



# DIPLOMARBEIT

## Master's Thesis

### **Fußgängerverkehr in Sofia**

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

Ao.Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Thomas Macoun

und Dipl.-Ing. Dr. techn. Harald Frey

Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik E230 – 1

eingereicht an der Technischen Universität Wien,

Fakultät für Bauingenieurwesen

von

**Boris Dimitrov Yotsov**

**1129551**

“Gorzad” Straße, Wohngebiet “Himik” 10, Wohnung 18,

Bulgarien, Vidin 3700.

Wien, im Juni 2014

# Vorwort

Ich möchte mich bei allen bedanken, die mich im Laufe meines Studiums Unterstützung geleistet haben.

Besonderen Dank gilt an dieser Stelle meinem Diplomarbeitbetreuer Ao.Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Thomas Macoun, der es mir erlaubte, meine Diplomarbeit am Institut für Verkehrswissenschaften in dem Forschungsbereich für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik durchführen zu können.

Weiter möchte ich mich besonders bei Dipl.Ing.Dr.techn. Harald Frey für seine ausgezeichnete Betreuung und das exzellente kollegiale Arbeitsklima bedanken. Er hat mir viel geholfen und mir gute Tipps gegeben.

Ich danke auch der Fakultät für Verkehrsbauwesen an der Universität für Architektur, Bauingenieurwesen und Geodäsie – Sofia. Ich möchte mich besonders bei Dipl.-Ing. Marin Donshev für seine Hilfe und freundliche Arbeitsklima nicht nur während meiner Diplomarbeit, sondern auch während meines ganzen Studiums bedanken.

Besonderen Dank gilt an meinen Eltern, meiner Mutter Emilia Eliseeva und meinem Vater Dimitar Yotsov, die mir viel geholfen haben, die mir im Laufe meines Studiums viel von mir erwartet haben. Sie liessen mich viel lernen, ehergeizig und hartnäckig sein, Deutsch lernen. Ich danke auch ihnen für die finanzielle Unterstützung, ohne die mein Studium nicht möglich gewesen wäre.

Ganz großer Dank geht an meinen Bruder Dimitar Yotsov. Seine brüderliche Freundschaft bedeutet mir unbeschreiblich viel.

Besonderer Dank gilt an meiner deutschlehrerin Frau Hristina Mitseva.

Zuletzt möchte ich mich noch bei meinen Studienkollegen und Freunden für die Unterstützung bedanken.

## Abstract

I am Boris Yotsov and I'm from Bulgaria. The title of my master thesis is: „Pedestrian Traffic in Sofia. “ I determine the current situation of pedestrian traffic in Sofia, define the problem of pedestrian traffic, provide an improvement action plan, and make a comparison between pedestrian traffic in Sofia and Vienna.

The master thesis consists of two major parts, a theoretical part and an investigation. The theoretical part represents general parameters of the pedestrian traffic, including a comparison between Austrian and Bulgarian policies and regulations.

The investigation deals with the determination of the current situation of pedestrian infrastructure in Sofia and definition of the problem. Here I determine also the walking speed of people in various locations in Vienna and Sofia.

In the second part of the study, the observation is performed by an inquiry. In addition to a hypothetical behavior, inquired in different situations, theoretical behavior of pedestrians will be considered. In addition, I try to have a meeting with people from the local and regional government to obtain information about existing projects for improvement of the pedestrian traffic in Sofia.

Finally I suggest a new transport strategy for pedestrian traffic and possible procedures for making it more attractive in political level. My goal is all city traffic planners and politicians to be inspired and see the world with other eyes.

Sofia has central role in Bulgaria. The population in Sofia is increased each year with an accelerated pace. Sofia is a candidate for „European City of Culture „for 2019. There is need of many improvements not only connected with culture, but also with pedestrian infrastructure. The well-planned and designed Infrastructure is a sign of quality of life.

The main results are summarized from many documents, lines and prescriptions of design, my own analysis and surveys of foot passengers in Sofia. I have obtained the transport master plan of Sofia for pedestrian traffic.

The investigation has shown that the average pedestrian speed in Vienna is higher with 0,12 m/s than in Sofia. The group of disabled people and the group of small children, old people in Vienna have shown a very higher speed than those in Sofia. The reasons are: the better condition of the pedestrian infrastructure, particularly the sidewalk coverings, the earlier time of the calculation of the velocities and also the disabled friendly design of the pedestrian network in Vienna. The Viennese women and men go with 0,1 m/s faster than those in Sofia. The reason is that a free time traffic predominates in Sofia.

In the survey, I learned that the pedestrians are not satisfied with the current state of pedestrian infrastructure, especially with its multiple defects, which are also present in other European cities. The pedestrians feel insecure and threatened by cars.

I have examined five sections of the pedestrian infrastructure in Sofia. I have defined the problems. For each defect I have considered detailed proposals for its removal. The evaluation of the results of the investigation has shown many problems, associated with poor condition of the sidewalk coverings, narrow sidewalks, lack of crossing facilities and etc.

# Kurzfassung

Ich bin Boris Yotsov. Ich komme aus Bulgarien. Der Titel meiner Diplomarbeit ist: „Fußgängerverkehr in Sofia“. Ich habe die aktuelle Situation des Fußgängerverkehrs in Sofia bestimmt, das Problem des Fußgängerverkehrs definiert, einen Verbesserungsmassnahmenplan geschaffen, einen Vergleich zwischen Fußgängerverkehr in Sofia und in Wien gezogen.

Die Arbeit setzt sich aus zwei großen Blöcken zusammen, einem theoretischen Teil und einer Untersuchung. Der theoretische Teil stellt allgemeine Parameter des Fußgängerverkehrs, auch einen Vergleich zwischen österreichischen und bulgarischen Richtlinien und Vorschriften dar.

Die Untersuchung beschäftigt sich mit der Bestimmung der aktuellen Situation der Geh-Infrastruktur in Sofia und Definition des Problems. Ich bestimme auch hier die Geh-Geschwindigkeiten der Menschen in verschiedenen Abschnitten in Wien und Sofia.

Im zweiten Teil der Untersuchung wird die Beobachtung durch eine Befragung ergänzt. Hier wird neben den theoretischen Kennziffern der Fußgänger ein hypothetisches Verhalten in unterschiedlichen Situationen abgefragt. Ich probierte auch den Verwalter und die Gemeindeverwaltung über bestehende Projekte zu befragen.

Am Ende vorschlage ich eine neue Verkehrsstrategie für Fußgängerverkehr auch eine mögliche Vorgehensweise für eine weitere Attraktivierung des Fußgängerverkehrs im politische Niveau. Ich möchte alle Stadt-, Verkehrsplaner und Politiker inspirieren die Welt mit anderen Augen zu sehen.

Sofia hat zentrale Funktion in Bulgarien. Die Population in Sofia vergrößert sich jedes Jahr mit beschleunigtem Tempo. Sofia bewirbt um „Europäische Stadt der Kultur“ für Jahr 2019. Das braucht viele Verbesserungsmaßnahmen nicht nur in Kultur, sondern auch in Fußgängerinfrastruktur. Die gut geplante und gestaltete Infrastruktur ist ein Merkmal für Lebensqualität der Stadt.

Die Hauptergebnisse sind von vielen Dokumenten, Linien und Vorschriften für Gestaltung und Projektierung, meiner Untersuchung, Befragungen der Fußgänger in Sofia zusammengefasst. Ich habe auch den Verkehrsmasterplan in Sofia – Fußgängerverkehr bekommen.

Die Untersuchung hat gezeigt, dass die mittlere Fußgängergeschwindigkeit in Wien um 0,12 m/s höher als jene in Sofia ist. Die Gruppe der Behinderten und die Gruppe der kleinen Kinder, alter Menschen in Wien haben eine höhere Geschwindigkeit als die in Sofia.

Die Ursachen dafür sind: der bessere Zustand der Fußgängerinfrastruktur besonders die Gehsteigbeläge, die frühere Uhrzeit der Messung der Geschwindigkeiten und auch die behindertenfreundliche Gestaltung des Fußgängernetzes in Wien. Die Wiener Frauen und Männer gehen mit 0,1 m/s schneller als jene in Sofia. Die Ursache ist vielleicht, dass der Freizeitverkehr in Sofia überwiegt.

In der Befragung habe ich erfahren, dass der Fußgänger nicht mit Ist – Zustand der Fußgängerinfrastruktur zufrieden ist, insbesondere mit mehreren Nachteilen, die auch in anderen Europäischen Städten vorhanden sind. Der Fußgänger fühlt sich unsicher und gefährdet durch das Auto.

Ich habe fünf Abschnitte von Fußgängerinfrastruktur in Sofia untersucht. Ich habe die Probleme definiert. Für jeden Defekt habe ich genauere Vorschläge für seine Beseitigung geboten. Die Bewertung von Resultaten von der Untersuchung hat viele Probleme gezeigt, die mit schlechtem Zustand der Gehsteigbeläge, schmale Gehsteige, fehlende Querungshilfen und etc. verbunden sind.

## Abkürzungsverzeichnis

Kraftfahrzeuge	(Kfz)
Lastkraftwagen	(LKW)
Verkehrslichtsignalanlagen	(LVSA)
Lichtsignalanlagen	(LSA)
Meter	(m)
zum Beispiel	(z.B)
und so weiter	(ect.)
Kilometer	(km)
Utergrundbahn	(U – Bahn)
Öffentlicher Verkehr	(ÖV)
Individualverkehr	(IV)
Personalkraftwagen	(Pkw)
Stunde	(h)
Kilojoule	(kJ)
Kilogramm	(kg)
Sekunde	(s)
Richtlinien und Vorschriften	(RVS)
Milionen	(Mio.)
Straße	(ul.)
Österreichische Bundesbahn	(ÖBB)
Mittlere	(mitt)
Boulevard	(bul.)

# Inhaltverzeichnis

<b>Inhaltverzeichnis</b>	<b>viii</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2. Aufgabestellung</b>	<b>3</b>
2.1 Aktuelle Situation des Fußgängerverkehrs in Sofia.....	3
2.1.1 Fakten zur Stadt Sofia.....	3
2.1.2 Mobilitätskennwerte.....	4
<b>3. Definition und Kennziffern</b>	<b>5</b>
3.1 Eigenschaften des Fußgehers.....	5
3.1.1 Geringer Platzbedarf.....	6
3.1.2 Hohe Steigfähigkeit.....	6
3.1.3 Hohes Informationsniveau in der Straßengestaltung.....	7
3.1.4 Hohe Verkehrssicherheit.....	8
3.1.5 Geringer Lärmpegel.....	8
3.1.6 Keine Abgase.....	8
3.1.7 Umwegempfindlichkeit.....	9
3.1.8 Witterungsempfindlichkeit.....	9
3.2 Kennziffern der Mobilität zu Fuß.....	10
3.3 Energieaufwand.....	14
3.4 Gehgeschwindigkeit.....	15
3.5 Leistungsfähigkeit von Fußgängeranlagen.....	17
3.6 Distanzempfindung.....	19
3.7 Wirkung von unterschiedlichen Maßstäben.....	22
<b>4. Gestaltung und Dimensionierung – RVS – Richtlinien und Vorschriften</b>	<b>25</b>
4.1 Gestaltung der Straßenräume.....	25
4.1.1 Schatten und Regenschutz.....	26
4.1.2 Oberflächengestaltung.....	26
4.1.3 Umgebungsgestaltung.....	27
4.1.4 Dimensionierung nach dem Gehkomfort.....	27
4.1.5 Entwurfsgrundlagen.....	28

4.2	Vergleich der Bulgarischen und Österreichischen Richtlinien und Vorschriften.....	33
4.2.1	Begriffsbestimmungen.....	33
4.2.2	Fußwegenetz.....	33
<b>5.</b>	<b>Querungshilfen für Fußgänger</b>	<b>35</b>
5.1	Erforderliche Sichtweite.....	35
5.2	Bauliche Querungshilfen für Fußgänger.....	36
5.2.1	Fahrbahnanhebung (Aufpflasterung).....	37
5.2.2	Mittelinsel (Fahrbahnteiler).....	38
5.2.3	Gehteigvorziehung.....	40
5.3	Verkehrsrechtliche Maßnahmen.....	40
5.3.1	Nicht signal geregelter Schutzweg (Zebrastreifen).....	40
5.3.2	Signal geregelter Schutzweg.....	42
5.3.2.1	Allgemeines.....	42
5.3.2.2	Ampeln mit Rundum – Grün für Fußgänger.....	45
5.3.2.3	Ampeln Sekundenmesser.....	45
5.4	Niveaufreie Lösungen (Unter- und Überführung).....	46
<b>6.</b>	<b>Fußgänger und Öffentlichen Verkehr</b>	<b>48</b>
6.1	Zugang der Fußgänger zu den Haltestellen.....	48
6.2	Gestaltung von Bus- und Straßenbahnhaltstellen.....	48
6.3	Fußgängerbereihe und öffentlicher Verkehr.....	49
<b>7.</b>	<b>Fußgänger und Radfahrer</b>	<b>50</b>
7.1	Trennung der Fußgängerverkehr vom Radverkehr.....	50
7.2	Gemischte Geh- und Radwege.....	50
7.3	Radverkehr in Fußgängerzonen.....	51
<b>8.</b>	<b>Allgemeines zu Fußgängerzonen</b>	<b>53</b>
8.1	Was ist Fußgängerzone?.....	53
8.2	Sinnfähigkeit der Fußgängerzonen.....	53
<b>9.</b>	<b>Untersuchung</b>	<b>56</b>
9.1	Aktuelle Situation der Geh-Infrastruktur in Wien und Sofia.....	56
9.1.1	Qualität und Ist – Zustand.....	56

9.1.2	Empirie – Gehgeschwindigkeit in 5 Abschnitten in Wien und in Sofia.....	57
9.2	Problemdefinition.....	59
9.3	Befragungen der Fußgänger .....	59
9.3.1	Umfang der Befragung.....	59
9.3.2	Inhalt des Fragebogens.....	60
<b>10.</b>	<b>Hauptergebnisse</b>	<b>61</b>
10.1	Vergleich des Fußgängerverkehrs in Wien und Sofia.....	61
10.2	Interpretation der Ergebnisse der Geschwindigkeitserhebungen und Befragung.....	62
10.2.1	Empirie – Gehgeschwindigkeit in 5 Abschnitten in Wien und in Sofia.....	62
10.2.2	Befragung der Fußgänger. Auswertung der Befragungsergebnisse.....	72
10.3	Verbesserungsmaßnahmen für Fußgängerverkehr in Sofia .....	78
10.3.1	Mängelanalyse (fünf Beispiele als Hinplanungsvorschläge für Sofia).....	78
10.3.1.1	"Graf Ignatiev" Str.....	79
10.3.1.2	Bul."Hristo Smirnenski".....	80
10.3.1.3	"Akademik Boris Stefanov" Str.....	81
10.3.1.4	"Akademik Stefan Mladenov" Str.....	81
10.3.1.5	"Doktor Yordan Yosifov" Str.....	82
10.3.2	Massnahmenplan.....	82
10.4	Mögliche Vorgangsweisen für eine weitere Attraktivierung des Fußgängerverkehrs in politischem Niveau.....	86
10.4.1	Verbesserungen in Straßenverkehrsordnung.....	86
10.4.2	Wie werden Entscheidungen verkehrerspolitisch getroffen? Finanzierung. Geldmangel.....	87
<b>11.</b>	<b>Schluss</b>	<b>90</b>
<b>12.</b>	<b>Quellenverzeichnis</b>	<b>92</b>
<b>13.</b>	<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>95</b>
<b>14.</b>	<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>99</b>

<b>15.</b>	<b>Anhang</b>	<b>101</b>
15.1	A. Tabellen.....	101
15.2	B. Fragebogen.....	131
15.3	C. Bulgarische Ministerium für regional Entwicklung, Vorschrift №2 von 29.06.2004. Fußgängerverkehr.....	135



# Kapitel 1

## Einleitung

“Für die Mobilität des Menschen ist der Fußgängerverkehr unverzichtbarer Bestandteil des Lebens. Eine Einschränkung der Bewegungsfreiheit der Schwachen in unserer Gesellschaft, der Körperbehinderten, der Fußgänger, der Alten und der Kinder ist daher eine Verletzung von Menschenrecht.“(Knoflacher 1993, S.11.)

Jede Fahrt - ob mit dem Rad, dem Auto oder einem öffentlichen Verkehrsmittel – beginnt und endet mit einem Fußweg. Deshalb ist es von großer Bedeutung für alle Menschen, eine gute Fußgängerinfrastruktur gestaltet zu werden. Das Zufußgehen ist die wichtigste Verkehrsart in unserer Welt. Um gegenüber Kfz Verkehr konkurrenzfähig zu sein und das öffentliche Verkehrsnetz attraktiver zu gestalten, ist es nötig den Fußgänger zu berücksichtigen. Die Fußwege werden sehr unterschätzt, weil sie mit der Nutzung anderer Verkehrsmittel kombiniert werden und werden bei den Zählungen nicht mitgenommen.

Autofahrer hat Privilegien auf dem öffentlichen Raum. Das führt zu einem Verlust am Lebensqualität und Lebensraum wie nicht vorher in der Geschichte der Menschheit. Deswegen ist es sehr schwierig in diesem Jahrhundert ein Fußgänger zu sein und die Bedingungen haben sich immer mehr verschlechtert. Verkehrsplanung erfolgte in den letzten Jahrzehnten als wichtigste für den motorisierten Individualverkehr.

“Hohes Unfallrisiko, überhöhte Geschwindigkeiten der Kfz, verpestete Atemluft und Lärmbelastung, Minimalbreiten bei Gehsteigen und Kürzest-Grünphasen bei Ampeln veranlassen immer mehr Menschen statt Zufußgehen das Auto zu benutzen.“ (Thaler 1993,S.5.)

“30% von der Menschheit in Europaunion wird 65 Jahre alt oder mehr im Jahr 2060.“ (Europakommission 2009, S.13). Deswegen brauchen wir den Fußgängerverkehr für Alte- und behinderte Menschen freundlich zu machen. „84% von Bevölkerung werden auch im Jahr 2050 in den Städten leben.“ (Europakommission 2009, S.15). Wir brauchen mehr Platz

für den Fußgänger und der muss im Mittelpunkt der Verkehrsplanung dieses Jahrhunderts gestellt werden. Wir müssen die Städte und Dörfer für die Menschen planen, statt für die Autos.

„Nicht die Trennung der Verkehrsarten und die Aufteilung des Raumes unserer Städte und Dörfer in schmale Gehsteige und breite Fahrbahnen sind Ausdruck hoher Verkehrskultur, sondern die Anpassung des gesamten Verkehrs an die wichtigste Fortbewegungsart: das Gehen.“ (Thaler 1993,S.6.)

Die Benutzung der Fußgängerinfrastruktur bietet einen guten Wert im Vergleich zum angelegten Geld, amortisiert langsamer als andere Verkehrsinfrastruktur, hat auch gesundheitliche und ökologische Vorteile. Wenn die Zahl der Autos verringert wird, dann wird der öffentlicher Verkehr attraktiver werden.

Die Arbeit setzt sich aus zwei großen Blöcken zusammen, einem theoretischen Teil und einer Untersuchung. Der theoretische Teil stellt allgemeine Parameter des Fußgängerverkehrs, auch einen Vergleich zwischen österreichischen und bulgarischen Richtlinien und Vorschriften dar.

Die Untersuchung beschäftigt sich mit der Bestimmung der aktuellen Situation der Geh-Infrastruktur in Sofia und Definition des Problems. Ich bestimme auch hier die Geh-Geschwindigkeiten der Menschen in verschiedenen Abschnitten in Wien und Sofia .

Im zweiten Teil der Untersuchung wird die Beobachtung durch eine Befragung ergänzt. Hier wird neben den theoretischen Kennziffern der Fußgänger ein hypothetisches Verhalten in unterschiedlichen Situationen abgefragt. Ich probierte auch den Verwalter und die Gemeindeverwaltung über bestehende Projekte zu befragen.

Am Ende vorschlage ich eine neue Verkehrsstrategie für Fußgängerverkehr auch eine mögliche Vorgehensweise für eine weitere Attraktivierung des Fußgängerverkehrs im politische Niveau. Ich möchte alle Stadt-, Verkehrsplaner und Politiker inspirieren die Welt mit anderen Augen zu sehen.

Im Kapitel 2 befindet sich die Aufgabestellung dieser Arbeit. Kapitel 3 definiert die Kennziffern des Fußgängerverkehrs, Kapitel 4 vergleicht die bulgarischen und österreichischen Richtlinien und Vorschriften. Kapitel 5, 6, 7 und 8 beschäftigen sich mit den wichtigsten über Querungshilfen, Fußgänger und Öffentlichen Verkehr, Fußgänger und Radfahrer und Fußgängerzonen. Kapitel 9 beschäftigt sich mit der Untersuchung. Das ist der wichtigste Teil meiner Diplomarbeit. Dort wird die Ist – Zustand der Fußgängerinfrastruktur in Sofia bestimmt. Kapitel 10 beinhaltet die Hauptergebnisse und ich werde auch Verbesserungsmaßnahmen für Fußgängerverkehr in Sofia vorschlagen.

# Kapitel 2

## Aufgabestellung

Dieser Kapitel erläutert die Aufgabestellung und zeigt das Ist – Zustand der Fußgängerinfrastruktur in Sofia. Auch hier wird ein Vergleich zwischen der in Stadt Wien und der in Stadt Sofia.

### 2.1 Aktuelle Situationen des Fußgängerverkehrs in Sofia

#### 2.1.1 Fakten zur Stadt Sofia

Motto der Stadt Sofia ist “ Sofia vergrößert sich, aber sie veraltet nicht ”.

“Die Hauptstadt Bulgariens Sofia ist die größte Stadt Bulgariens. Sie befindet sich im mittel – westlichen Teil Bulgariens und zählt 1,3 Mio. Menschen. Sofia hat eine Fläche von 492 km<sup>2</sup>. Das ergibt eine durchschnittliche Bevölkerungsdichte von ca. 2.700 Einwohnern/ km<sup>2</sup>.“ (Sofia, 2013, WWW). Im Vergleich zu Sofia, hat Bundeshauptstadt Wien eine durchschnittliche Bevölkerungsdichte von ca. 4.000 Einwohnern/ km<sup>2</sup>. Aber wegen der guten Organisation des Verkehrs, größeres Budget und besserer Verkehrspolitik ist Wien viele Jahre vor Sofia in der Beziehung zum Verkehrssystem.

Bis jetzt wird der Fußgängerverkehr von Verkehrsplanern, Verwaltern und Städtebauern vernachlässigt. Das Fußgängernetz ist im schlechten Zustand. Die Gehsteigbeläge sind nicht gut gepflegt. Die Gehsteigbreite ist nicht genug. Es gibt viele Abschnitte, wo es keine Gehsteigen gibt.

Die Gesamtvision der Gemeinde Sofia für Fußgängerverkehr ist die Umwandlung der in eine attraktive, sichere, behindertengerechte und angenehme Bewegungsart. In Masterplan Sofia werden besondere Aufmerksamkeit auf die Verkehrssicherheit und Querungshilfen geleistet worden. Die Gemeinde Sofia möchte den Fußgängerverkehr fördern und attraktivieren. Jetzt wird die aktuelle Situation der Fußgängerinfrastruktur in verschiedenen Abschnitten bestimmt und systematisiert, und danach wird einen Arbeitsplan für Verbesserungsmaßnahmen gemacht werden. Die Bauarbeiten werden nach Benutzungsgrad abgestuft. Dringende, nicht so teure Verbesserungsmaßnahmen werden

auch gemacht werden. Es gibt zwei große Projekte für die letzten Jahre. Das erste ist die Erneuerung vom „NDK Park“ und das zweite ist die Errichtung einer Fußgängerzone auf „Graf Ignatiev“ Str.. Falls es eine Kontinuität in der Politik der Gemeinde für die nächsten Jahre gibt, wird die Situation des Fußgängerverkehrs deutlich verbessert. Die Verringerung des Kfz – Verkehrs sollte auch eine zentrale Aufgabe der nächsten Jahre sein. Die Priorität der Planung muss für die Fußgänger sein, nicht für die Autos.

### 2.1.2. Mobilitätskennwerte

Sofia verfügt über ein U – Bahn mit 2 U – Bahn Linien, Straßenbahn –, Oberleitung - und Busnetz, auch Bus Taxi. Diese 2 U – Bahnlinien sind ungenügend. Derzeit wird die dritte U – Bahnlinie gebaut. Das wird die Verkehrssituation in Sofia deutlich verbessern. Sofia braucht auch hier die Erneuerung der öffentlichen Verkehrsmittel.

Der Motorisierungsgrad in Sofia war im Jahr 2009 546,4 Pkw pro 1.000 Einwohner und er steigt jedes Jahr. (National Statistikinstitut Bulgarien, 2009, S.8.). 64% der Menschen in Sofia benutzen den öffentlichen Verkehr, Rad/ Zu – Fuß – Gehen und 36% benutzen Kfz – Verkehr (MacDonald, Öffentlicher Verkehr 2010, S.13.).

# Kapitel 3

## Definition und Kennziffern

Ich werde hier mehrere Begriffe definieren, um sie besser die Arbeit zu verstehen.

### 3.1 Eigenschaften des Fußgehers

Die Haupteigenschaft der Fußgänger ist die Flexibilität.

„Die ungeheurere Flexibilität des Fußgehers ermöglicht seine ideale Anpassung an verschiedene natürliche Gegebenheiten. Er findet sich in schwierigstem Gelände zurecht, benötigt wenig Platz und passt sich unterschiedlichen klimatischen Bedingungen an“ (Knocflacher 1995, S.32).

„In der zukünftigen RVS 3.12 „Fußgängerverkehr“ werden die Eigenschaften der Fußgeher mit Ausnahme der „Fußgängergeschwindigkeiten“ nicht behandelt. Die verkehrspolitischen Stärken der FG und wesentliche Hintergründe für die Planung („Schwächen“) erhalten dadurch kein Gewicht“ (Knoflacher 2005, S.29.).

Die Stärken des Fußgängerverkehrs sind:

- Flexibilität
- Geringer Platzbedarf
- Hohe Steigfähigkeit
- Hohe Verkehrssicherheit
- Keine Abgase
- Geringer Lärmpegel“ (Knoflacher 2005, S.29.).
- Selbstregulierung
- Geringe Geschwindigkeit
- Energieversorgung aus dem Ökosystem
- Hohes Informationsniveau in der Straßenraumgestaltung
- Wenig Landschaftsverwüstung durch Fußwege

Die Schwächen des Fußgängerverkehrs sind:

- Umwegempfindlichkeit
- Steigungsempfindlichkeit
- Witterungsempfindlichkeit
- Ästhetische Ansprüche an Fußwege
- Zusammenwirken von Planungskultur und Technik
- Wetterschutz durch menschengerechte Objektplanung“ (Knoflacher 2005, S.29.).

