wien anwendbares Evaluierungsinstrument entwickelt. Hierbei werden Ergebnis- und Erfahrungsberichte aus verschiedenen Städten, Unterlagen zur Untersuchung der Verkehrssicherheit sowie Literatur zu Modellen von Forschungseinrichtungen beschrieben.

²⁰ Vgl. Radfalle.at (2011), online; MyBikeLane (2011), online.

Der empirische Teil der Arbeit (Kapitel 3) umfasst die eingehende Begutachtung der Radverkehrsanlagen in einem nach festgelegten Kriterien gewählten Abschnitt und fungiert somit als Beispiel und Vorlage für weitere Streckenuntersuchungen nach dem erarbeiteten Modell.

Die Ergebnisse sollen den zuständigen Planern, Behörden und einer interessierten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden, damit auch für die täglichen Nutzer der Infrastruktur, nämlich den Radfahrer selbst, transparent einsehbar wird, wo die Schwachstellen im Straßennetz auftreten und wie die Behörden die Probleme beheben. Zusätzlich sollen die gewonnen Erkenntnisse auch planenden und umsetzenden Organen zur Verfügung gestellt werden, da die Behörden vor Ort wohl das beste Wissen um die Gefahren besitzen und die vorliegende Arbeit ihnen möglicherweise neue Konzepte und Ideen zur systematischen Erfassung der Qualität von Radverkehrsanlagen bietet.

1.5 STAND DER TECHNIK

Zur Evaluierung der Infrastruktur für den motorisierten Verkehr besteht in Österreich derzeit das Instrument „*Road Safety Inspection*“ (RSI). In Anlehnung an diese, auf einer EU-Richtlinie basierenden Vorgangsweise für die Sicherheitsüberprüfung von Straßen des motorisierten Verkehrs, soll die Qualitätsüberprüfung für Radverkehrsanlagen aufgebaut werden.²¹ Für den Radverkehr existiert eine solche Richtlinie bislang noch nicht.

In anderen Ländern bestehen bereits Instrumente zur Qualitätsüberprüfung. So werden zum Beispiel in den Niederlanden Städte im Hinblick auf ihre Qualität in der Radverkehrsplanung miteinander verglichen. In der internationalen Fachliteratur werden verschiedene Modelle zur Evaluierung von Radverkehrsanlagen angeführt. Diese werden in Kap.2.1 erläutert und deren spezifischen Methoden einander gegenübergestellt. Modelle, die sich mit der bautechnischen Messung und Qualitätssicherung der Oberflächenbeschaffenheit beschäftigen, wurden aufgrund der Themenstellung ebenso wenig bearbeitet wie Modelle, die sich mit der Evaluierung der Radverkehrspolitik einer Kommune auseinandersetzen.

In einigen österreichischen Bundesländern werden vom Kuratorium für Verkehrssicherheit (KFV) auf ausgewählten Freizeit-Radrouten Evaluierungen durchgeführt. Auch in dicht bebauten urbanen Räumen, in denen das Fahrrad als Verkehrsmittel zunehmend an Bedeutung gewinnt, wurden bereits Methoden zur Evaluierung von Radverkehrsanlagen hinsichtlich der Zielerfüllung des Radverkehrskonzepts erprobt.²² Nicht durchgeführt wurde ein derartiges Evaluierungsmodell mit dem Schwerpunktthema Verkehrssicherheit, was auch Anlass zur folgenden Arbeit gegeben hat.

²¹ Schneider et al. (2011), S. 3ff.

²² Menšik et al. (2008), S. 5f.

2 DIE EVALUIERUNG VON RADVERKEHRSANLAGEN

Die Radverkehrsinfrastruktur in Wien wird nach bestimmten Richtlinien und Vorschriften errichtet (RVS 03.02.13²³, StVO²⁴). Dabei kommen festgelegte Qualitätskriterien zum Einsatz, deren Nicht-Einhaltung – beispielsweise die Unterschreitung von Mindestbreiten für Mehrzweckstreifen – für Radfahrer, aber auch für andere Verkehrsteilnehmer ein Sicherheitsrisiko darstellen kann.

Da es in der Vergangenheit bei der praktischen Umsetzung aber aufgrund diverser Umstände immer wieder zur Unterschreitung der Qualitätskriterien kam, wird in der vorliegenden Arbeit ein Evaluierungsmodell für bestehende Radfahranlagen im städtischen Raum entwickelt und an Beispielen in Wien und Kopenhagen angewandt. Die Stadt Kopenhagen wurde ausgewählt, da sie als eine der sichersten Fahrradstädte weltweit gilt, in welcher der Radverkehrsanteil trotz sehr hohem Ausgangsniveau seit 1996 ansteigt.²⁵ Auch in Wien steigt der Anteil der Radfahrer an, wenn auch von deutlich niedrigerem Niveau startend, was eine große Herausforderung für die Verkehrssicherheitsarbeit der Stadt zur Folge hat. Außerdem wurde Wien aufgrund des besonderen Interesses des Autors als dessen Geburtsstadt sowie Wohn- und Ausbildungsstandort gewählt.

2.1 VERSCHIEDENE ANSÄTZE UND ANWENDUNGEN VON EVALUIERUNGSMODELLEN

An dieser Stelle soll ein Überblick über Evaluierungsinstrumente in verschiedenen Staaten geliefert werden. Insbesondere Länder wie die Niederlande oder Dänemark, die seit Jahrzehnten eine sehr aktive Radverkehrspolitik und -planung betreiben, werden einer näheren Betrachtung unterzogen. Die Evaluierung von Maßnahmen stellt in diesen Ländern ein wichtiges Instrument zur Förderung des Radverkehrs dar: *„Hieraus erwächst zugleich die Herausforderung, die Qualität der Radverkehrsbedingungen und der aktuellen Nutzung abzubilden, um den Erfolg der durchgeführten Maßnahmen aussagekräftig zu messen und politische Argumente für die Förderung des Verkehrsmittels Fahrrad mit Zahlen zu unterlegen.“*²⁶ Außerdem werden Modelle verschiedener Forschungseinrichtungen (Universität für Bodenkultur Wien oder der Bundesanstalt für Straßenwesen in Deutschland) beschrieben, die maßgeblichen Einfluss auf die Entwicklung des in dieser Arbeit beschriebenen Evaluierungsmodells genommen haben.

²³ FSV (2011)

²⁴ StVO (1960 idF BGBl I 2009/16)

²⁵ City of Copenhagen (2010), S. 7.

²⁶ Mettenberger et al. (2010), S. 1.

2.1.1 The Cycle Balance (NL)

In den Niederlanden wurde im Zeitraum 2000-2004 das Radverkehrsnetz in verschiedenen Städten systematisch untersucht. Der nationale Interessenverband der Radfahrer, der „Fietserbond“, wurde vom Niederländischen Verkehrsministerium mit der Durchführung der Untersuchung beauftragt, um die aktiven Vereinigungen und Interessensgruppen in die Umsetzung des Projekts mit einzubinden. Grundsätzlich analysiert das Modell mithilfe von vier Methoden die Stärken und Schwächen der Radverkehrsplanung in den Gemeinden.

Tabelle 1: Vier Methoden des Niederländischen Modells²⁷

	Modell "The Cycle Balance"	Themen der Überprüfung	Modell "Radfahren? Sicher!"
1	Schriftliche Befragung der Mitarbeiter in Städten	Strategien und Konzepte	Nicht Gegenstand der Arbeit
2	Schriftliche Befragung der Radfahrer	Zufriedenheit der Radfahrenden	Informationen auf Radfalle.at bzw. Mybikelane.com, „Radverkehr in Zahlen“
3	Auswertung von Datensätzen	Fahrradnutzung, Verkehrssicherheit, Städtische Dichte	Auswertung von Datensätzen (Verkehrsmenge, Verkehrssicherheit)
4	Qualitätsüberprüfung des Radwegenetzes	Direktheit, Komfort, Attraktivität, Konkurrenzposition zum Auto	Befahrung / Begutachtung vor Ort (Fotodokumentation)

In Tabelle 1 sind auf der linken Seite die vier Methoden des niederländischen Modells dargestellt und in der rechten Spalte wird die Übertragbarkeit auf bzw. die Vergleichbarkeit mit dem in folgender Arbeit dargestellten Modell „Radfahren? Sicher!“ gezeigt. In der mittleren Spalte werden jene Themen aufgelistet, die mit der jeweiligen Methode im niederländischen Modell „The Cycle Balance“ in der linken Spalte beurteilt werden. Diese werden anhand von insgesamt 24 unterschiedlich skalierten Kriterien bewertet.²⁸

In den Niederlanden wurden in der ersten Periode (Zeitraum 2000 - 2004) insgesamt 125 Städte und Gemeinden mithilfe der beschriebenen Methoden auf ihre Radfahrfreundlichkeit überprüft. Die Ergebnisse der Untersuchungen werden in einer Fahrradbilanz dargestellt und die Ergebnisse werden mit dem Mittelwert aller Kommunen mit ähnlicher Größe und Einwohnerzahl verglichen. Die Fahrradbilanz verfolgt das Ziel, durch eine objektive und unabhängige Bewertung, die Städte und Gemeinden zu einer Verbesserung ihrer Radverkehrspolitik motivieren.²⁹

²⁷ Borgman (2003), S. 2f.

²⁸ Borgman (2003), S. 3f.

²⁹ Mettenberger et al. (2010), S. 2

2.1.2 Bicycle Account 2010 (DK – Kopenhagen)

In Kopenhagen, der „city of cyclists“, werden seit dem Jahr 1994 im Abstand von 2 Jahren Untersuchungen zum Thema Radverkehr durchgeführt, die schließlich in den Fahrradbericht der Stadt einfließen. Im Detail werden folgende Themen behandelt:

- × Was denken die Radfahrer in Kopenhagen
- × Ziele und Schlüsselzahlen
- × Sicherheit, soziale Sicherheit und Verhalten
- × Ausbau des Netzes
- × Service und Innovationen
- × Radfahrer in der Zukunft
- × Eine gesunde, saubere Stadt
- × Finanzielle Aspekte des Radfahrens
- × Beitrag zu einem grünen Wachstum

Im aktuellen „Bicycle Account“³⁰ wird neben dem aktuellen Stand der Dinge auch auf Initiativen und Auswirkungen im Bereich der Fahrradkultur Kopenhagens eingegangen.

Die Fragestellungen weisen eine gewisse Ähnlichkeit zum niederländischen Modell auf. Die Ergebnisdarstellung ist allerdings nicht in einer so übersichtlichen Grafik gestaltet. Der Grund dafür liegt vermutlich darin, dass die Untersuchung sich ausschließlich auf der Stadt Kopenhagen bezieht und nicht wie in den Niederlanden den Vergleich von mehreren Städten gewährleisten soll. Die Ergebnisse der Radfahrerbefragung sowie die Darstellung der allgemeinen Daten zur Radverkehrsinfrastruktur und Radverkehrsleistung werden der Öffentlichkeit in einem Abstand von zwei Jahren zugänglich gemacht.

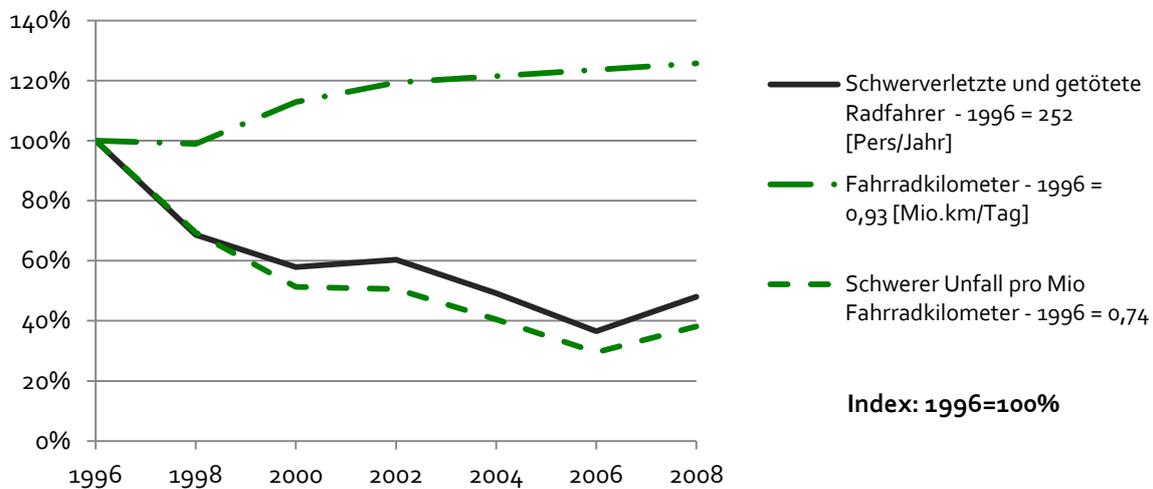
Die Zahl der schweren Unfälle sowohl in absoluten Zahlen als auch pro gefahrenem km ist in Kopenhagen seit 1996 deutlich zurückgegangen. Zwar ist die Anzahl der Unfälle mit schweren Verletzungen zwischen 2006 und 2008 angestiegen, jedoch ist in den vergangenen zwei Jahren (2008-2010) wieder ein positiver Trend in der Radverkehrssicherheit zu verzeichnen (siehe Abbildung 2).³¹ Auch das subjektive Sicherheitsgefühl der Radfahrer ist im vergangenen Jahrzehnt stark gestiegen. Die regelmäßige Evaluierung zeigt den zuständigen Behörden die Trends auf den Straßen der Stadt.³²

Die Entwicklung des Unfallgeschehens und der Radverkehrsleistung seit 1996 betrachtet deutet auch auf einen Zusammenhang zwischen diesen beiden Größen hin. Aus Abbildung 2 lässt sich die Hypothese ableiten, dass eine höhere Verkehrsleistung der Radfahrer eine Verringerung des Unfallrisikos zur Folge hat, obwohl natürlich auch andere Faktoren wie beispielsweise eine verbesserte Radinfrastruktur oder eine erhöhte Verkehrsüberwachung einen Einfluss darstellen.

³⁰ City of Copenhagen (2010), S 3ff.

³¹ Ebenda, S. 7.

³² Ebenda, S. 3ff.

Abbildung 2: Entwicklung der Verkehrsleistung und der Verkehrssicherheit für Radfahrer in Kopenhagen³³

In der Analyse des Radverkehrs in Kopenhagen wird zwischen „*sense of safety*“, der subjektiven Sicherheit der Radfahrer, und „*actual safety*“, der durch Unfallzahlen nachgewiesenen objektiven Sicherheit, unterschieden.³⁴ Dies scheint bei der Betrachtung des sehr sensiblen Themas des Sicherheits- bzw. Unsicherheitsgefühls auf der Straße eine sinnvolle Methode zu sein mit dem Thema Verkehrssicherheit umzugehen. Denn oftmals fühlen sich Radfahrer an Stellen unwohl, an denen sich selten bis nie Unfälle ereignen, trotzdem sollte die Radverkehrsplanung diese subjektive Unsicherheit ernst nehmen und entsprechend darauf reagieren zu können. Deshalb werden auch beim Modell in dieser Arbeit unterschiedliche und voneinander unabhängig ermittelte Kriterien für die subjektive bzw. objektive Verkehrssicherheit angewandt (siehe Kap. 2.2).

2.1.3 Trails, lanes, or traffic (USA – Minneapolis)

Eine etwas andere Methode zur Evaluierung von Radverkehrsanlagen wurde in einer Studie der University of Minnesota in Minneapolis angewandt. Hierbei wurde aus Sicht der Radfahrenden analysiert, wie große Umwege (und der damit verbundene höhere Zeitaufwand) für eine höherwertige Radinfrastruktur in Kauf genommen werden. Die Studie zeigt, dass zwischen Routen im Grünen abseits der Straße und Routen auf der Fahrbahn ohne eigene RVA mit parkenden Kfz ein höherer Zeitaufwand von durchschnittlich 23 Minuten in Kauf genommen wird. Bei der Routenwahl zwischen Straßen mit RVA und jenen ohne RVA (und auch ohne parkenden Kfz) reduziert sich der höhere Zeitaufwand bereits auf 14 Minuten.³⁵

³³ City of Copenhagen (2010), S. 7.

³⁴ Ebenda, S. 8.

³⁵ Tilahun et al. (2006), S. 287.

Auch jene Art der Herangehensweise gibt Aufschluss darüber, welche Radfahranlagen von Benutzern unter welchen Umständen akzeptiert werden. Die Tatsache, dass US-amerikanische Städte bezüglich ihrer Siedlungs- und Verkehrsstruktur anders aufgebaut sind als europäische sowie die Methodik, die Präferenz der Nutzer bezüglich verschiedenen Organisationsformen der Radinfrastruktur zu ermitteln, ist für die Forschungsfrage der vorliegenden Arbeit jedoch nicht unmittelbar relevant.

2.1.4 Road Safety Inspection (RSI)

Die RSI ist in Österreich ein präventives Instrument für den motorisierten Individualverkehr, bei dem nach einem standardisierten Verfahren von RS-Inspektoren die Sicherheitsmängel eines Straßenabschnitts überprüft werden. Neben der Besichtigung und Befahrung durch Verkehrssicherheitsexperten kommen bei der RSI aber auch reaktive Instrumente wie Unfalluntersuchungen zur Anwendung. Dabei ist die Entwicklung der Unfälle mit Personenschaden, Verletzte und Getötete im Straßenabschnitt sowie relevante Unfallparameter (z.B. Lichtverhältnisse, Witterung,...) zu analysieren.³⁶

„Die RSI ist die verkehrssicherheitstechnische, wahrnehmungsphysiologische und psychologische Bestandsprüfung für einen Abschnitt einer Straße/für ein Straßennetz nach den Grundsätzen der Qualitätssicherung zur Ausschaltung bestehender nachweislichen Unfallrisiken und Unfallgefahren.“³⁷

Neben der Mängelbeschreibung bezüglich der Sicherheitsrelevanz beinhaltet die RSI auch die Beschreibung von möglichen Maßnahmen und deren Umsetzungshorizont zur Beseitigung der Mängel. Bisher wurde die RSI auf dem hochrangigen Straßennetz in Österreich durchgeführt, an denen der Radverkehr nur eine untergeordnete Rolle einnimmt. Grundsätzliche Prinzipien dieses Instruments können aber auch bei dem Modell für RFA übernommen werden.

2.1.5 Road Safety Audit (RSA)

Das Verkehrssicherheitsaudit ist ein Instrument zur Berücksichtigung der Verkehrssicherheit bei Straßenneubau und größeren Umbauprojekten. Bereits in der Entwurfsphase sollen somit Sicherheitsmängel auf dem Plan ausgemacht und noch vor dem tatsächlichen Bau vermieden werden. Demnach ist das RSA eine systematische technische Prüfung der Entwurfsmerkmale eines Infrastrukturprojekts unter dem Aspekt der Verkehrssicherheit, die in den verschiedenen Phasen der Planung bis zur ersten Betriebsphase durchgeführt wird.³⁸

³⁶ Schneider et al. (2011), S. 3f.

³⁷ FSV (2007), S. 269.

³⁸ Robatsch et al. (2009), S. 96.

2.1.6 Linz sattelt auf (Menšík 2008)

Die detaillierte Bewertung von Radverkehrsanlagen in der Landeshauptstadt Linz ist das Kernelement des Modells von Menšík³⁹. Die Kriterien des Bewertungsverfahrens sind bei Strecken und Knoten unterschiedlich gewählt. Die Streckenbereiche wurden in homogene Abschnitte mit gleichbleibenden Eigenschaften unterteilt und zur Bewertung kamen folgende Kriterien zum Einsatz:

- × Organisationsprinzip
- × Breite der Radfahranlagen
- × Belagsart
- × Erhaltungszustand
- × Durchgängigkeit
- × Einengungen
- × Erkennbarkeit der Markierungen bzw. Seitenabgrenzung
- × Längsneigung
- × Lärm und Abgase
- × Beleuchtung
- × Einsehbarkeit

Die Bewertung der Kreuzungsbereiche (Knoten) wurde durch die Bewertung der Indikatoren zu folgenden Eigenschaften vorgenommen:

- × Fahrlinie
- × Sichtverhältnisse
- × Erkennbarkeit der Markierungen
- × Niveauunterschiede
- × Begreifbarkeit

Sowohl bei den Knoten als auch bei den Kanten wurde der Ist-Zustand der Indikatoren erhoben und jeweils mit den Soll-Größen in Zusammenhang gebracht. Jedes Kriterium wurde so mit 0, 1 oder 2 Punkten bewertet. Anschließend wurden mittels einer Wertsynthese die Punkte der Einzelindikatoren summiert und mit den maximal möglichen Punkten verglichen. Das Verhältnis stellt den gesamten Zielerreichungsgrad dar.⁴⁰

Die detaillierte, kleinmaßstäbliche Evaluierung der Untersuchungsabschnitte wurde nach dem Vorbild dieses Modells mit etwas anderen Bewertungskriterien ausgeführt (siehe Kap. 2.2).

³⁹ Menšík et al. (2008)

⁴⁰ Menšík et al. (2008), S. 7ff.

2.1.7 Bewertung der Attraktivität von Radverkehrsanlagen (Alrutz 1998)

Das Verfahren zur Bewertung der Radverkehrsinfrastruktur von Alrutz unterscheidet in Nutzer- und Betreiberkriterien. Während die Nutzerkriterien die von den Radfahrern festgelegte Perspektive der Attraktivität der Anlagen bestimmen sollen, werden unter den Betreiberkriterien jene verstanden, die für die Kommune ausschlaggebend für die Realisierungswürdigkeit einer Maßnahme ist. Hierzu zählen z.B. Netzfunktion einer Anlage oder die objektive Verkehrssicherheit. Im Vergleich dazu stellt die subjektive Sicherheit auf Radverkehrsanlagen ein Nutzerkriterium dar. Auch im Bicycle Account der Stadt Kopenhagen wird zwischen subjektiver und objektiver Sicherheit unterschieden (siehe Kap. 2.1.2). Der Schwerpunkt wird bei dem Modell nach Alrutz auf die Nutzerkriterien gelegt. Wichtig erscheint auch die Unterscheidung der Hierarchie und Funktion eines Straßenzuges und des sich darauf befindlichen Streckenabschnitts einer Radverkehrsanlage. Da die Untersuchung in Deutschland durchgeführt wurde, wird bei der Bewertung auch die Kategorie der Fahrradstraße betrachtet, die in Österreich noch nicht in der StVO verankert ist.⁴¹

Die Vermeidung von Umwegen ist das dominierende Motiv der Wegewahl von Radfahrern. Strecken mit Umwegfaktoren von über 1,3 gegenüber der kürzesten Verbindung werden nur von sehr wenigen Radfahrern gewählt.⁴² Die Direktheit hängt aber nicht nur von der Distanz der Strecke ab, sondern auch von der zeitlichen Fahrtlänge und damit verbundenen beispielsweise reisezeitverlängernden Wartezeiten an Ampeln. Auf einem geraden Streckenabschnitt kann die räumliche Komponente der Umwegfreiheit nicht betrachtet werden, sehr wohl aber die zeitabhängige Fahrtzeitverlängerung.

Bei der Untersuchung wird vor allem die subjektive, aus Nutzersicht bewertete, Verkehrssicherheit herangezogen, die einerseits einen wesentlichen Einfluss auf die von Radfahrern vorgenommene Bewertung der Attraktivität einer Anlage besitzt, andererseits auch eine gewisse Schnittmenge mit objektiven Gefahrenstellen miteinschließt. Das wesentlichste Faktum ist jedoch, dass auch einige Mängel, die objektiv die Verkehrssicherheit negativ beeinflussen und aus Betreibersicht dringenden Handlungsbedarf darstellen, nicht von den Nutzern als solche erkannt werden.⁴³

„Eine bessere Übereinstimmung ergibt sich bei der Betrachtung kritischer Situationen oder von Behinderungen, die nicht zu Unfällen führen. Vermutet werden kann, daß das Gefühl der subjektiven Sicherheit vorrangig durch die Behinderung bzw. kritischen Situationen, die die Radfahrer auf regelmäßig befahrenen Wegen oder als häufiger erlebte Interaktionsmuster erfahren haben.“⁴⁴

Neben der Direktheit und der subjektiven Sicherheit, deren Bewertung auch Eingang in das Modell der vorliegenden Arbeit gefunden haben, beschreibt Alrutz auch Merkmale und

⁴¹ Alrutz et al. (1998), S. 8ff.

⁴² Alrutz et al. (1997), S. 121f.

⁴³ Alrutz et al. (1998), S. 10ff.

⁴⁴ Ebenda, S. 12.

Einflussgrößen der sozialen Sicherheit sowie Attraktivitätsmerkmale fehlender Lärm- und Abgasbelastung, des städtebaulichen Umfelds und der komfortablen Befahrbarkeit zur Bewertung herangezogen.⁴⁵

2.2 KRITERIEN DES EVALUIERUNGSMODELLS „RADFAHREN? SICHER!“

Nachdem eine Radfahranlage bzw. ein Straßenzug nach Maßgabe der vorliegenden Arbeit geprüft wurde, sollen alle infrastrukturellen, organisatorischen, verkehrstechnischen und rechtlichen Mängel in dem untersuchten Streckenabschnitt erfasst worden sein. Wenn dieses Verfahren seitens der Behörden angewandt wird und auch entsprechende Maßnahmen zur Lösung der festgestellten Mängel ausgearbeitet und umgesetzt werden, kann nicht nur die Sicherheit, sondern auch der Komfort für Radfahrer in Wien gesteigert werden.

Das im Folgenden vorgestellte Modell ist eine Weiterentwicklung der in Kap. 2.1 beschriebenen Modelle. Es wurden jeweils die geeignetsten Ansätze der einzelnen Verfahren gewählt und zu einem neuen Ganzen kombiniert. Im Detail wurden folgende Aspekte der einzelnen Modelle herangezogen:

- × Die Anleitung zur Darstellung der Gesamtbewertung wurde vom niederländischen „The Cycle Balance“⁴⁶ genommen.
- × Die Auswahl der einzelnen Kriterien wurde stark von dem Modell von „Bewertung der Attraktivität von Radverkehrsanlagen“⁴⁷ beeinflusst, besonders die „Nutzerkriterien“ Komfort und Direktheit wurden nach dem Vorbild dieses Modells bewertet.
- × Der Punkt der Verkehrstechnik und der Radverkehrssicherheit wurde nach Vorbild der auf Österreichs Straßen für den motorisierten Verkehr bereits durchgeführten „Road Safety Inspection“⁴⁸ behandelt.
- × Zum Punkt Sicherheit wurden auch Anleihen an dem „Copenhagen Bicycle Account“⁴⁹ genommen.
- × Die Bewertung der Teilabschnitte wurde nach dem Vorbild von „Linz sattelt auf“⁵⁰ durchgeführt.

Im Evaluierungsmodell „Radfahren? Sicher!“ wird ein zusammenhängender Streckenabschnitt einer Hauptroute des Radverkehrs im innerstädtischen Bereich untersucht. Vorausgesetzt wird für den Abschnitt eine bestehende Radverkehrsinfrastruktur, denn nicht alle zu bewertenden Qualitätskriterien sind auch im Mischverkehr anzuwenden.

⁴⁵ Alrutz et al. (1998), S. 14ff.

⁴⁶ Borgman (2003), S. 4.

⁴⁷ Alrutz et al. (1998), S. 10ff.

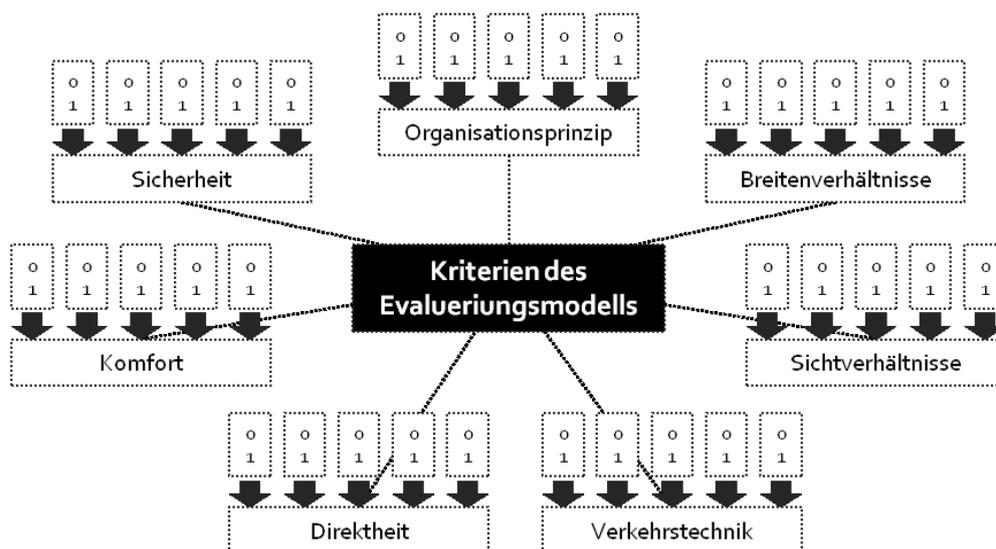
⁴⁸ Schneider et al. (2011), S. 3f.

⁴⁹ City of Copenhagen (2010), S. 7.

⁵⁰ Menšik et al. (2008), S. 7ff.

Die Bewertung ist für jeden Untersuchungsabschnitt in zwei Teile gegliedert. Im ersten Teil wird der gesamte Streckenabschnitt in einem Punktesystem nach sieben Kriterien bewertet (siehe Abbildung 3).

Abbildung 3: Ablaufschema der Gesamtbewertung



Jedes Kriterium setzt sich aus fünf Merkmalen zusammen, die jeweils mit „0“ oder „1“ bewertet werden. „1“ bedeutet, das Merkmal erfüllt die bestehenden Anforderungen, „0“ bedeutet, das Merkmal erfüllt die gewünschten Erfordernisse nicht.

Durch die Summierung der einzelnen Merkmale eine Gesamtpunktezahl für jedes Kriterium. Die Summe kann demnach null bis fünf Punkte betragen. Wenn alle Merkmale positiv bewertet werden, ergibt dies die maximale Punkteanzahl von 5 Punkten. Wenn dies der Fall ist, erfüllt das Kriterium somit komfortable Voraussetzungen für den Radverkehr auf diesem Streckenabschnitt. Sind ein höher oder maximal zwei Merkmale negativ, erfüllt das Kriterium mit 3 bzw. 4 Punkten noch die Minimalvoraussetzungen für eine funktionierende Radverkehrsanlage. Bei mehr negativen Merkmalen erfüllt die RVA die Minimalvoraussetzungen nicht mehr und es besteht dringender Handlungsbedarf, die Anlage im jeweiligen Bereich zu verbessern.

Um herauszufinden, an welchen Stellen genau Handlungsbedarf besteht, erfolgt im 2. Teil des Evaluierungsmodells eine Bewertung der einzelnen Teilabschnitte.

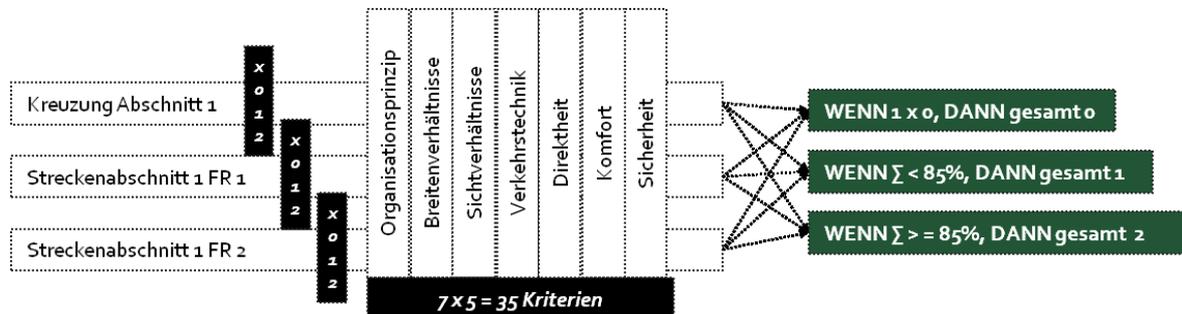
Dabei wird der gesamte Untersuchungsabschnitt in etwa gleich lange Teilabschnitte gegliedert. Dabei ist darauf zu achten, dass an großen bzw. wichtigen, meist geregelten Kreuzungen, die Teilabschnitte enden und danach ein neuer beginnt, da die Knotenpunkte wie bei dem Modell „Linz sattelt auf“⁵¹ getrennt betrachtet und bewertet werden.

Die zuvor beschriebenen sieben Kriterien mit ihren Merkmalsausprägungen kommen genauso auch beim zweiten Teil zum Einsatz. Wenn ein Merkmal nicht bewertet werden kann – bei der

⁵¹ Menšik et al. (2008), S. 7ff.

Bewertung der Knotenpunkte werden vor allem Merkmale der Sichtverhältnisse herangezogen – so kann es bei der Teilabschnittbewertung auch nicht (x) beurteilt werden (siehe Abbildung 4)

Abbildung 4: Ablaufschema der Teilabschnittbewertung



Das Bewertungsschema läuft aber bei der Teilabschnittsbewertung etwas anders ab. Hier werden nicht die einzelnen Kriterien mit Punkten versehen, sondern es werden ähnlich der Wertsynthese einer Nutzwertanalyse⁵² fahrtrichtungsgetrennt alle Merkmale zu einer Gesamtpunkteanzahl für einen Streckenabschnitt bzw. Knotenpunkt aggregiert. Die einzelnen Merkmale können mit „0“, „1“ oder „2“ Punkten bewertet werden. Wenn die Gesamtpunktezahl einen Zielerreichungsgrad von über oder gleich 85% aufweist, wird der Streckenabschnitt oder Knotenpunkt mit dem Attribut „komfortable Verkehrsqualität“, wenn er darunter liegt mit „ausreichende Verkehrsqualität“ versehen. Ist nur eine einzige Merkmalsausprägung mit „0“ bewertet, ist nach dem Gesetz des Minimums⁵³ auch der Teilabschnitt insgesamt in jedem Fall mit dem Attribut „nicht ausreichende Verkehrsqualität“ zu bewerten, unabhängig davon, wie hoch der Zielerreichungsgrad ist.