### 3.1.1 Geringer Platzbedarf

Der Platzbedarf der Fußgänger ist wesentlich kleiner als der beim Kfz - Verkehr

- Statischer Platzbedarf: zwischen 2,0 Personen/ m<sup>2</sup> (LSA) und 2,9 P/ m<sup>2</sup> (Warten auf Lift)
- Körperkontakte: unvermeidbar ab 3,0 bis 3,5 P/ m<sup>2</sup>
- Minimaler Platzbedarf geometrisch: 6,6 P/ m<sup>2</sup>“ (Knoflacher 2005, S.30.).

Bei der Planung muss der Planer dieser Werte sichern. Bei geringen Platzverhältnissen muss er die Umgebung attraktiver gestalten.

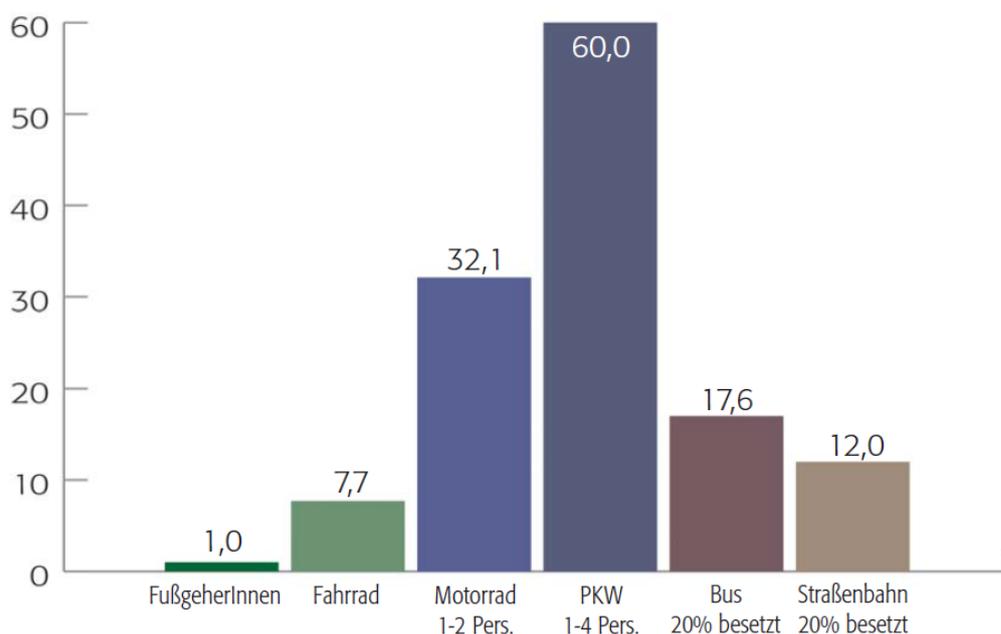


Abb.1 Flächenbedarf verschiedener Verkehrsmittel (m<sup>2</sup>/Person) (Quelle: BMVIT 2012, S.41).

### 3.1.2 Hohe Steigfähigkeit

Fußgeherverkehr besitzt hohe Steigfähigkeit. Er kann vertikal Höhenunterschiede überwinden.

„Maßgebend für das richtige Steigungsverhältnis ist der Energieverbrauch, aus dem sich ergonomisch richtige Gestaltung der Anlagen ableiten lässt“ (Knoflacher 1995, S.42).

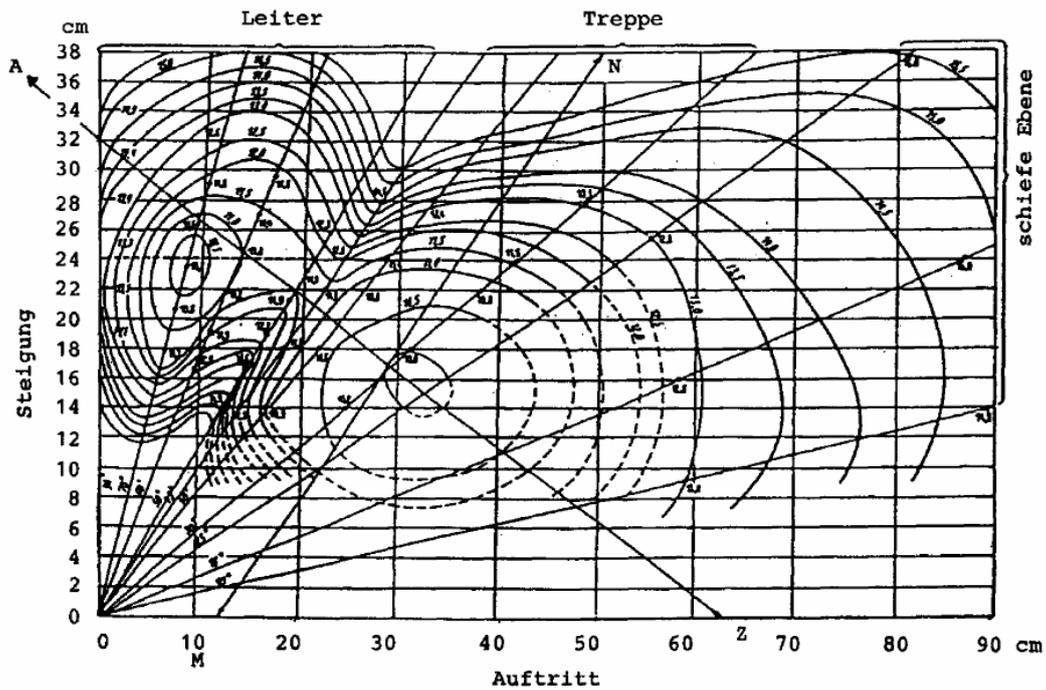


Abb.2 Energieumsatz für eine Hubarbeit von 1 mkg für Rampe, Treppe und Leiter (cal/mkg). „Die Punkte gleicher Hubarbeit sind mit einer Linie verbunden (Quelle: Knochflacher 1995, S.43).

Für Stiegen hat sich in der Praxis ein Steigungsverhältnis nach Regel:

$$2 \times \text{Stufenhöhe} + \text{Breite der Stufen} = 63 \text{ cm.}$$

Oder nach der einfachen Formel:

$$2H + B = 63 \text{ cm als zweckmäßig erweisen“ (Knochflacher 1995, S.44).$$

„Die hohe Steifigkeit bedeutet keineswegs Steigwilligkeit“ (Knochflacher 1995, S.44).

Der Energieaufwand bei Steigung ist 15 facher höher als beim Umweg. Auch die Rampen sind besser als Stufen. Dagegen ist Kfz – Verkehr wesentlich unempfindlicher.

### 3.1.3 Hohes Informationsniveau in der Straßengestaltung

„Fußwege in einem anregenden Umfeld können 50 – 70% länger sein, um den gleichen Widerstand zu erzeugen wie in einem eintönigen, öden Umfeld, das heute den Regelfall im sogenannten modernen Städtebau darstellt“ (Knochflacher 1995, S.50.).

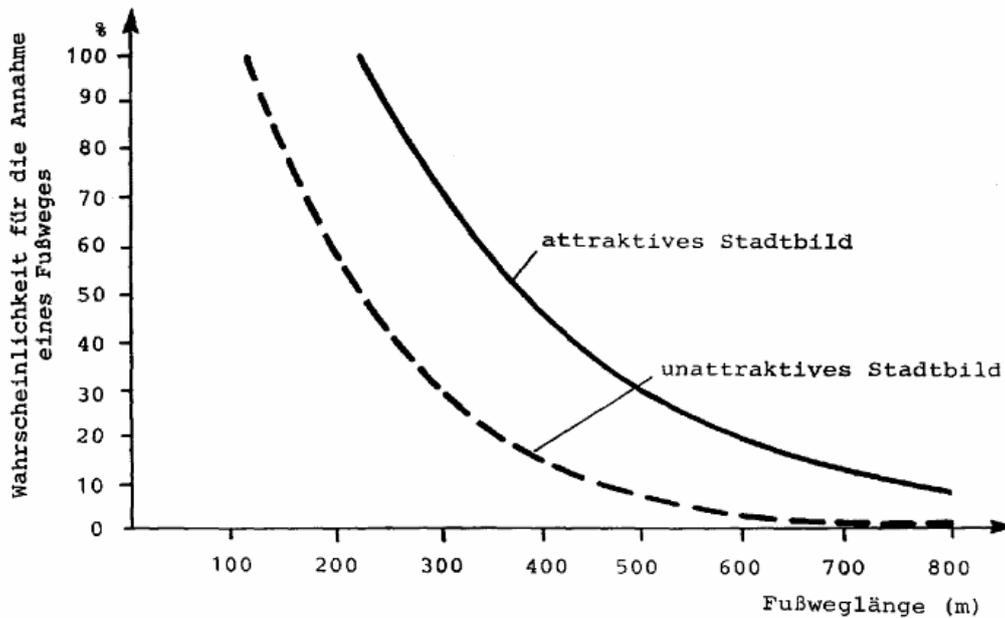


Abb.3 Annahmewahrscheinlichkeit von Fußwegen in Abhängigkeit vom Umfeld (Quelle: Knochflacher 2005, S.37).

### 3.1.4 Hohe Verkehrssicherheit

„Der Informationsfluss, der auf die Fußgängergeschwindigkeit optimal abgestimmt ist, garantiert höchste Verkehrssicherheit in der Bewegung, das Unfallrisiko ist im Regelfall vernachlässigbar“ (Knochflacher 1995, S.50.).

„Die Fußgänger gefährden die Umgebung am wenigsten, werden aber am meisten von anderen Verkehrsteilnehmern gefährdet“ (Thaler 1993, S.18.).

### 3.1.5 Geringer Lärmpegel

„Die Lärmbelastung durch Fußgeher ist im Regel vernachlässigter“ (Knochflacher 1995, S.51.). Der Lärmpegel ist weit unterhalb des Autoverkehrslärms.

### 3.1.6 Keine Abgase

„Der Fußgeher produziert praktisch keine giftigen Abgase, wengleich manches durchaus unangenehm riechen mag. (...) Es gibt daher keine Bedrohung der ökologischen Grundlagen durch den Fußgeherverkehr“ (Knochflacher 1995, S.51.).

### 3.1.7 Umwegempfindlichkeit

„Fußwege sind direkt zu führen. Da der Grundstückszuschnitt die Wegeführung festlegt, muss bereits bei der Flächenwidmung auf die Erfordernisse des Fußgehers Rücksicht genommen werden“ (Knochflacher 1995, S.53.).

$$\text{"Umwegfaktor"} = \frac{\text{tatsächliche Gehelinie}}{\text{Luftlinie}} = \bar{U}_{Fij} = \frac{\sum U_{Fij} \cdot m_{ij}}{\sum m_{ij}}$$

Legende :

$\bar{U}_{Fij}$  .....Gewichteter Umwegfaktor

$U_{Fij}$  .....Umwegfaktor der Relation i - j

$m_{ij}$  .....Zahl der Bewegungen der Relation i - j" (Knochflacher 2005, S.35).

„Die Luftlinie ist zwar eine gerade Linie, trotzdem ist der Weg des Fußgehers um diese Verbindungen frei geschwungen.

Jede Planung ist daher auf ihre Umwegfaktoren zu überprüfen. Der Idealfaktor wäre eine Planung mit dem Umwegfaktor 1,0. (...).

Qualitätsstufe für den Umwegfaktor (fu):

- a. 1,00 bis 1,10
- b. 1,10 bis 1,15
- c. 1,15 bis 1,20
- d. 1,20 bis 1,25
- e. 1,25 bis 1,30
- f. >1,30“ (Knochflacher 1995, S.54.).

„Neben der Geometrie spielt vor allem die Qualität der Wege (Umgebung, Belag, Gestaltung) eine wesentliche Rolle. Bei hoher Qualität kann ein Umweg durchaus attraktiver sein als ein direkter Weg schlechter Umgebungsqualität.“ (Knochflacher 1995, S.56.). Wenn wir große Umwegfaktoren nicht vermeiden können, dann müssen wir diese Teile von dem Fußgängernetz mit hoher Qualität gestalten.

### 3.1.8 Witterungsempfindlichkeit

„Zum Unterschied vom Autofahrer und Fahrgast des öffentlichen Verkehrsmittels ist der Fußgeher dem Wetter in jeder Form ausgesetzt.

Darauf ist bei der Planung Rücksicht zu nehmen. Entscheidend für das Wohlbefinden, im Sommer wie auch im Winter, ist das lokale Klima. Durch den Baumbestand kann dieses entscheidend beeinflusst werden.

ASTRAND gibt für den Wärmetausch  $D_{ws}$  folgenden prinzipiellen Zusammenhang an:

$$D_{ws} = W_M \pm W_C \pm W_R - W_E$$

Legende:

$D_{ws}$  Wärmemenge, die vom Körper aufgenommen oder abgegeben wird

$W_M$  Wärmeproduktion des Organismus;  $W_C$  Wärmetausch durch Konvektion

$W_R$  Wärmetausch durch Strahlung;  $W_E$  Wärmetausch durch Schweißverdunstung

Die Energie, die pro Zeit – und Flächeneinheit ausgetauscht wird, ist proportional zur Temperaturdifferenz zwischen Hauttemperatur und Temperatur der Luftgrenzschicht“ (Knochflacher 1995, S.67).

### 3.2 Kennziffern der Mobilität zu Fuß

Ich werde hier Daten nur für den Fußgängerverkehr in Österreich geben, weil ich keine Daten für den Fußgängerverkehr in Bulgarien habe. Auch sind diese Daten für Österreich alt.

Fußwege			Fahrten	
Art	Anzahl	Summe/Anteil	Anzahl	Summe/Anteil
Reine Fußwege	1.262.400			
Verkehrsmittelbezogen ÖV	2.260.200	6.830.100/	1.206.900	2.766.200/
Verkehrsmittelbezogen IV	2.807.500	71,2%	1.559.300	28,8%
Kurzwege (<300m)	500.000			
Einzelwege/Tag insgesamt		9.569.300	100%	

Tab.1 Verkehrsmittelwahl nach Fußwegen und Fahrten (Wien) (Quelle: Knochflacher 2005, S.19).

Das zeigt, dass die Fußwege deutlich die Fahrten überschreiten.

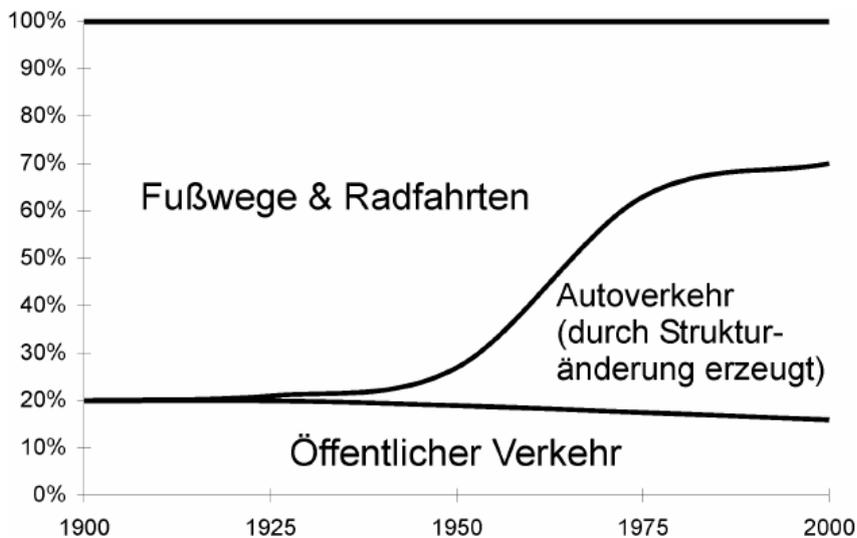


Abb.4 Entwicklung der Mobilitätsanteile nach Verkehrsmitteln (Quelle: Knochflacher 2005, S.20)

Der Fußgängerverkehr hat jetzt in Österreich einen Anteil von 31% von allen Verkehrsmitteln.

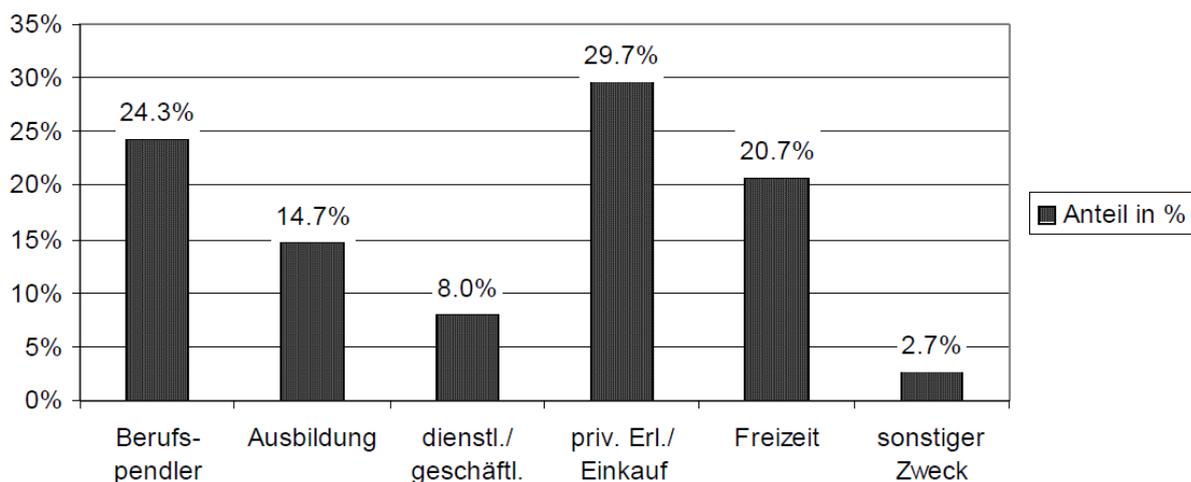


Abb.5 Aufteilung der Wege nach Wegzweck in [%] für Österreich 1996 (Quelle: Knochflacher 2005, S.23)

„Die Meisten Wege sind zweckbezogen, das heißt, den Wegen liegt eine bestimmte Motivation und Aktivität, wie zur Arbeit gehen, zur Schule gehen, Einkaufen, Erledigung von Geschäften, Freizeitgestaltung, Erholung und der gleiche zugrunde“ (Thaler 1993,S.20.).

„Radfahrer und Fußgänger verbringen die größten Leistungen in Bezug auf die Transport von Gegenständen, Pkw – Benutzer hingegen die geringsten. Für mehr als 1/3 aller Einkaufswege besteht überhaupt kein „Transportmittelbedarf““ (Thaler 1993,S.22.).

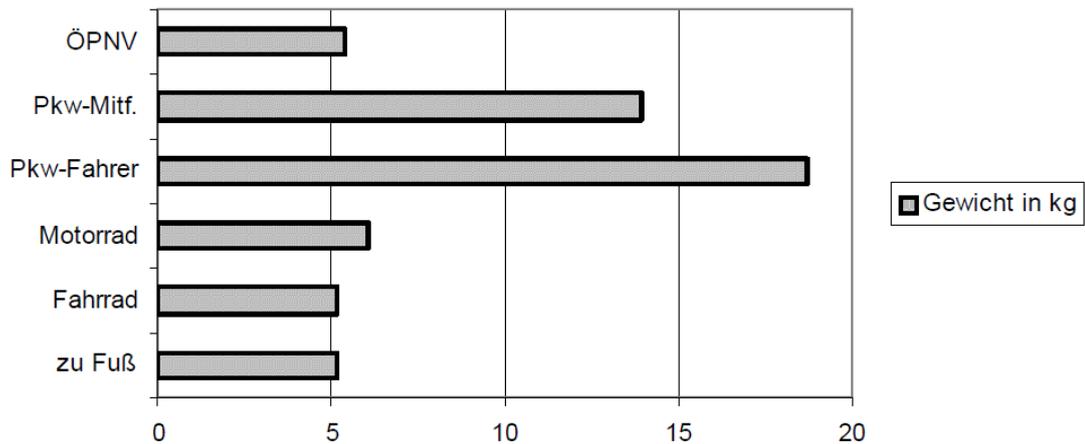


Abb.6 Durchschnittliches Gewicht der transportierten Gegenstände nach Verkehrsmittel (Quelle: Knocflacher 2005, S.24).

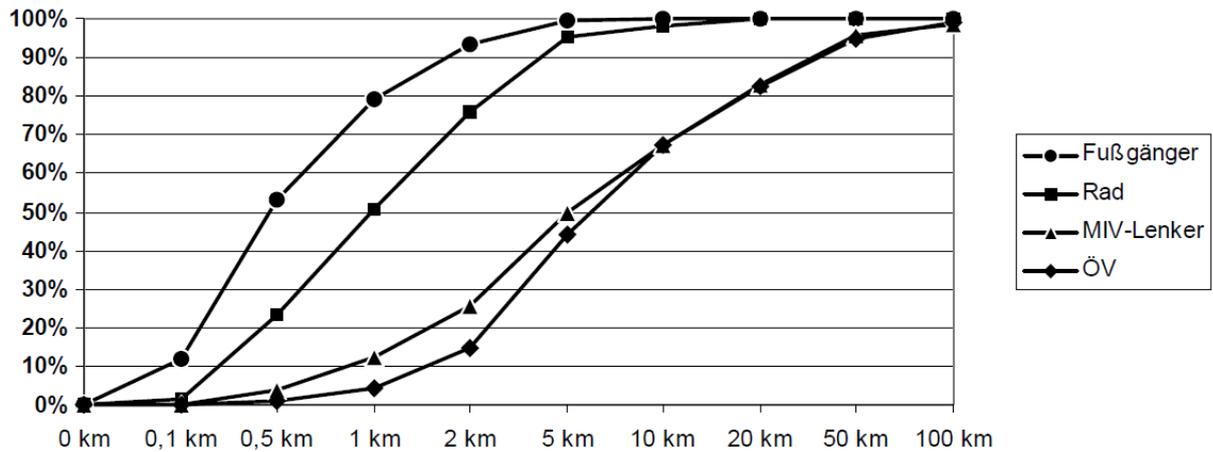


Abb.7 Summenhäufigkeit der Wege nach Modal Split und Weg Dauer [km] für Österreich 1996 (Quelle: Knocflacher 2005, S.25).

Von diesem Diagramm sehen wir, dass die Fußgänger konkurrenzfähig mit anderen Verkehrsmitteln bis 500 m sind.

„Ein Vergleich mit der Verteilung der Länge der Pkw – Fahrten zeigt, dass rund 10% der Pkw – Fahrten im Bereich der mittleren Fußwegelänge von ungefähr 1 km liegen.“ (Thaler 1993,S.21.).

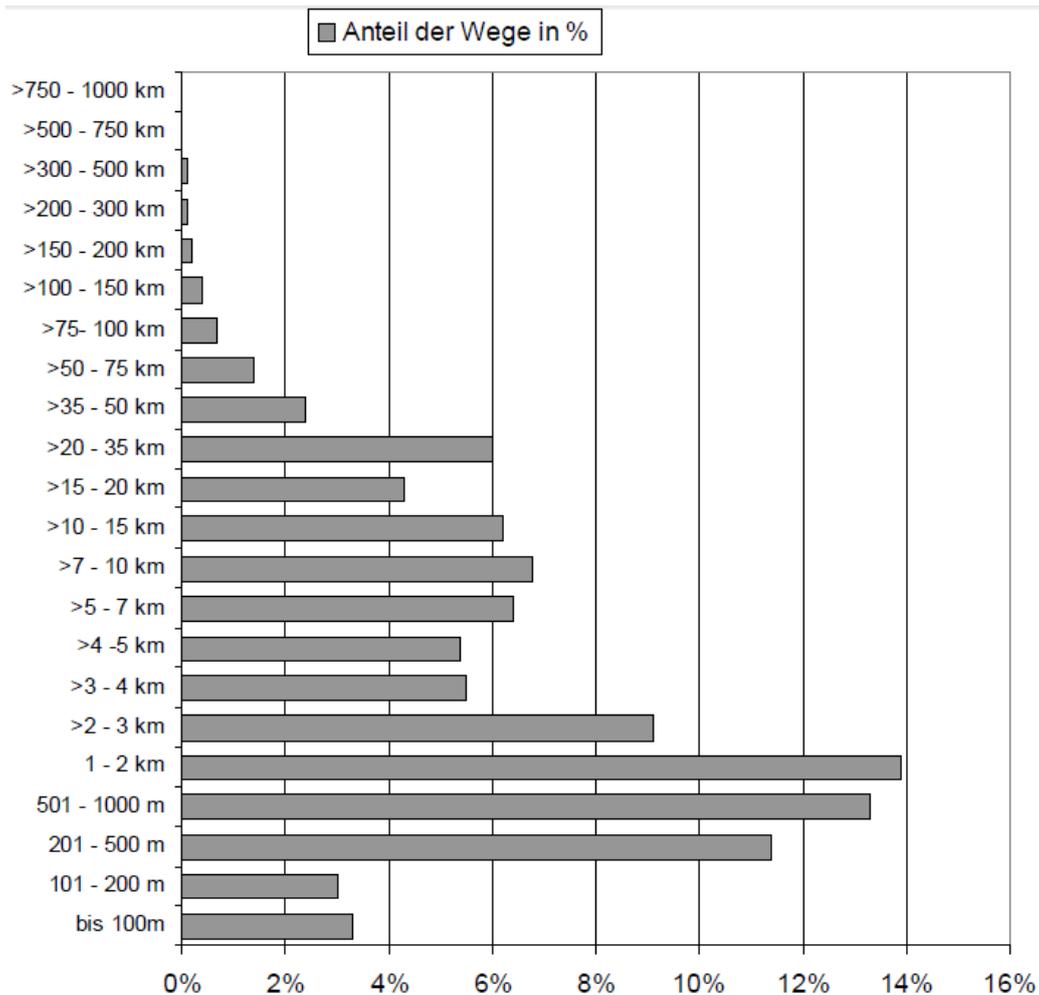


Abb.8 Anteil der Wege nach Entfernungsklassen in [%] für Österreich 1996 (Quelle: Knochflacher 2005, S.26).

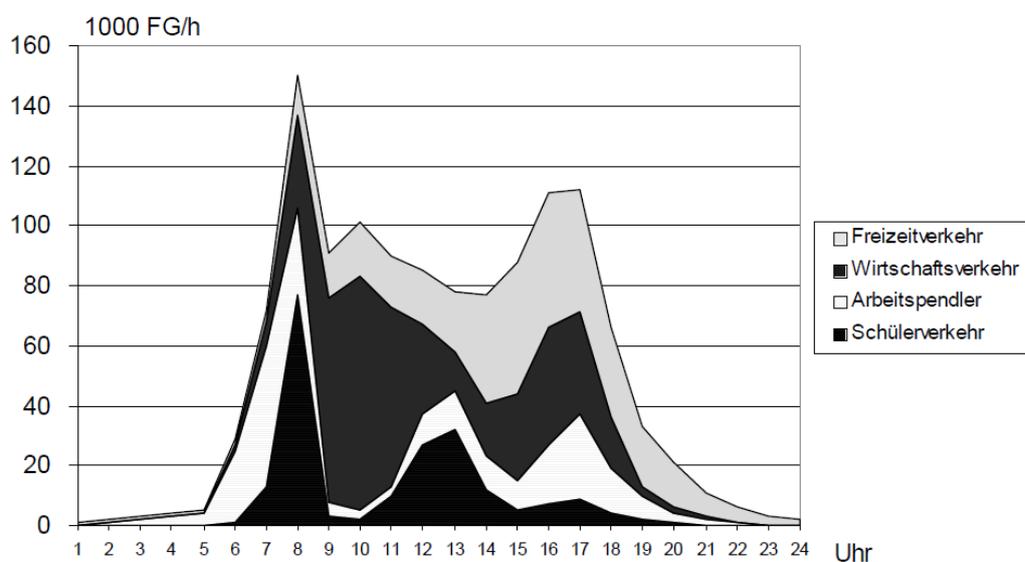


Abb.9 Tagesganglinie des Fußgängerverkehrs (reine Fußwege) in Wien in Abhängigkeit vom Wegezweck (Quelle: Knochflacher 2005, S.28).

„Ganglinie geben einen guten Überblick über die zeitlichen Aktivitäten des Fußverkehrs, der sehr stark von täglichen Lebensrhythmus bestimmt wird.(...) Tagesganglinie des Fußgängerverkehr in Wien zeigt typischen Morgenspitze und etwas niedrigeren, aber breiteren Abendspitze“ (Knochflacher 1995, S.76.).

### 3.3 Energieaufwand

„Eine der wichtigsten Einflussgrößen auf das Mobilitätsverhalten der Menschen ist sein Energiehaushalt... Als Fußgänger wird er daher trachten, seine Wege kurz zu halten und Umwege oder unnötige Höhenüberwindungen zu vermeiden. Jede erzwungene Abweichung von diesem Ideal Weg senkt die Attraktivität des Fußwegs, erhöht den Widerstand, zu Fuß zu gehen und steigert die Wahrscheinlichkeit einer anderer Verkehrsmittelwahl. Die Kenntnis des Einflußparameters Körperenergie ist für die Fußgängerplanungen von entscheidender Bedeutung.

Der gesamten Energieverbrauch eines Menschen setzt sich aus dem Grundumsatz (bei absoluter Ruhe) und dem Arbeitsumsatz zusammen...Mit der Geschwindigkeit steigt der Energieverbrauch, wobei der Mensch zwischen 7 und 9 km/h ins Laufen wechselt.“ (Thaler 1993,S.25.).

Tätigkeit	Energieverbrauch [kJ/h]	
	Männer	Frauen
Ruheumatz	300	250
Ruhen im Liegen	320	250
Ruhen im Sitzen	300 - 320	
Sitzen	380	320
Stehen	630	440
Schreiben und Sitzen	500	
Essen und Sitzen	610	
Tanzen	1280	
Bergsteigen	2100	
Laufen	2370	
Schwimmen	2580	
Gehen in der Ebene	760	630
Gehen auf einer Rampe	1150	
langsames Gehen	870	
schnelles Gehen	1280	

Tab.2: Energieverbräuche (Gesamtumsatz) bei verschiedenen Tätigkeiten (Quelle: Knochflacher 2005, S.33).

Der Energieverbrauch erhöht bei Zusatzlasten. Die Oberflächebeschaffenheit steigert auch den Energieverbrauch an.

Situation	Mehrverbrauch
Gehen mit Rückenlast	
10 kg Last	5%
30 kg Last	49%
50 kg Last	89%
Gehen ohne Last	
Landstraße	1%
Grasweg	4%
Stoppelacker, Fichtennadelboden, Kartoffelfurche	23%
geschälter Stoppelacker	32%
schwer, gepflügter und geegeter Acker	75%

Tab.3: Energieverbrauch durch Rückenlasten und verschiedene Zustände des Weges bei einer Geschwindigkeit von 4 km/h (Quelle: Knochflacher 2005, S.33).

### 3.4 Gehgeschwindigkeit

„Die Gehgeschwindigkeit ist sehr stark von den Fähigkeiten der Fußgänger, von den Begleitumständen der Bewegung, von der Charakteristik des Weges und von Zweck des Gehens abhängig...Als Durchschnittswert kann 1,0 – 1,2 m/s (3,6 – 4,4 km/h) angenommen werden.“ (Thaler 1993,S.26.).

Die wichtigsten Einflussfaktoren auf die Fußgängergeschwindigkeit sind:

- „Geschlecht: Männer gehen schneller als Frauen
- Alter: Kinder und Senioren gehen am langsamsten, wobei sich die Geschwindigkeit analog zur körperlichen Leistungsfähigkeit insgesamt verhält...
- Körpergröße: Große gehen schneller als kleine....
- Verkehrszweck: Der Verkehrszweck, z.B. zur Arbeit, Einkaufen, geschäftliche Erledigungen oder Freizeit hat einen wesentlichen Einfluss auf die Geschwindigkeit.
- Tageszeit: Morgen gehen wir schneller als abends...
- Witterung/Klima: Es kann davon ausgegangen, dass mit steigender Temperatur die Gehgeschwindigkeit abnimmt, bei Regen oder Kälte ansteigt.
- Fußweglänge: Durch die Ermüdung des Körpers lässt sich mit steigender Weglänge eine Geschwindigkeitsabnahme erwarten, insbesondere bei Stiegen und Rampen.
- Stiegen/Gefälle: ...Ab einer Steigung von 5 – 8% nimmt die Geschwindigkeit deutlich ab...Das Tempo auf Stiegen ist sowohl beim Aufwärts- als auch beim Abwärtsgehen deutlich langsamer als in der Ebene.“ (Thaler 1993,S.26.).

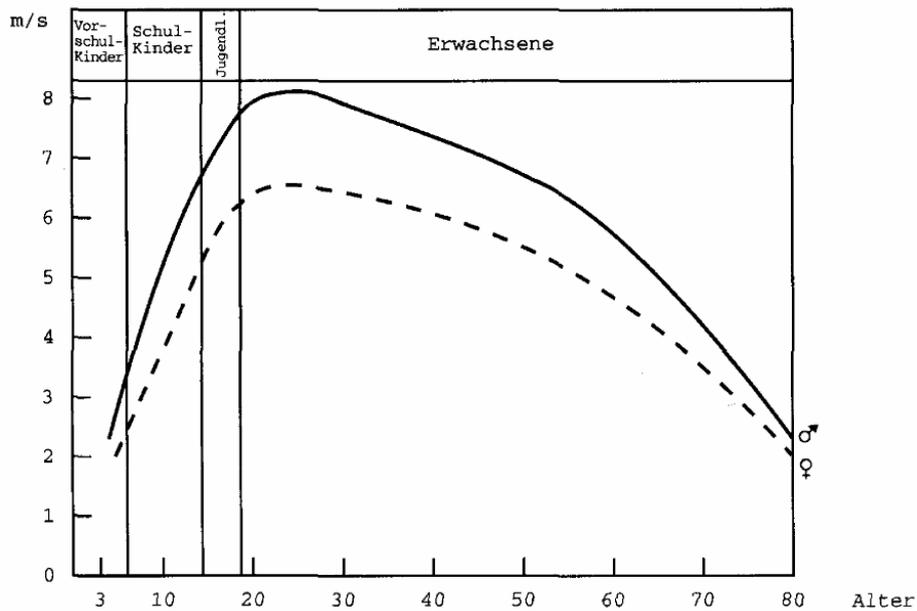


Abb.10 Mittlere Laufgeschwindigkeit im Straßenverkehr bei gesunden Menschen in Abhängigkeit vom Lebensalter (Quelle: Knoeflacher 2005, S.30).

- „Der Einfluss der Fußgängerdichte auf die Fußgängergeschwindigkeit ist signifikant. Bereits bei einer Fußgängerdichte von 0,5 Personen/m<sup>2</sup> ist ein Rückgang der Geschwindigkeit um nahezu 10% zu erwarten. Bei 1,5 Personen/m<sup>2</sup> sinkt die Geschwindigkeit auf die Hälfte ab. Bei einer Fußgängerdichte von 5,4 Personen/m<sup>2</sup> ist keine Bewegung mehr möglich.“ (Thaler 1993,S.26.).

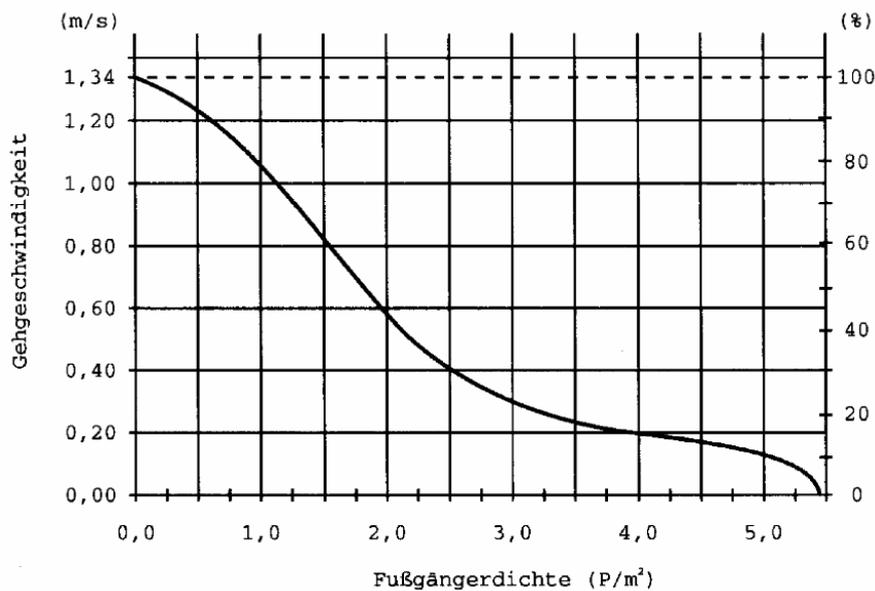


Abb.11 Abhängigkeit der Fußgehergeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Fußgeherdichte in der Ebene (Quelle: Knoeflacher 2005, S.31).

Mittlere Geschwindigkeit von Fußgänger (frei wählbare Geschwindigkeit; bis zu 0.30 Personen pro m <sup>2</sup> )	v [m/ s]
<u>Geschlecht und Altersgruppe</u>	
Personen mit kleinen Kindern	0,7
Kinder von 6 bis 10 Jahre	1,1
Frauen über 50 Jahre	1,3
Frauen bis 50 Jahre	1,4
Männer über 55 Jahre	1,3
Männer von 40 bis 55 Jahre	1,6
Männer bis 40 Jahre	1,7
Jugendliche	1,8
Mittelwert	1,4
<u>Wegzweck</u>	
Gemischter Berufsverkehr	1,3-1,5
Einkaufsverkehr	0,9-1,1
Veranstaltungsverkehr	1,3-1,5
<u>Quererungsstellen</u>	1,0-1,2

Tab.4: Fußgängergeschwindigkeiten (Quelle: FSV 2006, S.3)

### 3.5 Leistungsfähigkeit von Fußgängeranlagen

„Die Leistungsfähigkeit (LF) von Fußgängeranlagen ist definiert als Anzahl der Fußgänger (F), welche pro Zeiteinheit (t) einen bestimmten Querschnitt passieren können.

$LF = F/t$  [Personen/ Sekunde].

Die Anzahl der Fußgänger F, die einem Querschnitt in einer Zeiteinheit durchströmt, kann in Analogie zur Hydraulik bestimmt werden.

$$F = D \times v_f \times B_N \times t.$$

F Anzahl der Fußgänger (Personen)

D Fußgängerdichte (Personen/m<sup>2</sup>)

$v_f$  Fußgängergeschwindigkeit (m/s)

$B_N$  Nutzbare Gehwegbreite ohne Hindernisse und Wand Einflüsse

t Beobachtungszeitraum (s).

Auch beim Fußgängerverkehr (im Analogie zum Kfz – Verkehr) hängen Dichte des Fußgängerstroms, Gehegeschwindigkeit und die nutzbare Breite der Fußgängeranlage zusammen und lassen sich in Form eines Fundamentaldiagramms darstellen...

Bei entgegengesetzten Fußgängerströmen im Verhältnis von 90% Hauptstrom zu 10% Gegenstrom sinkt die Leistungsfähigkeit um bis 15%. Bemerkenswert ist, dass der jeweils schwächere Fußgängerstrom überproportional viel Platz beansprucht.“ (Thaler 1993,S.27.).

Gegenseitige Behinderungen treten häufiger bei großer Fußgängerdichte auf. Die Fußgängerinfrastruktur muss genau dimensioniert werden, um sie die erforderliche Leistungsfähigkeit zu gewährleisten.

„Fußgänger bewegen sich also nicht geradlinig, sondern schwanken in Querrichtung um die Körperachse und in Längsrichtung um die ideale Gehelinie....Unter Berücksichtigung der Schwankungen der Fußgänger um die Ideallinie in Längsrichtung ergibt sich ein mittlerer Bewegungsraum von 82 cm und ein 85% - Wert von 101 cm beim Gehen mit völliger Bewegungsfreiheit.“ (Thaler 1993,S.29.).

„Die Zahl (Dichte) der Verkehrsteilnehmer wird vor allem von der Attraktivität des Systems bestimmt. Ein Indikator dafür ist die Geschwindigkeit. Wenn man beständig behindert wird, wird man das System meiden.“ (Knochflacher 1995, S.92.).

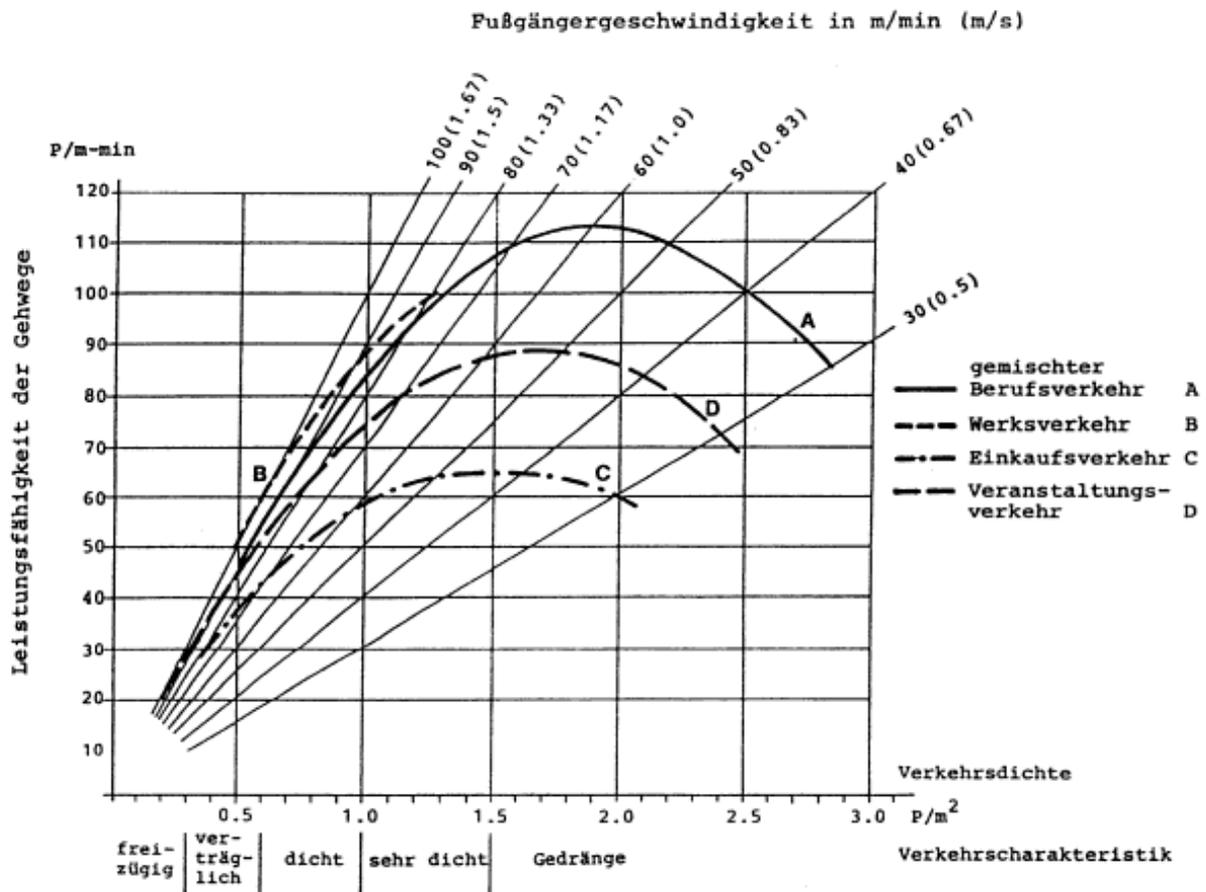


Abb.12 Beobachtete Leistungsfähigkeit von Gehwegen in Abhängigkeit von der Verkehrsdichte in verschiedenen Fußgängerströmen. (Quelle: Knochflacher 1995, S.89).

„Man bezeichnet als Fundamentaldiagramm die Beziehung zwischen Verkehrsdichte und Verkehrsmenge....Der Scheitel dieses Fundamentaldiagramms ist daher abhängig von der Art des Querschnitts und von der Art des Verkehrs sowie von äußeren Umständen...Der Tangens des Steigungswinkels der Sekante vom Ursprung zu einem der Punkte gibt den

Mittelwert der momentanen Geschwindigkeit des Verkehrszustandes, der in diesem Punkt herrscht, wieder.

Der Tangens des Steigungswinkels der Tangente an einem Punkt des Fundamentaldiagramms gibt die Geschwindigkeit der Dichtwellen wieder. Im Scheitel ist die Geschwindigkeit der Dichtwellen null. Links der Scheitel liegt der „stabile Bereich“. Dichtwellen zeigen eine positive Steigung, sie laufen mit dem Strom der Fußgeher. Rechts der Scheitel liegt der Bereich instabiler Zustände, die Dichtwellen laufen gegen den Strom der Fußgeher.“ (Quelle: Knoeflacher 1995, S.89).

Der Fußgeher wird hinsichtlich seiner Abmessungen unterschätzt. „Auf einem 1,50m breiten Gehsteig fühlen sich daher wenig als 5% der Fußgeher uneingeschränkt bewegungsfähig – der Rest verschwindet im Laufe der Zeit...Wenn man die Breite der Lkw...mit den gesetzlichen Abmessungen vergleicht, so zeigt sich, dass dieser zum Unterschied mit Fußgeher, der unterdimensional dargestellt wurde, um ca. 10% überdimensioniert wird. Damit entsteht der Eindruck, dass Fahrbahnbreiten mit 5,20 m knapp bemessen wären.“ (Knoeflacher 1995, S.102).

Verkehrsmittel	maximale Leistungsfähigkeit (Personen/Stunde)
Zu Fuß	20.000
Rad	13.300
PKW	900 - 2.300
BUS	7.000 - 10.000
Straßenbahn	18.000 - 25.000
S - Bahn	50.000

Tab.5 Leistungsfähigkeit (Personen/Stunde) nach Verkehrsmittel auf 3 – 4 Meter Straßenbreite (Quelle: BMVIT 2012, S.106).

### 3.6 Distanzempfindung

„Zeit ist nicht gleich Zeit“. Die Erfahrung lehrt die Gültigkeit dieser Aussage: Wir empfinden Fußwege anders als Fahrten, schöne Wege anders als öde Wege, Wartezeiten anders als Gehzeiten. Am unangenehmsten fühlen wir uns, wenn wir in bedrückenden Umgebung auch nicht gezwungen sind, zu warten – etwa im Abgasqualm auf einer verlärmten Verkehrsinsel...Die objektiv messbare Zeit reicht also als Planungsgrundlage nicht aus, denn sie gibt ein verfälschtes Bild der empfundenen Realität des Verkehrssystems. Die Erfassung der subjektiven Zeitempfindung ist erforderlich, um Verkehrsanlagen fußgängerrecht planen und gestalten zu können.

Zeitbemessungsfaktor = subjektive Reisezeit/ tatsächlich gemessene Reisezeit.

Diese Bewertungsfaktoren sind je nach Verkehrsmittel verschieden.... Der Zeitbewertungsfaktor ist abhängig von den persönlichen Empfindungen, aber auch vom Zweck der Aktivität und der Gestaltung des Umfeldes.“ (Thaler 1993,S.22.).

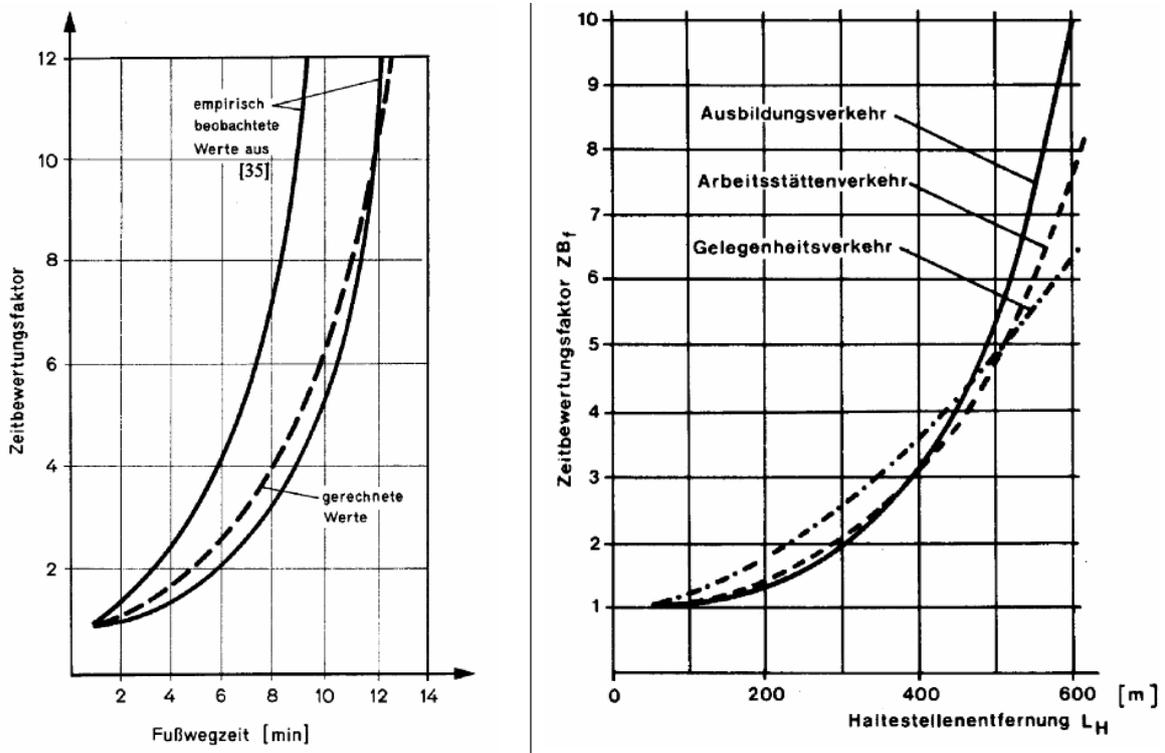


Abb.13 Fahrzeitäquivalente Bewertung der Fußwegzeit (Quelle: Knochflacher 2005, S.41).

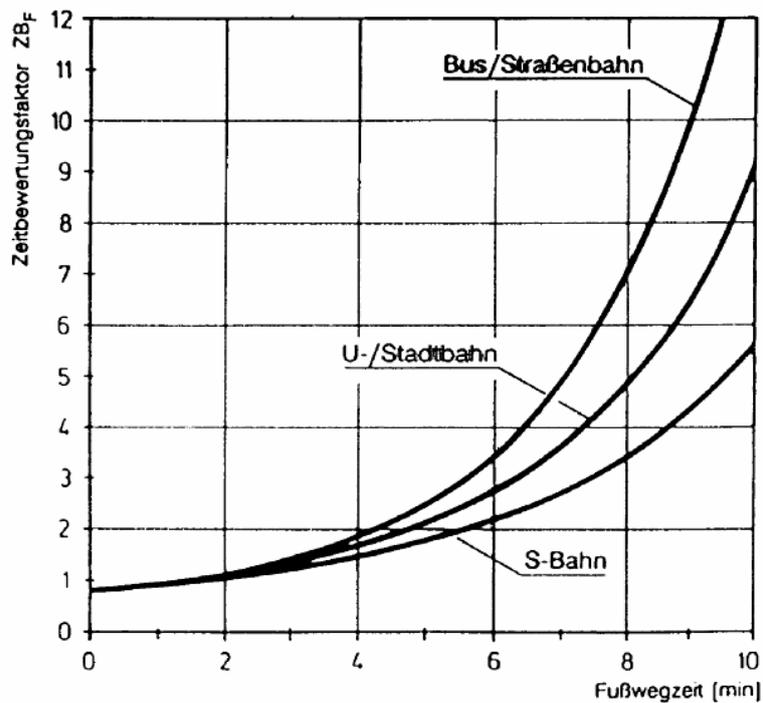


Abb.14 Zeitbewertungsfunktion für Fußwegzeiten zu/von Haltestellen des ÖV (Quelle: Knochflacher 2005, S.42).

„Da also attraktive Wege vergleichsweise kürzer empfunden werden als gleich lange öde Wege, kann durch attraktive Fußweggestaltung der zu Fuß zurücklegbare Einzugsbereich erhöht werden.“ (Thaler 1993,S.22.).

„Unterschiedliche Zugangswege zu Verkehrsmitteln beeinflussen massiv die Verkehrsmittelwahl. Die klassische Parkraumorganisation mit der räumlichen Zuordnung des Kfz zu Quelle und Ziel einer Reise - und damit kurzen Fußwegen zum Auto - bewirkt einen grundsätzlichen Wettbewerbsvorteil für das Auto gegenüber dem öffentlichen Verkehr. Der propagierte „Vorrang für den öffentlichen Verkehr“ würde zumindest eine „Äquidistanz“ nach sich ziehen, d.h. die Unterbringung der Pkw in Sammelgaragen in zumindest gleicher fußläufiger Entfernung wie die Haltestelle des ÖV. Dies bedingt zum einen gleiche Voraussetzungen bezüglich der Zugangswege, zum anderen die Möglichkeit, den Straßenraum zu attraktivieren.“ (Knocflacher 2005, S.44).

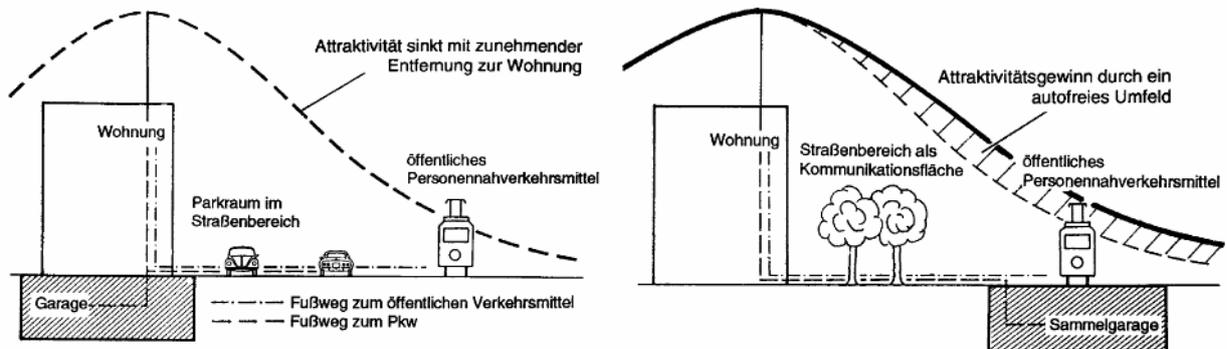


Abb.15 Vergleich übliche Organisation des Parkraumes mit dem Prinzip der Äquidistanz (Quelle: Knocflacher 2005, S.45).