Die einzelnen Kriterien und Merkmale sowie deren Grenzwerte werden im Folgenden nun genau beleuchtet. Zu jedem Kriterium wird in einem allgemeinen Teil eine kurze Übersicht über die Fragestellungen und die erforderlichen Messmethoden geliefert. Im Anschluss daran werden die Hintergründe jeder einzelnen Fragestellung genauer beleuchtet und die zur Beantwortung erforderlichen Grenzwerte definiert.

2.2.1 Organisationsprinzip

Die Art der Radverkehrsanlage, auch als Organisationsprinzip des Radverkehrs bezeichnet, stellt das erste Bewertungskriterium dar. In der österreichischen Straßenverkehrsordnung⁵⁴ sind vier unterschiedliche Anlagenformen für den Radverkehr definiert. In den Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen⁵⁵ wird festgelegt, nach welchen Kriterien in der praktischen Umsetzung zu entscheiden ist, welche dieser unterschiedlichen Anlagenformen für einen bestimmten Straßenquerschnitt die sinnvollste Lösung darstellt.

⁵² Vgl. Cerwenka et al. (2007), S. 203ff.

⁵³ Bützer (2006), S. 1.

⁵⁴ StVO (1960 idF BGBl I 2009/16), §2.

⁵⁵ FSV (2011), S. 11ff.

In Tabelle 2 sind die Fragestellungen und deren Messmethoden dargestellt, mit denen das Organisationsprinzip auf Richtlinien-Konformität und Sinnhaftigkeit geprüft wird. Mithilfe des Kfz- und Radkriteriums kann die RVA nach den gefahrenen Geschwindigkeiten und Verkehrsstärken der Verkehrsteilnehmer beurteilt werden. Gerade diese Eingangsgrößen sind im Laufe der Zeit Veränderungen unterworfen, die mancherorts auch die Notwendigkeit einer Veränderung der Anlagenform oder zumindest der Anpassung einer bestehenden Anlage an die erforderlichen Mindeststandards nach sich zieht.

Tabelle 2: Untersuchung des Organisationsprinzips

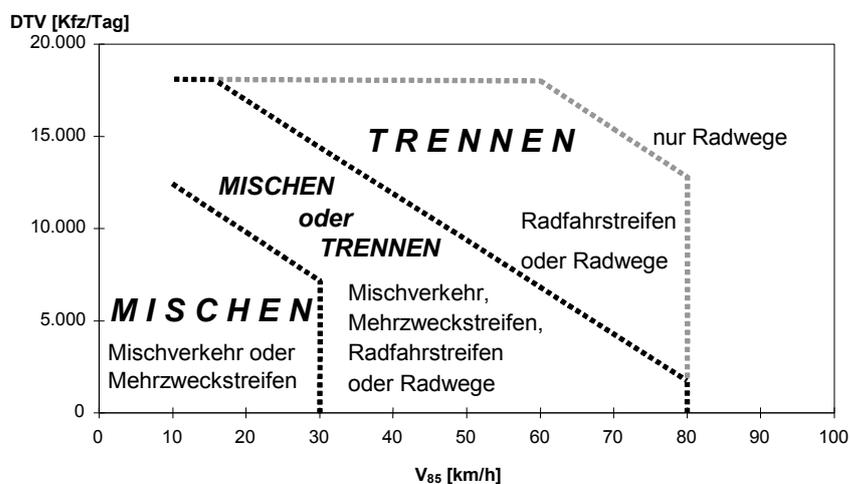
Organisationspr.	Fragestellung	Messmethode
	Kfz-Kriterium erfüllt?	Seitenradar
	Radkriterium erfüllt?	Seitenradar
	Knotenpunktkriterium und Radfahranlagen im Einrichtungsprinzip?	Beobachtung
	Öffentlicher Verkehr mit eigener Anlage -> Radwege zweckmäßig	Beobachtung
	Längsneigung: über 3% -> asymmetrische Querschnittsaufteilung	Beobachtung

Die Fragestellungen zum Knotenpunktkriterium, dem öffentlichen Verkehr und der Längsneigung werden durch Beobachtung der örtlichen Situation beantwortet und geben weiteren Aufschluss über die Konformität der bestehenden Anlage.

Kfz-Kriterium

Das Kfz-Kriterium gibt an, bei welchen Geschwindigkeiten und Verkehrsstärken des motorisierten Individualverkehrs welche Anlagenform für den Radverkehr anzuwenden ist. Zu Beginn der Evaluierung müssen die Fahrgeschwindigkeit der Kfz (V_{85}) und die Verkehrsstärke (DTV) ermittelt werden.

Abbildung 5: Hinweise für die Mischung bzw. Trennung von Rad- und Kfz-Verkehr in Abhängigkeit von Verkehrsstärke und Geschwindigkeit für zweistreifige Fahrbahnen⁵⁶



⁵⁶ FSV (2011), S. 12.

Daraus ist ableitbar, welche Art der baulichen Anlagenform grundsätzlich anzuwenden ist. Durch die Ermittlung des Schnittpunkts der DTV-Kurve mit jener der V85 in Abbildung 5 wird überprüft, ob das Organisationsprinzip zum Zeitpunkt der Messung RVS-konform ausgeführt ist.

Radkriterium

In der 2010/2011 neu überarbeiteten RVS 03.02.13⁵⁷ findet sich hingegen kein Kriterium, welches die Verkehrsstärke sowie Geschwindigkeiten (v85) der Radfahrer berücksichtigt. Zwar wird in der RVS-RV die „Zusammensetzung des Radverkehrs“ als sonstiges Kriterium genannt, nicht aber deren explizite Anzahl.

Dies weist darauf hin, dass auch in der Radverkehrsplanung in Österreich der motorisierte Fahrzeugverkehr einen sehr wichtigen Einflussfaktor darstellt. Von Seiten der österreichischen Experten in der Arbeitsgruppe „Stadtverkehr“ im Arbeitsausschuss „Nicht motorisierter Verkehr“⁵⁸ wird darauf verwiesen, dass Radverkehrsplanung eine Angebotsplanung ist. Die RVA wird deshalb unabhängig von der tatsächlichen Anzahl der Radfahrer dimensioniert, sondern nach der Anzahl der potentiellen Radfahrer, die mithilfe der ansässigen Wohnbevölkerung bestimmt wird⁵⁹. Dieses Argument ist zwar in Bereichen, in denen der Radverkehrsanteil gering ist, nachvollziehbar und zu unterstützen, denn ohne gewisse Mindestanforderungen an eine Radinfrastruktur kann sich das Potential des Fahrrads als städtisches Fortbewegungsmittel nicht weiter entfalten. Aber in stark verdichteten urbanen Räumen wie beispielsweise den Wiener Innenbezirken (den 20. Gemeindebezirk mit eingeschlossen), in denen der Radverkehrsanteil 2009 bereits bei 8,1%⁶⁰ lag und ein stark steigender Trend zu beobachten ist⁶¹, könnten auch Radverkehrsanlagen Kapazitätsengpässe aufweisen (z. B. Ring-Radweg)⁶², die auch mehrstreifige RVA, wie sie bereits in Kopenhagen existieren⁶³, rechtfertigen würden. Zumindest aber müssen in diesen Räumen Mindestanforderungen gelten, die ein sicheres und komfortables Radfahren ermöglichen. Dies kann auch mit flexiblen Lösungen wie dem Mehrzweckstreifen (ausreichend breit dimensioniert) funktionieren.⁶⁴

Das Radkriterium ist dann erfüllt, wenn bei einem entsprechenden Radverkehrsaufkommen (DTV von über 1000 RF je FR) bzw. bei entsprechenden Verkehrsspitzen (100 RF pro Stunde und FR) baulich getrennte Radverkehrsanlagen errichtet wurden.

Knotenpunktkriterium und Einrichtungsprinzip

Wenn einmündenden Straßen die RVA in einem Abstand von weniger als 150 m queren bzw. die Grundstückszufahrten stark frequentiert werden, sind RFS bzw. MZS das anzustrebende

⁵⁷ FSV (2011)

⁵⁸ FSV (2011), S. 6.

⁵⁹ Gespräch mit Michael Meschik am 31.05.2011.

⁶⁰ Stadt Wien (2011), S. 15.

⁶¹ Vgl. nast consulting (2011), online.

⁶² Vgl. Snizek + Partner (2011), online.

⁶³ Vgl. Jensen (2009) und Tørsløv (2009).

⁶⁴ Meschik (2008), S. 65ff.

Organisationsprinzip. Bei großen Knotenpunktabständen und wenig Sichtabschattungen durch abgestellte Fahrzeuge und andere Hindernisse sind Radwege zu errichten.⁶⁵

Aufgrund der Logik im Verkehrsablauf und der Sicherheit für Radfahrer an Knotenpunkten ist eine richtungsgetrennte Führung des Radverkehrs zu bevorzugen.⁶⁶ Falls aufgrund der Platzverhältnisse oder der besonderen Situation des Abschnitts ein das Einrichtungsprinzip nicht eingehalten werden kann, ist dafür zu sorgen, dass die Übergangsbereiche vom Zweirichtungs- in das Einrichtungssystem sicher und übersichtlich geplant werden.⁶⁷

Öffentlicher Verkehr

Überall dort, wo verschiedene Verkehrsmittel aufeinandertreffen, ist eine besonders hohe Planungssensibilität geboten.

„Auf Straßen mit getrennten Fahrstreifen für den öffentlichen Verkehr und in Schienenstraßen sind bei ausreichenden Platzverhältnissen Radwege zweckmäßig“⁶⁸

Wenn der Straßenquerschnitt dafür ausreicht, sind auch Radfahrstreifen eine anzustrebendes Organisationsprinzip, jedoch sollen diese nur dann markiert werden, wenn die Fahrstreifenbreite insgesamt mehr als 4 m beträgt. Andernfalls ist ein sicheres Überholen von Bussen im eigenen Fahrstreifen nicht mehr möglich.⁶⁹

Die Führung des Radverkehrs im Haltestellenbereich stellt eine besondere Herausforderung dar. Momentan wird der Radverkehr auf zwei verschiedene Arten an der Haltestelle vorbeigeführt. Eine Variante ist die Führung im Seitenraum, rechts an der Haltestelle vorbei, dies ist bei einer getrennten Radwegführung sinnvoll. Die andere Möglichkeit ist Die Fahrbahnführung im Stationsbereich, geeignet wenn der Radverkehr auch schon vorher auf der Fahrbahn geführt wird.⁷⁰ Eine dritte Möglichkeit stellt die fahrbahnahe Führung über das Haltestellenkap dar, dies wird aber auch vom ADFC lediglich als Kompromisslösung verstanden.⁷¹

Längsneigung

Bei Straßen, die eine Längsneigung von über 3% aufweisen, soll der Straßenquerschnitt aufgrund der unterschiedliche Fahrgeschwindigkeiten der Radfahrer asymmetrisch aufgeteilt werden. Bergauffahrende, langsame Radfahrer haben aufgrund ihrer niedrigen Geschwindigkeiten und schwankender Fahrlinien einen höheren Platzbedarf als bergabfahrende, die bei höheren Geschwindigkeiten die Fahrlinie besser gerade halten können. Aufgrund der höheren Geschwindigkeiten sollen vor allem bergabfahrende Radfahrer vom Fußgängerverkehr getrennt werden.⁷²

⁶⁵ FSV (2011), S. 13.

⁶⁶ Ebenda, S. 33.

⁶⁷ Meschik (2008), S. 72.

⁶⁸ FSV (2011), S. 13.

⁶⁹ Ebenda, S. 32.

⁷⁰ Pecharada (2009), S. 30.

⁷¹ ADFC (1999), S. 5

⁷² FSV (2011), S. 33.

2.2.2 Breitenverhältnisse

Jede Anlagenform weist Vor- und Nachteile sowohl für die Radfahrer als auch für alle anderen Verkehrsteilnehmer auf. Grundsätzlich beachtet sollten in jedem Fall aber folgende Überlegungen werden:

- × „Das Fahrrad ist ein Fahrzeug, daher gehört es auch auf die Fahrbahn und nicht auf FG-Verkehrsflächen.“⁷³
- × Wenn die Geschwindigkeiten gering sind, streben Planer heutzutage vermehrt die Kombination von Kfz- und Radverkehr an.⁷⁴
- × Das gegenseitige Rücksichtnahmegebot aller sich im Verkehr bewegenden Personen ist ein wesentlicher Faktor zur Erhöhung der Verkehrssicherheit⁷⁵

Tabelle 3 zeigt die fünf Fragstellungen zu den Breitenverhältnissen. Die Breite der Radfahranlagen bzw. die Sicherheitsabstände zum fließenden und ruhenden Kfz-Verkehr wurden an einigen Testquerschnitten mit dem Maßband gemessen. Ob die Flächen für den übrigen Fahrzeugverkehr ausreichend sind, kann mit dem Messrad festgestellt werden und die Fragstellungen zu den Konsequenzen bei nicht ausreichenden Platzverhältnissen – was in dicht bebauten urbanen Räumen öfters vorkommen kann – werden durch Beobachtung beantwortet.

Tabelle 3: Untersuchung der Breitenverhältnisse

Breitenverhältn.	Fragestellung	Messmethode
	Einhaltung der Mindestbreiten	Maßband
	Sicherheitsabstände ausreichend?	Maßband
	Flächen für den übrigen Fahrzeugverkehr ausreichend?	Messrad
	Wenn Abstände nicht ausreichen -> Stellplatzreduktion?	Beobachtung
	Einfärbung der schmalen Streckenbereiche?	Beobachtung

Mindestbreiten

Die Mindestbreiten für die unterschiedlichen Anlagenformen des Radverkehrs sind in der RVS-RV⁷⁶ festgeschrieben. Sie stellen das absolute Mindestmaß für sichere Radverkehrsanlagen dar. Bei ausreichenden Platzverhältnissen sind für komfortable Anlagenformen aber deutlich breitere Anlagen zu empfehlen.

Tabelle 4 unterscheidet die Breitenvorgaben von Einrichtungs- und Zweirichtungsradweg. Man kann deutlich erkennen, dass der Breitenbedarf eines Radfahrers bei mindestens einem Meter liegt, obwohl das Fahrrad selbst in den meisten Fällen schmaler ist. Durch die nicht 100% gerade Linienführung ergibt sich jener Breitenbedarf.

⁷³ Meschik (2008), S. 38

⁷⁴ Kraq (2002), S. 226.

⁷⁵ BMVIT (2011), S. 77.

⁷⁶ FSV (2011), S. 18ff.

Tabelle 4: Richtwerte für die Breite von Radwegen (Verkehrsraum ohne Schutzstreifen)⁷⁷

Radweg	Regelbreite	Mindestbreite
Einrichtungsverkehr	2,00 bis 1,60 m	1,00 m
Zweirichtungsverkehr	3,00 m	2,00 m

Die Mindest- und Regelbreiten für Mehrzweckstreifen und auch Radfahrstreifen für Geschwindigkeiten (v85) bis zu 50 km/h, die bei Untersuchungsstellen im urbanen Raum üblicherweise nicht überschritten werden, sind in Tabelle 5 zu finden. Die Breite der übrigen Kernfahrbahn stellt ebenfalls ein wesentliches Kriterium für die Sicherheit und die Attraktivität einer Radverkehrsanlage dar.⁷⁸

Tabelle 5: Richtwerte für die Breite von Mehrzweckstreifen⁷⁹

Mehrzweckstreifen	Regelbreite	Mindestbreite
neben Bordstein	1,50 m	1,25 m
neben Längsparkstreifen	1,75 m	1,50 m
Kernfahrbahn (2 Richtungen)	4,50 bis 5,50 m	Geringere Breiten möglich
Kernfahrbahn (Einbahn)	2,30 bis 2,50 m	Geringere Breiten möglich

In zwei Studien zur Untersuchung von Mehrzweckstreifen in Wien wurden diese anhand ausgewählter Beispiele in Wien in verkehrssicherheitstechnischer Hinsicht geprüft. Eine Untersuchung fand Mitte der neunziger Jahre⁸⁰ und die andere etwa zehn Jahre⁸¹ später statt.

Die Studie von Robatsch ergab gewisse Mindestbreiten für Mehrzweckstreifen, die auch in die RVS-RV Eingang gefunden haben. An gewissen Engstellen kommt es in Wien aber immer wieder zur Unterschreitung der Mindestvorgaben. *„Werden diese Breiten deutlich unterschritten [...], ist eine Verschlechterung für den Radverkehr zu beobachten (v.a. steigende Anzahl von Überholmanövern mit zu geringem Abstand und größere Überholbereitschaft an Engstellen).“*⁸² Außerdem wird in der Studie darauf hingewiesen, dass Mehrzweckstreifen neben schräg parkenden Fahrzeugen nicht die ideale Lösung darstellen.⁸³

In einer aktuelleren Studie von Sliwinski wird auf eine verstärkte Bewusstseinsbildung von Kfz-Fahrern hingewiesen, dass Mehrzweckstreifen auch für den Lieferverkehr nicht zum Halten und Parken vorgesehen sind.⁸⁴

⁷⁷ FSV (2011), S. 19.

⁷⁸ Meschik (2008), S. 60.

⁷⁹ FSV (2011), S. 23.

⁸⁰ Robatsch (1997)

⁸¹ Sliwinski (2006)

⁸² Robatsch (1997), S. 93.

⁸³ Ebenda, S. 93.

⁸⁴ Vgl. MyBikeLane (2011)

Empfehlungen aus Deutschland weisen ausdrücklich darauf hin, dass Mindestmaße auch eingehalten werden müssen, da ansonsten mehr Schaden als Nutzen gestiftet wird.

- × Mehrzweckstreifen unter 1,25 m sind kontraproduktiv
- × Bei Stellplätzen ist eine Mindestbreite von 1,50 m erforderlich
- × Keine Mittelmarkierung auf der Fahrbahn, da Autofahrer dann bestrebt sind, sich stärker auf die rechte Seite zu orientieren
- × Aus höherer Verkehrsbelastung können keine erhöhten Gefährdungen festgestellt werden, Ergebnisse liegen bis 15.000 Kfz am Tag vor
- × Mehrzweckstreifen sind an Einmündungen und Kreuzungen zu verdeutlichen
- × Ruhender Verkehr auf dem Mehrzweckstreifen ist zu unterbinden.⁸⁵

Sicherheitsabstände

Je nach Geschwindigkeit der angrenzenden Fahrzeuge ergibt sich die Mindestbreite des Schutzstreifens zur Fahrbahn. (siehe Tabelle 6)

Tabelle 6: Mindestbreiten von Schutzstreifen neben Radwegen⁸⁶

Schutzstreifen	Mindestbreite
zur Fahrbahn (Fließverkehr)	0,50 m
zu abgestellten Fahrzeugen	0,75 m
$V_{zul} > 50 \text{ km/h}$, Freilandbereich	1,00 m

Eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von mehr als 50 km/h sollte bei der aktuellen Fragestellung durch die räumliche Abgrenzung „innerhalb des urbanen Raumes“ nicht vorkommen. Bei Mehrzweckstreifen existieren in der aktuellen Richtlinie keine vorgeschriebenen Schutzstreifen zu parkenden Kfz, obwohl das subjektive Sicherheitsgefühl, der Fahrkomfort, von Radfahrern nach Meinung des Autors aber vom Abstand zu der sich möglicherweise öffnenden Autotür maßgeblich beeinflusst wird.

Flächen für übrigen Fahrzeugverkehr

Gerade in verdichteten urbanen Räumen ist der Straßenraum durch vielfältige Funktionsmischung gekennzeichnet.⁸⁷ Der Platzbedarf der einzelnen Nutzungen und Verkehrsmittel spielt dabei eine wesentliche Rolle. Der Breitenbedarf eines einspurigen Fahrzeuges beträgt in der Regel höchstens die Hälfte eines mehrspurigen Kfz. Wenn der Platzbedarf für den ruhenden Verkehr noch mit eingerechnet wird, ist die Differenz noch größer.

Die Flächen für den übrigen Fahrzeugverkehr sind dann ausreichend, wenn bei einem Mehrzweckstreifen die Kernfahrbahn je Fahrtrichtung 2,3 m nicht unterschreitet und bei zwei entgegengesetzten Fahrstreifen insgesamt zwischen 4,5 m und 5,5 m breit ist. Die Leitlinie in der

⁸⁵ Gwiasda, S. 12.

⁸⁶ FSV (2011), S. 20.

⁸⁷ Cerwenka et al. (2007), S. 36.

Mitte der Kernfahrbahn ist nicht zweckmäßig.⁸⁸ Bei breiteren Kernfahrbahnen sind baulich getrennte Radwege anzustreben. Wenn die Regelbreiten für richtungsgetrennte Radwege erfüllt sind, können die Fahrflächen für den übrigen grundsätzlich beliebig breit sein, bei besonders breiten Straßenquerschnitten, die in der Regel im dicht bebauten urbanen Räumen selten vorkommen, ist aber eine Trennung von Kfz-Fahrbahn und Radweg mit einem Grünstreifen anzustreben.

Stellplatzreduktion

„Radverkehrsanlagen können nur dann eine sichere und komfortable Verkehrsabwicklung gewährleisten, wenn sie durchgehend in einer ausreichenden Breite angelegt werden. Ist die vorhandene Breite nicht ausreichend, um die gewünschte RVA umzusetzen, können mittels Geschwindigkeitsreduktion die erforderliche Breite reduziert bzw. Nutzungen aus dem Querschnitt ausgelagert werden.“⁸⁹

Gerade in innenstädtischen Bereichen wird der Straßenraum im Vergleich zu peripheren Gebieten überproportional von parkenden Kfz genützt. Falls keine ausreichenden Flächen für den Radverkehr zu Verfügung stehen, sind Kfz-Stellplätze oder auch Grünflächen für die RVA zu reduzieren. Sind diesbezüglich keine Reserven mehr vorhanden, ist die Routenführung an einer anderen Straße zu prüfen.⁹⁰

Einfärbung der schmalen Bereiche

Falls eine RVA die Mindestbreiten aus bestimmten, nachvollziehbaren Gründen und nur für einen kurzen Abschnitt unterschreitet, ist dieser Bereich jedenfalls speziell hervorzuheben, um alle Verkehrsteilnehmer auf die kurzzeitig beengte Situation aufmerksam zu machen.⁹¹

2.2.3 Sichtverhältnisse

In Bereichen, in denen sich Verkehrsströme aus unterschiedlichen Richtungen schneiden, kommt es zwangsläufig zu Interaktionen zwischen den Verkehrsteilnehmern. Im urbanen Raum befinden sich diese Kreuzungsbereiche aber nicht nur bei Schnittpunkten zweier Straßen mit motorisiertem Fahrzeugverkehr, sondern auch bei Fußgängerübergängen, Radfahrerüberfahrten, Grundstückseinfahrten sowie bei Haltestellen des öffentlichen Verkehrs.

Genau an jenen Stellen ereignen sich Unfälle mit beteiligten Radfahrern besonders häufig.⁹² Aus diesem Grund ist es besonders wichtig, bei der Planung von Knotenpunkten spezielles Augenmerk auf die Bedürfnisse der Radfahrer zu legen.⁹³ Die in **Fehler! Ungültiger Eigenverweis auf Textmarke.** dargestellten Fragestellungen sollen zur Überprüfung der Sichtverhältnisse bei den zuvor genannten Schnittstellen des Radverkehrs sowohl mit dem übrigen Fahrzeugverkehr,

⁸⁸ FSV (2011), S. 24.

⁸⁹ Meschik (2008), S. 56f.

⁹⁰ FSV (2011), S. 12.

⁹¹ Ebenda, S. 33.

⁹² Baloise Group (2010), S. 16f.

⁹³ FSV (2011), S. 13.

als auch mit Fußgängern sowie anderen Radfahrern dienen. Als Messinstrument wird das Messrad zur Ermittlung von Sichtweiten und Abständen herangezogen. Die Fragestellung zur logischen Führung des Radverkehrs wird mittels Beobachtung erhoben.

Tabelle 7: Untersuchung der Sichtverhältnisse

Sichtverhältnisse	Fragestellung	Messmethode
	20 m vor dem Knotenpunkt -> RVA an Fahrbahn herangeführt?	Messrad
	Logische Führung vor und in Kreuzungsbereichen	Beobachtung
	Sichtfelder bei Radfahrerüberfahrten	Messrad
	Sichtweiten bei Radquerungsstellen	Messrad
	Sichtverhältnisse bei Fußgängerübergängen	Messrad

Heranführung der Radverkehrsanlage an die Fahrbahn

Ein guter Sichtkontakt zwischen Radfahrern und dem übrigen Fahrzeugverkehr ist ein entscheidendes Sicherheitsmerkmal. Deshalb ist gerade im Bereich von Knotenpunkten (ab einer Entfernung von 20 m vor dem Knotenpunkt) die räumliche Nähe der Radfahranlage und des parallel geführten Fahrstreifen besonders wichtig.⁹⁴ Auch bei Grundstückseinfahrten müssen Sichtbeziehungen zumindest in dem Maße möglich sein, dass ein einbiegendes Kfz nicht die Radfahranlage (z.B. Mehrzweckstreifen) blockiert, sondern dass auch vor der Radfahranlage die Sicht auf den Querverkehr möglich ist.

Wenn die Sichtverhältnisse nicht den beschriebenen Vorgaben entsprechen, wird beschrieben, wodurch die Sicht eingeschränkt wird (Bepflanzung, parkende Kfz, ...), ob diese Hindernisse fest (z.B. Hausmauer) oder beweglich (z.B. Mistkübel) sind.

Führung vor und in Kreuzungsbereichen

Im unmittelbaren Bereich vor Knotenpunkten (die letzten 10 m) ist zu prüfen, ob der Radverkehr geradlinig geführt wird, unabhängig davon, um welche Art der RVA es sich handelt. Erforderliche Verschwenkungen, um den Radverkehr an die Fahrbahn heranzuführen, sollen nicht in den letzten 10 m vor dem Knotenpunkt liegen. Außerdem sollen auf Knotenpunkten mit Radfahranlagen die Vorrangverhältnisse eindeutig geregelt werden, für die Radfahranlage sollten die gleichen Vorrangverhältnisse wie für die parallele Fahrbahn gelten.⁹⁵

Gerade bei Zweirichtungsradwegen kann dies aus räumlichen Gründen eine besondere Herausforderung darstellen, da bei dieser Art der RFA auf beiden Seiten des Kreuzungsbereichs eine geradlinige Führung angestrebt wird. Auch aus diesem Grund ist grundsätzlich das Einrichtungsprinzip (siehe Kap. 2.2.1) vorteilhafter.

⁹⁴ FSV (2011), S. 33.

⁹⁵ Ebenda, S. 33.

Sichtfelder bei Radfahrerüberfahrten

Eine wesentliche Fragestellung für die Verkehrssicherheit sind die Sichtweiten in Kreuzungsbereichen, „um Verkehrsmanöver (Kreuzen, Einbiegen, ...) vorab richtig einzuschätzen und sicher durchzuführen bzw. rechtzeitig zu reagieren“⁹⁶

Der Anhalteweg der Fahrzeuge ist von der Geschwindigkeit abhängig. Die entsprechenden Werte sind aus Tabelle 8 zu entnehmen. Das Sichtfeld setzt sich einerseits aus dem Anhalteweg der Fahrzeuge und andererseits aus dem Ort zusammen, an dem der Kfz-Lenker den Radfahrer erkennt. Dieser darf bei einer Radfahrerüberfahrt und einer festgelegten Geschwindigkeit der Radfahrer von 10 km/h⁹⁷ eine Länge von 10 m vor der Radfahrerüberfahrt nicht unterschreiten.⁹⁸

Tabelle 8: Schenkellänge der Sichtfelder vor einer Radfahrerüberfahrt in Abhängigkeit der v₈₅⁹⁹

v ₈₅ im Querverkehr	Anhalteweg der Fahrzeuge
20 km/h	10 m
30 km/h	20 m
40 km/h	30 m
50 km/h	40 m

Sichtweiten bei Radquerungsstellen

An Kreuzungen von bevorrangten Straßen und benachrangten RVA ist zu prüfen, ob für den wartenden Radfahrer eine ausreichende Sichtweite gemäß folgender Formel¹⁰⁰ gewährleistet ist.

$$2a = v_{85} \frac{b + 1,80}{v_{Radf}} - \frac{b_{Fzg}}{2} \left(\frac{b + 1,80}{v_{Radf}} \right)^2$$

a Schenkellänge des Sichtfeldes [m]

b Fahrbahnbreite [m]

*v*₈₅ Kfz-Geschwindigkeit [m/s]

*b*_{Fzg} Kfz-Verzögerung [m/s²]

*v*_{Radf} Fahrgeschwindigkeit querender Radfahrer [m/s]

Die Verzögerung der Fahrzeuge wird mit etwa 1,0 m/s² und die mittlere Geschwindigkeit der querenden Radfahrer mit 1,2 m/s angenommen, da diese an Radquerungsstellen durch die Wartepflicht aus dem Stillstand beschleunigen bzw. vor der Querungsstelle stark verzögern müssen. Wenn die v₈₅ über 50 km/h liegt, sind für eine sichere Überquerung flankierende Maßnahmen wie z.B. das Vorhandensein einer Mittelinsel zu prüfen.¹⁰¹

⁹⁶ Meschik (2008), S. 48f.

⁹⁷ StVO (1960 idF BGBl I 2009/16), §68 (3a).

⁹⁸ FSV (2011), S. 15.

⁹⁹ FSV (2011), S. 15.

¹⁰⁰ Leicht verändert nach FSV (2011), S. 17.

¹⁰¹ FSV (2011), S. 16f.

Fußgängerübergänge

Gerade bei Querungen des Fußgängerverkehrs mit Radverkehrsanlagen wird oftmals auf ausreichende Sichtbeziehungen vergessen. An diesen Stellen sollten die gleichen Voraussetzungen für die Sichtweiten von Fußgängern zum Tragen kommen, wie beim übrigen Fahrzeugverkehr.¹⁰² Das bedeutet für eine positive Bewertung dieses Merkmals in jedem Fall, dass innerhalb des 5m-Bereiches vor dem Fußgängerübergang keine Sichteinschränkungen vorkommen dürfen.

Im Besonderen die Engstellen bei Verkehrsinseln, gerade wenn auch Stellplätze für den Fahrzeugverkehr angeordnet sind, führen zu einer größeren Unsicherheit des Radfahrers – Platz zu Autotür wird enger und Überholabstände werden geringer – gerade im Bereich von Querverkehr, wo die Aufmerksamkeit des Radfahrers idealerweise eben auf den querenden Verkehr gelenkt werden sollte.¹⁰³

2.2.4 Verkehrstechnik

Die Überprüfung der Verkehrstechnik sieht vor, den Zustand der Verkehrszeichen, VLSA und Bodenmarkierungen zu analysieren. Die genauen Fragestellungen in Tabelle 9 geben Aufschluss über die einzelnen Merkmale des Bewertungskriteriums Verkehrstechnik.

Tabelle 9: Untersuchung der Verkehrstechnik

Verkehrstechnik	Fragestellung	Messmethode
	Zustand und Sichtbarkeit der Verkehrszeichen?	Beobachtung
	Signalanlagen gut erkennbar?	Beobachtung
	Ist die Wegweisung eindeutig und gut erkennbar?	Beobachtung
	Art der Bodenmarkierung ok?	Beobachtung
	Sichtbarkeit und Griffbarkeit der Bodenmarkierung ok?	Beobachtung

Verkehrszeichen

Im untersuchten Streckenabschnitt soll bei diesem Merkmal überprüft werden, ob alle Verkehrszeichen gut sichtbar oder möglicherweise durch Bepflanzungen oder parkende Fahrzeuge verdeckt sind. Weiters soll begutachtet werden, in welchem Zustand sich die Verkehrszeichen befinden. Sind bereits Witterungsschäden sichtbar, ist der Zustand nicht mehr akzeptabel. Ein wesentlicher Punkt ist auch die Sichtbarkeit bei Nacht. Weisen die Verkehrszeichen augenscheinlich nicht mehr die entsprechenden Rückstrahlwerte auf, ist die Wirkung des Verkehrszeichens stark eingeschränkt.¹⁰⁴

Das Merkmal ist dann erfüllt, wenn alle Verkehrszeichen in guten Zustand sind und deren Sichtbarkeit auch bei Nacht gegeben ist.

¹⁰² FSV (2004a), S. 16ff.

¹⁰³ FSV (2011), S. 33.

¹⁰⁴ KfV, nast consulting (2009), S. 38.

Signalanlagen

Die rechtzeitige Erkennbarkeit der Verkehrslichtsignalanlagen stellt ein weiteres verkehrstechnisches Merkmal dar. Vor allem bei tiefstehender Sonne ist darauf zu achten, dass die Signalanlagen trotzdem von den Radfahrern zu erkennen ist.¹⁰⁵

Wenn Lichtsignalanlagen nicht korrekt bzw. missverständlich ausgeführt sind oder die Erkennbarkeit eingeschränkt ist, ist das Merkmal negativ zu beurteilen.

Wegweisung

Wegweisung ist zwar für den Alltagsradverkehr im urbanen Raum kein wesentliches Kriterium, da davon ausgegangen werden kann, dass sich Radfahrer auf dem Weg zur Arbeit und zur Ausbildung auskennen, trotzdem sollte die bestehende Wegweisung geprüft werden, denn sie könnte möglicherweise Verwirrung stiften und solche Mängel müssen bei der Begutachtung des Streckenabschnitts erkannt werden.