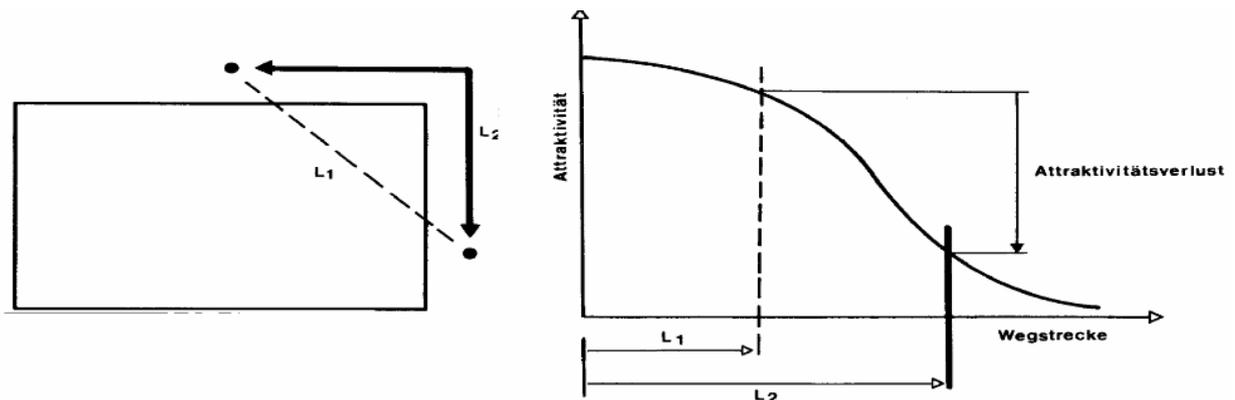


Abb.16 Bestehende Bauformen (große Blockverbauung) reduzieren die Attraktivität für Fußwege (Quelle: Knocflacher 2005, S.46).

„Die attraktive Gestaltung der Gehwege und ihres Umfeldes ist daher eine zentrale Aufgabe einer Fußgängerorientierten Planung.“ (Thaler 1993,S.24.).

### 3.7 Wirkung von unterschiedlichen Maßstäbe

Wenn wir den Fußgängerverkehr verbessern möchten, dann müssen wir die maschinenorientierte Regelkreis durch menschenorientierte Regelkreis ersetzen.

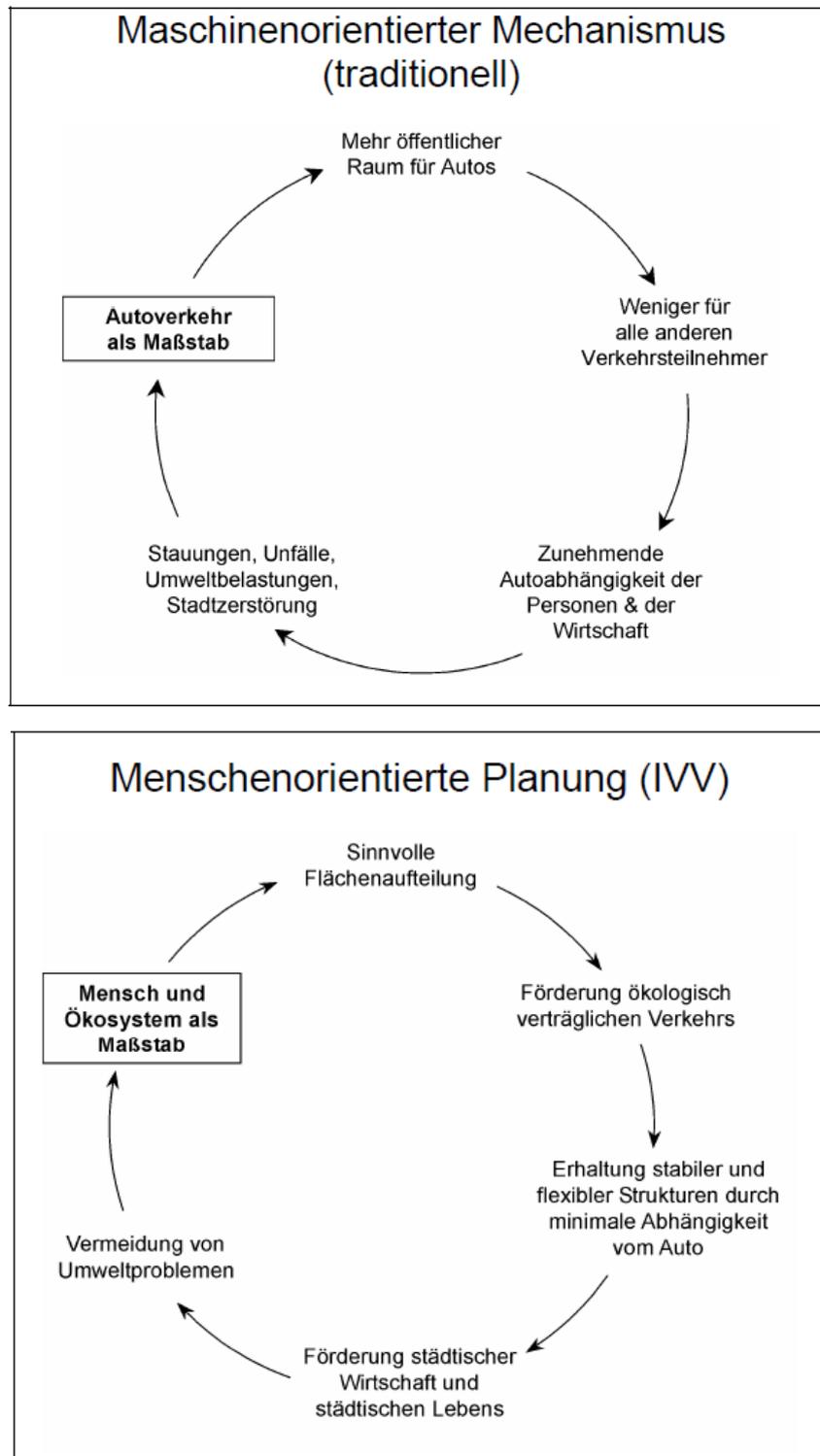


Abb.17 Vergleich maschinenorientierter Mechanismus – menschenorientierte Planung (Quelle: Knocflacher 1995, S.21).

Ein Planungsfehler ist bei stärkeren Autoverkehrsströmen, die Erweiterung der Autoverkehrinfrastruktur. Das führt zu einer Zunahme des Autoverkehrs und einer Abnahme des Fußgängerverkehrs.

„Eine Rückführung der Fahrten in Fußwege muss daher das Ziel zukunftsorientierter Planung sein. Erkennt der Planer eine ungesunde Zunahme der Autofahrten, muss er dieser Entwicklung entgegensteuern.“ (Knocflacher 1995, S.76).

- „Reiner Fußweg (Direktweg)

Dies sollte den Regelfall darstellen und verlangt von Stadt- und Siedlungsplanern, dass sämtliche Aktivitäten des täglichen Lebens zu Fuß erreichbar sein müssen.

Der Praktiker muss: Wege direkt führen, Höhenunterschiede und Belästigungen durch Engstellen vermeiden, Lärm und Abgase fernhalten und die Umgebung attraktiv gestalten.“ (Knocflacher 1995, S.72).



Abb.18 Reiner Fußweg (Direktweg) (Quelle: Knocflacher 1995, S.72).

Der verkehrsmittelbezogener Fußweg (gebrochene Wegekette) wird nicht bei der Fußwegzahlungen berücksichtigt und das führt zur starken Unterschätzung des Fußgängerverkehrs.

„Planung für den Fußgeherverkehr ist die Voraussetzung für den öffentlichen Verkehr und auch den Pkw – Verkehr.

- Gebrochene Wegekette:

Dabei wird der Fußweg durch ein oder mehrere Verkehrsmittel ergänzt. Dies kann ein Fahrrad, ein öffentlicher Verkehr oder ein Auto sein. Außer der Zugangs- und Abgangswegen sind dabei noch Wege zwischen den einzelnen Verkehrsmitteln zu berücksichtigen, also Umsteigewege, die die Anforderungen des Fußgeherverkehrs erfüllen müssen.“ (Knocflacher 1995, S.73).

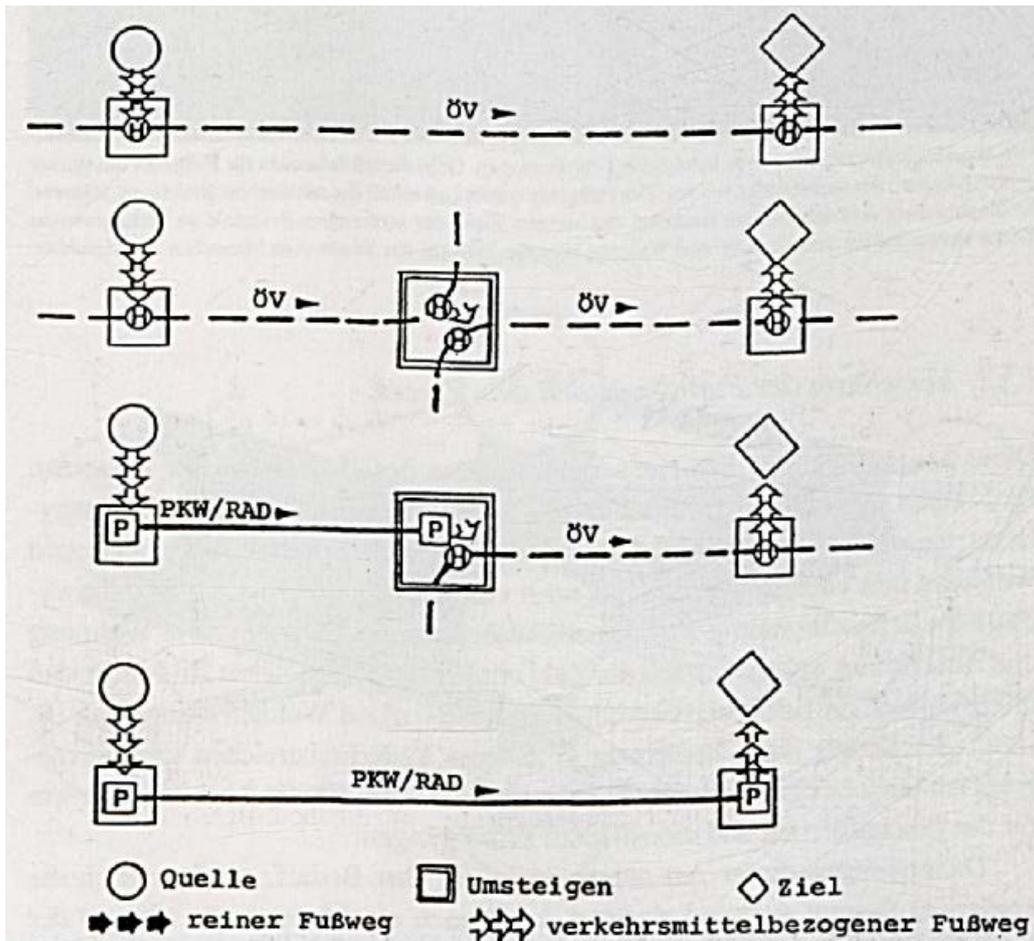


Abb.19 Verkehrsmittelbezogener Fußweg (gebrochene Wegeketten) (Quelle: Knochflacher 1995, S.73).

## Kapitel 4

### Gestaltung und Dimensionierung – RVS – Richtlinien und Vorschriften

In diesem Kapitel werde ich die allgemeine Richtlinien und Vorschriften für die Fußgängerinfrastruktur in Österreich und Bulgarien zeigen und vergleichen. Hier spreche ich über Österreichischen Richtlinien und Vorschriften.

#### 4.1 Gestaltung der Straßenräume

„Die Gestaltung der Straßenräume und damit der Lebensräume für die Fußgänger beeinflusst deren Empfindung bei der Benutzung und damit die Verkehrsmittelwahl generell! Eine feingliedrige Fassadengestaltung (besonders die Erdgeschosszone), eine attraktive Möblierung der Gehwege und die Gestaltung der Verweilbereiche (z.B. Grünraum - Kleinklima, Sitzgelegenheiten) sowie die das Angebot von Ergänzungseinrichtungen für Fußgängerbereiche (z.B. Fahrradständer „bike and go“) beeinflussen die Empfindung in positiver Weise und fördern damit den Fußgängerverkehr.“ (Knočflacher 2005, S.49).

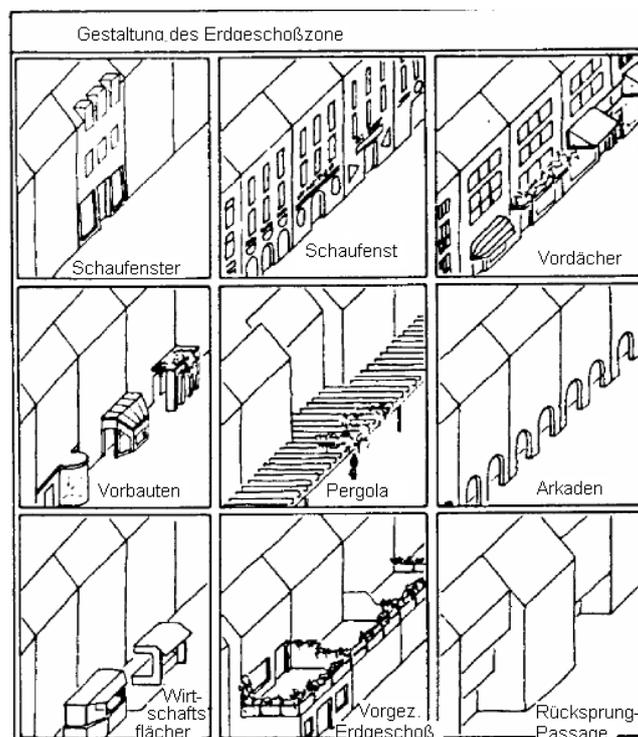


Abb. 20 Gestaltung der Straßenräume (Quelle: Knočflacher 2005, S.50).

„Plätze wirken als „Tankstelle“ für Fußgeher: Negative Energieempfindungen des Vorweges können neutralisiert und neue Energien für den weiteren Weg freigemacht werden. Ein dichtes Netz von Plätzen ist ein Kennzeichen für die Qualität einer Gemeinde!“ (Knocflacher 2005, S.51).

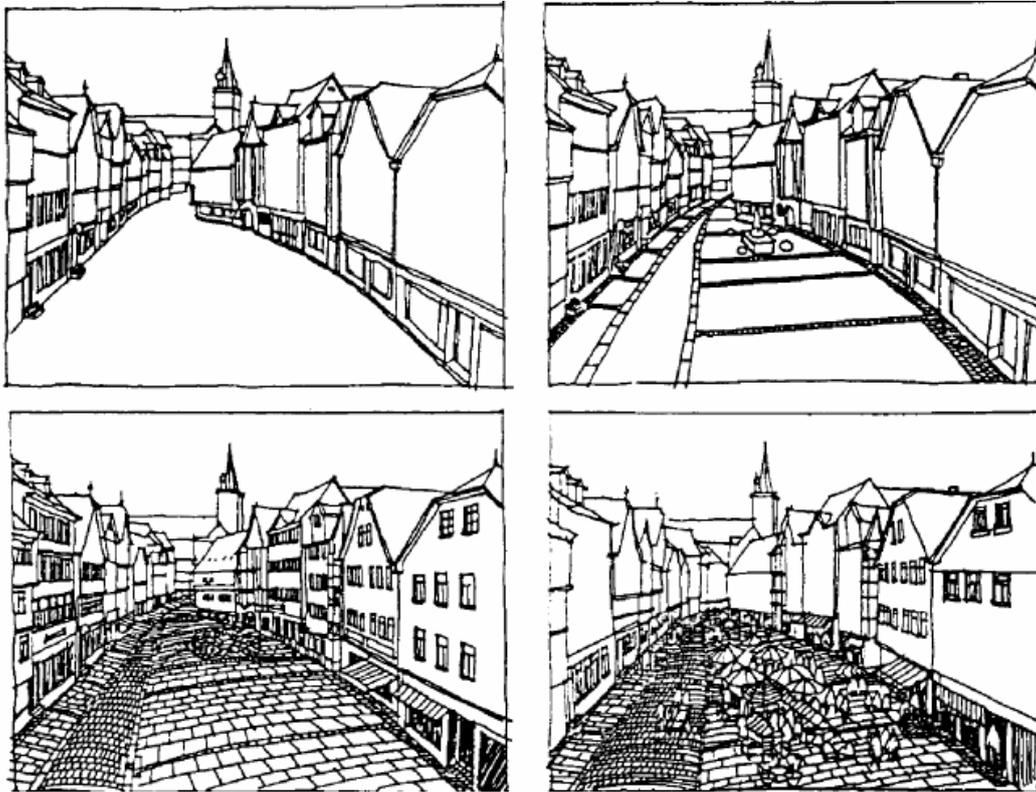


Abb.21 Gestaltung eines Platzes (Quelle: Knocflacher 2005, S.51).

#### 4.1.1 „Schatten und Regenschutz

Schaufenster , Werbeflächen, Vordächer, Vorbauten, Pergolen und Arkaden sowie Passagen sind in der Erdgeschoss anzuordnen. Sitzgelegenheiten, Alleen und Kronenschluß der Baumgruppen sind wesentlich für das Wohlbefinden des Fußgeher. Mit diesen Maßnahmen, gemeinsam mit einer verkehrstechnisch einwandfreien Planung, kann Fußgeher „gemacht“ oder „produziert“ werden. Mit dazu gehören auch Sitzgelegenheiten bei Gaststätten und dergleichen.

#### 4.1.2 Oberflächengestaltung

Die Beläge sollen gehfreundlich, d.h. elastisch, und wasserdurchlässig sein. Der sogenannte Drainspalt eignet sich nach den bisherigen Erfahrungen recht gut dafür, weil er die Bildung von Wasserpfützen unterbindet und angenehm zu begehen ist. Auch durchlässige Betonsteinplatten eignen sich für diesen Zweck. Damit kann Pfützenbildung vermieden werden. Als Querneigung aus Gründen der Entwässerung genügen 1,5%. Wassergebundene Beläge mit Kiesauflage usw. genügen in vielen Fällen und gliedern sich besonders gut in eine natürliche Umgebung ein.

### 4.1.3 Umgebungsgestaltung

Die Umgebungsgestaltung ist von wesentlicher Bedeutung. Planung für den Fußgängerkehr ist daher immer der gekonnte Umgang mit Räumen und deren Gestaltung...

Sitzgelegenheiten, ansprechende Beleuchtungskörper, Plätze zum Verweilen und Brunnen gehören zu den notwendigen Elementen einer gekonnten Gestaltung. Hinzu kommt noch ein unaufdringliches, aber klares Orientierungssystem, das am besten durch die Objekte (Kirchtürme, Bauten) selbst und durch die Wegweisung zu unterstützen ist.“ (Knocflacher 1995, S.119).

### 4.1.4 Dimensionierung nach dem Gehkomfort

Die Gehsteige und Gehwege sollen in Abhängigkeit von definierten Qualitätsstandards des Gehkomforts dimensioniert werden.

„Bisherige Ansätze für Qualitätsstandards, (Level of Service, LOS) im Fußgängerkehr gingen von zulässigen Fußgängerichten in Abhängigkeit bestimmter Komfortvorstellungen aus.“ (Thaler 1993,S.63.). Man verwendet acht Kriterien der Komfortvorstellungen und neun Stufen der Fußgängerichten.

Die Kriterien der Komfortvorstellungen sind:

„K1 Möglichkeit zur freien Geschwindigkeitwahl

K2 Häufigkeit eines erzwungenen Geschwindigkeitswechsels

K3 Zwang zur Beachtung anderer Fußgänger

K4 Häufigkeit eines erzwungenen Richtungswechsels

K5 Behinderung bei Querung eines Fußgängerstromes“ (Knocflacher 1995, S.91).

„K6 Behinderung bei entgegengesetzter Bewegungsrichtung

K7 Behinderung bei Überholen

K8 Häufigkeit unbeabsichtigter Berührungen“ (Knocflacher 1995, S.92).

LOS	Dichte P/ m <sup>2</sup>	Kriterium								Gesamtcharakterisierung
		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	
A	0.00-0.10	+	+	+	+	+	+	+	+	absolut freie Bewegung
B	0.10-0.30	+	+	=	+	+	+	+	+	freie Bewegung
C	0.30-0.45	=	+	=	=	=	=	=	+	schwache Behinderung
D	0.45-0.60	=	=	=	=	-	-	-	+	mäßige Behinderung
E	0.60-0.75	-	-	-	=	-	-	-	+	starke Behinderung
F	0.75-1.00	-	-	-	-	-	-	-	+	dichter Verkehr
G	1.00-1.50	-	-	-	-	-	-	-	=	mäßiges Gedränge
H	1.50-2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	starkes Gedränge
I	2.00-5.40	-	-	-	-	-	-	-	-	massives Gedränge

+gut, = mittelmäßig, - schlecht

Tab.6: Definition und Charakterisierung der verschiedenen Level of Service beim Gehen in der Ebene (Quelle: Knocflacher 1995, S.92).

„Gehwege und Stiegen für „bequemes“ Gehen sind nach der LOS – Klasse A zu bemessen (bei beengten Platzverhältnissen LOS – Klasse B). Für kurzzeitig auftretende hohe Spitzenwerte im Fußgängerverkehr können ausnahmsweise niedrigere LOS – Klassen (minimal LOS – Klasse D oder E) hingenommen werden. (Thaler 1993,S.63.).

„Zur Bestimmung der Gehqualität bestehender Gehsteige bzw. – Wege sind die Abschnitte mit den schmalsten Querschnitten, bei Neuplanungen das zu erwartende Fußgängeraufkommen und immer die Nutzungsansprüche des Umfelds heranzuziehen.... Werden die Gehverhältnisse „unbequem“ ist die Gehsteig zu verbreitern oder die Fahrbahn als Mischfläche umzuwandeln. Nur bei kurzem Engstellen und kurzzeitigen Spitzenbelastungen können ausnahmsweise unbequeme Verhältnisse hingenommen werden.“ (Thaler 1993,S.64.).

#### 4.1.5 Entwurfsgrundlagen

„Ähnlich wie beim Kfz – Verkehr, wo die Hauptkriterien der Breitendimensionierung aus dem Begegnungsfall in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit abgeleitet werden, ist beim Fußgängerverkehr der Komfort im Begegnungsfall (die Geschwindigkeit spielt hier keine Rolle) das ausschlaggebende Kriterium für die Breitendimensionierung.“ (Thaler 1993,S.65.).

„Die Breite der Gehsteige werden durch die Klassencharakteristik der Straße, die umliegende Bebauung, die Intensität des Fußgängerverkehrs und den notwendigen Raum für unterirdische Netze der technischen Infrastruktur bestimmt.“ (BMRE 2004, Fußgängerverkehr, S.55).

Der Planer sollte auch nicht hier den Transitfußgängerverkehr vergessen.

Wir unterscheiden hier zwei Begriffe:

- „Verkehrsraum: dient zur Abwicklung der Verkehrsvorgänge und ist daher von allen Hindernissen freizuhalten.
- Lichtraum: jener Raum, der von allen festen Hindernissen (z.B. Brücken, Mauern, Pfeilern, Stützen) freigehalten werden muss.

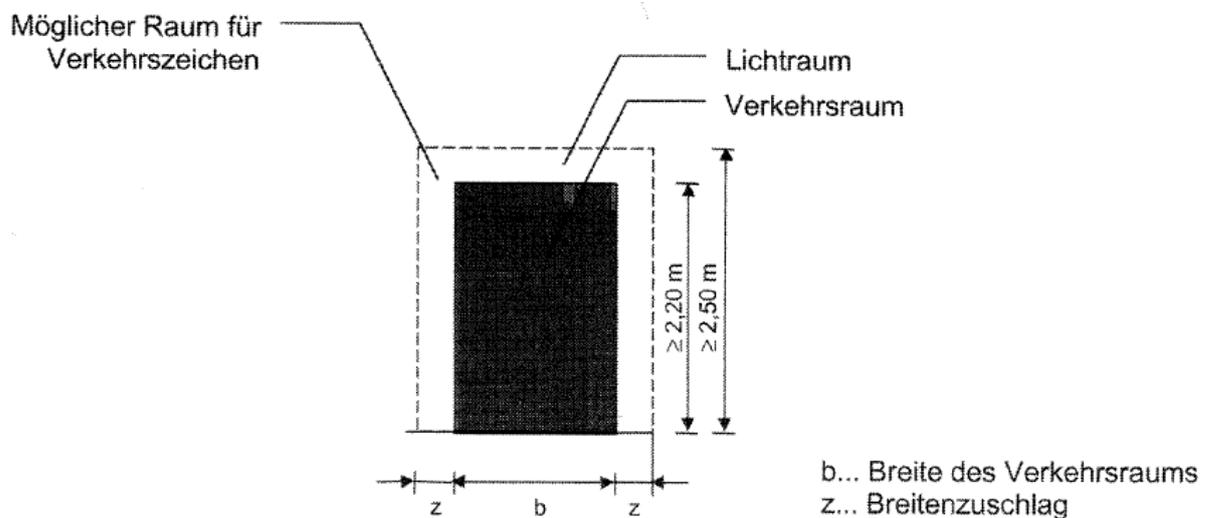


Abb.22 Licht- und Verkehrsraum für den Fußgängerverkehr (Quelle: FSV 2006,S.3).

Die Breite  $b$  des Verkehrsraumes soll im Regelfall mindestens 2,00 m betragen, um den Fußgänger ein gefahrloses und bequemes Begegnen zu ermöglichen. Hierbei müssen insbesondere Rollstuhlfahrer, Kinderwagen sowie Passanten mit Gepäckstücken berücksichtigt werden.“ (FSV 2006, S.3). „Die Mindestbreite für Begegnung zweier Fußgänger beträgt 1,20 m und ist in begründeten Ausnahmefällen bei geringer Fußgängerfrequenz zu verwenden. Die Breite für den Bewegungsraum eines einzelnen Fußgängers ist aber in der Regel 1,00 m vorzusehen. Für unvermeidbare Engstellen (Bereiche unter einer Länge von 5,00 m) muss eine minimale Durchgangsbreite von 0,90 m (minimaler Bedarf eines Rollstuhlfahrers) erhalten bleiben.“ (FSV 2006, S.4). „Speziell für Kinder ist auf Grund ihrer spezifischen Gehlinien der Bedarf nicht unmittelbar messbar, sie benötigen daher vorsorglich die größtmögliche Breite.“ (Thaler 1993,S.65.).

„Breitenzuschläge: Zusätzlich zur Breite  $b$  des Verkehrsraumes sind die Breitenzuschläge  $z$  aus Tabelle 7 je nach angeführten Umständen heranzuziehen.

Breitenzuschläge z sind sinngemäß auch bei anderen angrenzenden Nutzungen oder Beeinträchtigungen anzuwenden.“ (FSV 2006,S.4).

„Die Breiten der beiden Streifen links und rechts des Verkehrsraumes ergeben sich aus den notwendigen Breitenzuschlägen z. Jene Breitenzuschläge, die nicht an eine fixe Stelle gebunden sind (z.B. für Schanigärten, Ruhebänke, Fahrradabstellplätze) können entweder nur an der Häuserfront oder nur am Fahrbahnrand angeordnet werden, bzw. auf breitere Stellen beschränkt werden.

Der Verkehrsraum in der Mitte soll über einen Straßenabschnitt in gleichbleibender Breite und geradlinig verlaufen.“ (FSV 2006, S.5).

„In den Bereichen, wo die Aufenthaltsfunktion betont werden soll, ist daher genügend Raum einzuplanen, damit Aufenthalt, Fortbewegung und Begegnungen ungehindert möglich sind.“ (Thaler 1993,S.68.).

„Es wird eine Erweiterung der Gehsteig mit 0,25 m<sup>2</sup> pro Person entsprechen der Spitzenstundenbelastung des Fußgängerverkehrs vor öffentlichen Gebäude, wo es eine große Konzentration von Fußgänger gibt – Schulen, Kindergarten, Seniorheimen, Kinos, Theater, Bahnhöfen. etc vorgeschrieben.“ (BMRE 2004, Fußgängerverkehr, S.56.).

Umstände	Breitenzuschlag [m]
Schutzstreifen zur Fahrbahn (Fließverkehr) bei $V_{zul} \leq 30 \text{ km/h}^*$	0,25
Schutzstreifen zur Fahrbahn (Fließverkehr) bei $V_{zul} > 30 \text{ km/h}^*$	0,50
Schutzstreifen zur Fahrbahn (Fließverkehr) bei $V_{zul} > 50 \text{ km/h}^*$	1,00
Fahrzeugüberhang von Senkrecht- oder Schrägparkstreifen	0,50
Verweilstreifen von Schaufenstern, Verkaufsständen, Vitrinen	1,00
Fläche für Ruhebänke	1,00
Aufenthaltsfläche bei ÖPNV-Haltestellen, mind.**	1,50
Stellfläche für längs abgestellte Fahrräder	0,80
Stellfläche für quer abgestellte Fahrräder	2,00

\* gilt auch für Radfahranlagen; in Wohnstraßen können Schutzstreifen zur Fahrbahn entfallen.

\*\* bei geringer Fahrgast und Fußgängeraufkommen kann der Breitenzuschlag entfallen (Dimensionierung s.RVS 2.4 und ÖPNV Richtlinien).

Tab.7: Notwendige Breitenzuschläge z des Fußgängerverkehrs unter Berücksichtigung verschiedener Anlageverhältnisse zur Ermittlung der Gehweg- und Gehsteigbreite im Ortsgebiet (Quelle: FSV 2006, S.5).

Wir müssen bei der Benutzung der Empfehlungen für Dimensionierung der Gehsteige auf die örtlichen Gegebenheiten aufpassen. Falls wir die empfohlenen Werte nicht einhalten können, dann ist es notwendig, der Straßenquerschnitt reduziert zu werden, die Straßenräume attraktiviert zu werden und die Kfz – Geschwindigkeiten reduziert zu werden

(Verkehrsberuhigung). Eine gute Lösung ist die Errichtung einer Mischfläche oder eine Fußgängerzone.

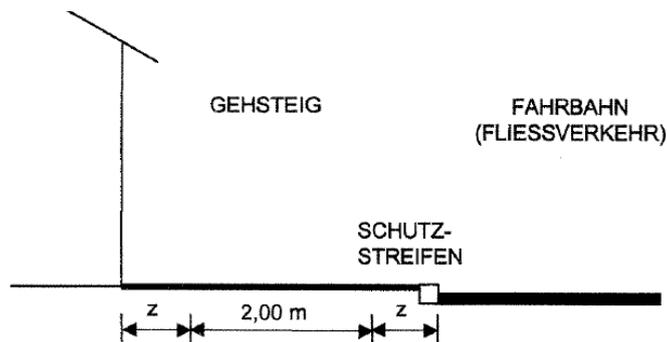


Abb.23 Beispiel für den Querschnitt eine Gehsteiges (Quelle: FSV 2006,S.7).

In Straßen mit einem stärkeren Kfz – Verkehr, mit  $V_{zul} > 50$  km/h „muss der Sicherheitsabstand zwischen Fahrbahn und Gehsteig vergrößert werden. Zu empfehlen sind Grünstreifen mit Bäumen mit 2,00 bis 2,50 m Breite in Abhängigkeit der Baumart. Ein Grünstreifen ohne Bäume soll 1,00 m breit sein.“ (Thaler 1993,S.71.).

	Kurzbeschreibung	Gehsteig- oder Gehwegbreite	
		Regelbreite	Mindestbreite
		[m]	[m]
1	Gehsteig in Wohnstraße*	2,00	-
2	Gehsteig neben Fließverkehr bei $V_{zul} \leq 30$ km/ h	2,25	1,50**
3	Gehsteig neben Fließverkehr bei $V_{zul} 40$ oder $50$ km/ h	2,50	1,70
4	Gehsteig neben Fließverkehr bei $V_{zul} > 50$ km/ h	3,00	2,20
5	Gehsteig neben Längsparkplätze	2,00	1,50**
6	Gehsteig neben Senkrecht- oder Schrägparkplätze	2,50	1,70
7	Selbständig geführter Gehweg***	2,00	-
8	Gehsteig neben Radweg	2,25	1,50**

\* in Wohnstraßen sollte der Fußgängerverkehr grundsätzlich im Mischverkehr mit dem Kfz - Verkehr geführt werden.

\*\* in begründeten Ausnahmefällen (kurze Abschnitte, geringe Fußgängerfrequenz) kann die Mindestbreite auch nur 1,20 m betragen.

\*\*\* abhängig von Betreuungsfahrzeugen

Tab.8: Beispiele für die Gesamtbreite von Fußgängeranlagen (Quelle: FSV 2006,S.8).

Klasse der Straße	Gehsteig mindest-Breite [m]
I	4,50
II und IIIA	4,50
IIIB und IV	3,00
V	2,25
VI	1,50

Tab.9: Gehsteigmindestbreite für Bulgarien (Quelle: BMRE 2004, S.55).

- „Verkehrsqualität: Abhängig von den Fußgängermengen ist eine Bemessung des Verkehrsraumes vorzunehmen.

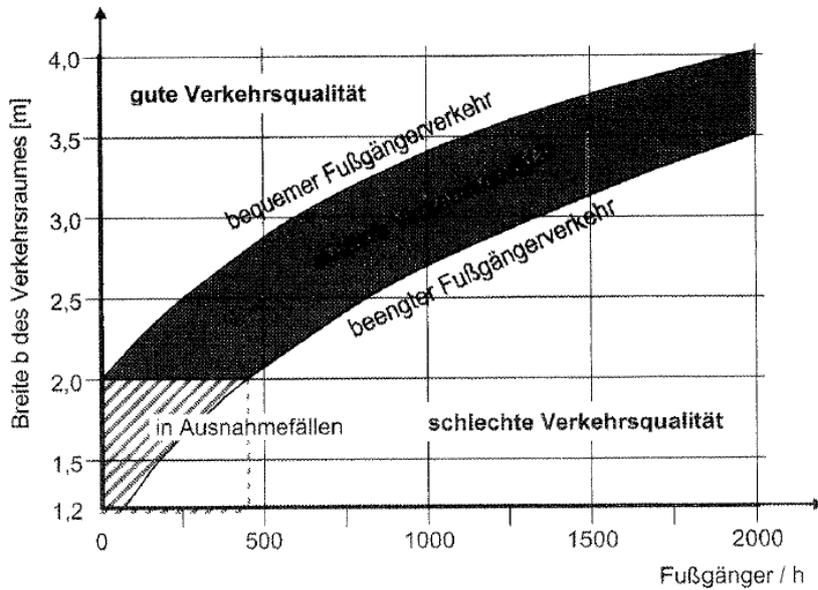


Abb.24 Breite b des Verkehrsraumes für Fußgänger in Abhängigkeit von der Verkehrsqualität (Quelle: FSV 2006, S.4).

- Aufstellung von Verkehrszeichen: „Bei der Aufstellung von Verkehrszeichen auf oder über Gehsteigen ist der Verkehrsraum der Fußgänger zu beachten. Der Verkehrsraum für den Längsverkehr am Gehsteig ist von Verkehrszeichenstehern gänzlich freizuhalten, indem diese im Bereich von Schutzstreifen und Gehsteigvorziehungen aufgestellt werden. Ist dies nicht möglich, so ist eine direkte Wandmontage mit Auslegern bzw. die Positionierung der Steher direkt an der Hauswand anzustreben.“ (FSV 2006, S.6).

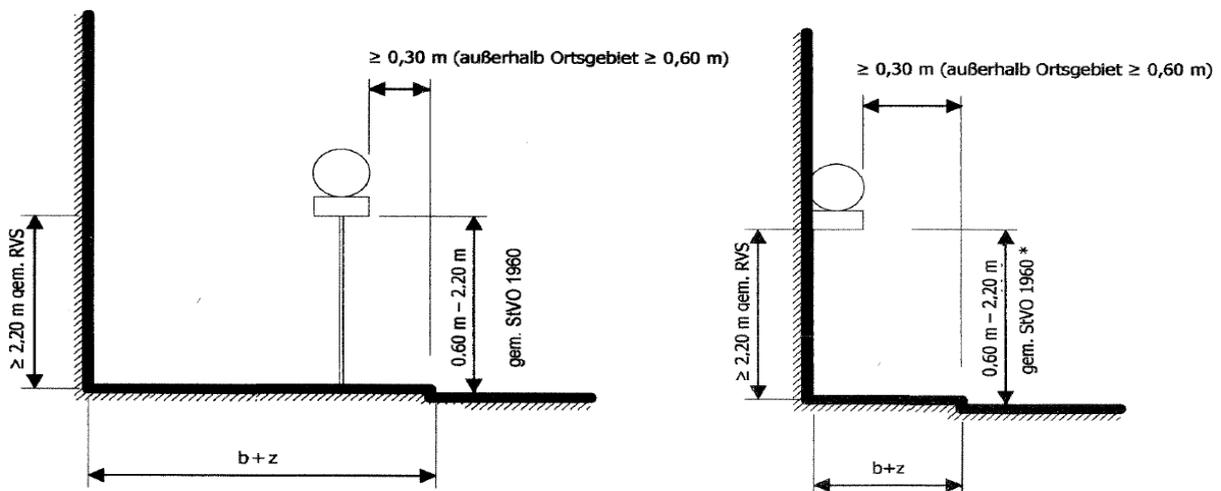


Abb.25 Aufstellung von Verkehrszeichen gemäß StVO 1960 bzw. RVS (Quelle: FSV 2006, S.6).

## 4.2 Vergleich der Bulgarischen und Österreichischen Richtlinien und Vorschriften

Der Vergleich der Richtlinien für Querungshilfen, Fußgänger und Radfahrer, Fußgänger und Öffentlichen Verkehr wird hier nur sehr grob gezogen. Eine tiefgründige Analyse werde ich in den folgenden Kapiteln führen.

### 4.2.1 Begriffsbestimmungen

- „Gehsteig – ein für den Fußgängerverkehr bestimmter, vor der Fahrbahn durch Randsteine, Bodenmarkierungen oder dgl. Abgrenzter Teil der Straße.
- Gehweg – ein für den Fußgängerverkehr bestimmter und als solcher gekennzeichneteter Weg.
- Geh- und Radweg – ein für den Fußgänger- und Fahrradverkehr bestimmter und als solcher gekennzeichneteter Weg.
- Wohnstraße – eine für den Fußgänger- und beschränkter Fahrzeugverkehr gemeinsam bestimmte und als solche gekennzeichnetete Straße.
- Schutzweg – ein durch gleichmäßige Längsstreifen (sogenannte „Zebrastrifen“) gekennzeichneteter, für die Überquerung der Fahrbahn durch Fußgänger bestimmter Fahrbahnteil.
- Schutzinsel – ein für Fußgänger innerhalb der Fahrbahn bestimmter und wie ein Gehsteig ausgeführter Straßenteil.“ (FSV 2006, S.1).

### 4.2.2 Fußwegenetz

„Für die Planung von Fußwegenetzen sind folgende Grundsätze zu beachten:

- Verbindung Potenzieller Ziel- und Quellpunkte: Das Fußgängernetz hat sich an diesen bzw. den sich daraus ergebenden Wunschlinien zu orientieren... Einfache Netzschlüsse und die Sanierung von Unfallhäufungsstellen sind im Hinblick auf die rasche Verwirklichung von flächendeckendem Wegenetz vordringlich zu realisieren.
- Barrierefreiheit: Öffentliche Räume sollen so gestalten sein, dass sie auch für behinderte Menschen ohne besondere Erschwernis und ohne fremde Hilfe zugänglich und nutzbar sind. Daher sind auf die Gehsteigen und Gehwegen ausreichende Bewegungsflächen für Rollstuhlfahrer zur Verfügung zu stellen (s.ÖNORM B1600). Zur

Verbesserung der Orientierungsmöglichkeiten für Sehbehinderte bzw. blinde Menschen ist eine Optimierung der optischen und taktilen Kontraste zu berücksichtigen.“ (FSV 2006, S.2). Im Bulgarien gibt es nicht Richtlinien und Vorschriften für taktilen Kontrsten für Sehbehinderte.

- Gewährleistung der sozialen Sicherheit: Kinder und Frauen meiden oft entlegene und einsame Wege, da sie die Gefahr von tätlichen Übergriffen befürchten. Dies gilt auch für Verbindungen, die im Berufs- und Ausbildungsverkehr bei Dunkelheit begangen werden müssen. (z.B. durch Grünanlagen, Unterführungen). Wege in belebter Umgebung, übersichtliche und gut beleuchtete Anlagen sind zu bevorzugen.“ (FSV 2006, S.2).

<b>Richtlinien und Vorschriften (Mindestbreiten)</b>	<b>Bulgarien</b>	<b>Österreich</b>
Platzbedarf für freizugige Bewegung	0,50 m <sup>2</sup> /Fußgänger	3,25 m <sup>2</sup> /Fußgänger
Regelbreite für den Bewegungsraum eines einzelnen Fußgänger	0,75 m	1,00 m 0,90 m Ausnahmefällen
Mindestbreite für den Bewegungsraum eines Rollstuhlfahrers	1,00 m	0,90 m
Mindestbreite des Fußgängerverkehrsraumes	1,50 m	2,00 m 1,20 m Ausnahmefällen
Schutzstreifen zur Fahrbahn	0,50 m	von 0,25 m bis 2,00 m
Breitezuschläge zur fixen Stelle	0,25 m	von 0,25 m bis 2,00 m
Schutzstreifen zur Fahrbahn bei $V_{zul} \leq 50$ km/h	0,50 m	0,50 m
Schutzstreifen zur Fahrbahn bei $V_{zul} = 50$ km/h	0,50 m	1,00 m
Schutzstreifen zur Fahrbahn bei $V_{zul}$ von 50 bis 70km/h	1,00 m 0,50 m mit Geländer (mind.)	1,00 m
Schutzstreifen zur Fahrbahn bei $V_{zul} > 70$ km/h	3,00 m 0,50 m mit Geländer (mind.)	1,00 m
Schutzinsel	2,50 m (mind. 1,50 m)	2,50 m (mind. 2,00 m)
Maximale Querungslänge (bei VLSA)	6,50 m (9,50 m)	8,00 m
Zebrastrifenbreite	4,00 m (mind. 3,00 m)	3,00 m
Lichte Höhe der Unterführungen	2,30 m	2,50 m
Lichte Breite der Unterführungen	3,00 m	3,50 m
Mindestbreite der Rampen	1,20 m	1,20 m
maximale Neigung der Rampen	5% 8% (bis 2 m)	6%

Tab.10: Vergleich der Bulgarischen und Österreichischen Richtlinien und Vorschriften.

# Kapitel 5

## Querungshilfen für Fußgänger

Das Queren der Fahrbahn ist das höchste Sicherheitsrisiko für die Fußgänger, weil das zu Konfliktsituationen zwischen querenden Fußgänger und Fahrzeugen führt. Die gefährdesten Alterungsgruppen sind Kinder unter 10 Jahre sowie ältere und behinderte Menschen. Mit zunehmenden Kfz – Geschwindigkeiten und – Verkehrsmengen steigt das Unfallrisiko beim Queren der Fahrbahn und die Fußgängerwartezeiten steigen auch.

„Häufige Ursachen für Unfälle sind:

Bei der Fußgängerquerungstellen

- fehlende Querungshilfen
- unzureichende Sichtweiten
- Sicherstellungen und Parken der Eckbereiche an Kreuzungen bzw. andere Sichtbehinderungen
- linksabbiegende Kraftfahrer
- rechtsabbiegende Kraftfahrer (Sichteinschränkung durch das eigene Fahrzeug)
- mangelhafte Beleuchtung

Bei Verkehrslichtsignalanlagen (VLSA)

- keine getrennte Signalisierung von Fußgänger und Abbiegern
- Rotlichtmissachtung seitens der Fahrzeuglenker bzw. der Fußgänger
- zu lange Wartezeiten für die Fußgänger“ (FSV 2006, S.2).

Es gibt verschiedene Arten von Querungshilfen. Die Wahl der Querungshilfen wird von technischer – wirtschaftlicher Analyse genommen.

### 5.1 Erforderliche Sichtweiten

„An Straßenstellen mit Querungshilfen müssen die erforderlichen Sichtbeziehungen zwischen Fahrzeuglenkern und Fußgänger gegeben sein. Dies ist notwendig um ein sicheres Queren der Fahrbahn durch den Fußgänger zu ermöglichen.“ (FSV 2006, S.5). Das erforderliche Sichtfeld „I“ ist abhängig von der Kfz – Geschwindigkeit.

Geschwindigkeit $V_{85}$ [km/h]	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Schenkellänge $l$ [m]	10	20	30	45	60	80	100	125	150

Tab.11: Schenkellängen  $l$  der Sichtfelder in Abhängigkeit von der 85% Kfz – Geschwindigkeit (Quelle: FSV 2006,S.5).

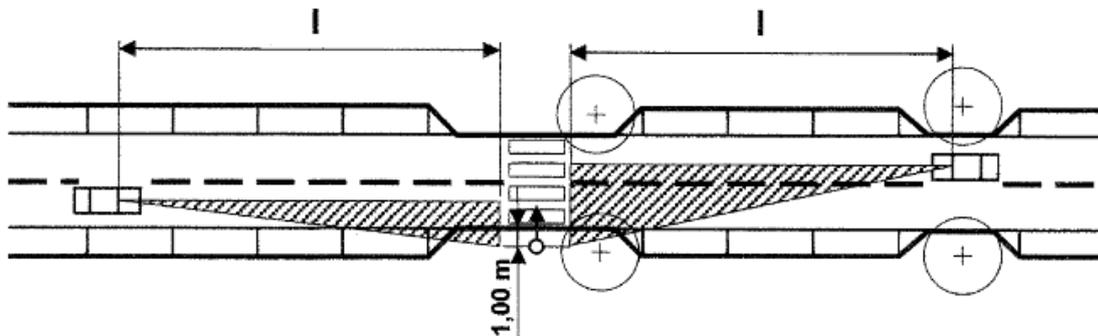


Abb.26 Erforderliche Sichtfelder an Schutzwegen (Quelle: FSV 2006,S.6).

„An Querungsstellen ohne Schutzweg müssen ausreichende Sichtbeziehungen gemäß Abbildung 27 bestehen, damit der Fußgänger das herannahende Fahrzeug rechtzeitig erkennen kann. Die Schenkellänge  $a$  ist abhängig von der Fahrfläche  $b$ , der Geschwindigkeit ( $V_{85}$ ), der angenommenen Verzögerung des Fahrzeugs (etwa  $1,0 \text{ m/s}^2$ ) und der Gehgeschwindigkeit (anzunehmen  $1,0 \text{ m/s}$  bis  $1,2 \text{ m/s}$ ).“ (FSV 2006, S.6).

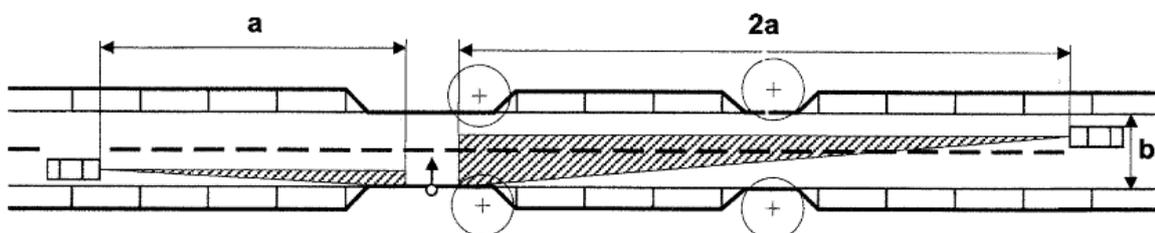


Abb.27 Erforderliche Sichtfelder an allgemeinen Querungsstellen für Fußgänger (Quelle: FSV 2006,S.6).

„Forschungen haben ergeben, dass das Unfallrisiko bei einer Straßenüberquerung aus einer Position mit verdeckter Sicht (etwa bei verpackenden Kfz) viermal größer ist als bei unverparktem Fahrbahnrand.“ (Thaler 1993,S.82.). Es ist notwendig, ein Parkverbot im Bereich von  $10 \text{ m}$  von Querungsstellen für eine ausreichende Sicht der Fußgänger gestellt zu werden.

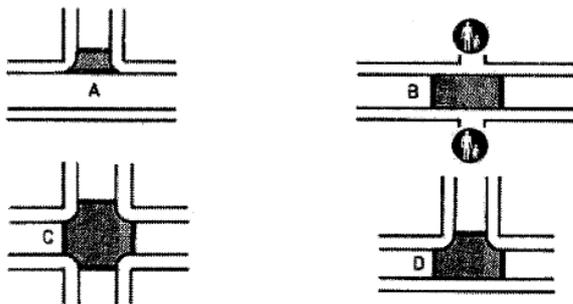
## 5.2 Bauliche Querungshilfen für Fußgänger

Die Querungshilfen sind Maßnahmen, die der Fußgänger die Möglichkeit für ein sicheres Überqueren der Fahrbahn (Aufpflasterung, Schutzweg, Mittelinsel, Fahrgassenversatz, Fahrbahnverengung ect.) durch „Verkürzung der Querungslängen, Verbesserung der Sichtbeziehungen, Reduktion der Geschwindigkeit der Kfz, Verkürzung der Wartezeiten für Fußgänger und Erhöhung der Aufmerksamkeit der Kfz – Lenker“ (FSV 2006, S.10) geben. Die Querungshilfen müssen für alle Verkehrsteilnehmer verständlich werden.

### 5.2.1 Fahrbahnanhebung (Aufpflasterung)

„Aufpflasterungen sind bauliche Maßnahmen, die die Fahrbahn mittels Anrampung nahezu auf das Gehsteigniveau anheben. Fußgänger können eben und bequem queren, während gleichzeitig der Kfz – Verkehr wirksam gebremst wird. Aufpflasterungen sind universell einsetzbar, insbesondere vor Schulen, Seniorheimen, Parkausgängen, Spielplätzen.

Sie können mit andere Querungshilfen wie Mittelinseln, Verengungen oder Versätzen kombiniert oder zur verkehrssicheren Gestaltung von Engstellen (aufgepflasterte Mischflächen) eingesetzt werden.“ (Thaler 1993,S.82.). Die Aufpflasterung wird mit einem Materialwechsel der Fahrbahndecke verbunden. Die Fahrbahnanhebungen erhöhen die Aufmerksamkeit der Kraftfahrer bei Fußgängerquerungstellen.



- A... Durchziehen der Gehsteige im Knotenpunktbereich
- B... Durchziehen der Gehsteige im Verlauf von Fußgängerrouen
- C... Aufpflasterung des gesamten Knotens
- D... Aufpflasterung bei Straßeneinmündungen.

Abb.28 Anwendungsmöglichkeiten von Fahrbahnanhebungen (Quelle: FSV 2006,S.10).

„Anforderungen an die Ausführung von Fahrbahnanhebungen:

- Die Fahrbahnanhebung ist entweder mit einer Höhendifferenz von mindestens 3 cm zum Gehsteig oder gehsteigeben mit taktilen Bodeninformationen...auszuführen.

- Die Höhe der Fahrbahnanhebung sollte im Regelfall 8 bis 10 cm vom angrenzenden Fahrbahnniveau betragen.
- Wird die Länge der Fahrbahnanhebung nicht durch andere Parameter festgelegt, so sollte sie ohne Rampen nicht kleiner als 4,0 m und bei starkem Lkw – Verkehr nicht kleiner als 8,0 m sein.
- Im Straßenabschnitten mit größeren Längsneigungen (>5%) sind im Hinblick auf die Entwässerung sowie die Fahrdynamik und Wirksamkeit gesonderte Überlegungen anzustellen.
- Die Oberfläche der Aufpflasterung, insbesondere der Rampen, soll sich von der anschließenden Fahrbahn in Material und Farbe unterscheiden.“ (FSV 2006, S.10).

„Zur Ausführung der Rampen für den Fahrzeug – Verkehr gilt:

- Insbesondere die Rampen müssen auch bei Dunkelheit gut und eindeutig erkennbar sein.
- Die Kennzeichnung durch Verkehrszeichen...ist notwendig.
- Die Rampenneigung ist abhängig von der Lage und dem Zweck der Aufpflasterung. Im Regelfall werden Neigungen von 1:5 bis 1:15 verwendet.“ (FSV 2006, S.11).

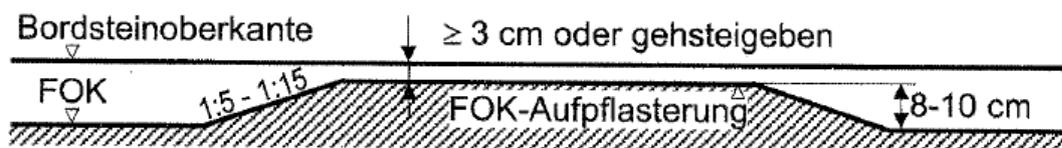


Abb.29 Schnitt durch eine Aufpflasterung (Quelle: FSV 2006,S.11).

## 5.2.2 Mittelinsel (Fahrbahnteiler)

„Durch Anordnen von Mittelinsel kann das Überqueren der Fahrbahn in Etappen erfolgen, so dass jeweils nur ein aus einer Richtung kommender Verkehrsstrom beobachtet werden muss.“ (FSV 2006, S.10). Diese Querungshilfen sind sinnvoll bei Bushaltestellen, bei Stellen mit vielen Fußgängermengen, bei überbreiten Fahrbahnen etc.