Wichtig ist, dabei zu beachten, ob es Widersprüche bei der Wegweisung gibt bzw. ob diese übersichtlich ist – z.B. nicht zu viele Ziele auf einem Wegweiser.¹⁰⁶

Art der Bodenmarkierungen

Der Zustand der Bodenmarkierungen und deren ordnungsgemäße Ausführung stellen weitere wesentliche Punkte für die Verkehrssicherheit dar. In Tabelle 10 ist dargestellt, mit welcher Art der Markierung die verschiedenen Radfahranlagen ausgeführt werden müssen. Es kann mit dem Auftragen von Fahrradsymbolen und Richtungspfeilen mit einer maximalen Länge von 1 m¹⁰⁷ auf den gegenläufigen Radverkehr hingewiesen werden. Wenn die Bodenmarkierung Tabelle 10 entspricht ist dieses Merkmal positiv zu bewerten.

Tabelle 10: Bodenmarkierungen für den Radverkehr in Wien¹⁰⁸

Art der Markierung	Anwendung bei Anlagenform	Länge	Breite	Abstand
Blockmarkierung	Radfahrerüberfahrt	0,5 m	0,5 m	0,5 m
Leitlinie		1,5 m	0,1 m	1,5 m
Warnlinie	Mehrzweckstreifen	6 m	0,1 m	1,5 m
Sperrlinie	Radfahrstreifen, Radweg		0,1 m	
Haltelinie	Kreuzung		0,5 m	

Sichtbarkeit und Griffbarkeit der Bodenmarkierung

Entscheidend ist auch, dass alle Bodenmarkierungen sichtbar und für alle VerkehrsteilnehmerInnen sowohl bei Tag als auch bei Nacht gut erkennbar sind.¹⁰⁹ Radfahrerüberfahrten müssen rückstrahlend ausgeführt werden.¹¹⁰ Alle anderen den Radverkehr

¹⁰⁵ KfV, nast consulting (2009), S. 40.

¹⁰⁶ Ebenda, S. 38.

¹⁰⁷ BMVO (BGBl. Nr. 848/1995), §19 (1).

¹⁰⁸ Verändert nach Stadt Wien (2011a), online.

¹⁰⁹ KfV, nast consulting (2009), S. 39.

¹¹⁰ BMVO (BGBl. Nr. 848/1995), §2 (2).

betreffenden Markierungen müssen nicht zwingend rückstrahlend sein, da im urbanen Raum meist Straßenbeleuchtungen angebracht sind.

Bei Nässe können Bodenmarkierungen eine Gefahr für Radfahrer darstellen, deshalb ist auf ihre ausreichende Griffigkeit zu achten. Sie müssen einen Reibungsbeiwert haben, der annähernd dem der betreffenden Fahrbahn entspricht.¹¹¹

Wenn mehr alle Bodenmarkierungen den oben genannten Anforderungen entsprechen, wird dieses Merkmal positiv bewertet.

2.2.5 Direktheit

Die Direktheit wird auch bei Alrutz¹¹² als wichtiges Nutzerkriterium bei der Bewertung von RVA genannt. Auf einem einzigen, geraden Streckenabschnitt kann die räumliche Komponente der Umwegfreiheit von Wegeverbindungen kein Merkmal darstellen, die zeitliche Komponente kann aber sehr wohl bewertet werden, wie in Tabelle 4 dargestellt. Zwar beeinflussen die Merkmale einander, da beispielsweise bei einer höheren Anzahl an Stillständen auch die Durchschnittsgeschwindigkeit sinkt, jedoch ist der Einfluss jedes einzelnen Merkmals auf die Direktheit der Verbindung explizit vorhanden. Das Messinstrument ist neben der Beobachtung der Cyclemeter, ein Programm auf einem GPS-unterstützten Gerät, mithilfe dessen ein Weg-Geschwindigkeitsdiagramm einer beliebigen Befahrung erstellt werden kann.

Tabelle 11: Untersuchung der Direktheit

	Fragestellung	Messmethode
Direktheit	Keine Unterbrechungen der Anlage	Beobachtung
	Wenn v-Durchschnitt > 15,5 km/h	Cyclemeter
	Wenn langsames Fahren (< 10 km/h) < 7,5 % der Zeit	Cyclemeter
	Stillstände < 0,75/km	Cyclemeter
	Wenn Wartezeit < 16,5 s/km	Cyclemeter

Unterbrechung der Anlage

Bei diesem Punkt scheint es von besonderer Wichtigkeit, auf die Lücken im Radwegenetz einzugehen. Auch kurze Unterbrechungen von Radverkehrsanlagen beeinflussen die Direktheit der Verbindung, können aber auch die Sicherheit der Radfahrer gefährden und zu Verkehrskonflikten führen – vor allem durch die derzeitige Fassung der StVO¹¹³, die besagt, dass Radfahrer, die eine Radfahranlage verlassen, Wartepflicht haben.

Wenn im Streckenverlauf die Radverkehrsanlage unterbrochen wird, ist dieses Merkmal negativ zu bewerten.

¹¹¹ BMVO (BGBl. Nr. 848/1995), §2 (3).

¹¹² Alrutz et al. (1998), S. 10f.

¹¹³ StVO (1960 idF BGBl I 2009/16), §19 (6a).

Durchschnittsgeschwindigkeit

Die durchschnittliche Geschwindigkeit gibt ebenfalls Aufschluss über die Direktheit der Verbindung. Bei vielen Unterbrechungen und Stillständen verlängert sich die Reisezeit und die Durchschnittsgeschwindigkeit nimmt ab.

Tabelle 12: Projektierungsgeschwindigkeit nach Netzhierarchie¹¹⁴

Netzhierarchie	Projektierungsgeschwindigkeit
Haupttrouten	20 - 30 km/h
Verbindungs-, Sammel- und Stichrouten	15 - 30 km/h
Flächenerschließung	15 - 20 km/h

Das Merkmal wird dann positiv bewertet, wenn die durchschnittliche Geschwindigkeiten bei zweimaliger Befahrung des Streckenabschnitts in beide Fahrtrichtungen und zu unterschiedlichen Tageszeiten 15,5 km/h nicht unterschreitet.¹¹⁵

Langsames Fahren

Als zusätzliche Möglichkeit, die Komponente der Geschwindigkeit in die Bewertung mit einfließen zu lassen ohne dass dies durch besonders rasante Streckenabschnitt ausgeglichen werden kann, wird die Zeit des „Langsamen Fahrens“ gemessen. Das Merkmal wird dann positiv bewertet, wenn die Infrastruktur gleichmäßig und zügig befahrbar ist, indem der Anteil von Fahrten unter 10 km/h nicht mehr als 7,5% der gesamten Fahrzeit ausmacht.¹¹⁶

Die Befahrung muss mindestens zweimal pro Streckenabschnitt in beiden Fahrtrichtungen durchgeführt werden.

Stillstände

Stillstände treten vor allem bei Lichtsignalanlagen und Verkehrssituationen mit Wartepflicht auf. Im Sinne einer hohen Qualität der Radverkehrsanlagen sind diese so gering wie möglich zu halten, allerdings gerade so gering, dass die Verkehrssicherheit keinesfalls beeinträchtigt wird. Die sichere Lösung ist der schnellen jedenfalls vorzuziehen.

Das Merkmal wird dann positiv bewertet, wenn das Rad während der zweimaligen Befahrung pro Fahrtrichtung weniger als 0,75 mal je gefahrenem km zum Stillstand kommt.¹¹⁷

Wartezeiten

Vor allem die Wartezeiten gehören zu den fahrzeitverlängernden Merkmalen. Sie treten vorwiegend bei VLSA auf. Wenn die Wartezeiten bei den zweimaligen Befahrungen weniger als 16,5 Sekunden pro km ausmachen, ist dieses Merkmal positiv zu bewerten.¹¹⁸

¹¹⁴ Meschik (2008), S. 46.

¹¹⁵ Borgman (2003), S. 4.

¹¹⁶ Ebenda, S. 4.

¹¹⁷ Ebenda, S. 4.

¹¹⁸ Ebenda, S. 4.

2.2.6 Komfort

Der Komfort steht in dem Modell von Alrutz¹¹⁹ in unmittelbarem Zusammenhang zur subjektiven Sicherheit. Die Bewertungskriterien sind ähnlich und der Einfluss der subjektiven Sicherheit auf den Fahrkomfort und damit auch auf die Attraktivität einer Anlage wird sowohl in der Literatur mehrfach erwähnt als auch von jedem aktiven Radfahrer täglich erlebt. Die Merkmale des Kriteriums Komfort (siehe Tabelle 13) sind einerseits die Ausstattungsqualität mit Abstellanlagen und orientieren sich andererseits an den Interaktionen mit anderen Verkehrsteilnehmern im Straßenverkehr. Als Messmethode wurde bei der Fragestellungen zu den Abstellanlagen die Beobachtung und bei den anderen Merkmalen das Zählen bei der Befahrung gewählt.

Tabelle 13: Untersuchung des Komforts

Komfort	Fragestellung	Messmethode
	Ausreichende Anzahl an Abstellanlagen?	Beobachtung
	Wenn Hindernisse auf Infrastruktur < 0,75/km	Befahrung
	Wenn Verkehrsbehinderungen < 1,75/km	Befahrung
	Wenn Absteigen = 0/km	Befahrung
	Wenn Verkehrskonflikte = 0/km	Befahrung

Abstellanlagen

Abstellanlagen sind in der Radverkehrsplanung ein lange Zeit unterschätztes Themenfeld, sind aber zur Förderung des Radverkehrs unerlässlich. Auch die Qualität der Abstellanlagen trägt wesentlich zu einem fahrradfreundlichen Klima bei.

Trotzdem können in dieser Arbeit die Abstellanlagen nur am Rande und in deskriptiver Form behandelt werden, da sie keinen unmittelbaren Einfluss auf die Verkehrssicherheit der Radfahrer nehmen. Nichts desto trotz, darf nicht außer Acht gelassen werden, dass auch Abstellmöglichkeiten maßgeblich zum Komfort für Radfahrer beitragen.

Die Anzahl der Abstellanlagen ist dann ausreichend, wenn „*bei allen Einrichtungen mit Kunden- bzw. Besucherverkehr*“¹²⁰ Stellplätze vorhanden sind. Dies bedeutet, dass für jedes Geschäftslokal im Straßenverlauf Abstellmöglichkeiten vorhanden sein sollen. Diese können natürlich auch an zentralen Orten mit besonderem Bedarf gebündelt werden.

Hindernisse auf Infrastruktur

Als Hindernisse auf der Infrastruktur werden fasz parkende oder haltende Kfz oder sonstige auf der Radverkehrsinfrastruktur abgestellte Gegenstände (wie z.B. Mistkübel) betrachtet.¹²¹

Die Befahrung des Untersuchungsabschnitts wird an zwei verschiedenen Werktagen zu unterschiedlichen Tageszeiten und getrennt nach Fahrtrichtung durchgeführt. Wenn die Anzahl

¹¹⁹ Alrutz et al. (1998), S. 11ff.

¹²⁰ FSV (2011), S. 51.

¹²¹ Vgl. MyBikeLane (2011), online.

der Hindernisse bei der Befahrung nicht höher als 0,75 pro gefahrenem km ist¹²², wird dieses Merkmal positiv bewertet.

Verkehrsbehinderungen

Als Verkehrsbehinderung wird ein Vorgang bezeichnet, der im Unterschied zu einem festen Hindernis durch ein bewegliches Subjekt (z.B. Fußgänger, Radfahrer oder ausparkendes Kfz) hervorgerufen wird. Dabei wird der Radfahrer entweder gezwungen die RVA zu verlassen oder seine Fahrt zu unterbrechen ohne dass dabei ein Verkehrskonflikt entsteht.

Die Anzahl der Verkehrsbehinderungen bei der zweimaligen Befahrung pro Fahrtrichtung je gefahrenem km soll im Untersuchungsabschnitt 1,75 nicht überschreiten¹²³ – wird dies eingehalten, kann das Merkmal positiv bewertet werden.

Absteigen

Nach einem Abstieg vom Fahrrad wird das Verkehrsmittel nicht mehr als solches benützt, sondern muss nebenher geschoben werden. Dies bedeutet einen erheblichen Komfortverlust und sollte im Verlauf einer Radfahranlage nicht vorkommen.

Falls kein Absteigevorgang bei der Befahrung an zwei verschiedenen Werktagen zu unterschiedlichen Tageszeiten erforderlich ist, wird das Merkmal positiv bewertet.

Verkehrskonflikte

„Verkehrskonflikte sind Situationen,

- × *in denen Verkehrsteilnehmer einander oder Hindernissen in einer Weise nahekommen, daß die ursprünglich gewählte Bewegungsart (Geschwindigkeit, Richtung, Verzögerung, Beschleunigung) abrupt verändert werden muss, damit eine wahrscheinliche Kollision vermieden wird*
- × *In der keiner der Verkehrsteilnehmer eine Reaktion setzte, aber eine geringfügige Änderung der Bewegungsart zur Kollision geführt hätte (Beinaheunfall).¹²⁴*

Wenn während der zweimaligen Befahrung pro Fahrtrichtung keine Verkehrskonflikte auftreten, kann dieses Merkmal positiv bewertet werden.

2.2.7 Sicherheit

Das Unfallgeschehen generell und mit beteiligten Radfahrern im Besonderen stellt ein weiteres Kriterium zur Bewertung von Radverkehrsanlagen dar. An dieser Stelle werden Möglichkeiten für die Ermittlung der Verkehrssicherheit auf dem untersuchten Streckenabschnitt erklärt (siehe Tabelle 14). Die Fragstellungen werden mithilfe der Unfallstatistik der Verkehrssicherheitsbehörden bzw. durch Anfragen bei der Stadt beantwortet.

¹²² Borgman (2003), S. 4.

¹²³ Ebenda, S. 4.

¹²⁴ FSV (1995), S. 1.

Tabelle 14: Untersuchung der Verkehrssicherheit

	Fragestellung	Messmethode
Sicherheit	Wurden Black Spots saniert bzw. sind gar keine vorhanden?	Befragung Stadt
	Ist das Unfallgeschehen mit beteiligten Radfahrern rückläufig?	Unfallstatistik
	Gab es keine schwerverletzten und getöteten RF (2008-2010)?	Unfallstatistik
	Ist die Unfall/Verunglücktenrate unter dem gesamtstädtischen Mittel?	Unfallstatistik
	Keine Ähnlichkeiten bei Unfallumständen (2008-2010)	Unfallstatistik

Black Spots

Die eine Art von Black Spots sind die klar definierten Unfallhäufungsstellen. Dies ist entweder ein Knotenpunkt oder ein Streckenabschnitt mit einer maximalen Länge von 250 m, an der eines der folgenden Kriterien erfüllt sein muss:

- × „Mindestens 3 gleichartige Unfälle mit Personenschaden in 3 Jahren und ein Relativkoeffizient $\geq 0,8$
- × Mindestens 5 gleichartige Unfälle (einschließlich Unfälle mit Sachschaden) in einem Jahr¹²⁵

Da bei der Berechnung des Relativkoeffizienten die Verkehrsleistung im Nenner vorkommt berücksichtigt dieser, dass bei großem Verkehrsaufkommen auch die Unfallzahl dementsprechend höher sein muss. Die Formel zur Berechnung lautet¹²⁶:

$$R_k = \frac{U}{0,5 + 7 * 10^{-5} JDTV_{Radf}}$$

U Anzahl der UPS pro Jahr [N]

$JDTV$ Jahresdurchschnittliche tägliche Verkehrsstärke [N/24h]

Für die vorliegende Untersuchung ist vor allem das erstgenannte Kriterium heranzuziehen, wenn als Gleichartigkeit der Unfälle die Beteiligung eines Radfahrers herangezogen wird. Wegen der großen Dunkelziffer von Radunfällen ohne Personenschaden, bei denen lediglich das Fahrrad beschädigt wurde, ist das Datenmaterial für das zweite Kriterium äußerst schwer herauszufinden. Es kann davon ausgegangen werden, dass aufgrund der relativ niedrigen Zahl des JDTV für Radfahrer, der Relativkoeffizient weit über dem Grenzwert von 0,8 liegt.

Durch die Auswertung der Unfalldatenbanken sollen alle „Black Spots“ im Streckenabschnitt erfasst werden. Gefahrenstellen liegen zwar unter den Grenzwerten von Unfallhäufungsstellen, sind jedoch bei erhöhtem Unfalldatenaufkommen aufgrund ihrer spezifischen Gegebenheiten auch als „Black Spots“ einzustufen.¹²⁷

¹²⁵ FSV (2004b), S. 5.

¹²⁶ Leicht verändert nach FSV (2004b), S. 5.

¹²⁷ Robatsch et al. (2009), S. 115.

Bei Gesprächen mit den zuständigen Experten der Stadtverwaltungen soll festgestellt werden, ob im untersuchten Streckenabschnitt alle „Black Spots“ mithilfe geeigneter Maßnahmen entschärft wurden. Ist dies der Fall oder wurden innerhalb des untersuchten Streckenabschnitt keine „Black Spots“ erfasst, ist das Merkmal positiv zu bewerten.

Unfallgeschehen

„Das Unfallgeschehen der jeweils betrachteten Strecke ist für einen Zeitraum von 3 bis 5 Jahren zu betrachten, wenn keine Gründe für die Untersuchung eines kürzeren Zeitraumes (wegen Generalsanierung, Baustellen etc.) vorliegen.“¹²⁸

Die Entwicklung des Unfallgeschehens innerhalb der vergangenen drei Jahre ist bei den Verkehrssicherheitsabteilungen der zuständigen Stadtverwaltungen zu erfragen.¹²⁹ Ist das Unfallgeschehen mit Radfahrereteiligung auf dem gesamten Streckenabschnitt innerhalb der vergangenen drei Jahre rückläufig, ist dieses Merkmal positiv zu bewerten.

Unfallschwere

Neben den Unfällen mit Radfahrereteiligung ist auch der Verletzungsgrad der beteiligten Verkehrsteilnehmer relevant. Bei Unfällen mit Personenschaden verunglückt per Definition mindestens eine an dem Unfall beteiligte Person. Verunglückte Personen werden im Unfallzählblatt in vier verschiedenen Verletzungskategorien erfasst.

- × lvl: Als leichte Verletzung gilt im Allgemeinen eine Verletzung, die eine gesundheitliche Beeinträchtigung von 24 Tagen nicht übersteigt.
- × neg: Falls dem Arzt oder dem Organ, der das Unfallzählblatt ausfüllt an der Unfallstelle eine Zuordnung nicht möglich ist, wird die Verletzung als nicht erkennbaren Grades eingetragen
- × svl: Jene Verletzungen, die eine gesundheitliche Beeinträchtigung von 24 Tagen übersteigen.
- × tot: Als tödlich verunglückt gelten jene Personen, die sofort oder innerhalb von 30 Tagen nach dem Verkehrsunfall sterben¹³⁰

Das Merkmal der Unfallschwere ist dann positiv zu bewerten, wenn in den vergangenen drei Jahren auf dem Untersuchungsabschnitt kein schwerverletzter oder getöteter Radfahrer verzeichnet wurde.

Unfallrelativzahlen

Wesentliche Parameter der Unfallforschung sind die Unfallrelativzahlen¹³¹:

- × Unfalldichte: Unfälle pro betrachtetem Straßenabschnitt
- × Unfallrate: Unfälle pro 1 Mio. gefahrener km

¹²⁸ KfV, nast consulting (2009), S. 14.

¹²⁹ Wien: Gruppe Verkehrssicherheit, Magistratsabteilung 46, Stadt Wien; Kopenhagen: Center for trafik, cykelsekretariatet, Teknik- og Miljøforvaltningen, Københavns Kommune.

¹³⁰ Robatsch et al. (2009), S. 36.

¹³¹ Ebenda, S. 37ff.

Die Unfallrate wird mit folgender Formel¹³² ermittelt:

$$U_R = \frac{10^6 U}{365 * JDTV_{Radf} * tL}$$

U *Durchschnittliche Anzahl der UPS je Untersuchungszeitraum [N]*

$JDTV$ *Jahresdurchschnittliche tägliche Verkehrsstärke [N/24h]*

t *Untersuchungszeitraum [Jahre]*

L *Länge des Streckenabschnitts [km]*

Für die Beschreibung von Radverkehrsanlagen ist insbesondere die Unfalldichte heranzuziehen. Wenn die Datenverfügbarkeit es erlaubt und die Verkehrsleistung (gefahrenem km) der Radfahrer auf dem Untersuchungsabschnitt bekannt ist, ist für die Evaluierung die Ermittlung der Unfallrate unumgänglich, da nur so eine vergleichbare Aussage über die Verkehrssicherheit je Radfahrer an unterschiedlichen Streckenabschnitten getätigt werden kann.

Die Unfallrelativzahlen werden in weiterer Folge auch auf Verletzte pro gefahrenem km und pro gefahrenem km angewandt. Somit kann neben der Unfallrate auch die Verunglücktenrate auf den untersuchten Streckenabschnitten ermittelt werden.

Die Datengrundlage ist bei den entsprechenden Verkehrssicherheitsorganisationen zu erfragen.¹³³ Sind die Unfall- und die Verunglücktenrate unter dem gesamtstädtischen Mittel, ist das Merkmal positiv zu bewerten.

Unfallumstände

Die genauere Betrachtung der Unfallumstände gibt weiteren Aufschluss über das Unfallgeschehen. Vertiefte Unfalluntersuchungen sind vor allem bei erhöhtem Unfallaufkommen in Teilabschnitten oder in Kreuzungsbereichen sinnvoll. Bei der Evaluierung der Untersuchungsabschnitte sind folgende Unfallumstände zu beachten:

- × *„Straßenzustand (trocken/nass/Glätte)*
- × *Lichtverhältnisse (Tag/Nacht/künstl. Beleuchtung)*
- × *Beteiligte Fahrzeuge am Unfallgeschehen*
- × *Verletzungsschwere*¹³⁴

Wenn in den vergangenen drei Jahren keine Ähnlichkeiten hinsichtlich der Unfalltypen und Unfallumstände auf dem betrachteten Streckenabschnitt auftraten, ist dieses Merkmal positiv zu bewerten.

¹³² Robatsch et al. (2009), S. 37.

¹³³ Unfallstatistik der Statistik Austria, abgerufen vom Kuratoriums für Verkehrssicherheit

¹³⁴ KfV, nast consulting (2009), S. 14.

2.3 ZUSAMMENFASSENDE KRITIK DER MODELLE

Die in Kapitel 2 dargestellten Modelle bewerten Radverkehrsanlagen in verschiedener Hinsicht. In Tabelle 15 wird ein Überblick darüber gegeben, welche Möglichkeiten die einzelnen Evaluierungsmodelle besitzen und was jeweils nicht damit bewertet werden kann.

Der Vorteil des Modells „Radfahren? Sicher!“ liegt darin, dass die Bewertung in zwei unterschiedlichen Maßstabsebenen durchgeführt wird. Als einziges der beschriebenen Evaluierungsmodelle kann bei dem in Kapitel 3 angewandten Modell somit eine Gesamtbewertung der Infrastruktur mit der Möglichkeit des großmaßstäblichen Vergleiches von Radverkehrsanlagen wie in den Niederlanden¹³⁵ sowie eine detaillierte Analyse von einzelnen Netzelementen wie beim Modell „Linz sattelt auf“¹³⁶ durchgeführt werden.

Tabelle 15: Möglichkeiten der Evaluierungsmodelle

	Politische Ziele	Vergleich mit anderen Städten	Vergleich verschiedener Radverkehrsanlagen	Große Maßstabsebene	Kleine Maßstabsebene	Gesamtbewertung der Infrastruktur	Verkehrstechnische Ausstattung	Analyse von Netzelementen	Netzwerkbarkeit	Nutzerperspektive	Betreiberperspektive	Subjektive Verkehrssicherheit	Objektive Verkehrssicherheit
Evaluierungsmodell	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
The Cycle Balance	x	x		x		x			x	x	x	x	
Bicycle Account 2010	x			x							x	x	x
Trails, lanes, or traffic						x				x	x		
Road Safety Inspection					x		x			x			x
Linz sattelt auf			x		x		x	x		x		x	
Bew. der Attraktivität von RVA			x	x		x			x	x		x	
Radfahren? Sicher!			x	x	x	x	x	x		x		x	x

Nicht ausgelegt ist das Modell „Radfahren? Sicher!“ auf die Analyse der Betreibersicht, was auch eine Evaluierung der politischen Ziele der Kommune bzw. einen Vergleich mit anderen Kommunen zulassen würde. Desweiteren wird aus Gründen der Aufgabenstellung für dieses Modell die subjektive Verkehrssicherheit der Radfahrer durch Kriterien des Fahrkomforts und der

¹³⁵ Vgl. Borgman (2003).

¹³⁶ Vgl. Menšík et al. (2008).

Heranziehung von Diskussionsplattformen im Internet¹³⁷ erhoben. Eine Befragung der Radfahrer selbst um ein allgemeines Stimmungsbild aller im Straßenverkehr agierenden Verkehrsteilnehmer wie in „Radverkehr in Zahlen“¹³⁸ wurde nicht durchgeführt.

Eine weitere Stärke des in Kapitel 2.2 beschriebenen Evaluierungsmodells ist die Kombination von subjektiver und objektiver Verkehrssicherheit, wie es auch in der Stadt Kopenhagen¹³⁹ durchgeführt wird. Dadurch kann im Detail herausgearbeitet werden, welche Maßnahmen sowohl einen sicheren Verkehrsablauf als auch eine hohe Attraktivität für die Benutzer begünstigen können.

¹³⁷ Vgl. Radfalle.at (2011), online; MyBikeLane (2011), online.

¹³⁸ Vgl. BMVIT (2010).

¹³⁹ Vgl. City of Copenhagen (2010).

3 BEURTEILUNG VON AUSGEWÄHLTEN RADVERKEHRSANLAGEN IN WIEN UND KOPENHAGEN

Um die praktische Anwendbarkeit des in Kapitel 2 beschriebenen Evaluierungsmodells beispielhaft zeigen zu können, wurden zwei Untersuchungsabschnitte in Wien und ein Untersuchungsabschnitt in Kopenhagen ausgewählt. Um vergleichbare Streckenabschnitte zu untersuchen, wurden einige Kriterien bei der Streckenauswahl bedacht:

- × Die Radverkehrsanlage muss über den gesamten Verlauf der Untersuchungsstrecke vorhanden sein.
- × Der Streckenabschnitt soll in einem dicht bebauten urbanen Raum liegen.
- × Die Strecke sollte sowohl für den Radverkehr als auch für den motorisierten Individualverkehr eine Hauptverbindung im städtischen Verkehrsnetz darstellen.

Aus diesen Kriterien ergibt sich für die Auswahl der Untersuchungsstrecke idealerweise eine Hauptstraße eines Innenbezirks, weshalb auch folgende Abschnitte in Wien gewählt worden sind:

- × Landstraßer Hauptstraße von Rochusgasse bis Schlachthausgasse
- × Operngasse / Margaretenstraße von Rechte Wienzeile bis Margaretenplatz

Abbildung 6: Untersuchungsabschnitte in Wien¹⁴⁰



¹⁴⁰ Kartengrundlage Stadt Wien (2011b), online.

Auch in Kopenhagen wurde versucht anhand der zuvor beschriebenen Kriterien einen geeigneten Untersuchungsabschnitt zu finden. Folgender Abschnitt ist deshalb gewählt worden:

- × Vesterbrogade von Andersens Boulevard bis Frederiksberg Alle

Abbildung 7: Untersuchungsabschnitt in Kopenhagen¹⁴¹



Jeder Untersuchungsabschnitt wird in einem ersten Schritt als gesamter Abschnitt bewertet um einen Überblick über die Situation und die Probleme zu bekommen. Hierbei geht es vor allem darum, die Ergebnisse einzelner Untersuchungskriterien zu betrachten. Dafür sind auch Grafiken wie zum Beispiel das Weg-Geschwindigkeitsdiagramm der einzelnen Befahrungen sehr hilfreich um die Ergebnisse zu untermauern.

Anschließend werden Teilabschnitte gebildet um die Probleme unmittelbar erfassen zu können. Durch die Unterscheidung in Knotenpunkte und Streckenabschnitte können somit im kleinräumigen Maßstab die Stärken und Schwächen der einzelnen Netzabschnitte genau betrachtet werden. Alles, was in der Gesamtbewertung nicht aufscheint, wird in der Teilabschnittsbewertung genau dokumentiert.

¹⁴¹ Kartengrundlage City of Copenhagen (2011), online.

3.1 UNTERSUCHUNGSABSCHNITT LANDSTRAßER HAUPTSTRAßE

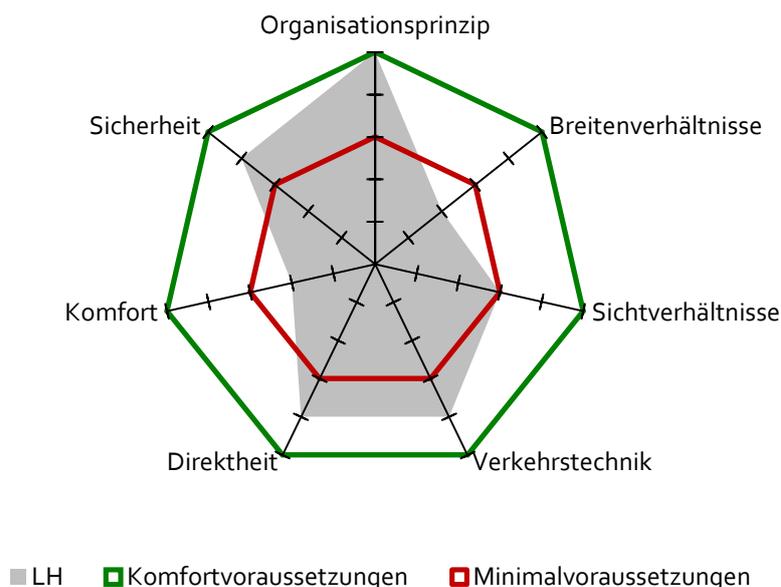
Untersuchungsabschnitt LH ist die Landstraßer Hauptstraße im dritten Gemeindebezirk Wiens. Von der Rochusgasse bis zur Schlachthausgasse ist beidseitig der Fahrbahn ein Mehrzweckstreifen für Radfahrer markiert, welcher Gegenstand der Untersuchung ist. Dieser wurde nach abschnittweiser Neugestaltung der Landstraßer Hauptstraße im Jahr 2001 fertiggestellt.¹⁴²

3.1.1 Gesamtbewertung Landstraßer Hauptstraße

Die Gesamtbewertung des Untersuchungsanschnitts LH ist aus Abbildung 8 zu entnehmen. Deutlich sichtbar werden die Mängel beim Komfort und bei den Breitenverhältnissen. Bei diesen Punkten können die Mindestvoraussetzungen nicht erfüllt werden.

Abbildung 8: Gesamtbewertung des Untersuchungsabschnitts LH

Landstraßer Hauptstraße



Organisationsprinzip

Die Geschwindigkeits- und Frequenzmessungen (siehe Abbildung 9 und Abbildung 11) ergeben für diesen Streckenabschnitt, dass der Radverkehr im Mischverkehr oder getrennt geführt werden kann. Das Kfz-Kriterium ist durch das gewählte Organisationsprinzip, die Mehrzweckstreifen beidseitig der Fahrbahn, erfüllt. Aufgrund des verhältnismäßig geringen Radverkehrsaufkommens (siehe Abbildung 10 und Abbildung 12) ist auch das Radkriterium erfüllt.

¹⁴² Stadt Wien (2011c), online.

Abbildung 9: Tagesgang Kfz Landstraßer Hauptstraße Fahrtrichtung Zentrum¹⁴³

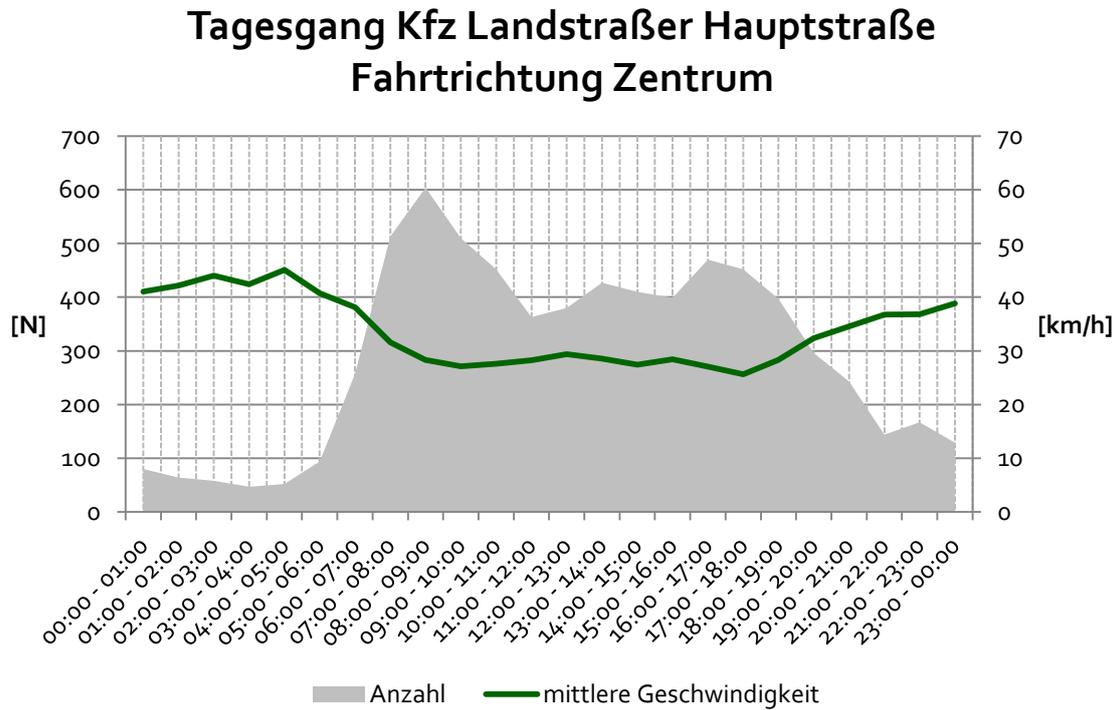
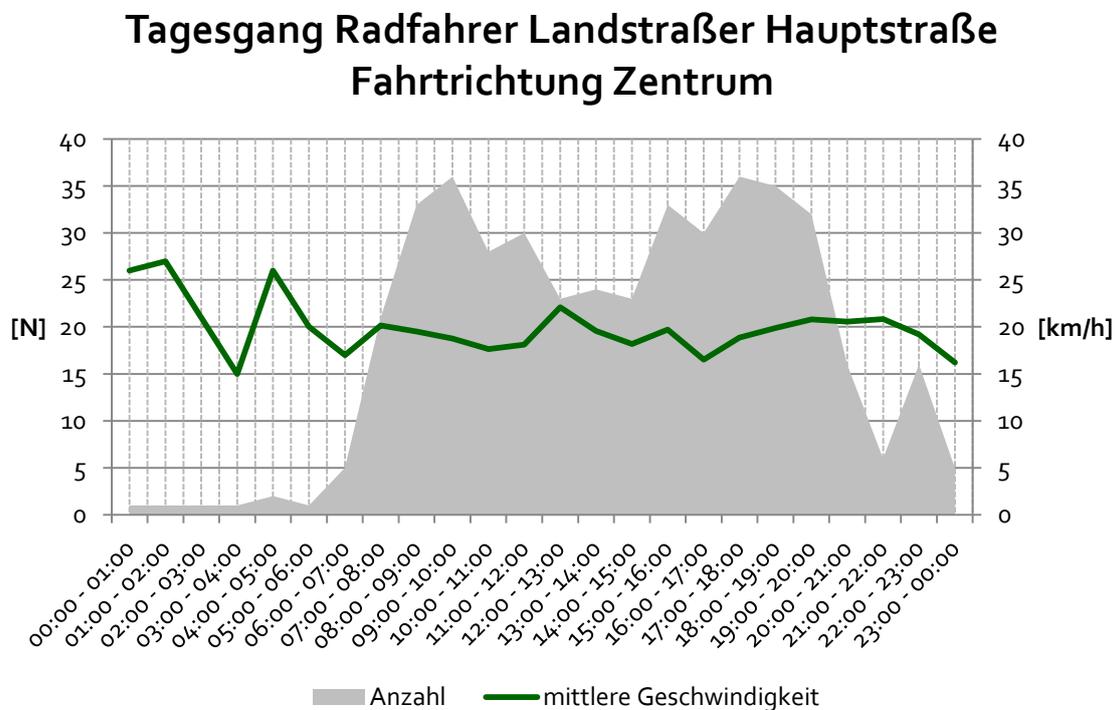


Abbildung 10: Tagesgang Radfahrer Landstraßer Hauptstraße Fahrtrichtung Zentrum¹⁴⁴



¹⁴³ Erhebung mit Seitenradar Landstraßer Hauptstraße Nr. 106 am 18. bzw. 19.5.2011.

¹⁴⁴ Erhebung mit Seitenradar Landstraßer Hauptstraße Nr. 106 am 18. bzw. 19.5.2011.

Abbildung 11: Tagesgang Kfz Landstraßer Hauptstraße Fahrtrichtung St. Marx¹⁴⁵

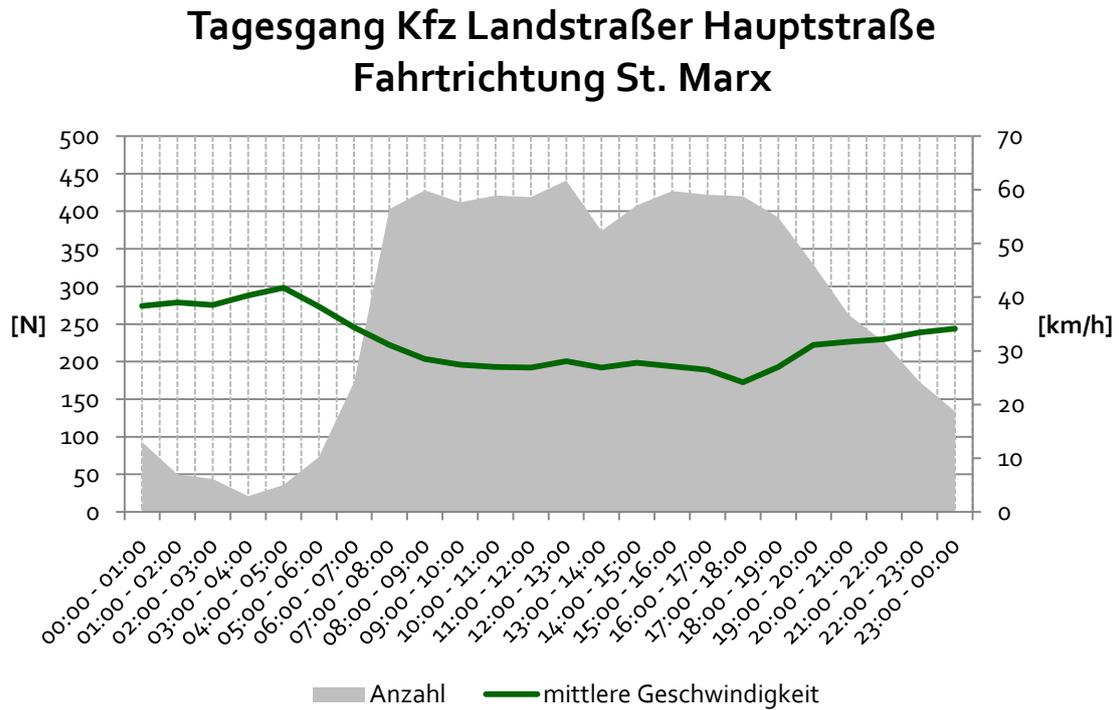
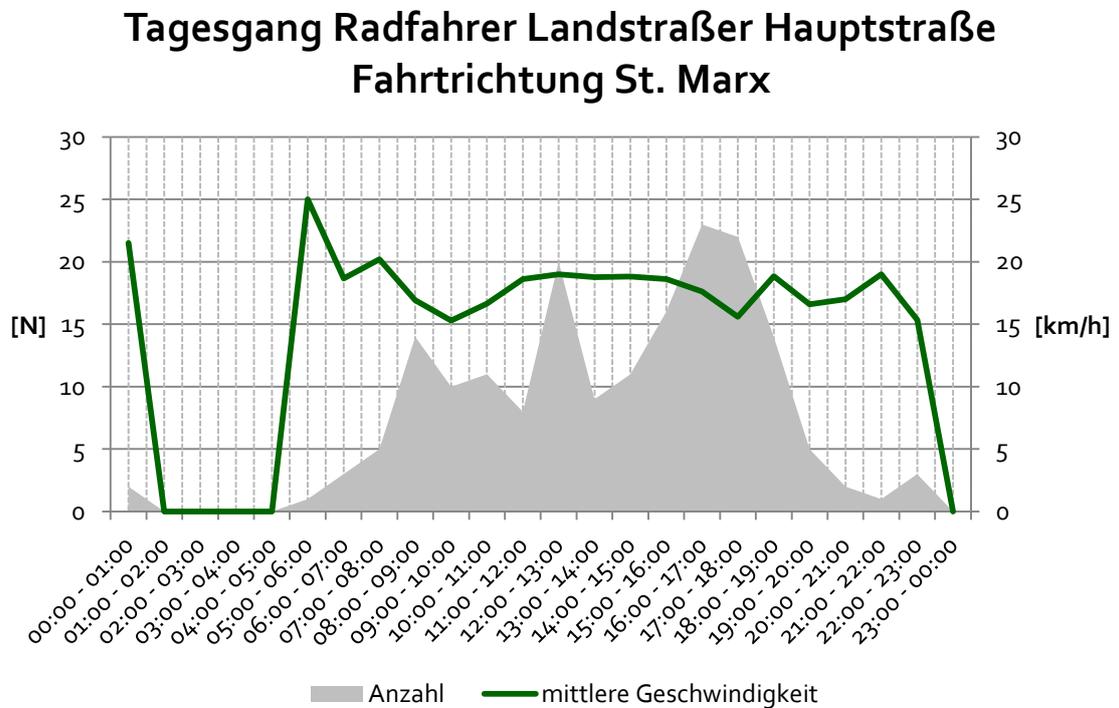


Abbildung 12: Tagesgang Radfahrer Landstraßer Hauptstraße Fahrtrichtung St. Marx¹⁴⁶



¹⁴⁵ Erhebung mit Seitenradar Landstraßer Hauptstraße Nr. 103 am 18. bzw. 19.5.2011.

¹⁴⁶ Erhebung mit Seitenradar Landstraßer Hauptstraße Nr. 103 am 18. bzw. 19.5.2011.

Da auf einem Mehrzweckstreifen zwischen Kfz-Lenkern und Radfahrern permanent Sichtkontakt besteht und der Radverkehr im Bereich der Knotenpunkte geradlinig geführt wird, ist auch das Knotenpunktkriterium und die Führung des Radverkehrs im Einrichtungsprinzip auf dem Untersuchungsabschnitt Landstraßer Hauptstraße erfüllt.

Die Linienbusse 4A und 74A besitzen auf der Landstraßer Hauptstraße keine eigene Anlage, sondern werden im Mischverkehr geführt werden und die Längsneigung im Untersuchungsabschnitt übersteigt 3 % nicht. Deshalb können auch die Merkmale „Öffentlicher Verkehr“ und „Längsneigung“ positiv bewertet werden.

Das Organisationsprinzip weist somit als einziges Kriterium der Landstraßer Hauptstraße die volle Punkteanzahl und somit komfortable Voraussetzungen auf.

Breitenverhältnisse

Die Breiten sind nahezu im gesamten Verlauf des markierten Mehrzweckstreifens zu gering oder gerade an der Grenze zur Mindestbreite – sie stellen jedenfalls nicht die Regelbreite dar (siehe Tabelle 4 und Tabelle 5). An manchen Stellen werden auch die Mindestbreiten unterschritten, obwohl die Gesamtbreite des Straßenraums ausreichend wäre. Diese Stellen werden bei der Betrachtung der Teilabschnitte in Kapitel 3.1.2 näher erläutert.

Ein weiteres Problem stellen die schräg parkenden Kfz neben dem Mehrzweckstreifen dar. Diese sind zu vermeiden, da sie aus Sicht der Verkehrssicherheit ein erhöhtes Gefährdungspotential für Radfahrer aufweisen. Ausparkende Kfz sehen erst dann den fließenden Verkehr, wenn das Fahrzeug bereits am Mehrzweckstreifen steht, wodurch auch Radfahrer erst sehr spät wahrgenommen werden können. Zumindest sollte bei einer solchen Lösung ein Sicherheitsabstand zu den parkenden Kfz eingeplant werden, der im betrachteten Abschnitt fehlt.

Sichtverhältnisse

Die Sichtverhältnisse an den Kreuzungen erfüllen die Minimalvoraussetzungen. Die Verkehrsführung im Kreuzungsbereich ist zum größten Teil logisch und die RVA wird bis vor den Kreuzungsbereichen an die geradeaus fahrenden Kfz herangeführt. An einigen unregelmäßigen Kreuzungen wurde die Fahrbahn in den einmündenden Straßen angehoben sowie durch Gehsteigvorziehungen das Abstellen von Kfz verhindert, was die Sicht auf den Querverkehr verbessert. Trotzdem konnte auch bei den Sichtverhältnissen noch keine Komfortvoraussetzungen gegeben werden, da nicht alle Kreuzungsbereiche so gut ausgestattet und bei einigen Garageneinfahrten die erforderlichen Sichtfelder nicht gegeben sind.

Verkehrstechnik

Überdurchschnittlich gut ist das Kriterium Verkehrstechnik bewertet. Mit Ausnahme der Wegweisung werden auf der Landstraßer Hauptstraße alle verkehrstechnisch relevanten Punkte erfüllt.

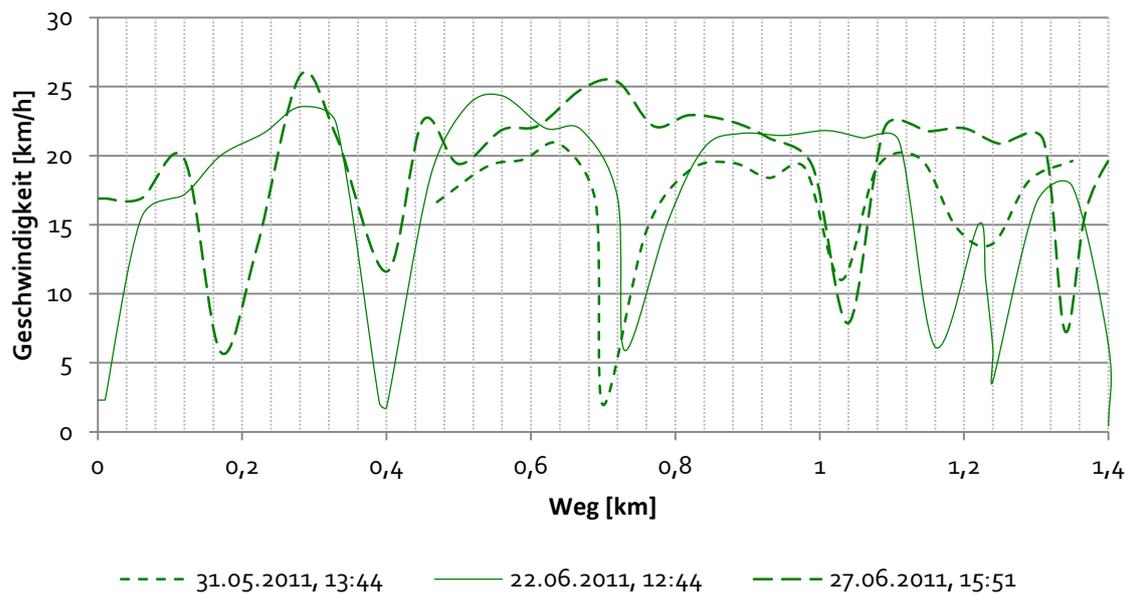
Direktheit

Die Direktheit wurde gut bewertet. Sie erfüllt die Minimalvoraussetzungen, da alle zeitabhängigen Merkmale wie z.B. die Durchschnittsgeschwindigkeit oder die Wartezeiten bei der Befahrung in guten Bereichen lagen. Abbildung 13 und Abbildung 14 zeigen den Geschwindigkeitsverlauf bei den Erhebungsfahrten. Besonders in Abbildung 13 erkennt man die Wartezeiten an den VLSA sehr deutlich, in den Phasen dazwischen ist der Geschwindigkeitsverlauf eher konstant, was auf eine angenehme Komfortqualität schließen lässt. Diese ist aber stark vom Verkehrsaufkommen abhängig, denn bei den Befahrungen am späteren Nachmittag (27.6.2011) ist der Geschwindigkeitsverlauf nicht mehr so konstant. Auffällig ist auch, dass die Fahrt in Fahrtrichtung St. Marx deutlich konstanter verläuft als in Fahrtrichtung Zentrum. Dies dürfte einerseits mit der Schaltung der VLSA und andererseits mit der Anzahl an Verkehrsbehinderungen (siehe Komfort) zusammenhängen.

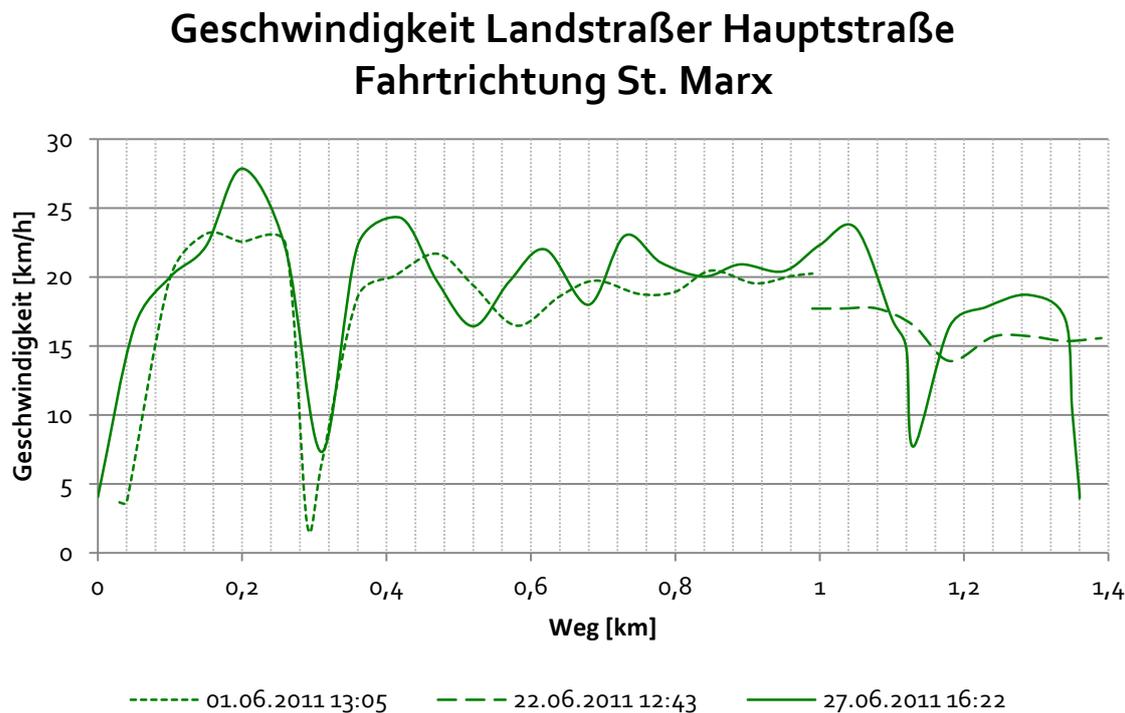
Die oftmaligen Unterbrechungen der Anlage bei den Kreuzungen und Busstationen schlagen bei der Bewertung negativ zu Buche und verhindern so die Erfüllung der Komfortvoraussetzungen.

Abbildung 13: Geschwindigkeit Landstraßer Hauptstraße Fahrtrichtung Zentrum¹⁴⁷

Geschwindigkeit Landstraßer Hauptstraße Fahrtrichtung Zentrum



¹⁴⁷ Erhebung mit GPS (Cyclemeter) am 31.5., 22.6. und 27.6.2011

Abbildung 14: Geschwindigkeit Landstraßer Hauptstraße Fahrtrichtung St. Marx¹⁴⁸

Komfort

Das Kriterium Komfort verfehlt die Minimalanforderungen für eine angenehme Radverkehrsinfrastruktur deutlich. Sowohl die Anzahl ausreichender Abstellanlagen, als auch die Vorrangverhältnisse sowie Verkehrsbehinderungen und anderer Hindernisse auf der Infrastruktur beeinflussen den Fahrkomfort negativ. Einzig die Merkmale „Absteigen“ und „Verkehrskonflikte“ traten bei den Befahrungen nicht auf und wurden deshalb positiv bewertet. Die Verkehrsbehinderungen haben ihre Ursache oftmals in der fehlenden Breite der Radverkehrsanlage, da ein verstellter Mehrzweckstreifen den Radfahrer unweigerlich zum Ausweichen auf den Kfz-Fahstreifen zwingt und dies den Fahrkomfort deutlich beeinträchtigt.

Sicherheit

Die Sicherheit der bestehenden Radverkehrsanlage wurde anhand einer Unfallanalyse der vergangenen drei Jahre bewertet. Herangezogen wurden alle Unfälle mit Personenschaden im betrachteten Streckenabschnitt in den Jahren 2008-2010, an denen zumindest ein Radfahrer beteiligt war.¹⁴⁹

Insgesamt ereigneten sich in den vergangenen drei Jahren 14 UPS mit Fahrradbeteiligung. Die Unfallzahlen sind seit 2008 tendenziell rückläufig.

¹⁴⁸ Erhebung mit GPS (Cyclemeter) am 1.6., 22.6. und 27.6.2011

¹⁴⁹ Unfallstatistik der Statistik Austria, abgerufen vom Kuratorium für Verkehrssicherheit

Auffälligkeiten bei den Unfallumständen sind nicht auszumachen, da sich alle Unfälle bei Trockenheit (siehe Tabelle 16 [1]) und 12 von insgesamt 14 Unfällen bei Helligkeit ereigneten. Jeweils ein Unfall mit Personenschaden ist im Jahr 2008 und 2009 bei künstlicher Beleuchtung in der Unfallstatistik der Statistik Austria erfasst (siehe Tabelle 16 [2]).

Tabelle 16: Unfälle LH nach Straßenzustand [1]¹⁵⁰

Straßenzustand	2008	2009	2010
Trockenheit	5	7	2
Nässe	0	0	0
Glätte	0	0	0
Summe Unfälle	5	7	2

Unfälle nach Lichtverhältnissen [2]¹⁵¹

Lichtverhältnisse	2008	2009	2010
Helligkeit	4	6	2
Künstl. Beleuchtung	1	1	0
Dunkelheit	0	0	0
Summe Unfälle	5	7	2

Bei den 14 Unfällen im Untersuchungsabschnitt Landstraßer Hauptstraße sind insgesamt 28 Personen verunglückt und 16 Personen wurden dabei verletzt. Schwer verletzt oder getötet wurde im Untersuchungszeitraum kein Radfahrer.

Die Unfallgegner von Radfahrern waren vor allem Pkw. Der zweithäufigste Unfallgegner der Radfahrer im Untersuchungsabschnitt sind die Fußgänger und je ein UPS ereignete sich zwischen Radfahrer und Lkw<3,5t sowie zwischen Radfahrer und Leichtmotorrad (siehe Tabelle 17 [1]). Die Verunglücktenrate von Radfahrern auf dem Untersuchungsabschnitt LH liegt etwas unter dem Wiener Durchschnitt.

Tabelle 17: Verunglückte nach beteiligten VT [1]¹⁵²

Beteiligte VT	2008	2009	2010
Radfahrer	5	7	2
Fußgänger	1	0	2
Pkw	4	5	0
Lkw<3,5t	0	1	0
Leichtmotorrad	0	1	0
Summe Beteiligte	10	14	4

Verunglückte LH nach Verletzung [2]¹⁵³

Verletzungsschwere	2008	2009	2010
leicht verletzt	6	7	3
neg verletzt	0	0	0
schwer verletzt	0	0	0
Summe Verunglückte	6	7	3
unverletzt	4	7	1
Summe Beteiligte	10	14	4

In der Unfallsteckkarte (Abbildung 15) wurden die Unfälle nach Unfalltyp verortet. Man kann erkennen, dass sich die meisten Unfälle im Richtungsverkehr Höhe Schimmelgasse ereignet. Dieser „Black Spot“ wurde in den vergangenen Jahren nicht saniert. Insgesamt erfüllt das Kriterium Sicherheit daher nur die Minimalvoraussetzungen auf dem betrachteten Untersuchungsabschnitt.

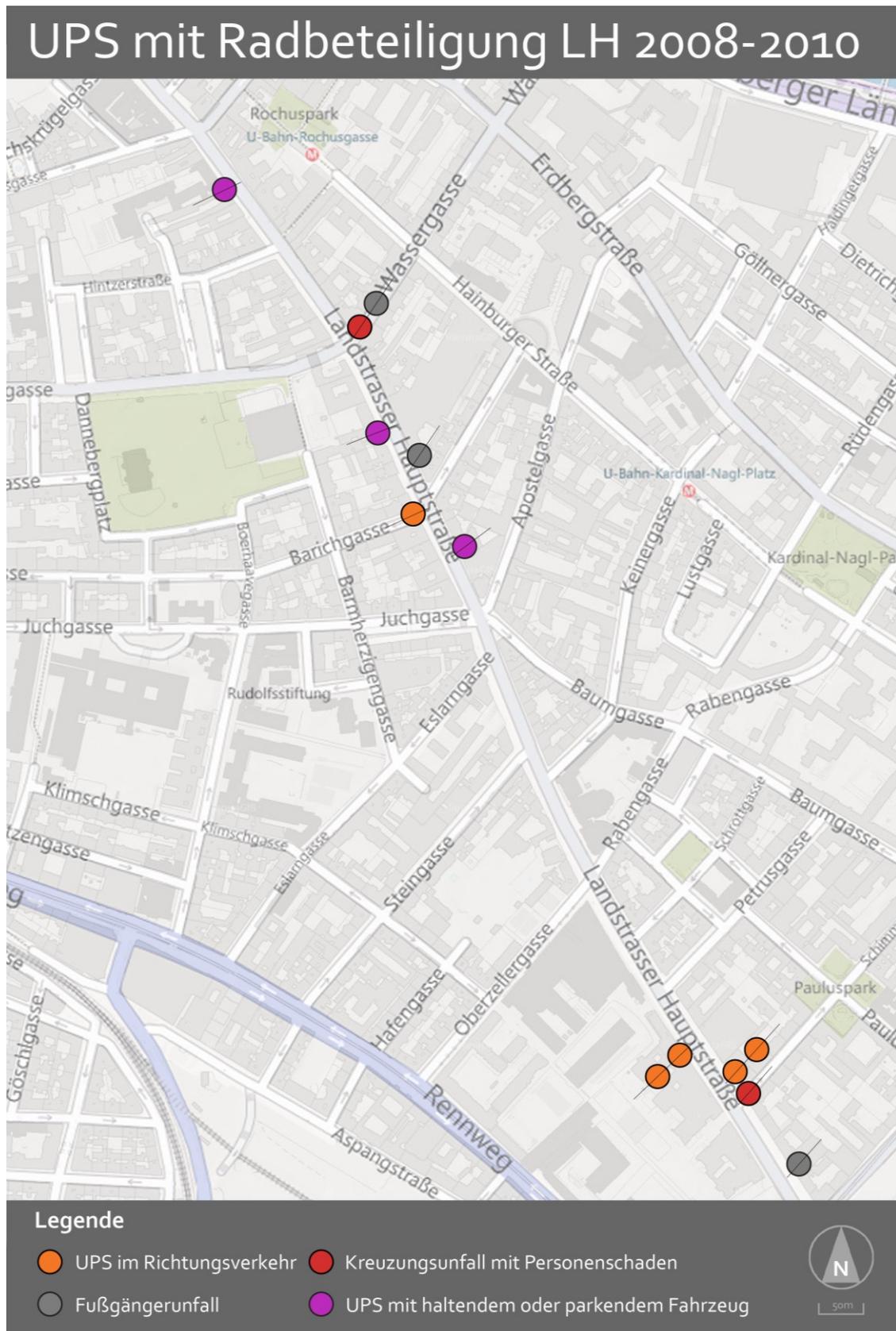
¹⁵⁰ Unfallstatistik der Statistik Austria, abgerufen vom Kuratorium für Verkehrssicherheit

¹⁵¹ Unfallstatistik der Statistik Austria, abgerufen vom Kuratorium für Verkehrssicherheit

¹⁵² Unfallstatistik der Statistik Austria, abgerufen vom Kuratorium für Verkehrssicherheit

¹⁵³ Unfallstatistik der Statistik Austria, abgerufen vom Kuratorium für Verkehrssicherheit

Abbildung 15: Unfallsteckkarte Landstrasser Hauptstraße 2008-2010¹⁵⁴



¹⁵⁴ Unfallstatistik der Statistik Austria, abgerufen vom Kuratorium für Verkehrssicherheit, Kartengrundlage Stadt Wien (2011b), online und Bing Maps (2011), online.

3.1.2 Bewertung der Teilabschnitte

Abbildung 8 stellt einen Überblick und ersten Eindruck des Untersuchungsabschnitts dar, um auch Vergleiche zu anderen Radverkehrsanlagen herstellen zu können. Um eine tiefere Analyse der Problembereiche vornehmen zu können, wird der gesamte Untersuchungsabschnitt LH in vier Teilabschnitte untergliedert, die in Tabelle 18 dargestellt sind. Jeder der Teilabschnitte wird im Streckenbereich nach Fahrrichtungen getrennt (Fahrrichtung a = Richtung St. Marx; Fahrrichtung b = Richtung Zentrum) und ist von zwei Kreuzungen umschlossen. Die nördlich gelegene Kreuzung wird zum jeweiligen Streckenabschnitt gezählt.

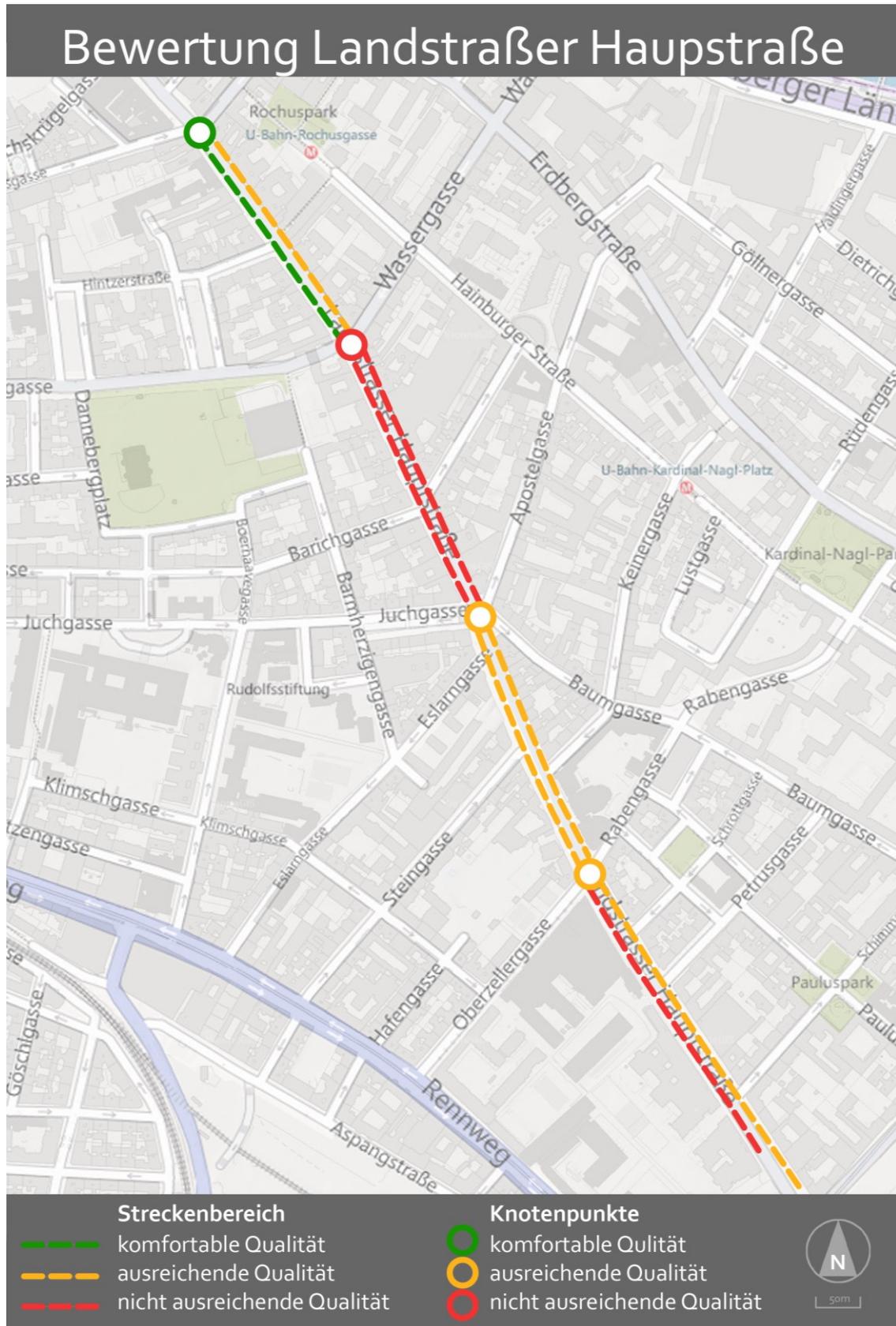
Tabelle 18: Bewertung der Teilabschnitte Landstraßer Hauptstraße

Name	FR	Σ	%	"2"	"1"	"0"	Straße	Teilabschnitt
LH1x	x	2	91%	9	2	0	Landstraßer Hauptstr.	Kreuzung_Rochusgasse
LH1a	a	2	87%	19	7	0	Landstraßer Hauptstr.	Rochusgasse_Neulinggasse
LH1b	b	1	81%	16	10	0	Landstraßer Hauptstr.	Rochusgasse_Neulinggasse
LH2x	x	0	77%	7	3	1	Landstraßer Hauptstr.	Kreuzung_Neulinggasse
LH2a	a	0	72%	14	11	2	Landstraßer Hauptstr.	Neulinggasse_Juchgasse
LH2b	b	0	74%	14	12	1	Landstraßer Hauptstr.	Neulinggasse_Juchgasse
LH3x	x	1	68%	4	7	0	Landstraßer Hauptstr.	Kreuzung_Juchgasse
LH3a	a	1	79%	16	12	0	Landstraßer Hauptstr.	Juchgasse_Oberzellergasse
LH3b	b	1	70%	11	17	0	Landstraßer Hauptstr.	Juchgasse_Oberzellergasse
LH4x	x	1	68%	4	7	0	Landstraßer Hauptstr.	Kreuzung_Oberzellergasse
LH4a	a	0	66%	11	16	2	Landstraßer Hauptstr.	Oberzellergasse_Schlachthausg.
LH4b	b	1	72%	13	16	0	Landstraßer Hauptstr.	Oberzellergasse_Schlachthausg.

Die Bewertungen der einzelnen Streckenabschnitt und Knotenpunkte sind aus Tabelle 18 zu entnehmen und in Abbildung 16 verortet. Jene Abschnitte, bei denen ein Kriterium unter die absoluten Mindestanforderungen fällt und mit „0“ bewertet wurde, werden auch in der Gesamtbewertung mit „0“ bewertet, unabhängig davon, wie sie bei den übrigen Kriterien eingestuft sind.

Ob ein Abschnitt mit „1“ (=ausreichend) oder „2“ (=komfortabel) bewertet wird, hängt mit der gesamten Zielerreichung zusammen. Wenn der Streckenabschnitt oder der Knotenpunkt über 85% Zielerreichung aufweist, wird er als komfortabel eingestuft.