„Insel in Fahrbahnmitte:

- reduzieren die mittleren Wartezeiten der Fußgänger, da die Überquerung in zwei kurzen Etappen möglich ist.
- erleichtern die Überquerbarkeit der Fahrbahn durch Reduktion des erforderlichen Sichtraumes für Fußgänger.
- unterstützen ein Überholverbot oder verhindern Überholmanöver.
- erhöhen die Aufmerksamkeit der Kraftfahrzeuglenker.

- können die Fahrgeschwindigkeit der Kfz – Lenker reduzieren (in Verbindung mit einem entsprechenden Fahrbahnversatz).“ (FSV 2006, S.10).

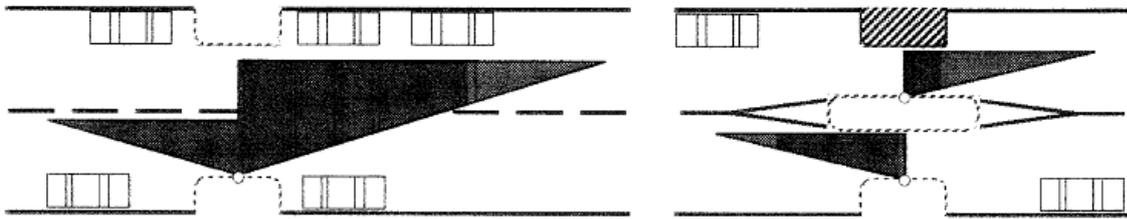


Abb.30 Erforderliche Sichtfelder für Fußgänger ohne bzw. mit Fahrbahnteiler (Quelle: FSV 2006,S.10).

„Begehbare Fahrbahnteiler sind im Regelfall 2,50 m (mindestens 2,00 m) breit auszuführen, gegenüber dem Kfz – Verkehr entsprechend abzusichern und behindertengerecht auszubilden“(FSV 2006, S.10) d.h. keine Bordsteine im Querungsbereich.

„Nicht zu empfehlen sind Mittelinseln in Kombination mit Ampelanlagen, da sie die Querungszeiten für den Fußgänger verlängern bzw. die Wartefläche auf der Insel bei Spitzenbelastungen nicht genügend Platz bietet...(Aufstellfläche für Kinderwagen und Fahrräder)...Mittelinseln sollten nicht zu lange (günstige Längen: 10 – 30 m) sein, da sie sonst beschleunigend für den Kfz – Verkehr wirken.“ (Thaler 1993,S.85.).

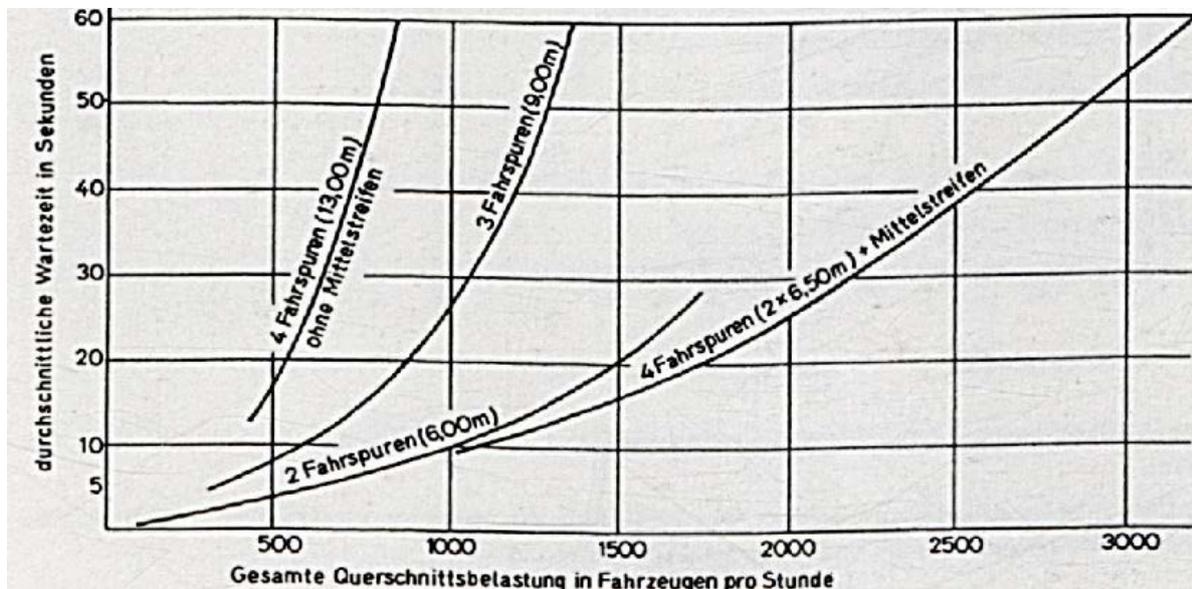


Abb.31 Durchschnittliche Fußgängerwartzeit (auf eine ausreichende Zeitlücke im Fahrzeugstrom) beim Überqueren verschieden breiter Fahrbahnen (Quelle: Knoeflacher 1995, S.109).

Dieses Diagramm zeigt, dass die Wartezeiten durch eine Reduzierung der Fahrbahnbreiten und Installierung einer Mittelinsel erheblich reduziert werden können.

### 5.2.3 Gehsteigvorziehung

„Auf Straßen mit Parkenden Fahrzeugen am Fahrbahnrand sind die erforderlichen Sichtweiten durch Gehsteigvorziehungen leichter erreichbar. Dabei wird die Bordsteinkante bis zur Fahrfläche in die Fahrbahn hinein vorgezogen, um eine Auftrittsfläche zu schaffen.“ (FSV 2006, S.10). Die Querunslängen werden auch verkürzt.

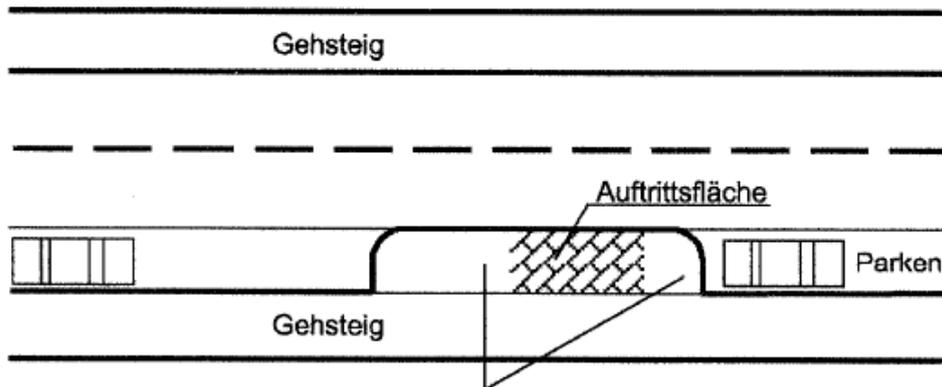


Abb.32 Auftrittsfläche für Fußgänger zur Schaffung der erforderlichen Sichtbeziehungen (Quelle: FSV 2006,S.10).

„Der wichtigste Einsatzbereich von Gehsteigvorziehungen liegt im Bereich der Haltestellen von Bus und Tram als „Haltestellenkap““ (Thaler 1993,S.84.).

„Die Abschrägung von Bordsteinkanten ist eine Mindestanforderung für alle Qureungsstellen ohne Gehsteigdurchziehung und Aufpflasterungen.“ (Thaler 1993,S.86.).

## 5.3 Verkehrsrechtliche Maßnahmen

### 5.3.1 Nicht signalgeregelter Schutzweg (Zebrastreifen)

„Die bekannteste Querungshilfe für Fußgänger ist der Schutzweg oder „Zebrastreifen“ aus breiten weißen Farbstreifen, die in Fahrrichtung direkt auf der Fahrbahnaufgetragen werden.

Dass der Schutzweg tatsächlich gewissen Schutz bietet, zeigen verschiedene Untersuchungen. Durch Schutzwegmarkierungen ergab sich eine Reduktion der Unfallzahlen zwischen 31 und 36% gegenüber Querungsstellen ohne Schutzwegmarkierung...

Zebrastreifen sollten bei Kreuzungen nicht zurückversetzt, sondern in direkter Fortsetzung der Gehwege errichtet werden.

Grundsätzlich sollten alle sensiblen Querungsbereiche (etwa Schulwege) sowie jede Kreuzung mit Schutzwegen ausgestattet sein. Die Breite des markierten Schutzweges sollte sich nicht nach Mindestwerten (2,50 m), sondern nach den örtlichen Querungslinien richten... Um optisch bremsend zu wirken, sollten Zebrastreifen statt längs, quer zur Fahrtrichtung markiert werden.“ (Thaler 1993,S.89.). Die Markierung der Zebrastreifen in längs Richtung wirkt verzögernd auf den Kfz – Verkehr und bremsend auf den Fußgängerverkehr. Die Markierung in querer Richtung wirkt bremsend auf den Kfz – Verkehr. Die wirkt als Stopplinie. Das verringert das Unfallrisiko für die Fußgänger.

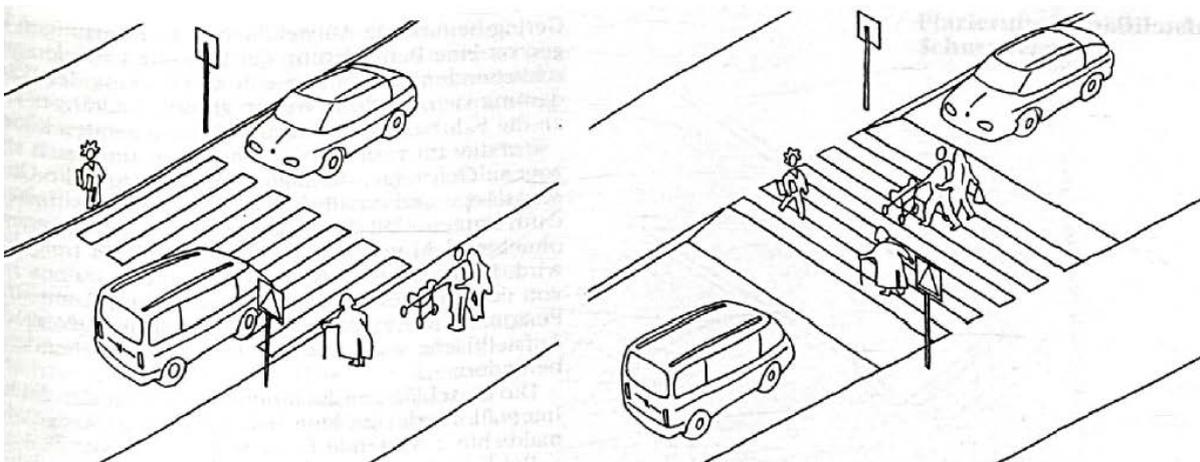


Abb.33 Markierung der Zebrastreifen in längs und quer Richtung (Quelle: Thaler 1993,S.89.).

Nicht signalgeregelte Schutzwege sind geeignet für bestimmte Mindestfrequenzen querender Fußgänger und für Kfz – Mengen bis 1.000 Kfz/St. Der Planer muss auf eine ausreichende Beleuchtung bei Dunkelheit achten.

Die vorgezogene Gehsteige ist noch eine gute Idee für die Kreuzungsbereichen,“ die mehr Platz schaffen, die Querungslänge und damit die Querungszeit verkürzen und dafür sorgen, dass die 5 Meter – Zone vor Kreuzungen, die ohnehin nicht verparkt werden darf, sicher freigehalten wird.“ (Thaler 1993,S.90.).

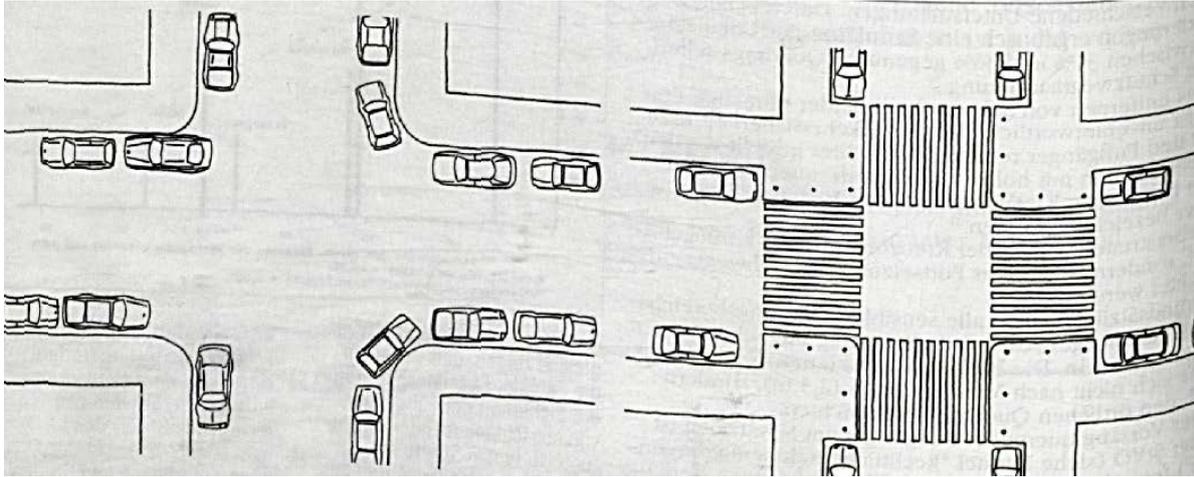


Abb.34 Vorgezogene Gehsteige bei Kreuzungen (Quelle: Thaler 1993,S.90.).

„Wegen Umwegempfindlichkeit von Fußgängern müssen Fußwege und daher auch Schutzwege bei Kreuzungen möglichst geradlinig geführt werden. Eine weit verbreitete Praxis ist es jedoch, den Schutzweg vom Kreuzungspunkt zurückzusetzen.“

Solche Regelungen gefährden Fußgänger, da sie diese aus dem Sichtbereich des Abbiegenden Kfz wegführt und die Wartepflicht von Kfz – Lenker umso weniger beachtet wird, je weiter der Zebrastreifen abgerückt ist. Außerdem werden Fußgänger in ihrer Bewegungslinie unterbrochen und zu Umwegen gezwungen, was meist nur durch Absperrungen durchgesetzt werden kann...Querungen müssen in allen gewünschten Richtungen möglich sein.“ (Thaler 1993,S.91.).

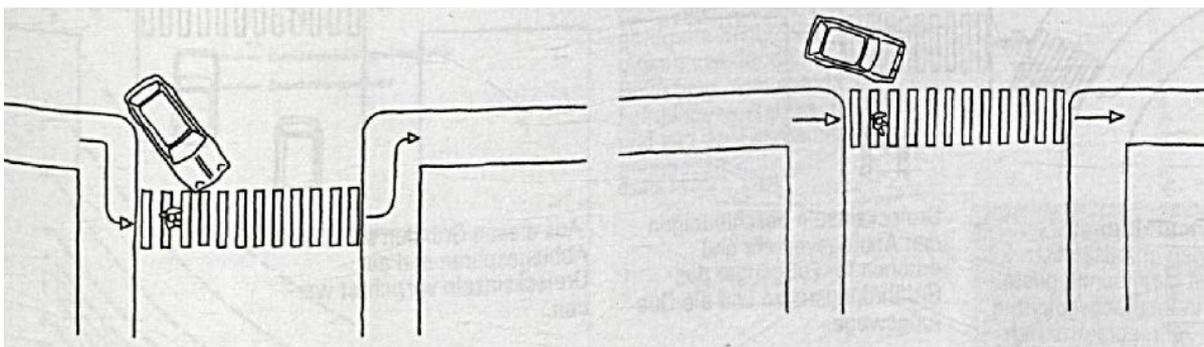


Abb.35 Zurückversätzbare und direkte Zebrastreifen (Quelle: Thaler 1993,S.91.).

## 5.3.2 Signal geregelter Schutzweg

### 5.3.2.1 Allgemeines

„Verkehrslichtsignalanlagen“ (VLSA) oder „Lichtsignalanlagen“ (LSA) – im allgemeinen „Ampeln“ genannt – dienen zur Vermeidung von Querungskonflikten unverträglicher Verkehrsströme innerhalb des motorisierten Verkehrs (Kfz – Verkehr, Öffentlicher Verkehr), aber auch zwischen motorisiertem Verkehr, Radfahrern und Fußgängern...

Die Unfallgefährdung und die Verletzbarkeit der Fußgänger sind besonders hoch, daher sollten bei der Planung von Ampelanlagen stets die Bedürfnisse der schwächsten Verkehrsteilnehmer im Vordergrund stehen.“ (Thaler 1993,S.93).

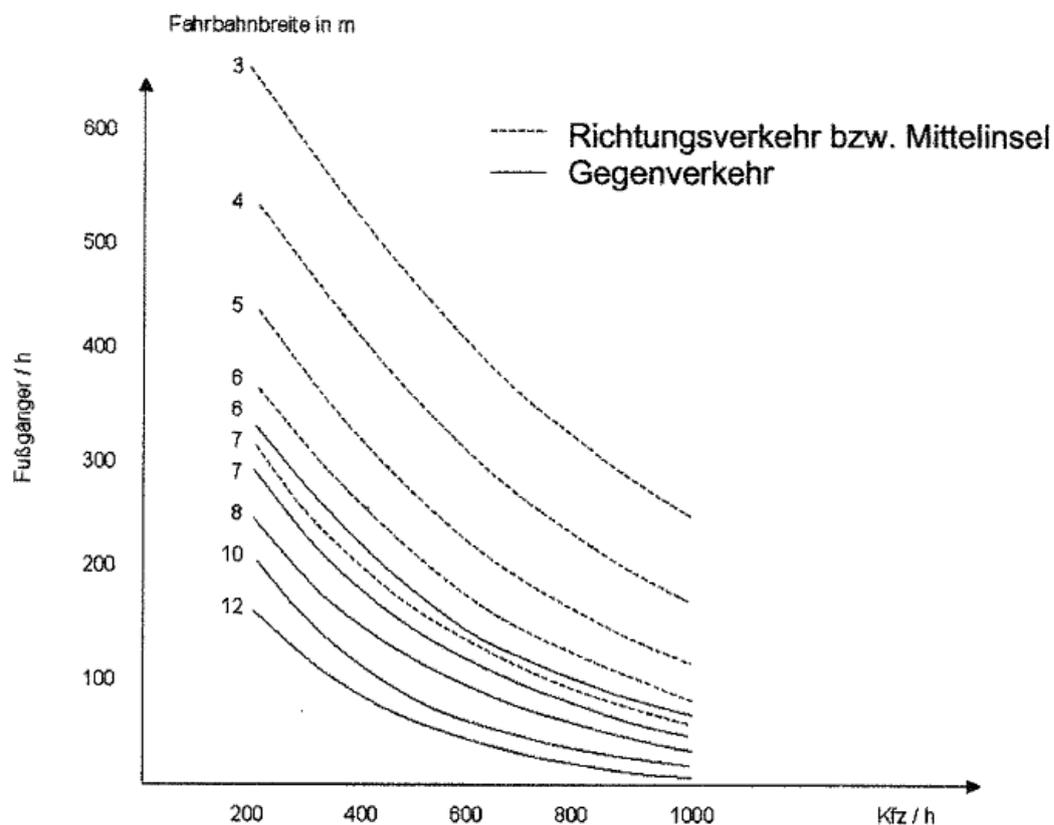


Abb.36 Einsatzgrenzen für signalgeregelt und nicht signalgeregelt Schutzwege in Abhängigkeit von der Fußgänger- sowie Kfz – Verkehrsbelastung je Stunde und der Fahrbahnbreite (unterteilt nach Richtungs- bzw. Gegenverkehr) (Quelle: FSV 2006,S.13).

„In den Richtlinien werden die Errichtungskriterien für signalgeregelt Schutzwege in Abhängigkeit von der stündlichen Kfz – Belastung, von stündlichen Fußgängerverkehrsaufkommen und von der Fahrbahnbreite angegeben.

Die Richtlinien (RVS) empfehlen bei Verkehrsstärken über 1.000 Kfz/Std., eine Signalregelung in Erwägung zu ziehen, bei breiteren Fahrbahnen (>8m), die bauliche Umgestaltung des Straßenraumes (z.B. den Einbau einer Mittelinsel) zu prüfen und auch

durch bauliche Maßnahmen in Annäherungsbereich der Querungsstelle die Kfz – Geschwindigkeiten zu reduzieren.

Der angestrebte Effekt durch die Errichtung von Ampeln ist die Erhöhung der Sicherheit bei der Querung der Fahrbahn.“ (Thaler 1993,S.93.).

„Die Installierung der Ampeln und Berechnung der Schaltungen orientierte sich bisher in erster Linie am Anspruch der „Leistungsfähigkeit für den Kfz – Verkehr“ mit dem Ziel möglichst hohe Kfz – Verkehrsmengen bewältigen zu können. Dementsprechend untergeordnet werden die Bedürfnisse der Fußgänger zu wenig berücksichtigt oder ignoriert, dabei wären Verbesserungen für Fußgänger auch bei den bestehenden Ampeln leicht möglich.“ (Thaler 1993,S.94.). Jetzt müssen die Planer bei der Berechnung der Ampeln die Fußgänger im Mittelpunkt oder im äußersten Fall gleich stellen.

Die Fußgänger sind sehr empfindlich gegen Wetter und die Belastungen von dem Kfz – Verkehr. Deshalb sind die Wartezeiten für sie sehr unangenehm. „Dabei warten Fußgänger ungern länger als 30 Sekunden. Ab 40 Sekunden ist mit einer Zunahme der „rot Geher“ (= Personen, die bei Fußgänger – Rot die Fahrbahn queren) zu rechnen.

Zur Reduktion der Wartezeiten ist eine Reduktion der Umlaufzeit der Ampeln – die Zeit, die für die einmalige Abfolge aller Signalbilder erforderlich ist – erforderlich...Müssen mehrere Fahrbahnen hintereinander Überquert werden, sollten „Grüne Welle“ für Fußgänger installiert werden, um die Summierung von Wartezeiten zu verringern.

Bei der Berechnung der Grünzeiten werden in der Regel zu hohe Fußgängergeschwindigkeiten zugemutet.“ (Thaler 1993,S.94.). Wir müssen besondere Aufmerksamkeit auf die schwächsten Fußgängergruppen – kleine Kinder, alte oder behinderte Menschen leisten. Wir müssen bei der Grünzeitberechnung eine Gehgeschwindigkeit von 0.8 – 1.0 m/s zu rechnen.

„Zur reinen Gehgeschwindigkeit ist bei exakter Berechnung der Grünzeit zusätzlich die Reaktionszeit der Fußgänger bei der Umschaltung auf Grün (1 Sekunde bei Einzelperson, bei Gruppen 2 Sekunden) sowie die Behinderung bei Gegenverkehr zu berücksichtigen.“ (Thaler 1993,S.94.).

„Vielmehr ist alles zu unternehmen, um eine Gefährdung der Fußgänger in ihre Grünphase hintanzuhalten. Im Idealfall sollte eine getrennte Signalfolge von Abbiegern und Fußgänger angestrebt werden. An kritischen Stellen ist das Linksabbiegen zum Schutz der Fußgänger zu untersagen.

Ist eine Trennung nicht möglich, sollten die Fußgänger immer früher Grün als die abbiegenden Kfz bekommen, so dass sie sich bereits klar erkennbar am Schutzweg befinden und ein Erzwingen der Vorfahrt durch Kfz – Frühstarter unmöglich wird. Die Installierung eines zusätzlichen gelben Blinklichtes mit Fußgängersymbol zur Erhöhung der

Aufmerksamkeit der Kfz – Lenker muss zum Mindeststandart einer Kreuzung gehören.“ (Thaler 1993,S.95.).

„Für behinderte Menschen sollten Zusatzeinrichtungen (z.B. akustische Signale) vorgesehen werden.“ (Thaler 1993,S.96.).

### 5.3.2.2 Ampeln mit Rundum – Grün für Fußgänger

„Diese in einigen Staaten (USA, GB, Japan) als sogenannte „Scramble – Ampeln“ schon lang bewährte Schaltung sperrt den Fahrverkehr in allen Richtungen und gibt den Fußgängerverkehr in allen Richtungen gleichzeitig frei.

Damit wird für Fußgänger ein Queren des Kreuzungsbereiches in allen Richtungen auf kürzestem Wege ermöglicht. Die Vorteile der Anlage liegen in der Verkürzung der Querungswege und der Verringerung der Wartezeit für Fußgänger, da diese mehrere Fahrbahnen diagonal auf einmal überqueren können... Wichtig ist bei diesem Ampeln die zusätzliche Markierung der diagonalen Querungsrichtungen als Zebrastreifen.“ (Thaler 1993,S.97.).

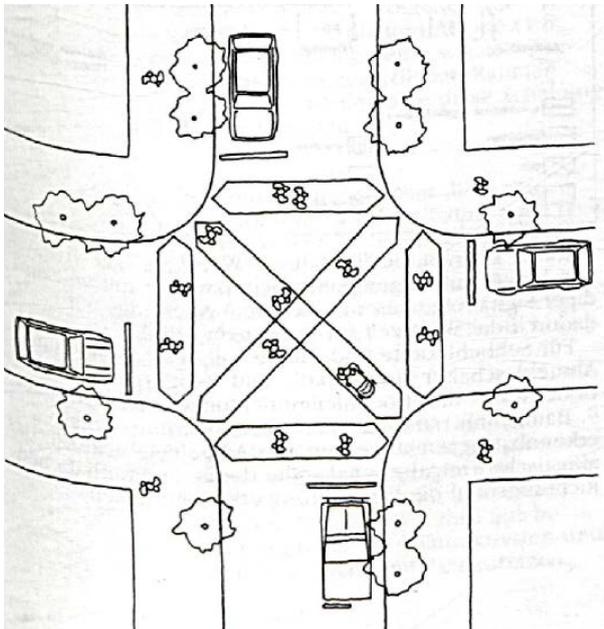


Abb.37 Ampeln mit Rundum – Grün für Fußgänger (Quelle: Thaler 1993,S.93.).

### 5.3.2.3 Ampeln Sekundenmesser

Die Ampeln mit Sekundenmesser sind vielleicht eine bulgarische Erfindung. Das Sekundenmesser kann sowohl bei Fußgängerverkehrsamen als auch bei Kfz –

Verkehrsampeln installiert werden. Es zeigt wie viele Sekunden bis Gelbphase bleiben. Das ist besonders geeignet für Kfz – Fahrer, um sie nicht mit größerer Geschwindigkeit über die Kreuzung bei Gelbphase zu überfahren. Das führt zur Verringerung der Unfallwahrscheinlichkeit.



Abb.38 Ampel mit Sekundenmesser

## 5.4 Niveaufreie Lösungen (Unter- und Überführung)

„Auf den Fahrbahnen mit zugelassener Geschwindigkeit über 70 km / h sollten nur Niveaufreie Lösungen als Querungshilfen errichtet werden.“ (MacDonald 2010, S.16).

„Unter- bzw. Überführungen sind grundsätzlich zu vermeiden und nur in Ausnahmefällen zu errichten. Sie zwingen die Fußgänger zu Umwegen und verursachen hohe Errichtungs- und Erhaltungskosten.