Abbildung 16: Bewertung Teilabschnitte Landstraßer Hauptstraße¹⁵⁵



¹⁵⁵ Kartengrundlage Stadt Wien (2011b), online und Bing Maps (2011), online.

3.1.2.1 Abschnitt 1: Rochusgasse bis Neulinggasse

Die Kreuzung Landstraßer Hauptstraße / Rochusgasse ist vorbildlich gelöst. Vor dem Kreuzungsbereich sind keine Stellplätze angeordnet und der Mehrzweckstreifen wird links vom Rechtsabbiegestreifen geführt (siehe Abbildung 17). Der Mehrzweckstreifen ist auch über den Kreuzungsbereich hinweg markiert, anschließend ist die Radfahranlage aber zu Ende und der Radverkehr wird im Mischverkehr weitergeführt (siehe Abbildung 18), was an dieser Stelle eine deutliche Qualitätseinbuße für Radfahrer bedeutet.

Abbildung 17: Landstraßer Hauptstraße Höhe Nr. 65, Blick Richtung Zentrum



Abbildung 18: Landstraßer Hauptstraße Höhe Rochusgasse, Blick Richtung Zentrum



Der Abschnitt weist in Fahrtrichtung St. Marx 87 % Zielerreichungsgrad auf, und ist somit der am besten zu bewertende Abschnitt der Landstraßer Hauptstraße. Der Mehrzweckstreifen ist durchgehend mit ausreichender Breite und auch bei der einmündenden Hinterstraße durchgehend markiert (siehe Abbildung 19). Er weist lediglich leichte Mängel bei Verkehrsbehinderungen auf, da der Mehrzweckstreifen öfters durch Lieferfahrzeuge verstellt ist und eine Bushaltestelle, die von zwei Buslinien frequentiert ist, den Fahrkomfort etwas verringert. In diesem Abschnitt wird auch das Fehlen von Abstellanlagen manifest, da einige Räder an Verkehrsschildern und Lichtmasten abgestellt sind (siehe Abbildung 20). Auch die Radfahrer selbst beklagen diesen Zustand.¹⁵⁶

¹⁵⁶ Vgl. Radfalle.at (2011), online

Abbildung 19: Landstraßer Hauptstraße Höhe Hintzerstraße, Blick Richtung Zentrum**Abbildung 20: Landstraßer Hauptstraße Höhe Neulinggasse, Blick Richtung Zentrum**

In Fahrtrichtung Zentrum weist der Abschnitt etwas geringere Werte (Zielerreichungsgrad 81 %) aufgrund einer niedrigeren durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeit und eines höheren Anteil an Langsamfahrten auf, was auf eine höhere Anzahl von Verkehrsbehinderungen, wie ausparkende Kfz (siehe Abbildung 21) zurückzuführen ist.

Abbildung 21: Landstraßer Hauptstraße Höhe Nr. 69, Blick Richtung St. Marx

3.1.2.2 Abschnitt 2: Neulinggasse bis Juchgasse

Die Kreuzung Landstraßer Hauptstraße / Neulinggasse weist erhebliche Mängel auf. Von der Neulinggasse kommend, muss ein Radfahrer einen Linksabbiegevorgang durchführen, wenn er geradeaus weiterfahren will, da der Radweg in der Wassergasse auf der anderen Straßenseite angeordnet ist (siehe Abbildung 22). Auf jener Kreuzung ereigneten sich in den vergangenen drei Jahren zwei Unfälle mit Radfahrerbeteiligung (siehe Abbildung 15).

Abbildung 22: Landstraßer Hauptstraße Höhe Neulinggasse, Blick Richtung Wassergasse

In Fahrtrichtung Zentrum nimmt eine Gehsteigauffahrt mehr als die Hälfte des Mehrzweckstreifens in Anspruch (siehe Abbildung 23). Außerdem stellt das links einordnen aufgrund der Fahrstreifenverschwenkung nach rechts für den Radfahrer eine gefährliche Herausforderung dar. Abstellanlagen sind in diesem Streckenabschnitt mehrere zu finden. Neben einem „Citybike“-Standort sind komfortabel ausgeführte Abstellbügel angebracht.

Abbildung 23: Landstraßer Hauptstraße Höhe Nr. 91, Blick Richtung Zentrum

Abschnitt 2 weist in beiden Fahrtrichtungen zwar mittlere Zielerreichungsgrade auf (72 % bzw. 74 %), jedoch wird ein Kriterium nicht erfüllt. Die Breiten unterschreiten nämlich stellenweise die Mindestbreiten für MZS (siehe Kap. 2.2.2). Trotz bestehender Einfärbung der Konfliktbereiche (siehe Abbildung 24 und Abbildung 25) ist für den Abschnitt eine unzureichende Verkehrsqualität auszuweisen. Außerdem fanden exakt in diesem Bereich in den vergangenen drei Jahren fünf Unfälle mit Radbeteiligung statt (siehe Abbildung 15).

Abbildung 24: Landstraßer Hauptstraße Höhe Messenhausergasse, Blick Richtung Zentrum

Abbildung 25: Landstraßer Hauptstraße Höhe Messenhausergasse, Blick St. Marx

3.1.2.3 Abschnitt 3: Juchgasse bis Oberzellergasse

Die Kreuzung Landstraßer Hauptstraße / Juchgasse wurde mit mittlerer Verkehrsqualität bewertet. Die Sichtbeziehungen sind für die Interaktion zwischen allen Verkehrsteilnehmern gegeben, jedoch ist die Aufstellfläche für Radfahrer auf der Landstraßer Hauptstraße Richtung St. Marx sehr schmal bemessen und Richtung Zentrum ist gar kein Mehrzweckstreifen im Kreuzungsbereich markiert (siehe Abbildung 26).

Abbildung 26: Landstraßer Hauptstraße Höhe Nr. 117, Blick Richtung Zentrum

Im Streckenbereich sind beide Fahrtrichtungen mit ausreichender Verkehrsqualität bewertet. Die Mehrzweckstreifen sind jeweils im Bereich der Busbuchten unterbrochen, was für den Radfahrer wegen des Verlassens einer Radverkehrsanlage Nachrang gegenüber den Pkw's und Bussen bedeutet. Bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h kann dies zu unerwünschten Konfliktsituationen führen. Die Markierungsbreiten entsprechen durchgehend den Mindestvorgaben, jedoch ist ein Mehrzweckstreifen bei Schrägparkstreifen nicht empfehlenswert (siehe Kap. 2.2.2). In Fahrtrichtung St. Marx ist der Anteil der Schrägparkstreifen geringer, was zu weniger Hindernissen, wie überhängende Kfz (siehe Abbildung 27) und damit zu einer etwas höheren Bewertung (Zielerreichungsgrad 79 %) führt.

Abbildung 27: Landstraßer Hauptstraße Höhe Kainergasse, Blick Richtung Zentrum

3.1.2.4 Abschnitt 4: Oberzellergasse bis Schlachthausgasse

Die Kreuzung Landstraßer Hauptstraße / Oberzellergasse weist nur einen Zielerreichungsgrad von 66 % auf, da einige Mängel feststellbar sind. Da direkt nach dem Kreuzungsbereich eine Bushaltestelle angesiedelt ist und der Mehrzweckstreifen vor der Kreuzung endet, ist die Fahrlinie für Radfahrer über die Kreuzung hinweg nicht deutlich erkennbar (siehe Abbildung 28). Abgestellte Pkw verstellen vor dem Kreuzungsbereich die Sicht auf Fußgänger und lassen kaum Platz für Aufstellflächen der Radfahrer.

Abbildung 28: Landstraßer Hauptstraße Höhe Oberzellergasse, Blick Richtung Zentrum

Das Linksabbiegen von der Landstraßer Hauptstraße in die Rabengasse ist für Radfahrer prinzipiell möglich, da die Einbahn in der Rabengasse geöffnet wurde, jedoch sind keinerlei Aufstellfläche für linksabbiegende Radfahrer markiert bzw. Anweisungen zum indirekten Linksabbiegen zu finden (siehe Abbildung 29).

Abbildung 29: Landstraßer Hauptstraße Höhe Nr. 144, Blick Richtung St. Marx

Im Streckenbereich ist der Abschnitt 4 unterschiedlich zu bewerten. In Fahrtrichtung St. Marx unterschreiten die Breiten die Mindestvorgaben für MZS (siehe Kap. 2.2.2). Aufgrund der schrägen Stellplatzanordnung kommt es immer wieder zu Konflikten zwischen Radfahrern und ausparkenden Fahrzeugen. Aufgrund des Fahrzeugüberhangs ist der MZS stellenweise mehr schwierig zu befahren (siehe Abbildung 30).¹⁵⁷

Abbildung 30: Landstraßer Hauptstraße Höhe Nr. 146, Blick Richtung St. Marx



Auch in Fahrtrichtung Zentrum ist Abschnitt 4 mit einem Zielerreichungsgrad von 72 % gering bewertet, aber zumindest werden mit Ausnahme des Knotenpunktes Oberzellergasse die Mindestbreiten für Mehrzweckstreifen eingehalten. Abstellanlagen sind in dieser Fahrtrichtung jedoch nicht ausreichend vorhanden.

3.1.3 Bedeutendste Probleme der Untersuchungsstelle

Die Unterschreitung der Mindestbreiten Höhe Messenhausengasse sowie die vielen Unterbrechungen der Anlagen sind die vordringlichsten Schwachstellen im Untersuchungsabschnitt Landstraßer Hauptstraße. Diese Mängel können kurzfristig behoben werden. Der Kostenaufwand dafür scheint eher gering, da es sich lediglich um Bodenmarkierungsarbeiten handelt, was einen weiteren Grund für die rasche Behebung darstellt.

Aufgrund des hohen Unfallgeschehens Höhe Schimmelgasse, ist auch an dieser Stelle dringender Handlungsbedarf gegeben. Seit den Unfällen, die vor allem in den Jahren 2008 und 2009 zu datieren sind, wurde bereits eine Mittelinsel mit Fußgängerübergang in diesem Bereich errichtet. Dies trägt offensichtlich positiv zur Entschleunigung des Kfz-Verkehrs und damit zur Reduzierung des Unfallgeschehens auch mit Radfahrern bei. Trotzdem sollte auch eine Verbreiterung der Radverkehrsanlage in diesem Bereich angedacht werden, da bei Schrägparkstreifen ein Schutzstreifen anzulegen ist. Mittelfristig ist auch die Möglichkeit in Betracht zu ziehen die schrägen Stellplätze in Längsstellplätze umzuwandeln.

¹⁵⁷ Vgl. Radfalle.at (2011), online.

3.2 UNTERSUCHUNGSABSCHNITT OPERNGASSE / MARGARETENSTRAÙE

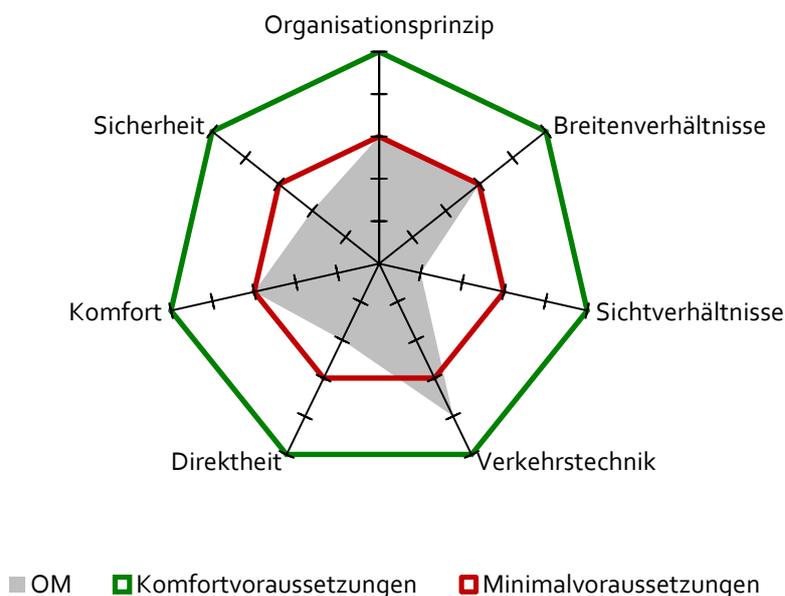
Untersuchungsabschnitt OM ist die Operngasse und im weiteren Verlauf die MargaretenstraÙe im vierten und fñnften Wiener Gemeindebezirk. In der Operngasse befindet sich ein Zweirichtungsradweg links der Kfz-Fahrbahn, im Laufe der MargaretenstraÙe teilt sich dieser auf und wird in Fahrtrichtung der Kfz (Fahrtrichtung Schönbrunn) zu einem Mehrzweckstreifen und in die entgegengesetzte Richtung (Fahrtrichtung Zentrum) zu einem ein Einrichtungsradweg.

3.2.1 Gesamtbewertung Operngasse / MargaretenstraÙe

Die Gesamtbewertung des Untersuchungsabschnitts Operngasse / MargaretenstraÙe (OM) ist aus Abbildung 31 zu entnehmen. Bei den Sichtverhältnissen und der Sicherheit sind im untersuchten Streckenabschnitt die deutlichsten Mängel feststellbar.

Abbildung 31: Gesamtbewertung des Untersuchungsabschnitts OM

Operngasse / MargaretenstraÙe



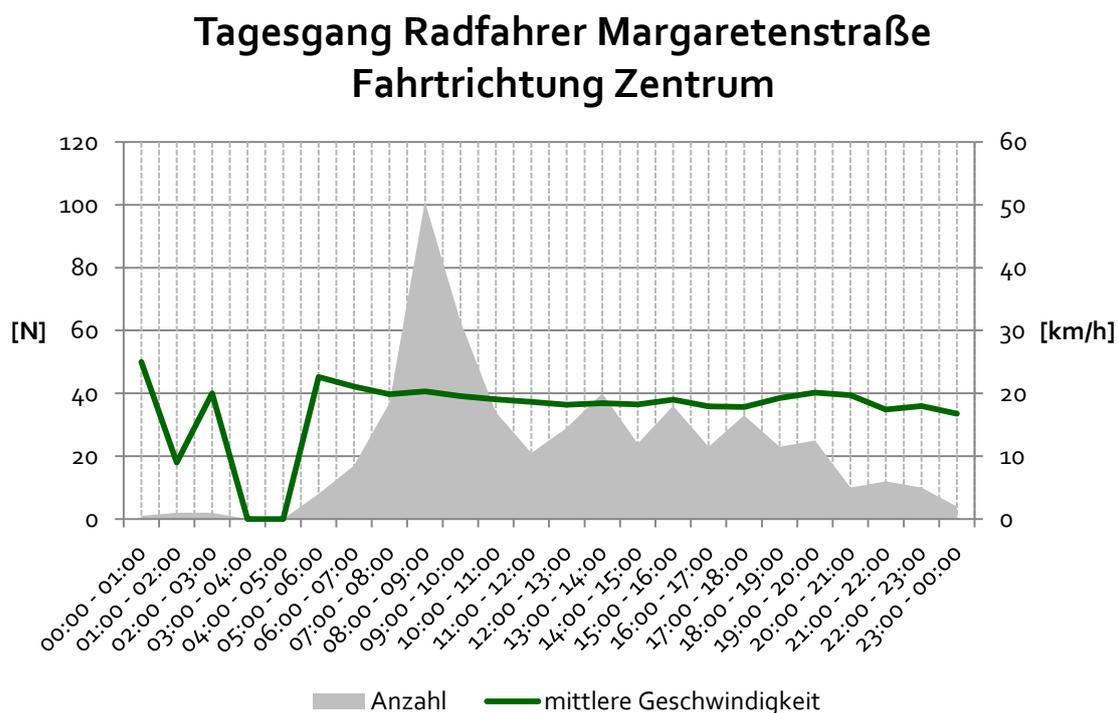
Organisationsprinzip

Das Organisationsprinzip ist auf der untersuchten Stelle zweigeteilt. Zwischen Rechter Wienzeile und Freundgasse verläuft ein Zweirichtungsradweg auf der linken Seite der Fahrbahn, wodurch es bei hohem Radfahraufkommen zu Konflikten zwischen linksabbiegenden Kfz und geradeausfahrenden Radfahrern kommen kann. Ab der Freundgasse geht die Führung stadtauswärts in einen Mehrzweckstreifen über und gegen die Kfz-Fahrtrichtung wird der Radverkehr auf einem Einrichtungsradweg geführt. Wenn man das Verkehrsaufkommen sowie

die v85 der Kfz heranzieht, sind beide Arten der Radverkehrsanlagen nach dem Kfz-Kriterium (siehe Kap. 2.2.1) zulässig. Aus diesem Grund weist das Organisationsprinzip auch die Minimalvoraussetzungen auf.

Allerdings sind sowohl das Radkriterium als auch das Einrichtungsprinzip nicht erfüllt, denn die Menge der Radfahrer in beiden Fahrrichtungen (vgl. Abbildung 32 und Abbildung 34) und die Anordnung der bestehenden Kfz-Stellplätze würden eine andere Straßenraumaufteilung zulassen. Deshalb ist auch keine höhere Bewertung für das Organisationsprinzip möglich.

Abbildung 32: Tagesgang Radfahrer Margaretenstraße Fahrtrichtung Zentrum¹⁵⁸



In Abbildung 32 ist die Morgenspitze von Radfahrern, die Richtung Zentrum unterwegs sind, sehr deutlich zu erkennen. 100 Radfahrer zwischen 08:00 und 09:00 stellen mit durchschnittlich fast zwei Radfahrern pro Minute bereits eine gute Auslastung der Radverkehrsanlage dar. In Fahrtrichtung Schönbrunn (siehe Abbildung 34) ist die Verteilung der Radfahrenden über den Tag gleichmäßiger, aber mit 80 Radfahrern pro Stunde konstant über die Tagesstunden verteilt nur minimal geringer als die Morgenspitze in Fahrtrichtung Zentrum.

Wenn man aber das Kfz-Aufkommen betrachtet, fällt auf, dass das Verkehrsaufkommen mit rund 600 Kfz pro Stunde über den Tag (08:00 bis 20:00 in Abbildung 33) konstant hoch bleibt. Die Kapazität der einstreifigen Fahrbahn dürfte somit maximal ausgelastet sein.

¹⁵⁸ Erhebung mit Seitenradar Margaretenstraße Nr. 41-43 am 16. bzw. 17.5.2011

Abbildung 33: Tagesgang Kfz Margaretensstraße Fahrtrichtung Schönbrunn¹⁵⁹

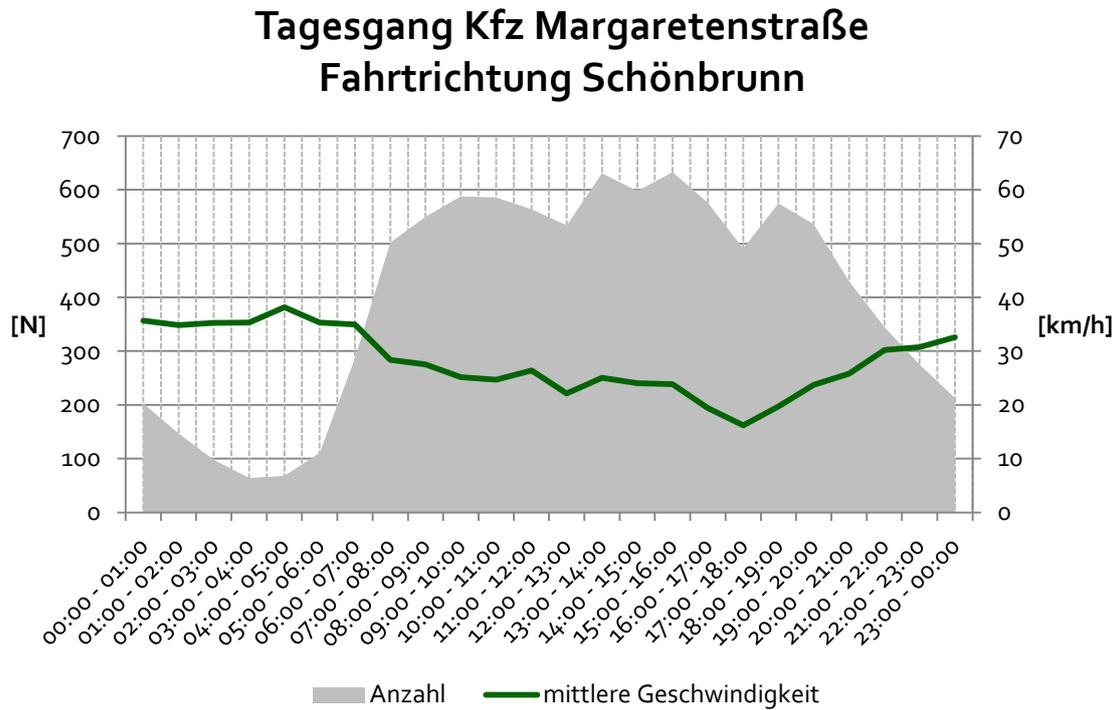
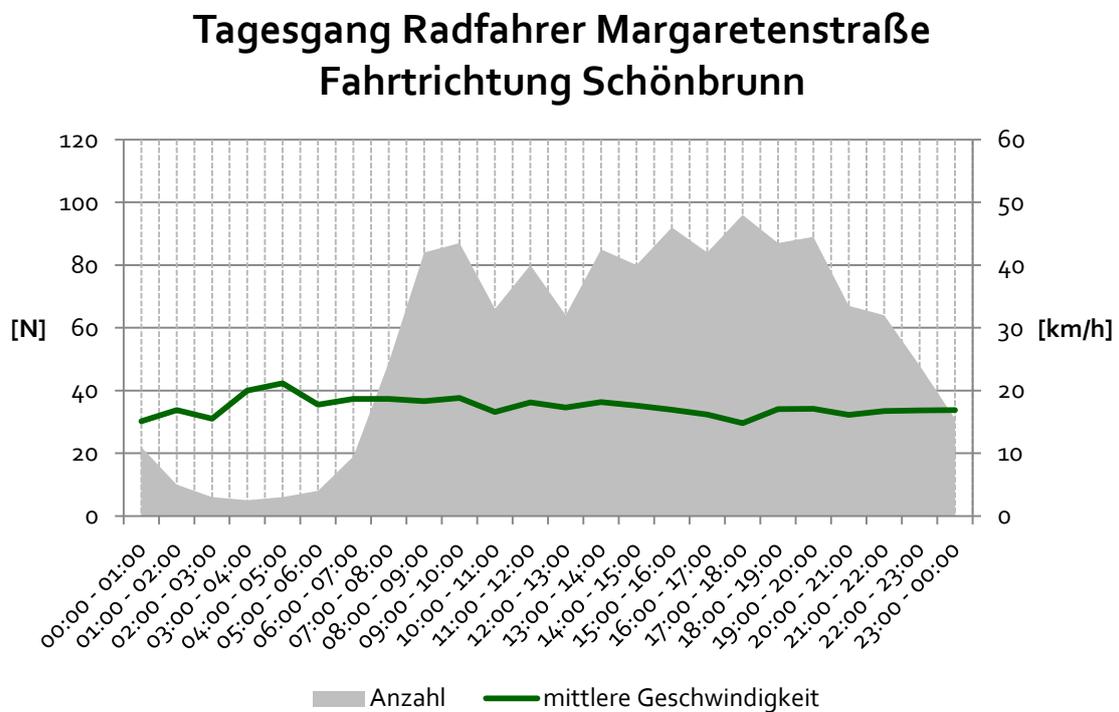


Abbildung 34: Tagesgang Radfahrer Margaretensstraße Fahrtrichtung Schönbrunn¹⁶⁰



¹⁵⁹ Erhebung mit Seitenradar Margaretensstraße Nr. 60 am 16. bzw. 17.5.2011

¹⁶⁰ Erhebung mit Seitenradar Margaretensstraße Nr. 60 am 16. bzw. 17.5.2011

Breitenverhältnisse

Die Breitenverhältnisse unterscheiden sich im gesamten Streckenabschnitt relativ stark (siehe Kap. 3.2.2), erfüllen aber im Gesamten die Mindestvoraussetzungen.

Sichtverhältnisse

Die Sichtverhältnisse erfüllen aus baulichen Gründen an einigen Stellen nicht die Mindestvorgaben der RVS-Radverkehr. An diesen Stellen ist es, die Verkehrssicherheit betreffend, besonders wichtig, Maßnahmen zur verbesserter Sichtbarkeit und Aufmerksamkeit aller Verkehrsteilnehmer einzufordern. Dies könnte mit Verkehrsspiegeln, Warnschildern bzw. einer roten Einfärbung der Überfahrt sowie Blinklichtern erfolgen.

Bei den beiden Querungsstellen für Radfahrer im Streckenverlauf sind zwar die Sichtweiten zur Querung gegeben, die Verkehrsführung bzw. die Vorrangverhältnisse sind jedoch für Radfahrer schwer verständlich und weisen durch die plötzliche Wartepflicht erhebliche Mängel in der Qualität der Infrastruktur auf.

Insgesamt verfehlen die Sichtverhältnisse deshalb die Mindestanforderungen an eine vernünftige RVA deutlich.

Verkehrstechnik

Die Verkehrstechnik auf dem Streckenabschnitt Operngasse / Margaretenstraße weist als einziges Kriterium auf dem Untersuchungsabschnitt OM eine Bewertung über den Minimalvoraussetzungen auf. Mit Ausnahme der Wegweisung sind alle Kriterien positiv bewertet. Die Verkehrszeichen sind an den richtigen Stellen angebracht und befinden sich in einem guten Erhaltungszustand. Auch die Bodenmarkierungen sind in einem guten Zustand und korrekt aufgetragen.

Direktheit

Die zeitabhängigen Merkmale sind auf dem untersuchten Streckenabschnitt unterschiedlich bewertet. Die Wartezeiten sind relativ gering und die Durchschnittsgeschwindigkeit ist relativ hoch, wie man auch in Abbildung 35 und Abbildung 36 gut erkennen kann. In Fahrtrichtung Zentrum ist der Geschwindigkeitsverlauf gleichmäßiger, was auch mit der Längsneigung zusammenhängt. Insgesamt kann aber aufgrund der zwei Unterbrechungen der Anlage bei den Querungsstellen sowie der Anteil an Langsamfahrten und der Anzahl an Stillstände das Kriterium Direktheit die Mindestanforderungen nicht erfüllen.

Abbildung 35: Geschwindigkeit Operngasse / Margaretenstraße Fahrtrichtung Zentrum¹⁶¹

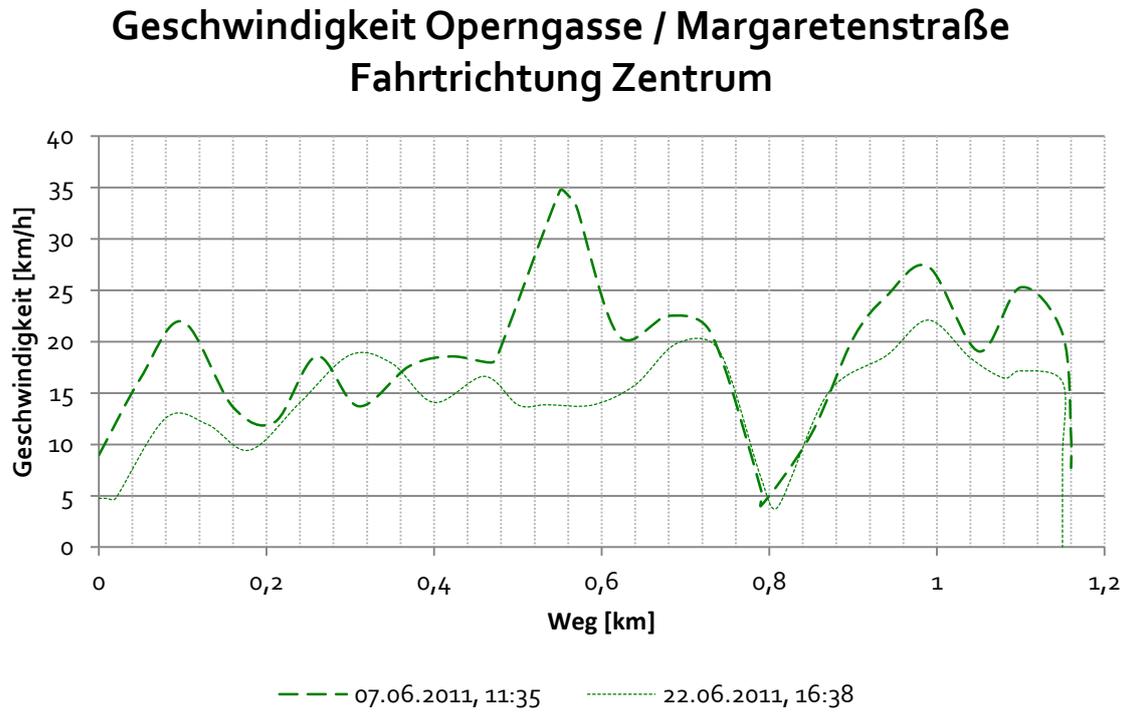
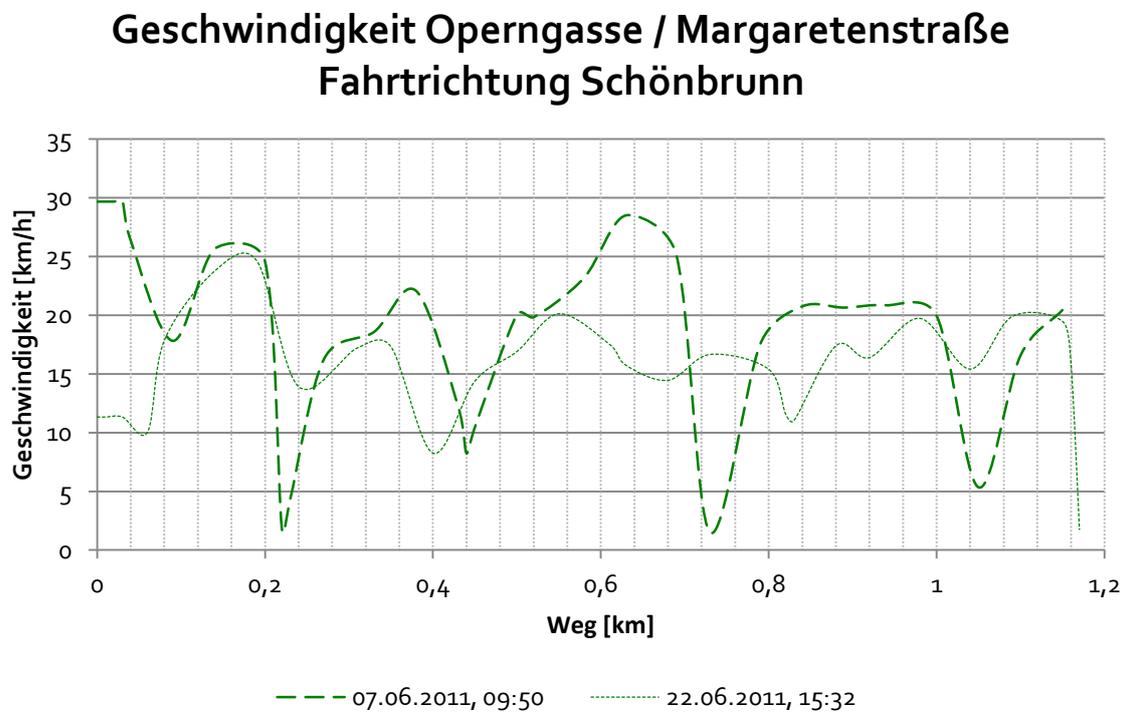


Abbildung 36: Geschwindigkeit Operngasse / Margaretenstraße Fahrtrichtung Schönbrunn¹⁶²



¹⁶¹ Erhebung mit GPS (Cyclemeter) am 7.6. und 22.6.2011

¹⁶² Erhebung mit GPS (Cyclemeter) am 7.6. und 22.6.2011

Komfort

Das Komfortkriterium erreicht die Minimalvoraussetzungen, da die Anzahl der Abstellanlagen im Untersuchungsabschnitt zahlreich vorhanden sind. Zwar fehlen entlang einiger Bereiche noch Möglichkeiten für das Abstellen des Fahrrads, jedoch insgesamt sind augenscheinlich ausreichend vorhanden.

Den Fahrkomfort kann man auch in Abbildung 35 und Abbildung 36 ablesen. In Fahrtrichtung Schönbrunn ist der Geschwindigkeitsverlauf ungleichmäßiger als in Fahrtrichtung Zentrum, was auf eine höhere Anzahl von Hindernissen und Verkehrsbehinderungen zurückzuführen ist und sich negativ auf die Bewertung des Kriteriums Komfort auswirkt.

Verkehrskonflikte bzw. das Absteigen vom Fahrrad sind bei der Befahrung nicht vorgekommen, was die Erfüllung der Minimalvoraussetzungen für das Kriterium Komfort ableiten lässt.

Sicherheit

Die Sicherheit der bestehenden Radverkehrsanlage wurde anhand der UPS im betrachteten Streckenabschnitt bewertet. Herangezogen wurden alle Unfälle in den Jahren 2008-2010, an denen zumindest ein Radfahrer beteiligt war.¹⁶³

Insgesamt ereigneten sich in den vergangenen drei Jahren 37 UPS mit Fahrradbeteiligung. Die Unfallzahlen sind tendenziell gleichbleibend, im Jahr 2009 ereigneten sich im Betrachtungszeitraum die wenigsten Unfälle.

Auffälligkeiten bei den Unfallumständen sind nicht auszumachen, da sich 32 der 37 UPS bei Trockenheit (siehe Tabelle 16 [1]) ereigneten. Fünf Unfälle wurden bei Nässe erfasst. Der Großteil der Unfälle (86 %) ereignete sich bei Helligkeit, insgesamt vier UPS sind in den vergangenen drei Jahren bei künstlicher Beleuchtung und zwei UPS bei Dämmerung in der Unfalldatenbank erfasst (siehe Tabelle 16 [2]).

Tabelle 19: Unfälle OM nach Straßenzustand [1]¹⁶⁴

Straßenzustand	2008	2009	2010
Trockenheit	13	9	10
Nässe	1	2	2
Glätte	0	0	0
Summe Unfälle	14	11	12

Unfälle nach Lichtverhältnissen [2]¹⁶⁵

Lichtverhältnisse	2008	2009	2010
Helligkeit	11	11	9
Künstl. Beleuchtung	3	0	1
Dämmerung	0	0	2
Summe Unfälle	14	11	12

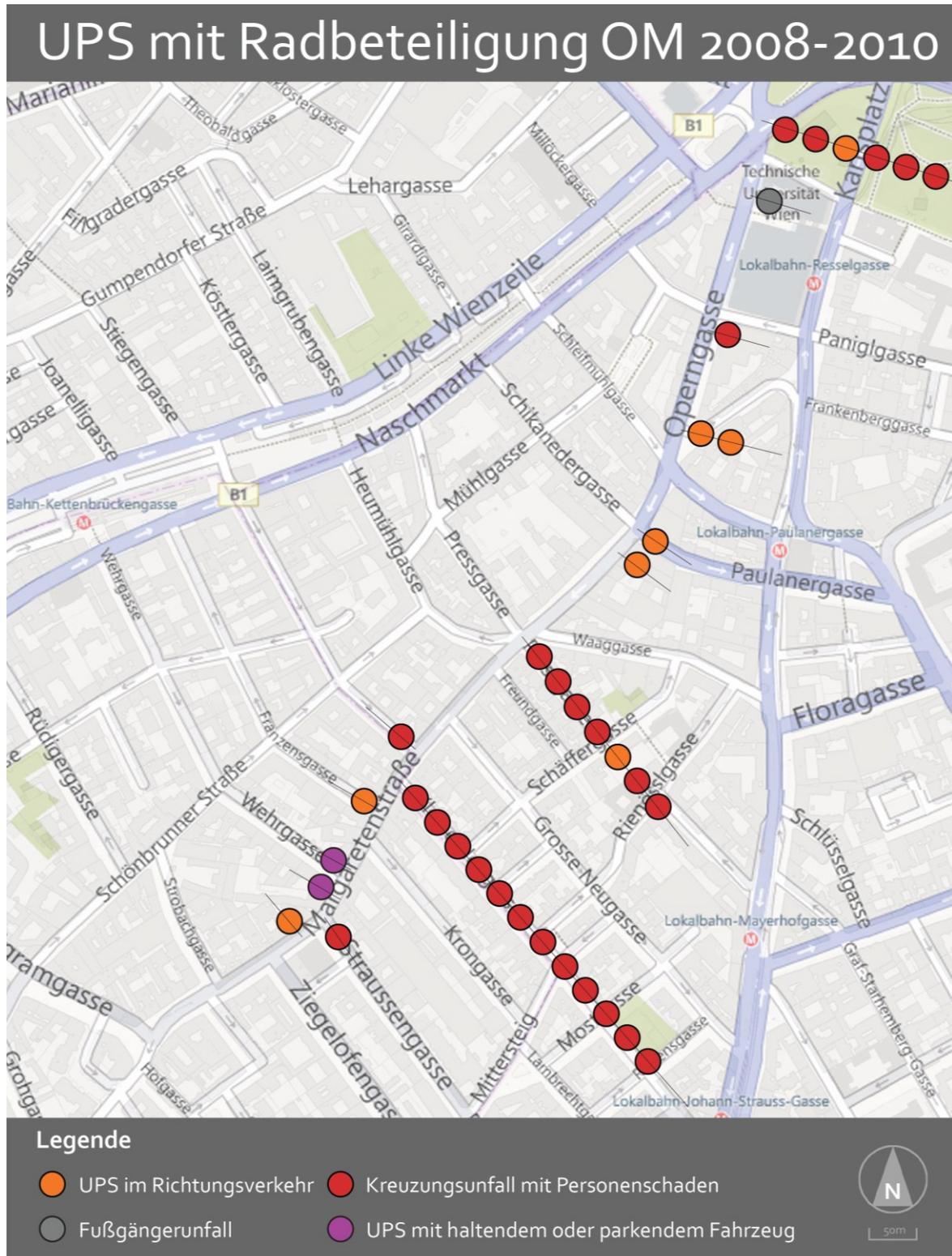
In der Unfallsteckkarte (siehe Abbildung 37) sind die UPS nach Unfalltyp genau verortet.

¹⁶³ Unfallstatistik der Statistik Austria, abgerufen vom Kuratorium für Verkehrssicherheit

¹⁶⁴ Unfallstatistik der Statistik Austria, abgerufen vom Kuratorium für Verkehrssicherheit

¹⁶⁵ Unfallstatistik der Statistik Austria, abgerufen vom Kuratorium für Verkehrssicherheit

Abbildung 37: Unfallsteckkarte Operngasse / Margaretenstraße 2008-2010¹⁶⁶



¹⁶⁶ Unfallstatistik der Statistik Austria, abgerufen vom Kuratorium für Verkehrssicherheit, Kartengrundlage Stadt Wien (2011b), online und Bing Maps (2011), online.

Im Betrachtungszeitraum wurde kein Radfahrer auf dem untersuchten Streckenabschnitt schwer verletzt oder getötet (siehe Tabelle 17 [2]). Die Bewertung der Verkehrssicherheit erfüllt trotzdem nicht die Minimalvoraussetzungen für RVA, da die Black Spots in den vergangenen Jahren nicht saniert wurden und die Verunglücktenrate mit 14,46 UPS/Mio.km (siehe Kap. 2.2.7) über dem gesamtstädtischen Mittel liegt.

Tabelle 20: Verunglückte nach beteiligten VT [1]¹⁶⁷

Beteiligte VT	2008	2009	2010
Radfahrer	14	11	13
Fußgänger	0	1	0
Pkw	12	10	7
Lkw<3,5t	1	0	3
Autobus	1	0	1
Summe Beteiligte	28	22	24

Verunglückte OM nach Verletzung [2]¹⁶⁸

Verletzungsschwere	2008	2009	2010
leicht verletzt	13	11	13
neg verletzt	1	0	0
schwer verletzt	0	0	0
Summe Verunglückte	14	11	13
unverletzt	14	11	11
Summe Beteiligte	28	22	24

3.2.2 Bewertung der Teilabschnitte

Für eine detailliertere Bewertung wurde der Untersuchungsabschnitt OM in vier Teilabschnitte untergliedert. Die Trennung der Teilabschnitte erfolgte an wichtigen Kreuzungspunkten, die jeweils auch getrennt bewertet wurden (x). Die einzelnen Abschnitte wurden jeweils fahrtrichtungsgetrennt bewertet (Fahrtrichtung a = Richtung Schönbrunn; Fahrtrichtung b = Richtung Zentrum). In Tabelle 21 sind sowohl die Anzahl der Einzelbewertungen („0“, „1“ oder „2“) als auch die Gesamtergebnisse dargestellt. Die Bewertung der Verkehrsqualität ist in Abbildung 38 grafisch aufbereitet und verortet.

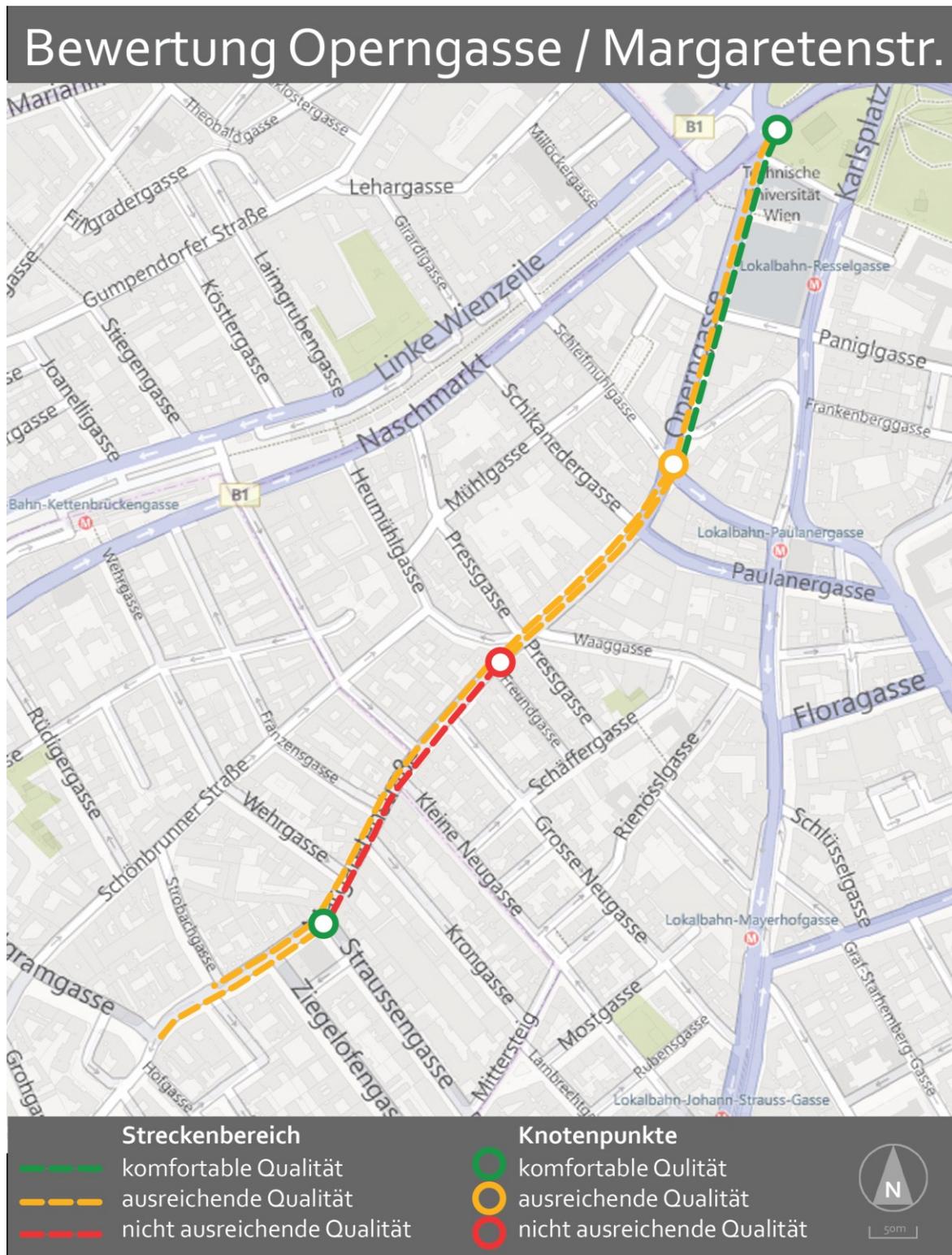
Tabelle 21: Bewertung der Teilabschnitte Operngasse / Margaretenstraße

Name	FR	Σ	%	"2"	"1"	"0"	Straße	Teilabschnitt
OM1x	x	2	92%	10	2	0	Operngasse	Kreuzung_Rechte Wienzeile
OM1a	a	1	75%	14	14	0	Operngasse	Rechte Wienzeile_Schleifmühlgasse
OM1b	b	2	91%	22	5	0	Operngasse	Rechte Wienzeile_Schleifmühlgasse
OM2x	x	1	68%	4	7	0	Margaretenstraße	Kreuzung_Schleifmühlgasse
OM2a	a	1	77%	16	14	0	Margaretenstraße	Schleifmühlgasse_Freundgasse
OM2b	b	1	73%	14	16	0	Margaretenstraße	Schleifmühlgasse_Freundgasse
OM3x	x	0	65%	6	5	2	Margaretenstraße	Kreuzung_Freundgasse
OM3a	a	1	77%	15	13	0	Margaretenstraße	Freundgasse_Straußengasse
OM3b	b	0	63%	11	17	3	Margaretenstraße	Freundgasse_Straußengasse
OM4x	x	2	88%	9	3	0	Margaretenstraße	Kreuzung_Straußengasse
OM4a	a	1	69%	11	18	0	Margaretenstraße	Straußengasse_Margaretenplatz
OM4b	b	1	74%	14	15	0	Margaretenstraße	Straußengasse_Margaretenplatz

¹⁶⁷ Unfallstatistik der Statistik Austria, abgerufen vom Kuratorium für Verkehrssicherheit

¹⁶⁸ Unfallstatistik der Statistik Austria, abgerufen vom Kuratorium für Verkehrssicherheit

Abbildung 38: Bewertung Teilabschnitte Operngasse / Margaretenstrasse¹⁶⁹



¹⁶⁹ Kartengrundlage Stadt Wien (2011b), online und Bing Maps (2011), online.

3.2.2.1 Abschnitt 1: Rechte Wienzeile bis Schleifmühlgasse

Die Kreuzung Operngasse / Recht Wienzeile wurde vor einigen Jahren saniert und ist nun für den Radverkehr sehr gut gelöst, der Zielerreichungsgrad beträgt 92 %. Der Fahrbereich ist ausreichend breit markiert, die Sichtverhältnisse sind ausgezeichnet und die Verkehrszeichen sowie die Lichtsignalanlage in einem sehr guten Erhaltungszustand (siehe Abbildung 39).

Abbildung 39: Operngasse Höhe Rechte Wienzeile, Blick Richtung Zentrum



Der Streckenbereich wird jedoch von einigen Einfahrten gekreuzt. Insbesondere die Einfahrt zur Garage der Technischen Universität ist stark frequentiert und der Sichtkontakt zur den Radfahrern ist aufgrund der parkende Fahrzeuge insbesondere Fahrtrichtung Schönbrunn erst sehr spät gegeben (siehe Abbildung 40).

Abbildung 40: Operngasse Höhe Nr. 13-15, Blickrichtung Schönbrunn



Die einmündende Margaretenstraße – ab dieser Einmündung heißt der weitere Straßenverlauf Margaretenstraße – stellt ein erstes Problem dar (siehe Abbildung 41). Linksabbiegende Kfz müssen an dieser Stelle auf den Radverkehr aus beiden Richtungen achten. Dies führt aufgrund der Überforderung mancher Kfz-Lenker und der hohen Geschwindigkeiten der Radfahrer in diesem Bereich zu Konfliktsituationen. Anzustreben wäre aus den genannten Gründen auch schon im 1. Abschnitt der Untersuchungsstrecke eine richtungstrennte Führung des Radverkehrs. Wenig überraschend ist deshalb auch, dass der Abschnitt Richtung Zentrum einen sehr hohen Zielerreichungsgrad (91 %) aufweist. In Fahrtrichtung Schönbrunn, an der die Radverkehrsanlage eigentlich auf der anderen Seite der Fahrbahn angeordnet sein sollte, beträgt dieser aber nur 75 %.

Abbildung 41: Operngasse Höhe Margaretensstraße, Blick Richtung Zentrum

3.2.2.2 Abschnitt 2: Schleifmühlgasse bis Freundgasse

Die Kreuzung Margaretensstraße / Schleifmühlgasse weist mit einem Zielerreichungsgrad von nur 68 % eine unterdurchschnittliche Bewertung auf (siehe Abbildung 42). Der Grund dafür liegt einerseits an den schlechten Sichtbeziehungen zwischen den Verkehrsteilnehmern und andererseits an den aufgrund der derzeit bestehenden Baustelle fehlenden Verkehrszeichen und schlecht sichtbaren Bodenmarkierungen.

Abbildung 42: Margaretensstraße Höhe Schleifmühlgasse, Blick Richtung Zentrum**Abbildung 43: Margaretensstraße Höhe Paulanergasse, Blick Richtung Schönbrunn**

Der Streckenabschnitt – bis zur Freundgasse weiterhin als Zweirichtungsradweg geführt – wird in beiden Fahrrichtungen mittelmäßig bewertet. Die Sichtverhältnisse bei den Radfahrerüberfahrten (siehe Abbildung 43 und Abbildung 45) sind aufgrund der besseren Organisation des ruhenden Verkehrs höher bewertet als im 1. Abschnitt, trotzdem ist die Sicht

auf den Querverkehr in Fahrtrichtung Schönbrunn aufgrund des Fahrens auf der linken Seite der Fahrbahn schlechter und deshalb auch schlechter zu bewerten.

Abbildung 44: Margaretenstraße Höhe Waaggasse, Blick Richtung Schönbrunn



3.2.2.3 Abschnitt 3: Freundgasse bis Straußengasse

Der Kreuzungsbereich Margaretenstraße / Freundgasse wird „nicht ausreichend“ bewertet. Der Grund dafür ist die fehlende Sicht auf den Querverkehr, wenn die Straße überquert werden muss um auf den Mehrzweckstreifen rechts der Fahrbahn zu wechseln. Die Ursache dafür liegt darin, dass hier von einem Zweirichtungssystem auf ein getrenntes Einrichtungssystem gewechselt wird (siehe Abbildung 45).

Abbildung 45: Margaretenstraße Höhe Freundgasse, Blick Richtung Schönbrunn



Der Mehrzweckstreifen in Fahrtrichtung Schönbrunn weist im Abschnitt 3 eine durchschnittliche Verkehrsqualität auf (77 % Zielerreichung). Die Breite der Markierung erfüllt zwar die Mindestanforderung nach RVS, überschreitet diese aber nur knapp. Außerdem kommt es aufgrund von Verkehrsbehinderungen bei den einmündenden Straßen immer wieder zu langsamen Fahrten und Stillständen. Hier wäre mehr Aufmerksamkeit der einbiegenden Kfz auf die Radverkehrsinfrastruktur zu fordern.

In Fahrtrichtung Zentrum wird der Radverkehr in diesem Abschnitt auf einem Einrichtungsradweg geführt. Die Art der Anlage ist sehr positiv zu bewerten, da Radfahrern die Möglichkeit gegeben wird, gegen die Einbahn auf einem baulich getrennten Fahrstreifen zu fahren, wobei einige Radfahrer den Einrichtungsradweg auch in die nicht vorgesehene Richtung befahren (siehe Abbildung 46).

Abbildung 46: Margaretenstraße Höhe Nr.61, Blick Richtung Schönbrunn**Abbildung 47: Margaretenstraße Höhe Kleine Neugasse, Blick Richtung Schönbrunn**

Problematisch wird es jedoch bei den einmündenden Querstraßen, da es aufgrund der mangelnden Sichtverhältnisse immer wieder zu Verkehrsbehinderungen und Konfliktsituationen kommt (siehe Abbildung 47). Aus diesem Grund wird dieser Streckenabschnitt auch mit einer „nicht ausreichenden“ Verkehrsqualität bewertet.

3.2.2.4 Abschnitt 4: Straußengasse bis Margaretenplatz

Die Kreuzung Margaretenstraße / Straußengasse ist mit 88 % Zielerreichungsgrad sehr gut bewertet (siehe Abbildung 48). Die Markierungen sowie die Lichtsignalanlagen sind in gutem Zustand, einzig die Wartezeiten sind an dieser Kreuzung für den Radverkehr relativ lang.

Abbildung 48: Margaretenstraße Höhe Straußengasse, Blick Richtung Zentrum

Der Streckenbereich weist in Fahrtrichtung Schönbrunn eine durchschnittliche Bewertung auf. In Fahrtrichtung Zentrum ist eine Mischung aus Mehrzweckstreifen und Einrichtungsweg zu finden. Hier stellt die Kreuzung mit der Ziegelhofgasse das größte Problem dar, da an dieser Kreuzung keine Radfahrerüberfahrt markiert ist (siehe Abbildung 49) und damit an dieser Stelle Wartepflicht für den Radverkehr gegenüber abbiegenden Kfz besteht, was gegen die Logik der Verkehrsorganisation spricht und was die Radfahrer als sehr unangenehm empfinden.¹⁷⁰ Aus diesem Grund ist der Streckenabschnitt auch mit nur 69 % bewertet.

Abbildung 49: Margaretenstraße Höhe Ziegelhofgasse, Blick Richtung Zentrum



3.2.3 Bedeutendste Probleme der Untersuchungsstelle

Die bedeutendsten Probleme der Untersuchungsstelle sind die Sichtverhältnisse an den Kreuzungen. Jene Knotenpunkte, die aufgrund von baulichen Verhältnissen (Gebäudekante) mangelnde Sichtweiten aufweisen, sind aus verkehrssicherheitstechnischen Gründen problematisch und mit zusätzlichen Bodenmarkierungen, Verkehrsschildern oder auch baulichen Maßnahmen zu sanieren.

Weniger die Verkehrssicherheit als der Fahrkomfort an Knotenpunkten hängt davon ab, ob die Kreuzung mit einer Ampel geregelt ist, an der Kreuzung eine Radfahrerüberfahrt besteht oder die Radverkehrsanlage an der Kreuzung unterbrochen wird, wie es im Streckenverlauf zwei Mal vorkommt. Bei der Kreuzung Margaretenstraße / Ziegelhofstraße ist kein augenscheinlicher Grund vorhanden, warum noch keine Radfahrerüberfahrt errichtet wurde. Der Grund Höhe Freundgasse liegt in dem Wechsel von einem Einrichtungssystem in ein Zweirichtungssystem, weshalb vorgeschlagen wird, den Radverkehr über den gesamten Untersuchungsabschnitt im Zweirichtungssystem zu führen.

¹⁷⁰ Vgl. Radfalle.at (2011), online.

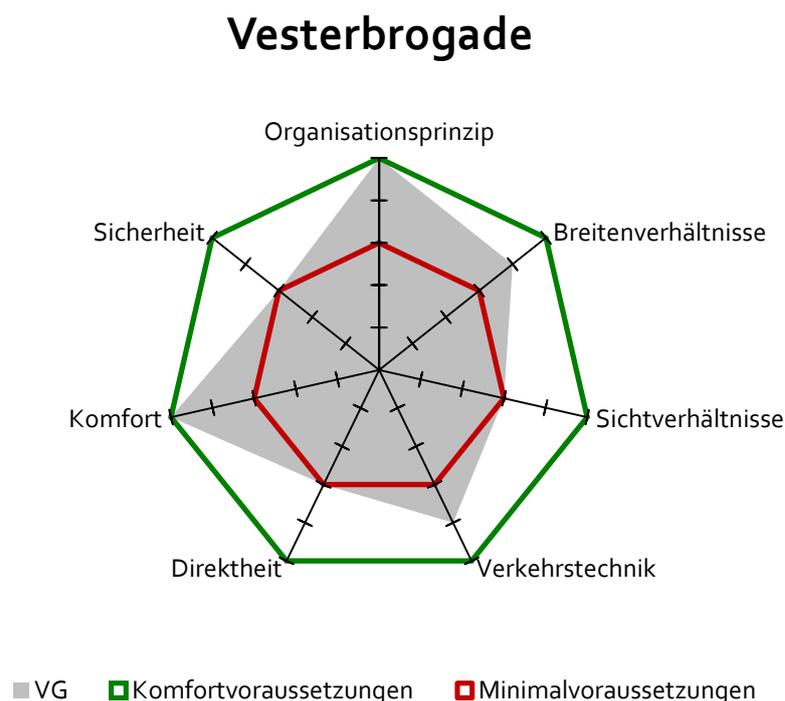
3.3 UNTERSUCHUNGSABSCHNITT VESTERBROGADE

Als Untersuchungsabschnitt in Kopenhagen wurde die Vesterbrogade gewählt, welche den Bezirk Vesterbro mit der Stadt verbindet. Sie wurde gewählt, da die Merkmale dieses Straßenabschnitts große Ähnlichkeit mit den gewählten Abschnitten in Wien aufweisen. Es ist eine Art Haupt- und Einkaufsstraße eines Innenbezirks, die Straße wird auch von einem Bus befahren und sie weist eine ähnliche Gesamtbreite wie die Landstraßer Hauptstraße und die Operngasse auf. Es befindet sich, wie in der gesamten Stadt Kopenhagen wegen dem hohen Radverkehrsaufkommen üblich, auf beiden Seiten der Fahrbahn ein durchgängiger Einrichtungsradschweg.

3.3.1 Gesamtbewertung Vesterbrogade

Die Gesamtbewertung der Vesterbrogade fällt außerordentlich gut aus, wenn man die Maßstäbe der in Österreich geltenden Richtlinien (siehe Kap. 2.2) heranzieht. Die volle Punkteanzahl wurde beim Organisationsprinzip und beim Komfort erzielt.

Abbildung 50: Gesamtbewertung des Untersuchungsabschnitts VG



Organisationsprinzip

Beim Organisationsprinzip wurden alle Punkte erfüllt. Die Radfahranlage besteht aus baulich getrennten Radwegen, die im Zweirichtungsprinzip errichtet wurden, was unter den gegebenen Voraussetzungen die beste und sicherste Lösung für den Radverkehr darstellt. Die Durchgängigkeit ist auch bei den Baustellenabschnitten gegeben und an den Knotenpunkten wurde vorbildlich auf die Linienführung geachtet.

Breitenverhältnisse

Die Breitenverhältnisse sind grundsätzlich sehr komfortabel. Auf der gesamten Strecke können Radfahrer einander überholen bzw. hat auch ein Lastenfahrrad ausreichend Platz. Die einzigen engeren Stellen finden sich an den Baustellenabschnitten. Lediglich die fehlende Einfärbung dieser Bereiche verhindert die vollen Komfortvoraussetzungen dieses Kriterium auf der Vesterbrogade. Auch die Sicherheitsabstände zu parkenden Fahrzeugen und die Flächen für den übrigen Fahrzeugverkehr sind ausreichend, da die Stellplätze für den motorisierten Verkehr reduziert wurden.

Sichtverhältnisse

Die Sichtverhältnisse erfüllen die Mindestvoraussetzungen, werden im Vergleich zu den anderen Kriterien jedoch verhältnismäßig schlecht bewertet, da aufgrund des dicht bebauten städtischen Umfelds nicht bei allen Quergassen, Grundstücksausfahrten und Fußgängerübergängen die erforderlichen Sichtweiten gegeben sind.

Verkehrstechnik

Die Verkehrstechnik ist ebenfalls über den Minimalvoraussetzungen bewertet, da alle Punkte mit Ausnahme der Wegweisung erfüllt wurden. Die Bodenmarkierung sowie die Beschilderung befinden sich in einem sehr guten Zustand. Bei diesem Kriterium wurden die geringsten Unterschiede zu den Wiener Beispielen festgestellt.

Direktheit

Die Direktheit erfüllt aufgrund der niedrigen durchschnittlichen Geschwindigkeit und der Anzahl der Stillstände, die wegen der vielen Ampeln nicht positiv bewertet werden können, „nur“ die Mindestvoraussetzungen. Wenn man jedoch „in Fahrt“ ist, kommt man auf der Infrastruktur sehr zügig voran, was den geringen Anteil an Langsamfahrten erklärt (siehe Abbildung 51 und Abbildung 52). Entscheidend für die Direktheit einer RVA ist auch die lückenlose Fortsetzung der Anlage, die auf dem gesamten Untersuchungsabschnitt gegeben ist.

Komfort

Der Komfort auf diesem Streckenabschnitt wird mit der höchsten Punkteanzahl bewertet. Alle Merkmale des Kriteriums werden deutlich erfüllt. Bei den Befahrungen traten weder Hindernisse noch Verkehrskonflikte auf. Über den gesamten Streckenverlauf tritt (mit Ausnahme von Rotlicht) nie eine Wartepflicht für Radfahrer auf. Auch die Verkehrsbehinderungen auf der Radverkehrsanlage sind äußerst selten, da in Kopenhagen diese Fahrspur auch von allen anderen Verkehrsteilnehmern im Allgemeinen respektiert wird. Die Anzahl der Abstellanlagen übertrifft die Voraussetzungen bei weitem und trotzdem erweitert die Stadt das Angebot ständig. Der Komfort auf diesem Streckenabschnitt ist tatsächlich außergewöhnlich hoch.

Abbildung 51: Geschwindigkeit Vesterbrogade Fahrtrichtung Zentrum¹⁷¹

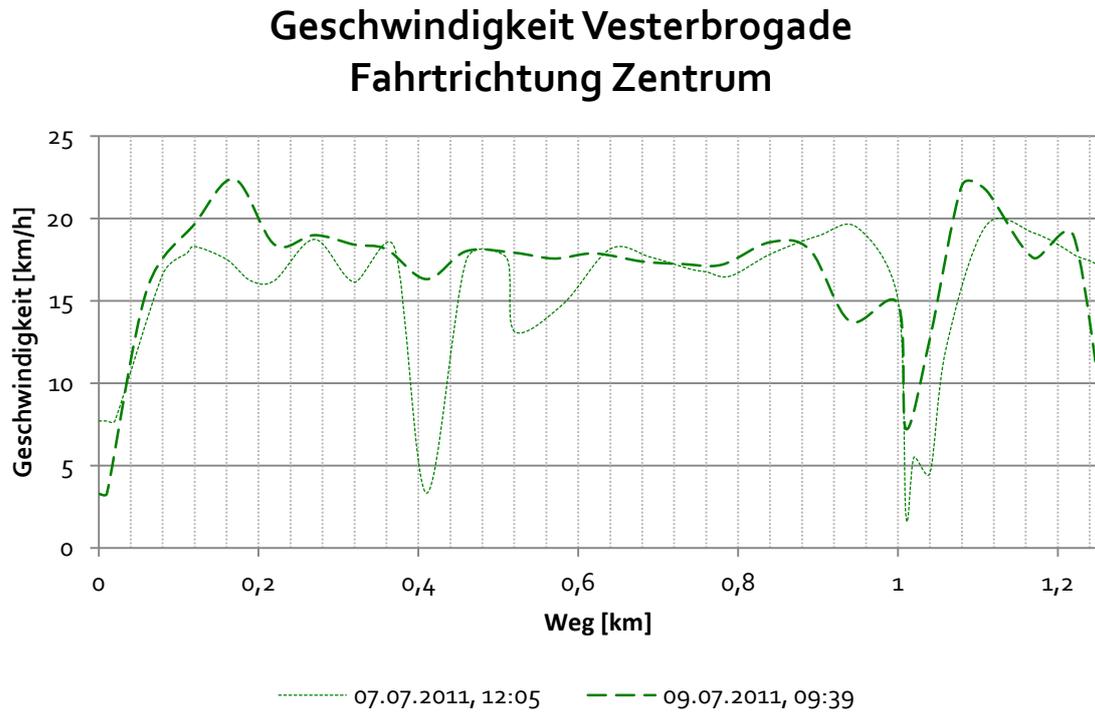
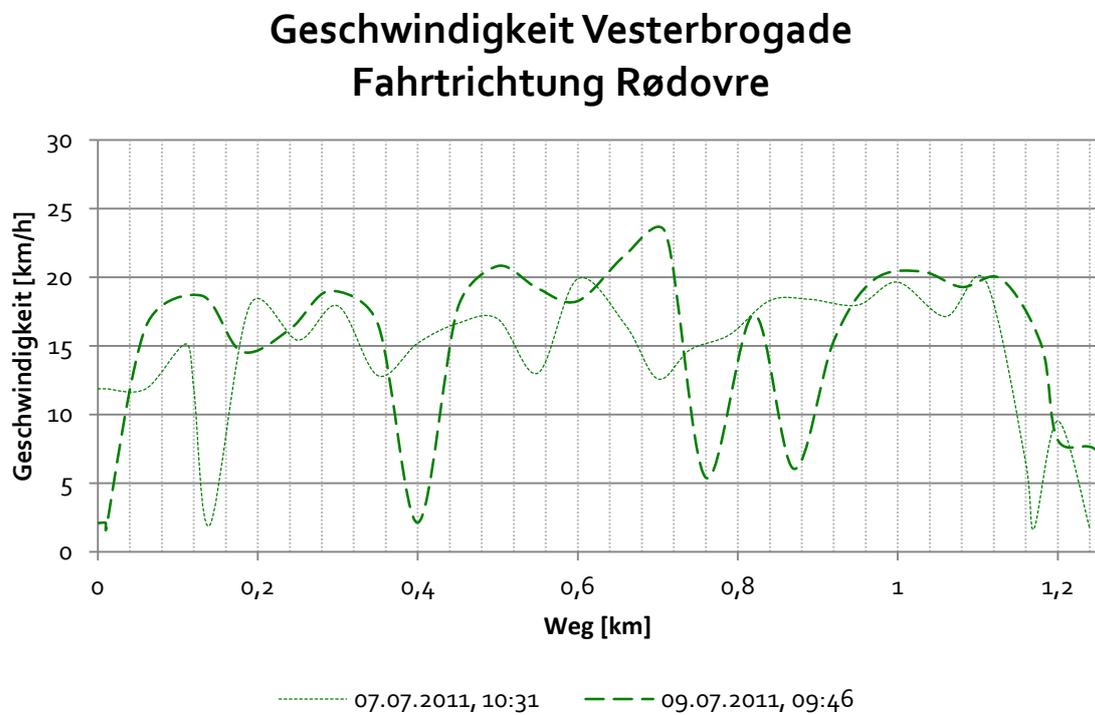


Abbildung 52: Geschwindigkeit Vesterbrogade Fahrtrichtung Rødovre¹⁷²



¹⁷¹ Erhebung mit GPS (Cyclemeter) am 7.7., 9.7.2011

¹⁷² Erhebung mit GPS (Cyclemeter) am 7.7., 9.7.2011

Sicherheit

Die Sicherheit kann in diesem Untersuchungsabschnitt nicht durch eine offizielle Unfallanalyse festgestellt werden, da die notwendigen Datengrundlagen fehlen, es ist lediglich nach Aussagen der Stadtverwaltung von Kopenhagen¹⁷³ festzustellen, dass die Unfälle im Verhältnis zu der Anzahl an Radfahrern auf diesem Abschnitt vergleichsweise gering ist und dass keine Black Spots im Streckenabschnitt auftreten. Außerdem wurde seitens der Stadt betont, dass sich die Unfallzahlen trotz steigendem Radverkehrsaufkommen positiv entwickeln (siehe Abbildung 2).