Zur Steigerung des subjektiven Sicherheitsgefühls der Fußgänger sollten Unterführungen immer voll einsehbar und gut beleuchtet sein. Außerdem müssen eine lichte Höhe von mindestens 2,50 m (2,30 m für Bulgarien) aufweisen...Mobilitätsbehinderte Personengruppen sind bei der Planung besonders zu berücksichtigen.

Rampen werden mindestens 1,20 m breit mit einer Neigung von max. 6% (Maximalneigung 5%, 8% bei Längen bis 2 m für Bulgarien) ausgeführt, wobei ab einer Neigung von 4% sind Zwischenpodeste im Abstand von 10,0 m zu erreichen.“ (FSV 2006, S.13).

„Überführungen bedingen, wegen des notwendigen Lichtraumprofils für Kfz (4,50 m), noch wesentlich größere vom Fußgänger zu überwindende Hohendifferenzen als Unterführungen. Ihre Anwendung kommt daher nur in besonderen Ausnahmefällen in Frage.

Im Sinne einer fußgängerfreundlichen Planung von Hauptverkehrsstraßen sind Ampelanlagen mit kurzen Umlaufzeiten und Rundum – Grün – Phasen für Fußgänger anstatt Unter – oder Überführungen anzuwenden.

Werden Fußgängerunterführungen notwendig, wie etwa in Bahnhofsanlagen zum Erreichen der einzelnen Bahnsteige, müssen sie unbedingt mit leistungsfähigen Steighilfen – Rolltreppen und Liften (für Rollstuhlfahrer) – ausgestattet werden.“ (Thaler 1993,S.101.).

Eine sehr wichtige städtebauliche Frage ist die richtige Situierung dieser Anlagen in Zusammenhang mit Hauptrichtung der Fußgängerströme, die Art und Weise der Bebauung des Gebietes und der gesellschaftlichen Gebäuden.

Unter- und Überführungen sollten gut beleuchtet sein, ihre Wände mit Baumaterialien, die gegen Vandalismus beständig sind ausgerüstet werden, sehr gute Entwässerungsanlagen besitzen und auch Videoüberwachung installiert werden.

## Kapitel 6

### Fußgänger und Öffentlichen Verkehr

„Der öffentliche Verkehr ist völlig vom Fußgeher abhängig. Die Planung für den Fußgeherverkehr ist daher entscheidend für den Erfolg oder Misserfolg der Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel“ (Knocflacher 1995, S.147).

#### 6.1 Zugang der Fußgänger zu den Haltestellen

„Die Benutzung des öffentlichen Verkehrs hängt nicht nur von seiner Angebotsqualität, sondern auch stark von der guten Zugänglichkeit und Erreichbarkeit seiner Haltestellen ab.“ (Thaler 1993,S.102.).

„Der Zugang zu der Haltestellen und Bahnhöfen ist von allen Seiten kurz, bequem, sicher und attraktiv zu gestalten, damit möglichst viele Fahrgäste den öffentlichen Verkehr zu benutzen.“ (Thaler 1993,S.103.).

Der Planer muss dichtes Bebauungsnetz im Umkreis der Haltestellen fördern. Bei Bahnhöfen oder S – Bahnstationen sind optimal 2 Zugänge pro Bahnsteig notwendig. „Ebenso müssen in unmittelbarer Haltestellennähe die Schutzwege so eingerichtet und die Ampeln so geschaltet werden, dass ein umwegloser, wartezeitfreier und geschützter Zugang ermöglicht wird“ (Thaler 1993,S.103.).

„Die maximale Entfernung von 2 Haltestellen in der Innenstadt ist 300 m, im Stadtrand ist 500 m.“ (MacDonald 2010 - Fußgängerverkehr,S.21).

#### 6.2 Gestaltung von Bus- und Straßenbahnhaltestellen

„Die Fahrgäste erwarten sich von der Haltestellengestaltung sowohl ausreichende Warteflächen, Wartehäuschen, Sitzbänke, Bepflanzung und Beleuchtung sowie sicheren Witterungsschutz, als auch umfassende Information über Fahrplan, Liniennetz sowie Stadt- oder Ortsteil.“ (Thaler 1993,S.104.).

„Haltestellen müssen gefahrlos, erreichbar und bequem benutzbar sein, sowie leichtes Umsteigen ermöglichen. Als komfortabelste und sicherste Variante sind Haltestellenkaps zu empfehlen. Warteinseln sind unattraktiv und nur in Ausnahmefällen mit aufgepflasterten Fahrgassen anzuwenden. Um ein gefahrloses Ein- und Aussteigen zu gewährleisten sollte in der StVO analog der Schweizer Regelung das Rechtsvorbeifahren an öffentliches Verkehrsmittel in der Haltestelle verboten werden. Busse sollten auf der Fahrbahn, in Kombination mit einer Mittelinsel, halten.“ (Thaler 1993,S.105.). Das Mittelinsel gibt viele Vorteile, die ich in den vorigen Kapiteln erwähnt habe.

„Bei Bahnhöfen sollten die Bahnsteige leicht und ohne Umwege erreichbar sein. Auf eine umwegfreie und bequeme Verknüpfung mit Bus- und Straßenbahnlinien ist besonders zu achten. Bahnanlagen sollen für den nichtmotorisierten Verkehr durch Unter- und Überführungen leicht überquerbar sein...Die Fahrbahn ist im Bereich der Zugangswege aufzupflastern.“ (Thaler 1993,S.106.).

„Bei der Gestaltung von Bus- und Straßenbahnhaltestellen sollten zu dem Gehsteig eine zusätzliche Gehsteigbreite von 1,5 m für den durchfahrenden Fußgängerverkehr hinzufügen.“ (MacDonald 2010, S.21).

### 6.3 Fußgängerbereiche und öffentlicher Verkehr

„Linien des öffentlichen Verkehrs sollten auch in Fußgängerbereichen erhalten bleiben, um für den Ziel- und Quellverkehr eine gute Erschließung zu bieten... Fußgängerbereiche können optimal mit Straßenbahnen erschlossen werden. Auch Busverkehr ist möglich, allerdings sollten abgasfreie und lärmarme Fahrzeuge (wie Elektrobusse) eingesetzt werden.“ (Thaler 1993,S.106.). Eine andere Voraussetzung ist auch die Geschwindigkeitsbegrenzung für Straßenbahn und Busse von 30 km/ St und eine ausreichende Dimensionierung, damit Fußgängern nicht durch die Gleise gehen.

# Kapitel 7

## Fußgänger und Radfahrer

„Im Ortsgebiet sollen Radfahranlagen nicht zu Lasten der Anlagen des Fußgängerverkehrs, sondern vorwiegend getrennt von diesen geführt werden, um Sicherheit, Verkehrsfluss, Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit sowohl für Radfahrer als auch für Fußgänger zu gewährleisten.“ (FSV 2006, S.2).

### 7.1 Trennung der Fußgängerverkehr vom Radverkehr

„Schließt der Gehsteig unmittelbar an einem Radweg an, ist eine deutliche Trennung anzustreben (z.B. ein Niveauunterschied von 3 bis 5 cm)...Die bauliche Trennung muss deutlich erkennbar sein, um keine Stolperfalle für Fußgänger darzustellen und soll für Radfahrer in Konfliktsituationen überfahrbar sein (Schrägbord).

Wenn beide Flächen auf einem Niveau liegen, ist die Trennung so zu gestalten, dass sie für Sehbehinderte taktil wahrnehmbar ist (Pflasterstreifen). Zusätzlich zu dieser Trennung ist der Gehweg mit taktilen Bodenleitstreifen...zu kennzeichnen.“ (FSV 2006, S.7).

### 7.2 Gemischte Geh- und Radwege

„Wege die von Fußgängern und Radfahrern gemeinsam benützt werden, sind nur bei geringerem Fußgänger- und Radverkehr zulässig. Gemischte Geh- und Radwege sind nur dann anzuwenden, wenn der Verkehrsraum für eine getrennte Führung nicht ausreicht (Verkehrsraum unter 3,5 m) und eine Führung des Radverkehrs im Mischverkehr auf der Fahrbahn nicht möglich ist.

Straßenbegleitende Geh- und Radwege sind bei geringem Fußgängerverkehr im Freilandbereich die Standardlösung, hingegen sind sie im dicht verbauten Ortsgebiet nicht empfehlenswert...

Bei Neuanlagen von gemischt genutzten Wegen sind Breiten von 3,0 m (mind. 2,5 m) anzustreben, an kurzen Engstellen darf eine Mindestbreite von 1,6 m selbst auf wenig frequentierten Wegen nicht unterschritten werden.“ (FSV 2006, S.8).

### 7.3 Radverkehr in Fußgängerzonen

„Ebenso wenig wie Radwege auf Gehwegen verlaufen sollen, dürfen Fußgängerbereiche wichtige Radverbindungen blockieren. Fußgängerbereiche sollen für Radfahrer durchlässig bleiben (zum Beispiel durch gekennzeichnete Querungswege).“ (Thaler 1993,S.107.).

„Radfahren in Fußgängerzonen kann nur bei geringen Fußgängerdichten (empfohlen höchstens 1 Fußgänger pro 10 m<sup>2</sup>) oder zu Zeiten geringeren Fußgängeraufkommens zugelassen werden.

Radverkehr ist in Fußgängerzonen mit größerem Gefälle (>6%) ungünstig. Auch im Bereichen, in denen sich zahlreiche Kinder und ältere Menschen aufhalten, kann Radverkehr zu Konflikten führen. Weiteres können sich Konflikte häufen, wenn eine Verkehrsart (Fußgänger oder Radfahrer) deutlich überwiegt.

Die Verträglichkeit des Radverkehrs in Fußgängerzonen ist mit Hilfe der Abbildung 39 abzuschätzen. Als Eingangswerte sind gezählte (prognostizierte) und auf 5 m Verkehrsraumbreite relative Mengen (...) von Radfahrern und Fußgängern je 5 – Minuten – Intervall heranzuziehen.“ (FSV 2006, S.8).

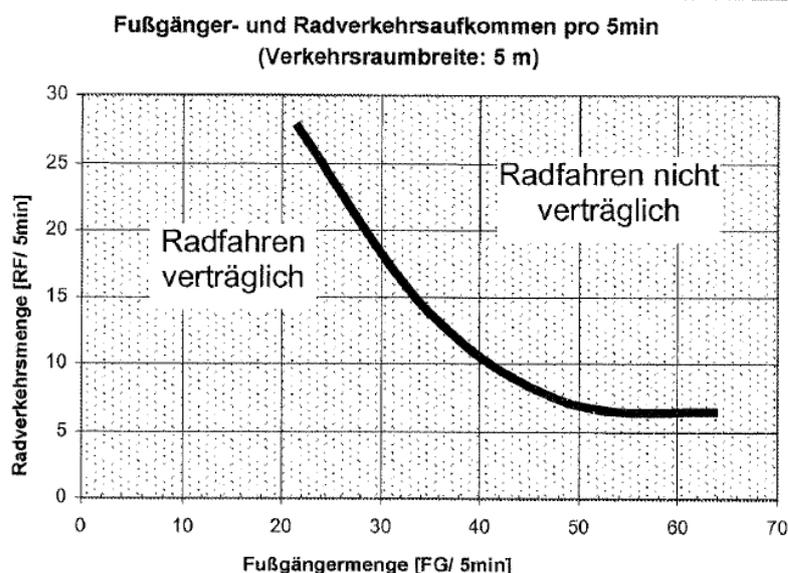


Abb.39 Grobe Abschätzung der Verträglichkeit von Radfahren in Fußgängerzonen. Fußgänger- und Radverkehrsaufkommen pro 5 min (Verkehrsraumbreite 5m) (Quelle: FSV 2006,S.9).

„Keinesfalls sollten aber eigene Radwege oder –streifen in Fußgängerbereichen markiert werden, sondern das Mischprinzip angewendet werden.“ (Thaler 1993,S.107.).

# Kapitel 8

## Allgemeines zu Fußgängerzonen

In diesem Kapitel sollen allgemeine Eigenschaften der Fußgängerzonen gezeigt werden. Der öffentliche Verkehr und Fahrradverkehr in Fußgängerzonen wurde in vorhergehenden Kapiteln besprochen. Die wirksamste Methode zur Trennung des Fußgänger- und Kfz – Verkehrs ist die Errichtung einer Fußgängerzone. Bei der Errichtung einer Fußgängerzone übt die städtebauliche Struktur und die Traditionen großen Einfluss aus.

### 8.1 Was ist eine Fußgängerzone?

„Eine Fußgängerzone (auch Fußgängerbereich) ist eine Verkehrsfläche, auf der Fußgänger Vorrang vor anderen Verkehrsteilnehmern haben. Sie kann aus mehreren Fußgängerstraßen bestehen und liegt meistens im Innenbereich einer Stadt oder Siedlung. Anderen Verkehrsteilnehmern ist die Zufahrt im Allgemeinen untersagt. Durch entsprechende Beschilderung kann deren Zufahrt allerdings (zeitweilig) zugelassen werden, sind sie dann als untergeordnet zu betrachten und müssen ihre Geschwindigkeit und das Fahrverhalten an den Fußgängerverkehr anpassen. Ausnahmen gelten in den meisten Fällen für Einsatz-, Entsorgungs-, und Reinigungsfahrzeuge, teilweise auch für Fahrzeuge des öffentlichen Nahverkehrs. Die Straßenraumgestaltung ist an die Bedürfnisse des Fußverkehrs angepasst, durch ansprechende Oberflächengestaltung des Belages und Ausstattung mit Möblierung (Bänke, Beleuchtung, Brunnen und Bäume) wird eine gestalterische Wirkung erzeugt, die die Aufenthaltsqualität erhöht. Außerdem sind Fußgängerzonen oft gesäumt von Geschäften, Restaurants und Cafés.“ (Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Fußgängerzone>, 2013).

### 8.2 Sinnhaftigkeit der Fußgängerzonen

Die theoretischen Untersuchungen haben gezeigt, dass die Bebauung einer Fußgängerzone ein sehr schwieriger Prozess ist. Bei diesem Prozess muss über folgendes eine Entscheidung getroffen werden:

- Die Lage der Fußgängerzone in gesamtem städtebaulichem Plan
- Der Umfang dieses Fußgängerbereiches und seine Grenzen.
- Die Verbindung der Fußgängerzone mit öffentlichem Verkehr, die Lage der Haltestellen und der Verkehrsknoten.
- Landschaftsgestaltung, Beleuchtung, Wahl der Beläge.

„Heute benutzen bereits viele Städte Fußgängerbereiche, auch in kleineren Gemeinden werden für Fußgänger reservierte Straßen und Plätze eingerichtet.

In den meisten Fällen brachte die Umwandlung starkbefahrener Hauptstraßen und Plätze in Fußgängerbereiche eine bedeutende Attraktivitätssteigerung und Belebung der Zentren, höhere Passantenfrequenzen und höhere Umsatzzahlen mit sich. Die Modernisierungs- und Investitionstätigkeit der Betriebe wurde angeregt, die Angebotsvielfalt gesteigert. Die wirtschaftlichen Aktivitäten haben sich erhöht, der Straßenraum wurde für Schanigärten und Märkte wiederentdeckt.“ (Thaler 1993,S.46.).

„Auch das Verhalten der Fußgänger hat sich verändert: Die Häufigkeit der Besuche und die Aufenthaltsdauer sind gewachsen. Die Länge der zu Fuß zurückgelegten Wege ist gestiegen und damit auch die Vielfalt der Aktivitäten, zum Beispiel die Zahl der Geschäfts- oder Lokalbesuche...

Fußgängerbereiche sind aber nicht nur die Straßen mit der höchsten Aufenthaltsqualität, sie sind auch die Straßen mit der besten Luftqualität, dem geringsten Verkehrslärm und vor allem die Straßen mit dem geringsten Unfallrisiko...

Die Einrichtung von Fußgängerzonen im Zentrum ist ein erster wichtiger Schritt. Ziel fußgängerorientierter Planung ist aber die Schaffung ausgedehnter, zusammenhängender Fußgängerbereiche, verteilt über das Siedlungsgebiet und deren Verbindung durch fußgängerfreundlich gestaltete Straßen.“ (Thaler 1993,S.47.).

„Fußgängerbereiche dürfen nicht bloß Einkaufstraßen im Zentrum von Städten umfassen. Fußgängerbereiche sind dort einzurichten, wo ein hoher Nutzungsanspruch an den Straßenraum besteht, etwa im gesamten Stadtkern, in Ortskernen dörflicher Siedlungen, im dichtbebauten Wohnbereich, im Umfeld von Kindergärten, Schulen, Seniorheimen, Krankenhäusern, als Verbindungsachse von Bahnhöfen zu den Stadtkernen, im Umfeld von Bahnhöfen und umsteigen Knotenpunkten des öffentlichen Verkehrs, in kulturell und historisch wichtigen Straßenzügen, im Bereich von Erholungsanlagen...

Einsatzfahrzeuge dürfen generell in Fußgängerbereiche einfahren. Für den Lieferverkehr müssen in Absprache mit der lokalen Wirtschaft ausreichende Lieferzeiten festgesetzt werden...

Fußgängerbereiche können trotz darin liegende Garagen erreicht werden. Deren Zufahrt muss aber auf kürzestem Wege erfolgen. Diese Strecken der Fußgängerbereiche sind als Mischfläche zu gestalten.“ (Thaler 1993,S.48.).

Die Wahl der Beläge ist eine ganz wichtige Frage bei der Gestaltung und dem Bau von Fußgängerzonen. Die Beläge sollen komfortabel für die Fußgänger sein und leicht das Oberflächenwasser transportieren. Nach vielen Untersuchungen sind die Pflasterbeläge die beste Entscheidung für die Fußgängerzonen. Sie sind freundlicher als die Asphaltbeläge. Sie haben viele Vorteile von den Asphaltdecken. Sie sind langlebig, frost-, salz- und ölbeständig, sie sind rasch und leicht zu verändern und anzupassen. Die großen Flächen von Asphaltdecken wirken sehr monoton und heizen sich im Sommer bei starker Sonneneinstrahlung extrem auf.

# Kapitel 9

## Untersuchung

Mit der starken Zunahme des Motorisierungsgrads in Sofia vergrößert sich in den letzten Jahreszenten der Konflikt zwischen Fußgängerverkehr und Kfz – Verkehr.

### 9.1 Aktuelle Situation der Geh-Infrastruktur in Wien und Sofia

#### 9.1.1 Qualität und Ist - Zustand

“Die Hauptstadt Bulgariens Sofia ist die größte Stadt Bulgariens. Sie befindet sich im mittel – westlichen Teil Bulgariens und zählt 1,3 Mio. Menschen. Sofia hat eine Fläche von 492 km<sup>2</sup>. Das ergibt eine durchschnittliche Bevölkerungsdichte von ca. 2.700 Einwohnern/ km<sup>2</sup>.“ (Sofia, 2013, WWW). Sofia hat zentrale Funktion in Bulgarien. Die Population in Sofia vergrößert sich jedes Jahr mit beschleunigtem Tempo. Sofia bewirbt um „Europäische Stadt der Kultur“ für Jahr 2019. Das braucht viele Verbesserungsmaßnahmen nicht nur in Kultur, sondern auch in Fußgängerinfrastruktur. Die gut geplante und gestaltete Infrastruktur ist ein Merkmal für Lebensqualität der Stadt. In Zentrum von Sofia sind der Lärm und die Luftverschmutzung ein sehr großes Problem. Die Fußgängerinfrastruktur ist nicht gut erhalten. Es ist sehr schwierig besonders für behinderte Menschen und Frauen mit kleinen Kindern zu Fuß zu gehen, weil die Gehsteigbeläge nicht eben sind, es gibt Löcher und Schwellen. Auch die auf dem Gehsteig parkenden Autos sind kein schönes Bild. Die Autofahrer sind sehr intolerant. Die Gehsteige sind nicht ausreichend dimensioniert. Auch die Bepflanzung im Gehsteigbereich fehlt oder ist nicht gut gepflegt.

Aber in den letzten Jahren wurde die Fußgängerzone bul.“Vitoscha“ durch Aufpflasterung neu gestaltet. Jetzt gibt es Projekte für Erneuerung von dem „NDK Park“ und “Graf Ignatiev“ Str.. Diese zwei Projekte sind sehr groß und teuer und werden deutlich die Attraktivität dieser Bereiche verbessern. Besonders das Projekt für die Errichtung der Fußgängerzone auf “Graf Ignatiev“ Str. wird eine sehr positive Auswirkung für die Fußgängersituation im Zentrum haben.



Abb.40 Karte der Gemeinde Sofia (Quelle: [www.sofia.bg/maps.asp](http://www.sofia.bg/maps.asp) , Gemeinde Sofia).

Das ist die administrative Karte der Gemeinde Sofia. Von allen Seiten wird Sofia von Bergen begrenzt. Der nördliche Teil ist nicht so dicht bebaut. In Zukunft wird vielleicht genau dieser Teil bewohnt und dort werden viele neue Wohnungen gebaut. In diesem neuen Wohnviertel ist es notwendig eine fußgängerfreundliche Gestaltung und die Verbindung des Stadtzentrums mit entsprechender Fußgängerinfrastruktur.

### 9.1.2 Empirie – Gehgeschwindigkeit in 5 Abschnitten in Wien und in Sofia.

Die Planung und Organisation des Fußgängerverkehrs sind mit der Bestimmung seinen Eigenschaften und Kennziffern verbunden. Eine der wichtigsten Eigenschaften des Fußgängerverkehrs ist die Geschwindigkeit. Die Methode der Untersuchung der Fußgängergeschwindigkeit braucht viele Fußgänger für Bestimmung der mittleren

Gehgeschwindigkeit. Die Methode heißt Section Control (Dabei wird die Durchschnittsgeschwindigkeit über einen Streckenabschnitt ermittelt). Die Untersuchung wird an mittleren Wochentagen (Di, Mi, Do) durchgeführt.

Die Geschwindigkeit ist gleich Weg (Strecke) geteilt durch gebrauchte Zeit zum Durchgehen dieses Weges. Der Weg kann einen Abstand zwischen zwei Bänken oder zwei Beleuchtungskörpern sein. In meiner Untersuchung habe ich Wege zwischen 10 bis 25m gewählt. Ich habe 5 Abschnitte in Wien und 5 Abschnitte in Sofia untersucht. Die Abschnitte beinhalten verschiedene Arten von Fußgängerinfrastruktur – Plätzen, Fußgängerzonen, schmalen Gehsteigen, breiten Gehsteigen etc. Ich habe 100 Fußgänger pro Abschnitt untersucht. In jedem Abschnitt habe ich die Fußgänger in verschiedene Fußgängergruppen unterteilt. Diese Gruppen sind behinderte Menschen, kleine Kinder und alte Menschen, Frauen mit kleinen Kindern, Frauen, Männer, Jugendliche. Ich habe die mittlere Geschwindigkeit jeder Gruppe in Wien und Sofia bestimmt. Auch habe ich Geschwindigkeitsverteilung gemacht (50% - Wert, 85% - Wert).

Die Tabellen von Untersuchung befinden sich im Appendix A. Das sind 5 Tabellen aus Sofia und 5 Tabellen aus Wien. In jeder Tabelle gibt es Daten für 100 Fußgänger.

Die gewählten Abschnitte sind Arten von Fußgängerinfrastruktur, die viele Fußgänger benutzen, besonders im Stadtkern. Die Untersuchung in Wien habe ich im Oktober durchgeführt, diese in Sofia im Dezember.

Die Abschnitte in Wien sind:

- Kärtnerstraße
- Kärtnering
- Mariahilferstraße
- Favoritenstraße
- Karlsplatz

Die Abschnitte in Sofia sind:

- "Akademik Boris Stefanov" Str.
- Bul."Vitoscha"
- NDK Park
- Bul."Hristo Smirnenski"
- "Graf Ignatiev" Str.

## 9.2 Problemdefinition

Sofia braucht von einer qualifizierten Gesamtplanung, einer ganz neue zukunftsorientierte Planungsstrategie für die nächsten 20 Jahre. Als Bezugsgröße bei der Projektierung und Finanzierungsverteilung benutzt man in Sofia jetzt die Pkw – Einheit. Die Planer glauben an den Straßenbau für die Lösung der Verkehrsprobleme in Sofia. In der Wirtschaft wird an die Wirtschaftsentwicklung durch den Autoverkehr geglaubt. Sofia verschwendet zu viel Geld für Autoverkehr, insbesondere für niveaufreie Verkehrsknoten. Die Fahrbahnen sind zu breit, die Gehsteige sind zu schmal. Je attraktiver die Bedingungen für Kfz – Verkehr sind, desto mehr wird die Anzahl der Autos in Stadt zunehmen. Das führt zu Staus. Das ist einen Kreislauf, aber die Straßen können nicht mehr verbreitet werden. In der Realität gibt es nicht genug Finanzmittel zum Ausbau der Fußgängerinfrastruktur. Auch die Bevölkerung im Bulgarien veraltet. In 20 Jahren wird der Anteil der Menschen über 65 Jahren 30% von der Bevölkerung sein. Die meisten alten Menschen in Bulgarien benutzen keine eigenen Autos. Wir müssen mehr an die behindertengerechte Umgestaltung des Verkehrsraumes, an die Zugangänglichkeit der öffentlichen Verkehrsmittel, an die Sitzgelegenheiten, sowie an die Verkehrssicherheit denken.

## 9.3 Befragung der Fußgänger

Um Meinungen verschiedener Fußgänger und Autofahrer über die Fußgängerinfrastruktur insbesondere ihre Schwäche und auch Verbesserungsmaßnahmen unter ihrer eigenen Sicht zu erfahren, habe ich eine Befragung durchgeführt.

### 9.3.1 Umfang der Befragung

Die Befragung wurde in Facebook durchgeführt. Das gibt mir die Möglichkeit viele Menschen zu befragen. Die Lebensaltersgruppe im Facebook ist zwischen 18 und 63 Jahren. Ich habe auch noch eine Befragung an Ort und Stelle durchgeführt. Ich habe NDK Park und „Graf Ignatiev“ Str. gewählt, weil dort die Fußgängerdichte groß ist. Das bedeutet, dass ich drei Altersgruppen unterteilt habe und es gibt auch eine Differenzierung nach Geschlecht. Die Gruppen sind:

bis 18 Jahre	Das sind Schüler.
Von 18 bis 63 Jahre	Das ist die Gruppe von Studenten und Arbeitern.
Älter als 63 Jahre	Das sind die Rentner.

Die Befragung an Ort und Stelle war sehr schwierig, weil die Menschen keine Lust gehabt haben, Zeit zu verlieren und auch vielleicht daran gedacht haben, dass ich sie um Geld bitte. Deswegen ist die Anzahl der befragten Fußgänger sehr klein. 160 Menschen haben meine Onlinebefragung ergänzt und ich habe nur 10 Fußgänger an Ort und Stelle befragt. Fast alle Menschen, die meine Onlinebefragung ergänzt haben, sind in Altersgruppe „von 18 bis 63 Jahre. Ich habe beschlossen, alle Menschen in einer Altersgruppe zu analysieren.