3.3.2 Bewertung der Teilabschnitte

Für eine detailliertere Bewertung des Untersuchungsabschnitts VG wurde dieser in vier Teilabschnitte untergliedert. Die Trennung der Teilabschnitte erfolgte an wichtigen Kreuzungspunkten, die mit einem „x“ gekennzeichnet sind und jeweils auch getrennt bewertet wurden. Die einzelnen Streckenabschnitte wurden jeweils fahrtrichtungsgetrennt bewertet (Fahrtrichtung a = Richtung Rødovre; Fahrtrichtung b = Richtung Zentrum). In Tabelle 22 sind sowohl die Anzahl der Einzelbewertungen („0“, „1“ oder „2“) als auch die Gesamtergebnisse der Teilabschnittsbewertung dargestellt.

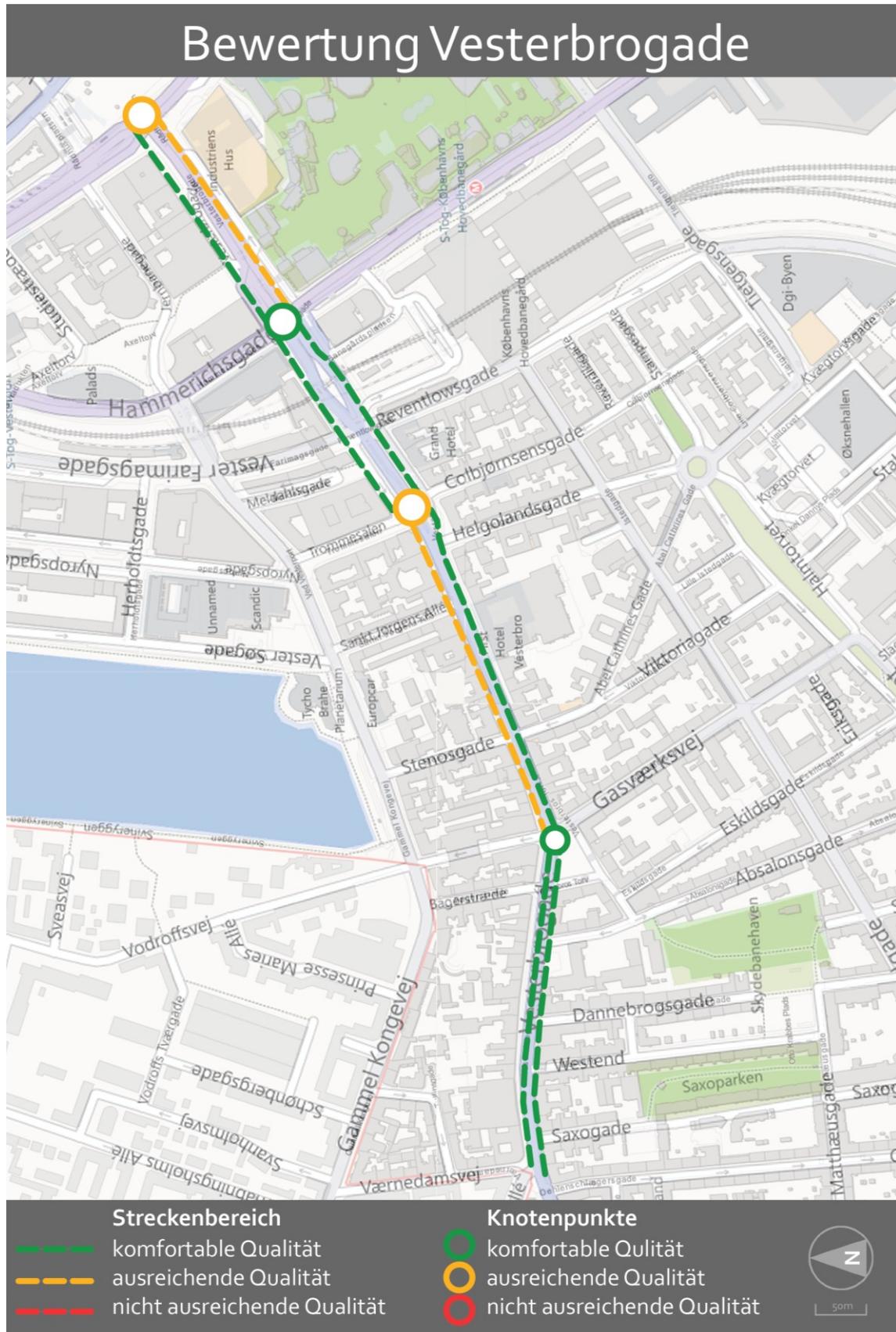
Tabelle 22: Bewertung der Teilabschnitte Vesterbrogade

Name	FR	Σ	%	"2"	"1"	"0"	Straße	Teilabschnitt
VG1x	x	1	75%	4	4	0	Vesterbrogade	Kreuzung_Andersens Boulevard
VG1a	a	2	86%	20	8	0	Vesterbrogade	Andersens Boulevard_Hammerichsgade
VG1b	b	1	76%	13	12	0	Vesterbrogade	Andersens Boulevard_Hammerichsgade
VG2x	x	2	90%	8	2	0	Vesterbrogade	Kreuzung_Hammerichsgade
VG2a	a	2	96%	25	2	0	Vesterbrogade	Hammerichsgade_Coljørnsensgade
VG2b	b	2	87%	20	7	0	Vesterbrogade	Hammerichsgade_Coljørnsensgade
VG3x	x	1	83%	6	3	0	Vesterbrogade	Kreuzung_Coljørnsensgade
VG3a	a	1	80%	15	10	0	Vesterbrogade	Coljørnsensgade_Gasværksvej
VG3b	b	2	98%	26	1	0	Vesterbrogade	Coljørnsensgade_Gasværksvej
VG4x	x	2	91%	9	2	0	Vesterbrogade	Kreuzung_Gasværksvej
VG4a	a	2	92%	21	4	0	Vesterbrogade	Gasværksvej_Frederiksberg Alle
VG4b	b	2	96%	23	2	0	Vesterbrogade	Gasværksvej_Frederiksberg Alle

Die Ergebnisse der Teilabschnittsbewertung wurden in Abbildung 53 grafisch aufbereitet und verortet. Man erkennt auf den ersten Blick, dass im Gegensatz zu den Wiener Beispielen auch bei der kleinräulichen Betrachtung der gesamte Streckenabschnitt eine zumindest ausreichende Verkehrsqualität aufweist.

¹⁷³ Gespräch mit Anne Errikson am 12.7.2011

Abbildung 53: Bewertung Teilabschnitte Vesterbrogade¹⁷⁴



¹⁷⁴ Kartgrundlagen City of Copenhagen (2011), online und Bing Maps (2011), online.

3.3.2.1 Abschnitt 1: Andersens Boulevard bis Hammerichsgade

Die Kreuzung Vesterbrogade / Hans Christian Andersens Boulevard ist mit durchschnittlicher Verkehrsqualität bewertet, da sich direkt an der Kreuzung zwei Großbaustellen befinden. Es wurde zwar darauf geachtet, trotz der Beeinträchtigung eine durchgängige Radverkehrsinfrastruktur bereitzustellen, aber die Qualität der Anlage leidet trotzdem darunter. Der Zustand der Bodenmarkierungen ist nicht einwandfrei und die Verkehrsführung vor dem Knotenpunkt ist nicht geradlinig (siehe Abbildung 54).

Abbildung 54: Vesterbrogade Höhe Andersens Boulevard, Blick Richtung Zentrum



In Fahrtrichtung Rødovre erreicht Abschnitt 1 einen Zielerreichungsgrad von 86 %. Lediglich die Sichtbarkeit der Bodenmarkierungen und die Verkehrsbehinderungen durch die Tourismusbusse sind negativ anzumerken. Der Radweg wird hier in einer komfortablen Breite geführt und durch Radabstellbügel vom Kfz-Verkehr getrennt. Die Sichtweiten sind aufgrund des breiten Straßenquerschnitts ohne Bepflanzung und parkende Kfz sehr gut und Gefahrensituationen können schon weit im Voraus erblickt werden.

Fahrtrichtung Zentrum fällt die Bewertung mit 76 % deutlich geringer aus. Der Grund dafür liegt einerseits darin, dass der Radweg auf dieser Straßenseite aufgrund der bestehenden Baustelle provisorisch verlegt wurde und nicht die üblichen Breiten erreicht (siehe Abbildung 55). Andererseits führt der Radweg in der Nebenfahrbahn direkt am Haupteingang des Vergnügungsparks „Tivoli“ vorbei, wo öfters abgestellte Fahrräder und Taxis den Weg versperren.

Abbildung 55: Vesterbrogade Höhe Nr. 2, Blick Richtung Rødovre



3.3.2.2 Abschnitt 2: Hammerichsgade bis Coljørnsensgade

Die Kreuzung Vesterbrogade / Hammerichsgade weist eine komfortable Verkehrsqualität auf. Fahrtrichtung Zentrum sind die Aufstellflächen für geradeausfahrende Radfahrer links neben dem Rechtsabbiegestreifen für Kfz angeordnet, was aus verkehrssicherheitstechnischen Gründen die beste Lösung darstellt (siehe Abbildung 56).

Abbildung 56: Vesterbrogade Höhe Nr. 5, Blick Richtung Zentrum



Der Streckenabschnitt weist in beiden Fahrtrichtungen sehr hohe Zielerreichungsgrade auf. Die Anlage wird in jeder Fahrtrichtung baulich getrennt in angenehmer Breite seitlich der Nebenfahrbahn geführt (siehe Abbildung 57). Fahrtrichtung Rødovre ist mit einem Zielerreichungsgrad von 96 % noch etwas höher bewertet als die Anlage in Fahrtrichtung Zentrum.

Abbildung 57: Vesterbrogade Höhe Nr. 8, Blick Richtung Rødovre



3.3.2.3 Abschnitt 3: Coljørnsensgade bis Gasværksvej

Der Kreuzungsbereich Vesterbrogade / Coljørnsensgade wurde mit ausreichender Verkehrsqualität bewertet (Zielerreichungsgrad 83 %). Da zum Zeitpunkt der Erhebung eine Baustelle auf dieser Kreuzung die Fahrlinie der Radfahrer beeinträchtigt, bestehen keine guten Sichtverhältnisse auf den Fußgängerverkehr (siehe Abbildung 58). Außerdem sind aufgrund der geänderten Linienführung die Bodenmarkierungen nicht mehr korrekt.

Abbildung 58: Vesterbrogade Höhe Coljørnsensgade, Blick Richtung Rødovre

In Fahrtrichtung Zentrum weist Abschnitt 3 mit 98% den höchsten Zielerreichungsgrad im gesamten Untersuchungsabschnitt Vesterbrogade auf. Bis auf eines erfüllt diese Radinfrastruktur alle untersuchten Kriterien (siehe Abbildung 59).

Abbildung 59: Vesterbrogade Höhe Nr. 31, Blick Richtung Zentrum

In Abbildung 60 kann man erkennen, auf welche Details auch bei provisorischen Konstruktionen in Kopenhagen geachtet wird. Für den zwischenzeitlich auf die Fahrbahn verlegten Radweg wurde eine Auffahrtsrampe auf den ursprünglichen Radweg errichtet – eine kleine Maßnahme, die den Komfort deutlich erhöht. Trotzdem weist der Abschnitt wegen einer niedrigeren Durchschnittsgeschwindigkeit und längeren Wartezeiten „nur“ eine ausreichende Verkehrsqualität auf. Außerdem sind im Verhältnis zu den anderen Teilstrecken weniger Abstellanlagen vorhanden.

Abbildung 60: Vesterbrogade Höhe Nr. 12, Blick Richtung Zentrum

3.3.2.4 Abschnitt 4: Gasværksvej bis Frederiksberg Alle

Abschnitt 4 ist sowohl im Kreuzungsbereich Vesterbrogade / Gasværksvej als auch im Streckenbereich in beiden Fahrrichtungen mit komfortabler Verkehrsqualität bewertet. Obwohl Wartezeiten und die Sichtbarkeit der Bodenmarkierungen nicht mit voller Punkteanzahl bewertet wurden, ist dieser Streckenabschnitt aufgrund des angenehmen Organisationsprinzips mit richtungsgetrennten Radwegen und übersichtlich gestalteten Kreuzungsbereichen ausgezeichnet gestaltet. Grund für die hervorragenden Sichtbeziehungen sind hauptsächlich die sehr reduzierten Kfz-Stellplätze.

Abbildung 61: Vesterbrogade Höhe Nr. 48, Blick Richtung Zentrum



Die Bushaltestellen sind im Streckenverlauf unterschiedlich gestaltet. Teilweise wurden zwischen Radweg und Kfz-Fahrbahn Inseln errichtet (siehe Abbildung 61), teilweise sind die Ausstiegstellen direkt auf dem Radweg und die Radfahrer müssen halten, wenn ein Bus einfährt (siehe Abbildung 62). Natürlich mindert das etwas die Komfortqualität der Radverkehrsanlage etwas, doch bei durchschnittlicher Busfrequenz und beschränkten Platzverhältnissen ist diese Lösung im Sinne eines fairen Miteinanders von Radfahrern und Benützern der öffentlichen Verkehrsmittel durchaus annehmbar.

Abbildung 62: Vesterbrogade Höhe Nr. 71, Blick Richtung Zentrum



Bei einigen Querstraßen und Grundstücksausfahrten sind aufgrund von den baulichen Verhältnissen auch nicht die angestrebten Sichtweiten gegeben, doch reichen die bei entsprechender Sensibilisierung aller Verkehrsteilnehmer offensichtlich aus, sodass es kaum zu Verkehrskonflikten kommt.

3.3.3 Bedeutendste Probleme der Untersuchungsstelle

Grundsätzlich ist der Untersuchungsabschnitt VG ein Vorzeigebispiel für gelungene Radverkehrsplanung. Lediglich in den Baustellenbereichen sind leichte Mängel im Fahrkomfort feststellbar und selbst bei diesen Abschnitten wurde der Radverkehr immer mitberücksichtigt, was einmal mehr den Stellenwert des Verkehrsmittels Fahrrad in der Stadt Kopenhagen eindrucksvoll unter Beweis stellt.

3.4 ZUSAMMENFASSENDER DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE

Die Ergebnisse der drei Untersuchungsabschnitte fallen äußerst unterschiedlich aus. Während die Abschnitte in Wien zumindest bei zwei Kriterien die Minimalvoraussetzungen nicht erfüllen, wurde in Kopenhagen kein Kriterium mit weniger als den Minimalvoraussetzungen bewertet.

Beim Untersuchungsabschnitt LH erfüllten die Kriterien Breitenverhältnisse und Komfort die Voraussetzungen für eine annehmbare Radverkehrsanlage nicht. Gerade bei der durchgehenden Einhaltung der Mindestbreiten ist auf diesem Abschnitt dringender Handlungsbedarf gegeben. Wenn die Radverkehrsanlagen ausreichend breit dimensioniert sind, sind sie auch komfortabler zu befahren. Die verkehrstechnische Ausstattung sowie das Organisationsprinzip schnitten überdurchschnittlich gut ab, was den negativ beurteilten Kriterien als Vorbild dienen soll.

Der Untersuchungsabschnitt OM weist deutliche Mängel bei den Sichtverhältnissen sowie der Direktheit und der Verkehrssicherheit auf. Für den sicheren Ablauf des Verkehrsgeschehens ist die Sichtbeziehung zwischen den Verkehrsteilnehmern eine wesentliche Voraussetzung. Oft können durch die Organisation und Anordnung der Stellplätze die Sichtverhältnisse wesentlich verbessert werden. Falls aufgrund der baulichen Situation die Beseitigung der Mängel nicht möglich ist, müssen andere, beispielsweise geschwindigkeitsreduzierende oder aufmerksamkeits erhöhende Maßnahmen gesetzt werden.

Der Abschnitt VG in Kopenhagen weist insgesamt eine überdurchschnittlich gute Bewertung auf. Das Organisationsprinzip und der Komfort sind herausragend bewertet, die Breitenverhältnisse und die Verkehrstechnik noch immer überdurchschnittlich. Wie man in Kopenhagen erkennt, ist eine Infrastruktur, die nahezu frei von Mängeln ist, die beste Motivation für die Bewohner, das Fahrrad als tägliches Verkehrsmittel zu benutzen und damit die beste Voraussetzung für einen hohen Radverkehrsanteil am Gesamtverkehrsaufkommen.

Bei der Bewertung der Teilabschnitte konnte eingehender auf die einzelnen Mängel im Streckenabschnitt eingegangen werden. Besonders die genaue Betrachtung der Knotenpunkte förderte Gefahrenstellen bzw. unangenehm passierbare Stellen zu Tage, die aufgrund der Maßstabebene und der Aggregation der Merkmale bei der Gesamtbewertung nicht explizit dargestellt werden konnte. Trotzdem bestärkt die Bewertung der Teilabschnitte die Ergebnisse der einzelnen Kriterien der Gesamtbewertung.

4 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die drei in dieser Arbeit bewerteten Streckenabschnitte befinden sich alle auf Hauptstraßen in den Innenbezirken von Städten. Diese weisen zwar wichtige Verbindungsfunktionen auf, trotzdem sind gerade Hauptstraßen in den Innenbezirken von Städten oftmals auch Geschäftsstraßen mit hoher Aufenthaltsqualität. Gerade deshalb entsteht an diesen Orten ein hoher Nutzungsdruck, da die verschiedensten Interessen auf begrenztem Platz zusammen laufen, was sich auch oftmals in politischen Konflikten, gerade in diesen Bereichen, ausdrückt. Für den Radverkehr bietet sich hier ein großes Entfaltungspotential, da dieser einen verhältnismäßig geringen Platzbedarf hat und die Verbindungsfunktion mit geringer Geräusch- und ohne Abgasentwicklung erfüllt und deshalb auch mit anderen innerstädtischen Funktionen im Straßenraum gut verträglich ist.

Die beschriebenen Streckenabschnitte wurden in den Innenbezirken von Wien und Kopenhagen hinsichtlich ihrer Verkehrssicherheit für den Radverkehr geprüft. Aus den Ergebnissen bei der Bewertung der Untersuchungsabschnitte lassen sich Zusammenhänge zwischen bestimmten Einflussgrößen ableiten. Die gewählten Untersuchungskriterien beeinflussen einander und hängen in einer ganz bestimmten Weise voneinander ab. Die **Breitenverhältnisse** dürften stark mit dem **Komfort** sowie die **Sichtbeziehungen** mit der **Sicherheit** zusammenhängen.

Dass die Breite der Radverkehrsanlage einen entscheidenden Einfluss auf den Fahrkomfort hat, ist jedem Radfahrer bekannt. Kaum jemand fühlt sich auf schmälere Anlagen wohler als auf breiteren und viele bevorzugen baulich getrennte Radwege gegenüber den Mehrzweckstreifen¹⁷⁵. Dieser Zusammenhang wird vor allem bei der Gesamtbewertung der Landstraßer Hauptstraße (Abbildung 8) deutlich. Dass aber die Breitenverhältnisse zwar die subjektive Sicherheit beeinflusst, jedoch für das Unfallgeschehen, die objektive Verkehrsunsicherheit, vor allem die Sichtbeziehungen in Kreuzungsbereichen verantwortlich sind, ist zwar unter Experten gesichertes Wissen¹⁷⁶, viele Radfahrer sind sich dessen aber nicht bewusst. Augenfällig wird dies auch bei der Betrachtung der Gesamtbewertung Operngasse / Margaretenstraße (Abbildung 31).

Die Erhöhung des Radverkehrsanteils, und damit verbunden die Förderung des Radverkehrs, sind ausdrückliches Ziel der Städte Wien¹⁷⁷ und Kopenhagen¹⁷⁸. Um diesem Ziel näher zu kommen, sind mehrere Faktoren zu beachten.

Einerseits sollte darauf geachtet werden, Radfahranlagen mit ausreichenden Breitenverhältnissen und angenehmen Organisationsformen zu errichten, um für Radfahrer ein

¹⁷⁵ BMVIT (2010), S. 194f.

¹⁷⁶ FSV (2011), S. 5f.

¹⁷⁷ Stadt Wien (2003), S. 89.

¹⁷⁸ City of Copenhagen (2010), S. 7.

subjektiv angenehmes Fahren zu ermöglichen. Dabei sind beispielsweise Radverkehrsanlagen in ansprechenden Umgebungen wie z.B. Grünflächen oder verkehrsberuhigten Zonen zu bevorzugen. Auch ausreichende Abstellanlagen und ein „Fahrradfreundliches Klima“ wie gute Kombinationsmöglichkeiten mit dem öffentlichen Verkehr („Bike and Ride“)⁷⁹ und Servicestationen im Stadtgebiet tragen wesentlich zur Steigerung des Komforts bei.

Auf der anderen Seite ist es auch entscheidend, für eine hohe Verkehrssicherheit der Radfahrer zu sorgen und die von zahlreichen Experten geforderten Maßnahmen zur Verbesserungen der Sichtbeziehungen und Entschärfung von „Black Spots“ wie beispielsweise der Reduzierung der Fahrgeschwindigkeiten oder der Erhöhung der Sichtbarkeit von Kreuzungsbereichen umzusetzen und somit die Unfallzahlen bzw. die Unfallschwere zu reduzieren. Man darf aber nicht erwarten, dass diese Maßnahmen Werbung für den Radverkehr darstellen, denn auch Entschärfungen von Unfallstellen suggerieren immer die Gefährlichkeit von Kreuzungen oder allgemein die scheinbare Unsicherheit des Radverkehrs. Geworben werden sollte vorwiegend mit den zuvor genannten Maßnahmen zur Hebung der subjektiven Sicherheit.

In Kopenhagen hat man dies bereits erkannt und setzt seitens der Stadt öffentlichkeitswirksam auf kleinere und größere Maßnahmen, welche die subjektive Sicherheit für Radfahrer erhöhen, und arbeitet aber gleichzeitig, von vielen Nutzern (Radfahrern) unbemerkt, an der Verbesserung von Sichtbeziehungen und Organisationsformen an Kreuzungen um auch die objektive Sicherheit laufend zu verbessern. Diese beiden Säulen stellen ein wesentliches Miteinander in der Radverkehrsplanung dar.

Wenn man sich die bestehende Radinfrastruktur an einigen Stellen Wiens genauer ansieht, muss man leider mancherorts feststellen, dass sie teilweise weder zur subjektiven Sicherheit beiträgt und Radfahrer die Anlagen nicht gerne annehmen (siehe Kap. 3.1) noch objektive Sicherheitskriterien erfüllen und Gefahrenstellen auf der Strecke lauern (siehe Kap. 3.2).

Wenn die Radverkehrsanlage diese beiden Sicherheitskriterien nicht erfüllen kann, ist es wohl besser keine eigene Anlage für Radfahrer zu errichten, sondern in der gemeinsamen Führung mit dem Kfz-Verkehr die Lösung zu suchen – so könnten beispielsweise Maßnahmen zur Geschwindigkeitsreduktion des motorisierten Verkehrs gesetzt werden. Hier gilt also nach Meinung des Autors das Prinzip: *„Radfahranlagen korrekt dimensionieren oder ganz weglassen“*, Kompromisslösungen erhöhen die Unsicherheit. Deshalb wird auch eine Evaluierung für bestehende Radverkehrsanlagen als sinnvolles Instrument erachtet, um die Verkehrssicherheit für Radfahrer laufend zu erhöhen.

Das **Organisationsprinzip** der Radverkehrsanlage hat zwangsläufig auch Einfluss auf die **Direktheit** der Verbindungen, da durch intelligente Anlagenformen die Warte- und die damit verbundenen Fahrzeiten für Radfahrer verringert werden können. Das wichtigste Prinzip bei der Planung von Radverkehrsnetzen und auch die wichtigste Einflussgröße bei der Bewertung der

⁷⁹ Vgl. Klima- und Energiefonds (2010)

Direktheit ist das Prinzip der Durchgängigkeit. Wenn eine RVA endet, bedeutet das zumeist große Herausforderungen für den Radfahrer. Eine Lösung könnte ein neues Organisationsprinzip sein, bei dem der Radverkehr und der übrige Fahrzeugverkehr gemischt auf einer Fläche geführt werden, wie dies beispielsweise bei der Fahrradstraße in anderen europäischen Städten praktiziert wird. Auch eine sinnvolle Eingliederung beim Übergangsbereich einer RVA in den Mischverkehr – beispielsweise durch Stellplatzreduktion um Sichtbeziehungen herzustellen – könnte dem Prinzip eines durchgängigen Netzes dienlich sein.

Zu erörtern ist an dieser Stelle auch das „Mischsystem“ im Organisationsprinzip, das in Wien angewandt wird. Während viele Radwege im Zweirichtungsprinzip geführt werden, die Mehrzweckstreifen aber jeweils an der Außenseite des Straßenraums angebracht sind, ergeben sich bei dem Wechsel von einem System auf das andere zwangsweise komplizierte und dem Prinzip des logischen Verkehrsflusses – „*umwegfrei und logisch geführt, (Umwegfaktor $\leq 1,3$)*“¹⁸⁰ – und der Eindeutigkeit widersprechende Verkehrslösungen.

In Wien hat man im Moment das Gefühl, dass trotz Bemühungen der Stadt, die Planungen der Nachfrage an Radverkehrsanlagen inklusive Abstellmöglichkeiten hinterherhinken. Oft geht mit der Errichtung von Vorzeigebispielen und „Best Practice-Lösungen“ an peripheren Stadträumen mit geringem Nutzungsdruck der Blick für die Notwendigkeit eines geschlossenen Radverkehrsnetzes ohne Unterbrechungen verloren. Auch wenn aufgrund der räumlichen Situation nicht überall eigene Anlagen für den Radverkehr möglich sind, so sind doch annehmbare Übergangsbereiche auf den Hauptverbindungen der Stadt von entscheidender Bedeutung. Anschaulich kann man sich das im Umgang mit der Situation bei Baustellen vorstellen, an denen momentan der Radverkehr in Wien nicht ausreichend mitgedacht wird, was für den Nutzer Komplikationen mit sich bringt, die mit kleinen, kostengünstigen Maßnahmen aus der Stadt zu räumen wären.

Nicht umfangreich behandelt wurden im Rahmen dieser Arbeit detaillierte Lösungsvorschläge und Konzepte für die beschriebenen Mängel und Probleme. In diesem Bereich ist jedenfalls weiterer Forschungsbedarf vorhanden, da auch die Folgewirkungen der jeweiligen Maßnahmen bedacht werden müssen. Eine besondere Herausforderung stellt dabei die Organisation des ruhenden Verkehrs dar, sowohl den motorisierten als auch den Radverkehr betreffend.

Vor allem im Bereich der Elektro-Fahrräder treten aufgrund der höheren Geschwindigkeiten neue Konfliktpotentiale auf, die verkehrssicherheitstechnisch zu untersuchen sind. Insbesondere bei vorhandener Längsneigung können für alle Verkehrsteilnehmer unerwartete Situationen entstehen, wenn Fahrräder trotz bestehendem Gefälle in allen Richtungen mit höheren Geschwindigkeiten fahren. Einerseits stellt dies aus Sicht des Autors einen weiteren Grund dar, den Radverkehr langfristig auf ein richtungsgetreutes System umzubauen, andererseits steht gerade die präventive Unfallforschung vor einer gewaltigen Herausforderung, die Gefahrenpotentiale in diesem Zusammenhang richtig einschätzen zu können.

¹⁸⁰ Alrutz et al. (1997), S. 121f.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Wissenschaftliche Methode für die Erstellung eines Modells.....	12
Abbildung 2: Entwicklung der Verkehrsleistung und der Verkehrssicherheit für Radfahrer in Kopenhagen	19
Abbildung 3: Ablaufschema der Gesamtbewertung	24
Abbildung 4: Ablaufschema der Teilabschnittbewertung	25
Abbildung 5: Hinweise für die Mischung bzw. Trennung von Rad- und Kfz-Verkehr in Abhängigkeit von Verkehrsstärke und Geschwindigkeit für zweistreifige Fahrbahnen	26
Abbildung 6: Untersuchungsabschnitte in Wien	46
Abbildung 7: Untersuchungsabschnitt in Kopenhagen.....	47
Abbildung 8: Gesamtbewertung des Untersuchungsabschnitts LH.....	48
Abbildung 9: Tagesgang Kfz Landstraßer Hauptstraße Fahrtrichtung Zentrum	49
Abbildung 10: Tagesgang Radfahrer Landstraßer Hauptstraße Fahrtrichtung Zentrum	49
Abbildung 11: Tagesgang Kfz Landstraßer Hauptstraße Fahrtrichtung St. Marx	50
Abbildung 12: Tagesgang Radfahrer Landstraßer Hauptstraße Fahrtrichtung St. Marx.....	50
Abbildung 13: Geschwindigkeit Landstraßer Hauptstraße Fahrtrichtung Zentrum.....	52
Abbildung 14: Geschwindigkeit Landstraßer Hauptstraße Fahrtrichtung St. Marx	53
Abbildung 15: Unfallsteckkarte Landstraßer Hauptstraße 2008-2010.....	55
Abbildung 16: Bewertung Teilabschnitte Landstraßer Hauptstraße	57
Abbildung 17: Landstraßer Hauptstraße Höhe Nr. 65, Blick Richtung Zentrum	58
Abbildung 18: Landstraßer Hauptstraße Höhe Rochusgasse, Blick Richtung Zentrum	58
Abbildung 19: Landstraßer Hauptstraße Höhe Hintzerstraße, Blick Richtung Zentrum.....	59
Abbildung 20: Landstraßer Hauptstraße Höhe Neulinggasse, Blick Richtung Zentrum	59
Abbildung 21: Landstraßer Hauptstraße Höhe Nr. 69, Blick Richtung St. Marx.....	59
Abbildung 22: Landstraßer Hauptstraße Höhe Neulinggasse, Blick Richtung Wassergasse.....	60
Abbildung 23: Landstraßer Hauptstraße Höhe Nr. 91, Blick Richtung Zentrum	60
Abbildung 24: Landstraßer Hauptstraße Höhe Messenhausergasse, Blick Richtung Zentrum....	60
Abbildung 25: Landstraßer Hauptstraße Höhe Messenhausergasse, Blick St. Marx.....	61
Abbildung 26: Landstraßer Hauptstraße Höhe Nr. 117, Blick Richtung Zentrum.....	61
Abbildung 27: Landstraßer Hauptstraße Höhe Kainergasse, Blick Richtung Zentrum.....	62
Abbildung 28: Landstraßer Hauptstraße Höhe Oberzellergasse, Blick Richtung Zentrum	62
Abbildung 29: Landstraßer Hauptstraße Höhe Nr. 144, Blick Richtung St. Marx.....	62
Abbildung 30: Landstraßer Hauptstraße Höhe Nr. 146, Blick Richtung St. Marx.....	63

Abbildung 31: Gesamtbewertung des Untersuchungsabschnitts OM.....	64
Abbildung 32: Tagesgang Radfahrer Margaretenstraße Fahrtrichtung Zentrum	65
Abbildung 33: Tagesgang Kfz Margaretenstraße Fahrtrichtung Schönbrunn.....	66
Abbildung 34: Tagesgang Radfahrer Margaretenstraße Fahrtrichtung Schönbrunn	66
Abbildung 35: Geschwindigkeit Operngasse / Margaretenstraße Fahrtrichtung Zentrum.....	68
Abbildung 36: Geschwindigkeit Operngasse / Margaretenstraße Fahrtrichtung Schönbrunn	68
Abbildung 37: Unfallsteckkarte Operngasse / Margaretenstraße 2008-2010.....	70
Abbildung 38: Bewertung Teilabschnitte Operngasse / Margaretenstraße	72
Abbildung 39: Operngasse Höhe Rechte Wienzeile, Blick Richtung Zentrum.....	73
Abbildung 40: Operngasse Höhe Nr. 13-15, Blickrichtung Schönbrunn	73
Abbildung 41: Operngasse Höhe Margaretenstraße, Blick Richtung Zentrum	74
Abbildung 42: Margaretenstraße Höhe Schleifmühlgasse, Blick Richtung Zentrum	74
Abbildung 43: Margaretenstraße Höhe Paulanergasse, Blick Richtung Schönbrunn.....	74
Abbildung 44: Margaretenstraße Höhe Waaggasse, Blick Richtung Schönbrunn	75
Abbildung 45: Margaretenstraße Höhe Freundgasse, Blick Richtung Schönbrunn.....	75
Abbildung 46: Margaretenstraße Höhe Nr.61, Blick Richtung Schönbrunn.....	76
Abbildung 47: Margaretenstraße Höhe Kleine Neugasse, Blick Richtung Schönbrunn.....	76
Abbildung 48: Margaretenstraße Höhe Straußengasse, Blick Richtung Zentrum	76
Abbildung 49: Margaretenstraße Höhe Ziegelofengasse, Blick Richtung Zentrum.....	77
Abbildung 50: Gesamtbewertung des Untersuchungsabschnitts VG	78
Abbildung 51: Geschwindigkeit Vesterbrogade Fahrtrichtung Zentrum	80
Abbildung 52: Geschwindigkeit Vesterbrogade Fahrtrichtung Rødovre.....	80
Abbildung 53: Bewertung Teilabschnitte Vesterbrogade	82
Abbildung 54: Vesterbrogade Höhe Andersens Boulevard, Blick Richtung Zentrum.....	83
Abbildung 55: Vesterbrogade Höhe Nr. 2, Blick Richtung Rødovre	83
Abbildung 56: Vesterbrogade Höhe Nr. 5, Blick Richtung Zentrum.....	84
Abbildung 57: Vesterbrogade Höhe Nr. 8, Blick Richtung Rødovre	84
Abbildung 58: Vesterbrogade Höhe Coljørnsensgade, Blick Richtung Rødovre.....	85
Abbildung 59: Vesterbrogade Höhe Nr. 31, Blick Richtung Zentrum	85
Abbildung 60: Vesterbrogade Höhe Nr. 12, Blick Richtung Zentrum.....	85
Abbildung 61: Vesterbrogade Höhe Nr. 48, Blick Richtung Zentrum.....	86
Abbildung 62: Vesterbrogade Höhe Nr. 71, Blick Richtung Zentrum	86

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Vier Methoden des Niederländischen Modells	17
Tabelle 2: Untersuchung des Organisationsprinzips.....	26
Tabelle 3: Untersuchung der Breitenverhältnisse	29
Tabelle 4: Richtwerte für die Breite von Radwegen (Verkehrsraum ohne Schutzstreifen)	30
Tabelle 5: Richtwerte für die Breite von Mehrzweckstreifen	30
Tabelle 6: Mindestbreiten von Schutzstreifen neben Radwegen.....	31
Tabelle 7: Untersuchung der Sichtverhältnisse.....	33
Tabelle 8: Schenkellänge der Sichtfelder vor einer Radfahrerüberfahrt in Abhängigkeit der v_{85}	34
Tabelle 9: Untersuchung der Verkehrstechnik	35
Tabelle 10: Bodenmarkierungen für den Radverkehr in Wien.....	36
Tabelle 11: Untersuchung der Direktheit.....	37
Tabelle 12: Projektierungsgeschwindigkeit nach Netzhierarchie	38
Tabelle 13: Untersuchung des Komforts.....	39
Tabelle 14: Untersuchung der Verkehrssicherheit	41
Tabelle 15: Möglichkeiten der Evaluierungsmodelle	44
Tabelle 16: Unfälle LH nach Straßenzustand [1] Unfälle nach Lichtverhältnissen [2]	54
Tabelle 17: Verunglückte nach beteiligten VT [1] Verunglückte LH nach Verletzung [2].....	54
Tabelle 18: Bewertung der Teilabschnitte Landstraßer Hauptstraße	56
Tabelle 19: Unfälle OM nach Straßenzustand [1] Unfälle nach Lichtverhältnissen [2]	69
Tabelle 20: Verunglückte nach beteiligten VT [1] Verunglückte OM nach Verletzung [2].....	71
Tabelle 21: Bewertung der Teilabschnitte Operngasse / Margaretenstraße	71
Tabelle 22: Bewertung der Teilabschnitte Vesterbrogade.....	81

LITERATURVERZEICHNIS

ADFC: *Radverkehr an Bus- und Straßenbahnhaltestellen*. Bremen, Bundesverband des Allgemeinen Deutschen Fahrrad-Clubs, 1999.

Alrutz, Dankmar; Stellmacher-Hein, Jörg: *Sicherheit des Radverkehrs auf Erschließungsstraßen*. In Bundesanstalt für Straßenwesen (Hrsg.): *Verkehrstechnik Heft V37*, Bremerhaven, Wirtschaftsverlag NW, 1997.

Alrutz, Dankmar; Bohle, Wolfgang; Willhaus, Elke: *Bewertung der Attraktivität von Radverkehrsanlagen*. In Bundesanstalt für Straßenwesen (Hrsg.): *Verkehrstechnik Heft V56*, Bergisch Gladbach, Wirtschaftsverlag NW, 1998.

Baloise Group: *Gefahren und Risikofaktoren beim Fahrradfahren in Österreich*. Basel; St. Gallen; Zürich, 2010.

Bing Maps, Website, abgerufen am 22. 8. 2011: <http://www.bing.com/maps/>

BMVIT. *Radverkehr in Zahlen*. Wien, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technik, 2010.

BMVIT. *Österreichisches Verkehrssicherheitsprogramm 2011-2020*. Wien, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technik, 2011.

BMVO BGBl. Nr. 848/1995: *Bodenmarkierungsverordnung*. Wien, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, 1995.

Borgman, Frank: *The Cycle Balance: benchmarking local cycling conditions*. In Tolley, Rodney (Hrsg.): *Sustaining sustainable transport: planning for walking and cycling in urban environments*. Cambridge, Woodhead Publishing Limited, 2003.

Bützer, Peter: *Liebigsches Minimumgesetz*, 2006. Website, abgerufen am 24. 9. 2011: http://www.isitech.com/fileadmin/pb/pdf-Dateien/Minimum_Gesetz.pdf

Cerwenka, Peter; Hauger, Georg; Hörl, Bardo; Klamer, Michael: *Handbuch der Verkehrssystemplanung*. Wien, Österreichischer Kunst- und Kulturverlag, 2007.

City of Copenhagen: *Bicycle Account*. Copenhagen, City of Copenhagen: The Technical and Environmental Administration, 2010.

City of Copenhagen: *Map of Copenhagen*. Website, abgerufen am 11. 8. 2011: <http://kbhkort.kk.dk/>.

FSV: *RVS 02.02.22, Verkehrskonfliktuntersuchung, Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen*. Wien, Österreichische Forschungsgesellschaft Straße, Schiene, Verkehr, 1995.

FSV: *RVS 03.02.12, Fußgängerverkehr, Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen*. Wien, Österreichische Forschungsgesellschaft Straße, Schiene, Verkehr, 2004, (zit. 2004a).

FSV: *RVS 02.02.21, Verkehrssicherheitsuntersuchung, Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen*. Wien, Österreichische Forschungsgesellschaft Straße, Schiene, Verkehr, 2004, (zit. 2004b).

FSV: *Wörterbuch Straßenwesen*. Wien, Österreichische Forschungsgesellschaft Straße, Schiene, Verkehr, 2007.

FSV: *RVS 03.02.13, Radverkehr, Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen*. Wien, Österreichische Forschungsgesellschaft Straße, Schiene, Verkehr, 2011.

Gwiasda, Peter: *Radverkehrsanlagen in Deutschland - Erfahrungen mit Radfahrstreifen und Schutzstreifen (Angebotsstreifen)*. Köln, Planungsbüro VIA eG. Website, abgerufen am 20. 8. 2011: http://cyclerride.de/cms/files/referat_deutschland.pdf.

Jensen, Niels: *Strategische Radverkehrsplanung in Kopenhagen*. Copenhagen, 2009. Website, abgerufen am 18. 7. 2011: <http://www.nationaler-radverkehrsplan.de/termine/dokumente/2009-exkursion-kopenhagen/2009-06-17-jensen.pdf>.

KfV, nast consulting: *Road Safety Inspection (RSI), Handbuch zur Durchführung von RSI*. Wien, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, 2009.

Klima- und Energiefonds: *Handbuch Intermodale Schnittstellen im Radverkehr*. Wien, 2010.

Kraq, Thomas: *Urban Cycling in Denmark*. In McClintock, Hugh: *Planning for Cycling, Principles, practice and solutions for urban planners*. Woodhead Publishing in environmental management, 2002.

Menšik, Karl; Meschik, Michael; Meth, Dagmar: *Evaluierung des Radverkehrskonzepts der Landeshauptstadt Linz*. Wien, 2008.

Meschik, Michael. *Planungshandbuch Radverkehr*. Wien, Springer, 2008.

Mettenberger, Tobias; Thiemann-Linden, Jörg: *Bewertung der Radverkehrsqualität, Methoden der Wirkungskontrolle und stadtweite Fahrradbilanzen*. In Deutsches Institut für Urbanistik (Hrsg.): *Forschung Radverkehr international*. 2/2010. Berlin, 2010.

MyBikeLane. Website, abgerufen am 23. 06. 2011: <http://vienna.mybikelane.com/>.

nast consulting. Website, abgerufen am 29. 8. 2011: <http://www.nast.at/verkehrsdaten/radverkehrszaehlungen>.

Pecharda, Christian. *Gemeinsame Nutzung von Verkehrsflächen durch öffentlichen Verkehr und Radverkehr*. In BMVIT (Hrsg.): *Forschungsarbeiten aus dem Verkehrswesen*, Band 181, Wien, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technik, 2009.

Radfalle.at. Website, abgerufen am 20. 6. 2011: <http://archiv.wien.gruene.at/bikemap/radfalle>.

Robatsch, Klaus: *Mehrzweckstreifen, Auswirkungen auf das Fahrverhalten*. In Lebensraum Verkehr, kleine Fachbuchreihe des KfV, Band 33, Wien, 1997.

Robatsch, Klaus; Kräutler, Christian; Strnad, Bernd: *Grundlagen der Verkehrssicherheit*. In Hauger, Georg (Hrsg.): IVS-Schriften, Band 33. Wien, Österreichischer Kunst- und Kulturverlag, 2009.

Schneider, Florian; Strnad, Bernd; Robatsch, Klaus: *Road Safety Inspections (RSI) - Sicherheitsüberprüfung von Straßen in Österreich*. In TÜV Media GmbH (Hrsg.): Zeitschrift für Verkehrssicherheit, 1/2011. Köln, 2011.

Sliwinski, Agnieszka: *Radfahren in beengten Straßenräumen – eine Untersuchung von Mehrzweckstreifen in Wien*. In BMVIT (Hrsg.): Forschungsarbeiten aus dem Verkehrswesen, Band 155, Wien, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technik, 2006.

Snizek + Partner Verkehrsplanungs GmbH. Website, abgerufen am 26. 8. 2011: <http://www.snizek.at/radverkehr/dauerzaehlung2.php>.

Stadt Wien: *Masterplan Verkehr Wien 2003/2008*. In Stadtentwicklung Wien Magistratsabteilung 18 (Hrsg.): Werkstattbericht Nr. 58. Wien, 2008.

Stadt Wien. *Radverkehrserhebung Wien, Entwicklungen, Merkmale und Potentiale*. In Stadtentwicklung Wien Magistratsabteilung 18 (Hrsg.): Werkstattbericht Nr. 114. Wien, 2011.

Stadt Wien: *Bodenmarkierungen im Radverkehr*. Website, abgerufen am 30. 5. 2011: <http://www.wien.gv.at/verkehr/radfahren/bauen/bodenmarkierung.html>.

Stadt Wien: *Stadtplan Wien*. Website, abgerufen am 18. 8. 2011 (zit. 2011b): <http://www.wien.gv.at/stadtplan/>.

Stadt Wien: *Großprojekt Landstraße*. Website, abgerufen am 20. 6. 2011 (zit. 2011c): <http://www.wien.gv.at/verkehr/strassen/bauen/grossprojekte/landstrasse.html>

StVO idF BGBl I 2009/16: *Straßenverkehrsordnung*. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Wien, 1960.

Tilahun, Nebiyu Y.; Levinson, David M.; Krizek, Kevin J.: *Trails, lanes, or traffic: Valuing bicycle facilities with an adaptive stated preference survey*. Elsevier, 2006.

Tørsløv, Niels: *Bicycle City Copenhagen*. Berlin, 2009. Website, abgerufen am 18. 7. 2011: edoc.difu.de/edoc.php?id=PKA2DWQI.

Trunk, Gregor: *Gesamtwirtschaftlicher Vergleich von Pkw- und Radverkehr*. Wien: Universität für Bodenkultur, Department für Raum, Landschaft und Infrastruktur, Institut für Verkehrswesen, Diplomarbeit, 2010.

Unfallstatistik der Statistik Austria, abgerufen am 20.6.2011 in der Unfalldatenbank des Kuratoriums für Verkehrssicherheit: *Verkehrsunfallstatistik*. Wien, 2011.

Wiese, Wolfgang: *Die wissenschaftliche Methode*. Erlangen, 1998. Website, abgerufen am 18. 5. 2011: <http://www.aravaeth-onan.de/doc/wissmethode-21-09-1998.pdf>.

ANHANG

	Fragestellung	Messmethode
Organisationspr.	Kfz-Kriterium erfüllt?	Seitenradar
	Radkriterium erfüllt?	Seitenradar
	Knotenpunktkriterium und Radfahranlagen im Einrichtungsprinzip?	Beobachtung
	Öffentlicher Verkehr mit eigener Anlage -> Radwege zweckmäßig	Beobachtung
	Längsneigung: über 3% -> asymmetrische Querschnittsaufteilung	Beobachtung
Breitenverhältn.	Einhaltung der Mindestbreiten	Maßband
	Sicherheitsabstände ausreichend?	Maßband
	Flächen für den übrigen Fahrzeugverkehr ausreichend?	Messrad
	Wenn Abstände nicht ausreichen -> Stellplatzreduktion?	Beobachtung
	Einfärbung der schmalen Streckenbereiche?	Beobachtung
Sichtverhältnisse	20 m vor dem Knotenpunkt -> RVA an Fahrbahn herangeführt?	Messrad
	Logische Führung vor und in Kreuzungsbereichen	Beobachtung
	Sichtfelder bei Radfahrerüberfahrten	Messrad
	Sichtweiten bei Radquerungsstellen	Messrad
	Sichtverhältnisse bei Fußgängerübergängen	Messrad
Verkehrstechnik	Zustand und Sichtbarkeit der Verkehrszeichen?	Beobachtung
	Signalanlagen gut erkennbar?	Beobachtung
	Ist die Wegweisung eindeutig und gut erkennbar?	Beobachtung
	Art der Bodenmarkierung ok?	Beobachtung
	Sichtbarkeit und Griffbarkeit der Bodenmarkierung ok?	Beobachtung
Direktheit	Keine Unterbrechungen der Anlage	Beobachtung
	Wenn v-Durchschnitt > 15,5 km/h	Cyclemeter
	Wenn langsames Fahren (< 10 km/h) < 7,5 % der Zeit	Cyclemeter
	Stillstände < 0,75/km	Cyclemeter
	Wenn Wartezeit < 16,5 s/km	Cyclemeter
Komfort	Ausreichende Anzahl an Abstellanlagen?	Beobachtung
	Wenn Hindernisse auf Infrastruktur < 0,75/km	Befahrung
	Wenn Verkehrsbehinderungen < 1,75/km	Befahrung
	Wenn Absteigen < 0/km	Befahrung
	Wenn Verkehrskonflikte < 0/km	Befahrung
Sicherheit	Wurden Black Spots saniert bzw. sind gar keine vorhanden?	Befragung Stadt
	Ist das Unfallgeschehen mit beteiligten Radfahrern rückläufig?	Unfallstatistik
	Gab es keine schwerverletzten und getöteten RF (2008-2010)?	Unfallstatistik
	Ist die Unfall/Verunglücktenrate unter dem gesamtstädtischen Mittel?	Unfallstatistik
	Keine Ähnlichkeiten bei Unfallumständen (2008-2010)	Unfallstatistik

	Kriterium	Komfortvoraussetzungen	Minimalvoraussetzungen	LH	A	B	C	D	E
1	Organisationsprinzip	5	3	5	1	1	1	1	1
2	Breitenverhältnisse	5	3	2	0	0	1	0	1
3	Sichtverhältnisse	5	3	3	1	1	0	0	1
4	Verkehrstechnik	5	3	4	1	1	0	1	1
5	Direktheit	5	3	4	0	1	1	1	1
6	Komfort	5	3	2	0	0	0	1	1
7	Sicherheit	5	3	4	0	1	1	1	1

	Fragestellung Landstraßer Hauptstraße	Antwort	Ergebnis
1	A Kfz-Kriterium erfüllt?	ja	1
	B Radkriterium erfüllt?	ja	1
	C Knotenpunktkriterium und Radfahranlagen im Einrichtungsprinzip?	ja	1
	D Öffentlicher Verkehr mit eigener Anlage -> Radwege zweckmäßig	ja	1
	E Längsneigung: über 3% -> asymmetrische Querschnittsaufteilung	ja	1
2	A Einhaltung der Mindestbreiten	nein	0
	B Sicherheitsabstände ausreichend?	nein	0
	C Flächen für den übrigen Fahrzeugverkehr ausreichend?	ja	1
	D Wenn Abstände nicht ausreichen -> Stellplatzreduktion?	nein	0
	E Einfärbung der schmalen Streckenbereiche?	ja	1
3	A 20 m vor dem Knotenpunkt -> RVA an Fahrbahn herangeführt?	ja	1
	B Logische Führung vor und in Kreuzungsbereichen	ja	1
	C Sichtfelder bei Radfahrerüberfahrten	nein	0
	D Sichtweiten bei Radquerungsstellen	nein	0
	E Sichtverhältnisse bei Fußgängerübergängen	ja	1
4	A Zustand und Sichtbarkeit der Verkehrszeichen?	ja	1
	B Signalanlagen gut erkennbar?	ja	1
	C Ist die Wegweisung eindeutig und gut erkennbar?	nein	0
	D Art der Bodenmarkierung ok?	ja	1
	E Sichtbarkeit und Griffbarkeit der Bodenmarkierung ok?	ja	1
5	A Keine Unterbrechungen der Anlage	nein	0
	B Wenn v-Durchschnitt > 15,5 km/h	ja	1
	C Wenn langsames Fahren (< 10 km/h) < 7,5 % der Zeit	ja	1
	D Stillstände < 0,75/km	ja	1
	E Wenn Wartezeit < 16,5 s/km	ja	1
6	A Ausreichende Anzahl an Abstellanlagen?	nein	0
	B Wenn Hindernisse auf Infrastruktur < 0,75/km	nein	0
	C Wenn Verkehrsbehinderungen < 1,75/km	nein	0
	D Wenn Absteigen = 0/km	ja	1
	E Wenn Verkehrskonflikte = 0/km	ja	1
7	A Wurden Black Spots saniert?	nein	0
	B Ist das Unfallgeschehen mit beteiligten Radfahrern rückläufig?	ja	1
	C Gab es keine schwerverletzten und getöteten RF (2008-2010)?	ja	1
	D Ist die Unfall/Verunglücktenrate unter dem gesamtstädtischen Mittel?	ja	1
	E Keine Ähnlichkeiten bei Unfallumständen (2008-2010)	ja	1

Name	FR	Σ	%	gut	mittel	schlecht	Straße	Teilabschnitt
LH1x	x	2	91%	9	2	0	Landstraßer Hauptstr.	Kreuzung_Rochusgasse
LH1a	a	2	87%	19	7	0	Landstraßer Hauptstr.	Rochusgasse_Neulinggasse
LH1b	b	1	81%	16	10	0	Landstraßer Hauptstr.	Rochusgasse_Neulinggasse
LH2x	x	0	77%	7	3	1	Landstraßer Hauptstr.	Kreuzung_Neulinggasse
LH2a	a	0	72%	14	11	2	Landstraßer Hauptstr.	Neulinggasse_Juchgasse
LH2b	b	0	74%	14	12	1	Landstraßer Hauptstr.	Neulinggasse_Juchgasse
LH3x	x	1	68%	4	7	0	Landstraßer Hauptstr.	Kreuzung_Juchgasse
LH3a	a	1	79%	16	12	0	Landstraßer Hauptstr.	Juchgasse_Oberzellergasse
LH3b	b	1	70%	11	17	0	Landstraßer Hauptstr.	Juchgasse_Oberzellergasse
LH4x	x	1	68%	4	7	0	Landstraßer Hauptstr.	Kreuzung_Oberzellergasse
LH4a	a	0	66%	11	16	2	Landstraßer Hauptstr.	Oberzellergasse_Schlachthausg.
LH4b	b	1	72%	13	16	0	Landstraßer Hauptstr.	Oberzellergasse_Schlachthausg.

Abschnittsbezeichnung Landstraßer Hauptstraße	1x	1a	1b	2x	2a	2b	3x	3a	3b	4x	4a	4b
Kfz-Kriterium erfüllt?	x	2	2	x	2	2	x	2	2	x	2	2
Radkriterium erfüllt?	x	2	2	x	2	2	x	2	2	x	2	2
Knotenpunktkriterium und Radfahranlagen im Einrichtungsprinzip?	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Öffentlicher Verkehr mit eigener Anlage -> Radwege zweckmäßig	x	1	1	x	1	1	x	1	1	x	1	1
Längsneigung: über 3% -> asymmetrische Querschnittsaufteilung	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Einhaltung der Mindestbreiten	x	2	2	x	0	0	x	1	1	x	0	1
Sicherheitsabstände ausreichend?	x	1	1	x	0	1	x	1	1	x	1	1
Flächen für den übrigen Fahrzeugverkehr ausreichend?	x	2	2	x	1	1	x	1	1	x	1	1
Wenn Abstände nicht ausreichen -> Stellplatzreduktion?	x	1	1	x	1	1	x	1	1	x	0	1
Einfärbung der schmalen Streckenbereiche?	x	x	x	x	2	2	x	1	1	x	1	1
20 m vor dem Knotenpunkt -> RVA an Fahrbahn herangeführt?	2	x	x	1	x	x	1	x	x	1	x	x
Logische Führung vor und in Kreuzungsbereichen	2	x	x	0	x	x	1	1	1	1	1	1
Sichtfelder bei Radfahrerüberfahrten	x	1	2	x	1	2	x	2	2	x	1	1
Sichtweiten bei Radquerungsstellen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sichtverhältnisse bei Fußgängerübergängen	1	x	x	2	x	x	1	x	x	1	2	2
Zustand und Sichtbarkeit der Verkehrszeichen?	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2
Signalanlagen gut erkennbar?	2	2	1	2	1	1	2	1	1	2	2	2
Ist die Wegweisung eindeutig und gut erkennbar?	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Art der Bodenmarkierung ok?	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2
Sichtbarkeit und Griffigkeit der Bodenmarkierung ok?	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	1	1
Keine Unterbrechungen der Anlage	x	1	2	x	2	2	x	1	1	x	1	1
Wenn v-Durchschnitt > 15,5 km/h	x	2	1	x	2	1	x	1	1	x	2	1
Wenn langsames Fahren (< 10 km/h) < 7,5 % der Zeit	x	2	1	x	1	2	x	2	2	x	2	2
Stillstände < 0,75/km	x	2	1	x	2	1	x	2	1	x	1	2
Wenn Wartezeit < 16,5 s/km	x	2	2	x	1	1	x	2	2	x	2	2
Ausreichende Anzahl an Abstellanlagen?	x	1	2	x	2	2	x	2	2	x	1	1
Wenn Hindernisse auf Infrastruktur < 0,75/km	x	2	1	x	1	1	x	1	1	x	1	1
Wenn Verkehrsbehinderungen < 1,75/km	x	2	1	x	2	2	x	2	1	x	1	2
Wenn Absteigen = 0/km	x	2	2	x	2	2	x	2	2	x	2	2
Wenn Verkehrskonflikte = 0/km	x	2	2	x	2	2	x	2	2	x	1	2
Wurden Black Spots saniert?	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ist das Unfallgeschehen mit beteiligten Radfahrern rückläufig?	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1
Gab es keine schwerverletzten und getöteten RF (2008-2010)?	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Ist die Unfall/Verunglücktenrate unter dem gesamtstädtischen Mittel?	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Keine Ähnlichkeiten bei Unfallumständen (2008-2010)	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1

	Kriterium	Komfortvoraussetzungen	Minimalvoraussetzungen	OM	A	B	C	D	E
1	Organisationsprinzip	5	3	3	1	0	0	1	1
2	Breitenverhältnisse	5	3	3	1	0	1	1	0
3	Sichtverhältnisse	5	3	1	0	0	0	1	0
4	Verkehrstechnik	5	3	4	1	1	0	1	1
5	Direktheit	5	3	2	0	1	0	0	1
6	Komfort	5	3	3	1	0	0	1	1
7	Sicherheit	5	3	2	0	0	1	0	1

	Fragestellung Operngasse / Margaretenstraße	Antwort	Ergebnis
1	A Kfz-Kriterium erfüllt?	ja	1
	B Radkriterium erfüllt?	nein	0
	C Knotenpunktkriterium und Radfahranlagen im Einrichtungsprinzip?	nein	0
	D Öffentlicher Verkehr mit eigener Anlage -> Radwege zweckmäßig	ja	1
	E Längsneigung: über 3% -> asymmetrische Querschnittsaufteilung	ja	1
2	A Einhaltung der Mindestbreiten	ja	1
	B Sicherheitsabstände ausreichend?	nein	0
	C Flächen für den übrigen Fahrzeugverkehr ausreichend?	ja	1
	D Wenn Abstände nicht ausreichen -> Stellplatzreduktion?	ja	1
	E Einfärbung der schmalen Streckenbereiche?	nein	0
3	A 20 m vor dem Knotenpunkt -> RVA an Fahrbahn herangeführt?	nein	0
	B Logische Führung vor und in Kreuzungsbereichen	nein	0
	C Sichtfelder bei Radfahrerüberfahrten	nein	0
	D Sichtweiten bei Radquerungsstellen	ja	1
	E Sichtverhältnisse bei Fußgängerübergängen	nein	0
4	A Zustand und Sichtbarkeit der Verkehrszeichen?	ja	1
	B Signalanlagen gut erkennbar?	ja	1
	C Ist die Wegweisung eindeutig und gut erkennbar?	nein	0
	D Art der Bodenmarkierung ok?	ja	1
	E Sichtbarkeit und Griffbarkeit der Bodenmarkierung ok?	ja	1
5	A Keine Unterbrechungen der Anlage	nein	0
	B Wenn v-Durchschnitt > 15,5 km/h	ja	1
	C Wenn langsames Fahren (< 10 km/h) < 7,5 % der Zeit	nein	0
	D Stillstände < 0,75/km	nein	0
	E Wenn Wartezeit < 16,5 s/km	ja	1
6	A Ausreichende Anzahl an Abstellanlagen?	ja	1
	B Wenn Hindernisse auf Infrastruktur < 0,75/km	nein	0
	C Wenn Verkehrsbehinderungen < 1,75/km	nein	0
	D Wenn Absteigen = 0/km	ja	1
	E Wenn Verkehrskonflikte = 0/km	ja	1
7	A Wurden Black Spots saniert?	nein	0
	B Ist das Unfallgeschehen mit beteiligten Radfahrern rückläufig?	nein	0
	C Gab es keine schwerverletzten und getöteten RF (2008-2010)?	ja	1
	D Ist die Unfall/Verunglücktenrate unter dem gesamtstädtischen Mittel?	nein	0
	E Keine Ähnlichkeiten bei Unfallumständen (2008-2010)	ja	1

Name	FR	Σ	%	gut	mittel	schlecht	Straße	Teilabschnitt
OM1x	x	2	92%	10	2	0	Operngasse	Kreuzung_Rechte Wienzeile
OM1a	a	1	75%	14	14	0	Operngasse	Rechte Wienzeile_Schleifmühlgasse
OM1b	b	2	91%	22	5	0	Operngasse	Rechte Wienzeile_Schleifmühlgasse
OM2x	x	1	68%	4	7	0	Margaretenstraße	Kreuzung_Schleifmühlgasse
OM2a	a	1	77%	16	14	0	Margaretenstraße	Schleifmühlgasse_Freundgasse
OM2b	b	1	73%	14	16	0	Margaretenstraße	Schleifmühlgasse_Freundgasse
OM3x	x	0	65%	6	5	2	Margaretenstraße	Kreuzung_Freundgasse
OM3a	a	1	77%	15	13	0	Margaretenstraße	Freundgasse_Straußengasse
OM3b	b	0	63%	11	17	3	Margaretenstraße	Freundgasse_Straußengasse
OM4x	x	2	88%	9	3	0	Margaretenstraße	Kreuzung_Straußengasse
OM4a	a	1	69%	11	18	0	Margaretenstraße	Straußengasse_Margaretenplatz
OM4b	b	1	74%	14	15	0	Margaretenstraße	Straußengasse_Margaretenplatz

Abschnittsbezeichnung Operngasse / Margaretenstraße	1x	1a	1b	2x	2a	2b	3x	3a	3b	4x	4a	4b
Kfz-Kriterium erfüllt?	x	2	2	x	2	2	x	2	2	x	2	2
Radkriterium erfüllt?	x	1	2	x	1	2	x	2	2	x	2	2
Knotenpunktkriterium und Radfahranlagen im Einrichtungsprinzip?	x	1	2	1	1	1	1	1	1	x	1	1
Öffentlicher Verkehr mit eigener Anlage -> Radwege zweckmäßig	x	2	2	x	1	1	x	1	1	x	1	1
Längsneigung: über 3% -> asymmetrische Querschnittsaufteilung	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Einhaltung der Mindestbreiten	x	2	2	x	1	1	x	1	1	x	1	1
Sicherheitsabstände ausreichend?	x	1	2	x	1	1	x	1	2	x	1	1
Flächen für den übrigen Fahrzeugverkehr ausreichend?	x	1	2	x	1	1	x	1	1	x	1	1
Wenn Abstände nicht ausreichen -> Stellplatzreduktion?	x	1	1	x	1	1	x	1	1	x	1	1
Einfärbung der schmalen Streckenbereiche?	2	x	x	x	2	2	x	1	1	x	1	1
20 m vor dem Knotenpunkt -> RVA an Fahrbahn herangeführt?	2	1	x	1	2	1	1	x	1	2	x	x
Logische Führung vor und in Kreuzungsbereichen	2	1	2	1	1	1	0	1	1	2	1	1
Sichtfelder bei Radfahrerüberfahrten	2	1	2	x	1	2	x	2	0	1	1	1
Sichtweiten bei Radquerungsstellen	x	x	x	x	x	x	1	x	0	x	x	x
Sichtverhältnisse bei Fußgängerübergängen	2	x	x	1	2	1	1	x	x	1	2	2
Zustand und Sichtbarkeit der Verkehrszeichen?	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2
Signalanlagen gut erkennbar?	2	2	1	2	1	1	2	1	1	2	2	2
Ist die Wegweisung eindeutig und gut erkennbar?	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Art der Bodenmarkierung ok?	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Sichtbarkeit und Griffbarkeit der Bodenmarkierung ok?	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1
Keine Unterbrechungen der Anlage	x	2	2	x	2	2	0	1	1	x	1	1
Wenn v-Durchschnitt > 15,5 km/h	x	2	2	x	2	1	x	1	1	x	2	1
Wenn langsames Fahren (< 10 km/h) < 7,5 % der Zeit	x	2	2	x	1	2	x	2	2	x	2	2
Stillstände < 0,75/km	x	1	2	x	2	1	x	2	1	x	1	2
Wenn Wartezeit < 16,5 s/km	x	2	2	x	1	1	x	2	2	1	2	2
Ausreichende Anzahl an Abstellanlagen?	x	1	2	x	1	1	x	2	2	x	1	1
Wenn Hindernisse auf Infrastruktur < 0,75/km	x	1	1	x	2	1	x	1	1	x	1	2
Wenn Verkehrsbehinderungen < 1,75/km	x	1	1	x	2	2	x	2	1	x	1	2
Wenn Absteigen = 0/km	x	2	2	x	2	2	x	2	2	x	2	2
Wenn Verkehrskonflikte = 0/km	x	2	2	x	2	2	x	2	2	x	1	2
Wurden Black Spots saniert?	x	x	x	x	x	x	x	x	0	x	x	x
Ist das Unfallgeschehen mit beteiligten Radfahrern rückläufig?	1	2	2	1	2	2	1	1	1	2	1	1
Gab es keine schwerverletzten und getöteten RF (2008-2010)?	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Ist die Unfall/Verunglücktenrate unter dem gesamtstädtischen Mittel?	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Keine Ähnlichkeiten bei Unfallumständen (2008-2010)	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1

	Kriterium	Komfortvoraussetzungen	Minimalvoraussetzungen	VG	A	B	C	D	E
1	Organisationsprinzip	5	3	5	1	1	1	1	1
2	Breitenverhältnisse	5	3	4	1	1	1	1	0
3	Sichtverhältnisse	5	3	3	1	1	0	1	0
4	Verkehrstechnik	5	3	4	1	1	0	1	1
5	Direktheit	5	3	3	1	1	0	0	1
6	Komfort	5	3	5	1	1	1	1	1
7	Sicherheit	5	3	3	1	0	1	0	1

	Fragestellung Vesterbrogade	Antwort	Ergebnis
1	A Kfz-Kriterium erfüllt?	ja	1
	B Radkriterium erfüllt?	ja	1
	C Knotenpunktkriterium und Radfahranlagen im Einrichtungsprinzip?	ja	1
	D Öffentlicher Verkehr mit eigener Anlage -> Radwege zweckmäßig	ja	1
	E Längsneigung: über 3% -> asymmetrische Querschnittsaufteilung	ja	1
2	A Einhaltung der Mindestbreiten	ja	1
	B Sicherheitsabstände ausreichend?	ja	1
	C Flächen für den übrigen Fahrzeugverkehr ausreichend?	ja	1
	D Wenn Abstände nicht ausreichen -> Stellplatzreduktion?	ja	1
	E Einfärbung der schmalen Streckenbereiche?	nein	0
3	A 20 m vor dem Knotenpunkt -> RVA an Fahrbahn herangeführt?	ja	1
	B Logische Führung vor und in Kreuzungsbereichen	ja	1
	C Sichtfelder bei Radfahrerüberfahrten	nein	0
	D Sichtweiten bei Radquerungsstellen	ja	1
	E Sichtverhältnisse bei Fußgängerübergängen	nein	0
4	A Zustand und Sichtbarkeit der Verkehrszeichen?	ja	1
	B Signalanlagen gut erkennbar?	ja	1
	C Ist die Wegweisung eindeutig und gut erkennbar?	nein	0
	D Art der Bodenmarkierung ok?	ja	1
	E Sichtbarkeit und Griffbarkeit der Bodenmarkierung ok?	ja	1
5	A Keine Unterbrechungen der Anlage	ja	1
	B Wenn v-Durchschnitt > 15,5 km/h	nein	0
	C Wenn langsames Fahren (< 10 km/h) < 7,5 % der Zeit	ja	1
	D Stillstände < 0,75/km	nein	0
	E Wenn Wartezeit < 16,5 s/km	ja	1
6	A Ausreichende Anzahl an Abstellanlagen?	ja	1
	B Wenn Hindernisse auf Infrastruktur < 0,75/km	ja	1
	C Wenn Verkehrsbehinderungen < 1,75/km	ja	1
	D Wenn Absteigen = 0/km	ja	1
	E Wenn Verkehrskonflikte = 0/km	ja	1
7	A Wurden Black Spots saniert?	ja	1
	B Ist das Unfallgeschehen mit beteiligten Radfahrern rückläufig?	nein	0
	C Gab es keine schwerverletzten und getöteten RF (2008-2010)?	ja	1
	D Ist die Unfall/Verunglücktenrate unter dem gesamtstädtischen Mittel?	nein	0
	E Keine Ähnlichkeiten bei Unfallumständen (2008-2010)	ja	1