### 9.3.2 Inhalt des Fragebogens (Anhang B)

Der erste Teil der Befragung beinhaltet „offene Fragen“. Dieser Teil hat zwei Unterteile. Die Fragen im ersten Unterteil umfassen das Problem und bieten Vorschläge zur Verbesserung der Fußgängerinfrastruktur. Die ähnlichen Antworten werden in Gruppen zusammengefasst. Der zweite Unterteil gibt die Möglichkeit nur mit „ja“ oder „nein“ zu antworten.

Im zweiten Teil des Fragebogens handelt es sich um „geschlossene Fragen“ d.h. Fragen mit vorgegebenen Antwortmöglichkeiten. Es gibt viele verschiedene Antwortmöglichkeiten. In einigen Fragen kann man mehr Antwortmöglichkeiten unterstreichen.

# Kapitel 10

## Hauptergebnisse

Die Hauptergebnisse sind aus vielen Dokumenten, Linien und Vorschriften für Gestaltung und Projektierung, meiner Erhebung im Straßenraum (Feldstudie), Befragungen der Fußgänger in Sofia zusammengefasst.

### 10.1 Vergleich des Fußgängerverkehrs in Wien und Sofia

Das Budget der Stadt Wien ist viel höher als das in Sofia. In Wien wurde dem Fußgängerverkehr große Aufmerksamkeit gewidmet. In Sofia ist das nicht so der Fall. Der Fußgängerverkehr wird von Verkehrsplanern, Verwaltern und Städtebauern vernachlässigt. Das Fußgängernetz ist in schlechtem Zustand. Es gibt viele Abschnitte, in denen es keine Gehsteige gibt. Besondere Aufmerksamkeit sollten die Planer in Sofia auf die behindertengerechte Umgestaltung des Fußwegenetzes legen. In Sofia sind die Fußgänger nicht mit dem Zustand der Fußgängerinfrastruktur zufrieden.

Wien verfügt über ein U – Bahn mit 5 U – Bahnlinien, S-Bahn, Straßenbahn – und Busnetz sowie über ein ÖBB – Netz, auch City – Bike Angebot. Sofia verfügt über ein U – Bahn mit 2 U – Bahn Linien, Straßenbahn –, Obus - und Busnetz, auch Bus Taxi. Diese 2 U – Bahnlinien sind ungenügend. Derzeit wird die dritte U – Bahnlinie gebaut. Das wird die Verkehrssituation in Sofia deutlich verbessern. Sofia braucht auch hier die Erneuerung der öffentlichen Verkehrsmittel.

Der Motorisierungsgrad in Sofia war im Jahr 2009 546,4 Pkw pro 1.000 Einwohner und er steigt jedes Jahr. (National Statistikinstitut Bulgarien, 2009, S.8.). Wien hat einen signifikant niedrigeren Motorisierungsgrad als Sofia. Der Motorisierungsgrad im Jahr 2012 in Wien ist 390,2 Pkw pro 1.000 Einwohner. (Stadt Wien, 2013, S.3.).

68% der Menschen in Wien benutzen den öffentlichen Verkehr, Rad/ Zu – Fuß – Gehen und 32% mit Kfz – Verkehr (Stadtentwicklung Wien, 2003, S.39). 64% der Menschen in Sofia benutzen den öffentlichen Verkehr, Rad/ Zu – Fuß – Gehen und 36% benutzen Kfz – Verkehr (MacDonald, Öffentlicher Verkehr 2010, S.13.). Das zeigt, dass die Situation mit der

Verkehrsmittelwahl in Wien und in Sofia ähnlich sind. Die Stadt Wien kann als ein Muster für Sofia dienen.

## 10.2 Interpretation der Ergebnisse der Geschwindigkeitserhebungen und Befragung

### 10.2.1 Empirie – Gehgeschwindigkeit in 5 Abschnitten in Wien und in Sofia

Es gibt eine Möglichkeit für eine Abweichung der Ergebnisse von 10%, weil ich den Weg der Fußgänger mit Schritten bemessen habe. Ein Schritt bei mir zählt ungefähr 1 m. Mein Schritt ist zwischen 0,90 und 1,10 m. Je grösser die Anzahl der untersuchten Fußgänger ist, desto genauer werden die Ergebnisse. Ich habe 100 Fußgänger pro Abschnitt untersucht. Statisch gesehen ist die Genauigkeit genug. Es gibt viele Einflussfaktoren auf die Fußgängergeschwindigkeit und ich brauche für eine genaue Ermittlung der Fußgängergeschwindigkeiten einen sehr hohen Anzahl von untersuchten Geschwindigkeiten. Eine der wichtigsten Einflussfaktoren ist das Geschlecht. Männer gehen schneller als Frauen. Der Vergleich der Geschlechter über alle Zählstellen ist relativ ausgeglichen (51% Frauen/49% Männer). Das Alter ist ein anderer Einflussfaktor. Kleine Kinder und alte Menschen gehen am langsamsten, was auch die durchschnittlichen Resultate in meiner Untersuchung zeigen. Das Gefälle in allen Abschnitten ist fast gleich null. Daraus lässt sich keine Geschwindigkeitsreduzierung ableiten.

Ich habe die Grundgesamtheiten und die Fußgängerdichten bestimmt, um ich eine nachvollziehbare Analyse durchzuführen. An den Straßen mit sehr hoher Frequenz (z.B. Mariahilferstrasse und Kärtnerstraße) wurde mir schwer alle Passanten zu zählen.

Bei einer detaillierten Untersuchung einzelnen Gruppen überwiegen naturgemäß die Gruppen „Frauen“ und „Männer“. Deswegen weisen die Ergebnisse für diese zwei Gruppen eine größere Genauigkeit auf als die anderen Gruppen. Das ist z.B. die Gruppe der Studenten und Arbeiter. Das heißt, bei diesen zwei Gruppen vielleicht der Arbeitsverkehr und Ausbildungsverkehr überwiegt. Für die anderen Fußgängergruppen ist die Zahl der gezählten Menschen nicht ausreichend für eine genaue Bestimmung ihrer durchschnittlichen Gehgeschwindigkeit (Siehen Sie S.71). Die Untersuchung hat gezeigt, dass die mittlere Fußgängergeschwindigkeit in Wien 0,12 m/s größer ist als die in Sofia.

	Behin- derte	kleine Kinder, alte Menschen	Frauen mit kleinen Kinder	Frauen	Männer	junge Leute	n	t [min]
"Ak. B.Stefanov" Str.	1	7	3	52	34	3	100	30
Grundgesamtheit	1	8	3	348	334	11	705	
Bul."Vitoscha"	2	15	5	37	33	8	100	30
Grundgesamtheit	2	28	5	758	728	29	1550	
NDK Park	0	18	5	29	33	15	100	30
Grundgesamtheit	0	40	5	264	254	36	599	
Bul."H. Smirnenski"	3	21	0	36	29	11	100	30
Grundgesamtheit	3	30	0	171	164	38	406	
"Graf Ignatiev" Str.	1	21	2	39	31	6	100	30
Grundgesamtheit	1	50	2	367	353	36	809	
Kärtnerstraße	0	17	7	41	33	2	100	30
Grundgesamtheit	0	65	18	<1000	<1000	62	<2145	
Kärtnering	0	7	3	39	47	4	100	30
Grundgesamtheit	0	12	5	204	196	12	429	
Mariahilferstraße	0	13	9	40	31	7	100	30
Grundgesamtheit	0	52	13	<1000	<1000	59	<2124	
Favoritenstraße	0	12	5	45	37	1	100	30
Grundgesamtheit	0	16	6	167	160	2	351	
Karlsplatz	3	13	2	32	38	12	100	30
Grundgesamtheit	3	24	2	332	319	21	701	

Tab.12 Gezählte und Durchgehende Fußgänger.

Die Grundgesamtheiten sind die Anzahlen der durchgehenden Fußgänger pro 30 min durch einen Querschnitt .

Die Anzahl der Fußgänger F, die einem Querschnitt in einer Zeiteinheit durchströmt, kann in Analogie zur Hydraulik bestimmt werden.

$$F = D \times v_f \times B_N \times t \text{ und } D = F / (v_f \times B_N \times t)$$

F Anzahl der Fußgänger (Personen)

D Fußgängerdichte (Personen/m<sup>2</sup>)

v<sub>f</sub> Fußgängergeschwindigkeit (m/s)

B<sub>N</sub> Nutzbare Gehwegbreite ohne Hindernisse und Wand Einflüsse

t Beobachtungszeitraum (s). (Quelle: Kap.3.5.,S.17)

„Gehwege und Stiegen für „bequemes“ Gehen sind nach der LOS – Klasse A zu bemessen (bei beengten Platzverhältnissen LOS – Klasse B). (Quelle: Kap.4.1.4., S.28). Die Abschnitte: "Ak. B. Stefanov" Str., "Graf Ignatiev" Str., Kärtnerstraße und Mariahilferstraße haben grössere Fußgängerdichte und geraten in die LOS Klasse B (freie Bewegung).

Deswegen ist die Fußgängergeschwindigkeit niedriger. Die anderen Abschnitte geraten in die LOS Klasse A (absolut freie Bewegung). Es gibt keine Geschwindigkeitsbegrenzung.

	F [P]	t [sek]	B <sub>N</sub> [m]	V <sub>f</sub> [m/s]	D [P/m <sup>2</sup> ]	LOS
"Ak. B. Stefanov" Str.	705	1800	1.75	1.23	0.18	B
Bul."Vitoscha"	1550	1800	10.00	1.32	0.07	A
NDK Park	599	1800	10.00	1.28	0.03	A
Bul."Hristo Smirnenski"	406	1800	3.50	1.25	0.05	A
"Graf Ignatiev" Str.	809	1800	2.00	1.28	0.18	B
Kärtnerstraße	<2145	1800	8.50	1.27	<0.11	B, C
Kärtnerring	429	1800	4.50	1.30	0.04	A
Mariahilferstraße	<2124	1800	6.00	1.41	<0.14	B, C
Favoritenstraße	351	1800	3.00	1.41	0.05	A
Karlsplatz	701	1800	8.00	1.45	0.03	A

Tab.13 Fußgängerdichte.

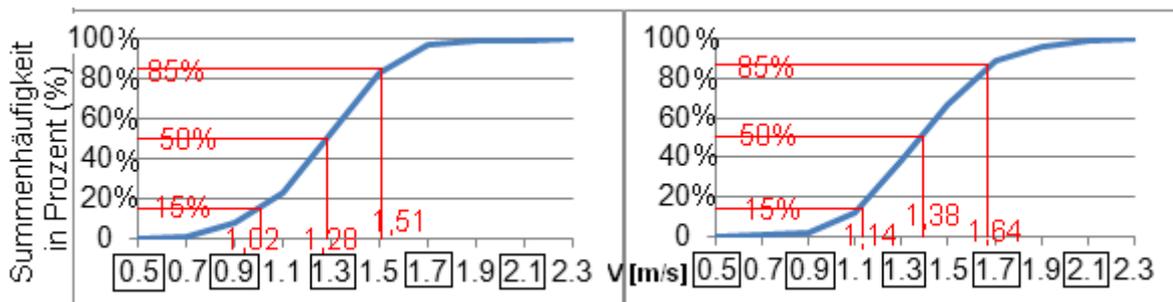


Abb.41 Geschwindigkeitsverteilung Sofia (links) und Wien (rechts) in %.

	n	V <sub>min</sub>	V <sub>max</sub>	V <sub>mitt</sub>	V <sub>15%</sub>	V <sub>50%</sub>	V <sub>85%</sub>
"Ak. B. Stefanov" Str.	100	0.70	1.70	1.23	1.02	1.23	1.43
Bul."Vitoscha"	100	0.70	2.10	1.32	1.12	1.34	1.50
NDK Park	100	0.80	1.90	1.28	1.02	1.26	1.53
Bul."Hristo Smirnenski"	100	0.70	2.20	1.25	0.90	1.29	1.51
"Graf Ignatiev" Str.	100	0.60	1.80	1.28	0.98	1.29	1.57
<b>Sofia</b>	<b>500</b>	<b>6.00</b>	<b>2.20</b>	<b>1.27</b>	<b>1.02</b>	<b>1.28</b>	<b>1.51</b>
Kärtnerstraße	100	0.90	1.90	1.30	1.06	1.29	1.53
Kärtnerring	100	0.90	2.30	1.41	1.13	1.39	1.67
Mariahilferstraße	100	0.80	2.20	1.41	1.18	1.37	1.67
Favoritenstraße	100	0.60	2.00	1.45	1.20	1.48	1.70
Karlsplatz	100	0.90	1.90	1.39	1.18	1.42	1.58
<b>Wien</b>	<b>500</b>	<b>0.60</b>	<b>2.30</b>	<b>1.39</b>	<b>1.14</b>	<b>1.38</b>	<b>1.64</b>
Gesamt	1000	0.60	2.30	1.33	1.07	1.33	1.58

Tab.14: Mittlere Fußgängergeschwindigkeiten in 5 Abschnitten in Wien und 5 Abschnitten in Sofia nach verschiedenen Abschnitten.

	n	Vmitt	STDV	s	95% confidence level		interval	n'	n-n'
					Lower limit:	Upper limit:			
"Ak. B. Stefanov" Str.	100	1.23	0.20	0.020	1.19	1.27	0.08	51	49
Bul."Vitoscha"	100	1.32	0.23	0.023	1.27	1.37	0.09	67	33
NDK Park	100	1.28	0.24	0.024	1.23	1.33	0.09	73	27
Bul."H. Smirnenski"	100	1.25	0.27	0.027	1.20	1.30	0.11	93	7
"Graf Ignatiev" Str.	100	1.28	0.26	0.026	1.23	1.33	0.10	86	14
<b>Sofia</b>	<b>500</b>	<b>1.27</b>	<b>0.24</b>	<b>0.011</b>	<b>1.25</b>	<b>1.29</b>	<b>0.04</b>	<b>73</b>	<b>427</b>
Kärtnerstraße	100	1.30	0.21	0.021	1.26	1.34	0.08	56	44
Kärtnerring	100	1.41	0.27	0.027	1.36	1.46	0.11	93	7
Mariahilferstraße	100	1.41	0.27	0.027	1.36	1.46	0.11	93	7
Favoritenstraße	100	1.45	0.28	0.028	1.40	1.50	0.11	100	0
Karlsplatz	100	1.39	0.20	0.020	1.35	1.43	0.08	51	49
<b>Wien</b>	<b>500</b>	<b>1.39</b>	<b>0.25</b>	<b>0.011</b>	<b>1.37</b>	<b>1.41</b>	<b>0.04</b>	<b>79</b>	<b>421</b>
Gesamt	1000	1.33	0.25	0.008	1.31	1.35	0.03	79	921

Tab.15: Statistische Bewertung der Resultate

$$\text{STDV} = \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{100} (V_i - V_{\text{mitt}})^2}{99}} \quad \text{Standardabweichung}$$

$$s = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad \text{Standardfehler}$$

$$n' = 4 * \left( \frac{t_{\alpha/2, n-1} * \sigma}{L_0} \right)^2 \quad \text{Initial Analysis}$$

$L_0$  ist das Gewünschte Konfidenzintervall

$n'$  = die notwendige Zahl von Fußgänger für eine 95% Sicherheit, dass das Konfidenzintervall nicht länger als 0,11 m/s ist.

Je länger das Konfidenzintervall ist, desto niedrigere Anzahl von Fußgänger brauchen wir. Ich habe das Konfidenzintervall 0,11 m/s gewählt, weil der Anzahl der untersuchten Fußgänger in den Abschnitten: Bul. "H. Smirnenski", Kärtnerring, Mariahilferstraße und Favoritenstraße nicht ausreichend bei kleinerem Intervall würde. D.h., das ist das minimale Konfidenzintervall, bei dem meine Untersuchung eine 95% Sicherheit hat, dass der Anzahl der untersuchten Fußgänger genug würde.

Tabelle 15 zeigt, dass der Anzahl von 100 Fußgängern pro Abschnitt genug ist (nur für die Auswertung „gesamt“). Es gibt 95% Sicherheit, dass das Konfidenzintervall nicht länger als 0,11 m/s ist. Das Konfidenzintervall ist den Bereich, der bei unendlicher Wiederholung eines Zufallsexperiments mit einer gewissen Häufigkeit (95%) die Parameter unserer Stichprobe fast gleich den Parametern der Grundgesamtheit sind. „Ab einem

Stichprobenumfang von 30 bis 50 Fußgängern am gleichen Querschnitt bleiben die Geschwindigkeitskennzahlen ( $V_{50}$  und  $V_{85}$ ) konstant.“ (Quelle: Knoflacher 2005, S.3).

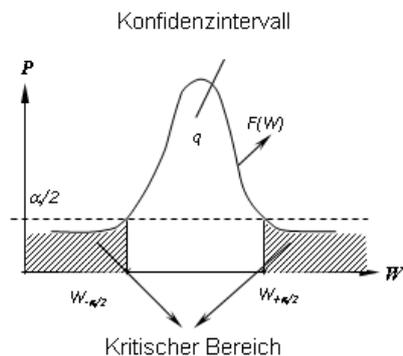


Abb.42 Beiderseitig begrenzter kritischer Bereich

Die Untersuchung in Wien wurde besonders bei schlechter Witterung durchgeführt – Regen und Kälte ( $5 - 9 \text{ C}^0$ ). Die Geschwindigkeiten erhöhen sich bei schlechter Witterung (Quelle: Kap.3.4.,S.15.). Die Uhrzeit der Messung der Geschwindigkeit in Wien ist zwischen 11 und 15 Uhr. Morgen wird schneller gegangen als abends (Quelle: Kap.3.4, S.15). Die mittleren Geschwindigkeiten bezüglich Tageszeit können am Mittag beobachtet werden (zwischen 11 und 15 Uhr). In diesem Zeitintervall können wir auch die mittleren Fußgängerdichten (ohne Tagesspitzen) beobachten. Die mittlere Geschwindigkeit in Wien ist größer als die in Sofia.

Favoritenstraße, Mariahilferstrasse und Kärtnerstraße sind Einkaufsstraßen. Mariahilferstrasse und Kärtnerstraße zählen zu den Orten mit der höchsten Passantenfrequenz in Wien.

In der Favoritenstraße werden die größten Fußgängergeschwindigkeiten gemessen, weil die Fußgängerdichte während der Messung niedrig war ( $0,05 \text{ P/m}^2$ ). Der Belag ist eben und glatt. Dort überwiegt der Berufspendlerverkehr und der Einkaufsverkehr. Dort gibt es 3 Nahrungsmittlegeschäfte, viele Wohnungen und eine U – Bahn Station. Es gibt genügend Platz für das Gehen mit Gepäck. Bei diesem Abschnitt ist die Möglichkeit für einen Fehler bei der Messung am größten, weil der bemessene Weg am kürzesten ist (10,50m).

In der Mariahilferstrasse überwiegt der Einkaufsverkehr (Einkaufsstraße). Dort ist die Fußgängerdichte sehr groß (mehr als  $0,14 \text{ P/m}^2$ ). Der Belag ist eben und ohne Risse. Es regnete während der Messung der Fußgängergeschwindigkeiten, deswegen sind sie grösser (Einkaufsverkehr –  $V_{\text{mitt}} = 1,04 - 1,16 \text{ m/s}$  (Quelle: Knoflacher 2005, S.30), nach meiner Untersuchung  $V_{\text{mitt}} = 1,41 \text{ m/s}$ ). Bei Regen oder Kälte die Geschwindigkeit ansteigt (Quelle: Kap.3.4.,S.15.).



Abb.43 Favoritenstraße



Abb.44 Mariahilferstraße

Am Kärtnering ist die Fußgängerdichte nicht so groß ( $0,04 \text{ P/m}^2$ ), daher ist die Geschwindigkeit grösser. Der Belag ist eben und ohne Risse. Dort überwiegt der Freizeitverkehr, der Touristenverkehr und der Berufspendlerverkehr. In der Nähe gibt es Arbeitsbüros und Buisnesveranstaltungen. Dieser Abschnitt befindet sich in Zentrum von Wien zwischen 2 U – Bahn Stationen (Karlsplatz und Stadtpark). Er ist Verbindungsachse zwischen Stadtpark und die Sehenswürdigkeiten neben Staatsoper.

Die mittlere Geschwindigkeit auf der Kärtnerstraße ist die niedrigste Geschwindigkeit von 5 Abschnitten in Wien, wegen grosser Fußgängerdichte (mehr als  $0,11 \text{ P/m}^2$ ). Die Untersuchung wird bei Regen durchgeführt, deswegen ist die Geschwindigkeit ( $V_{\text{mitt}} = 1,30 \text{ m/s}$ ) grösser als die mittlere Geschwindigkeit für den Einkaufsverkehr ( $1,04 - 1,16 \text{ m/s}$ ) und den Touristenverkehr ( $0,99 - 1,10 \text{ m/s}$ ). (Quelle: Knochflacher 2005, S.30). Dort überwiegt der Einkaufsverkehr (Geschäftsstraße) und der Touristenverkehr wegen vieler Touristen. Der Zustand der Pflasterung ist gut. Es gibt viele Hindernisse auf dem Gehsteig – Bänke, Vitrinen, Schaufenster. In der Kärtnerstraße treten sehr häufig gegenseitige Behinderungen auf. Die Personen sind in Gruppen unterwegs (es gibt viele Touristengruppen). „Bei genau gleich großen entgegengesetzten Fußgängerströmen nimmt die Leistungsfähigkeit um 4% ab.“ (Thaler 1993, S.27). Die Leistungsfähigkeit von Fußgängeranlagen kann durch das Fundamentaldigramm bestimmt. Das ist die Beziehung zwischen die Verkehrsdichte und die Verkehrsmenge.



Abb.45 Kärtnering



Abb.46 Kärtnerstraße

Am Karlsplatz überwiegt der Ausbildungsverkehr. Dort befindet sich die TU Wien. Die Fußgängerdichte ist nicht groß ( $0,03 \text{ P/m}^2$ ). Es gibt keine Geschwindigkeitsreduzierung davon. Der Belag ist eben, glatt und in gutem Zustand. Es regnete während meiner Untersuchung, deswegen sind die Fußgänger schneller gegangen. (Ausbildungsverkehr –  $V_{\text{mitt}} = 1,34 - 1,49 \text{ m/s}$  (Quelle: Knoflacher 2005, S.30) nach meiner Untersuchung  $V_{\text{mitt}} = 1,39 \text{ m/s}$ ).



Abb.47 Karlsplatz

Die Untersuchung in Sofia wurde besonders bei niedrigen Temperaturen durchgeführt – zwischen  $4 - 8 \text{ C}^0$ . Die Geschwindigkeiten erhöhen sich bei schlechter Witterung (Quelle: Kap.3.4.,S.15.). Die Uhrzeit der Messung der Gehgeschwindigkeiten in Sofia ist zwischen 16 und 18 Uhr. Am Nachmittag nimmt die Fußgängergeschwindigkeit ab (Quelle: Kap.3.4.,S.15.).

Auf der "Akademik Boris Stefanov" Str. sind die Gehsteige sehr schmal und unterdimensioniert ( $B_N = 1,75\text{m}$ ), und die Fußgängerdichte ist sehr groß ( $0,18 \text{ P/m}^2$ ), auch der Belag ist im schlechten Zustand und es gibt viele Hindernisse auf dem Gehsteig – z.B. Müllbehälter. Deswegen sind die Gehgeschwindigkeiten der Fußgänger dort so niedrig. Dort überwiegt der Freizeitverkehr, der Ausbildungsverkehr (Das ist eine Studentenstadt und es gibt viele Lokale und Cafes) und der Einkaufsverkehr. In der Nähe befindet sich ein sehr großes Nahrungsmittelgeschäft.

Auf "Graf Ignatiev" Str. ist die Fußgängerdichte sehr groß ( $0,18 \text{ P/m}^2$ ), der Belag ist im schlechten Zustand. Es tritt häufig gegenseitige Behinderungen wegen größerer Fußgängerdichte auf. Die Personen sind in Gruppen unterwegs. Sie brauchen mehr Bewegungsraum für die Begegnungsfälle. Diese Voraussetzungen führen zur niedrigeren Geschwindigkeiten. Es gibt auch Hindernisse auf dem Gehsteig. Die Summe dieser Einflussfaktoren reduziert die Leistungsfähigkeit und die Geschwindigkeit. "Graf Ignatiev" Str. ist eine Einkaufsstraße und auch eine Verbindungsachse zwischen viele Arbeitsplätze in Zentrum von Sofia und ÖV Haltestellen. Dort überwiegt der Berufspendlerverkehr und der Einkaufsverkehr (die Messung wird von 17:30 bis 18:30 Uhr gemacht). (Berufspendlerverkehr –  $V_{\text{mitt}} = 1,34 - 1,49 \text{ m/s}$  (Quelle: Knoflacher 2005, S.30) nach meiner Untersuchung  $V_{\text{mitt}} = 1,28 \text{ m/s}$ ).



Abb.48 "Akademik Boris Stefanov" Str.



Abb.49 "Graf Ignatiev" Str.

Auf Bul."Vitoscha" und NDK Park überwiegt der Berufspendlerverkehr und der Freizeitverkehr. Diese zwei Abschnitte befinden sich im Zentrum von Sofia. Dazwischen gibt es eine U – Bahn Station. In diesem Bereich gibt es viele Arbeitsplätze. Sie sind beliebte Ort für Spaziergänge und Treffen von vielen Menschen. Die Fußgängerdichte ist nicht groß (Bul."Vitoscha" –  $0,07 \text{ P/m}^2$ , NDK Park –  $0,03 \text{ P/m}^2$ ), weil die Gehwegbreite sehr goss ist (10,0 m für beide Abschnitte). Es gibt keine Geschwindigkeitsreduzierung dadurch. Die Beläge sind in guten Zustand, aber sie sind Pflaster Beläge. Bei diesen Belägen gehen die Behinderten und die alten Menschen mit niedriger Geschwindigkeit. Auf diesen zwei Abschnitten sind die entgegengesetzten Fußgängerströmen nicht gleich. Die Richtung der Hauptstrom am Morgen ist aus der U – Bahn Station und am Abend nach der U – Bahn Station, aber wegen grosser Gehwegbreite treten nicht gegenseitige Behinderungen auf. Die Untersuchung wurde besonders bei niedrigen Temperaturen durchgeführt -  $4 \text{ C}^0$ . Die Geschwindigkeiten erhöhen sich bei schlechter Witterung (Quelle: Kap.3.4.,S.15.). Die mittlere Geschwindigkeit ist relativ höher als die für den Berufspendlerverkehr und den Freizeitverkehr zusammen. (Berufspendlerverkehr –  $V_{\text{mitt}} = 1,34 - 1,49 \text{ m/s}$ , Freizeitverkehr -  $V_{\text{mitt}} = 0,99 - 1,10 \text{ m/s}$  (Quelle: Knoflacher 2005, S.30) nach meiner Untersuchung Bul."Vitoscha" -  $V_{\text{mitt}} = 1,32 \text{ m/s}$ , NDK Park -  $V_{\text{mitt}} = 1,28 \text{ m/s}$ ).



Abb.50 Bul."Vitoscha"

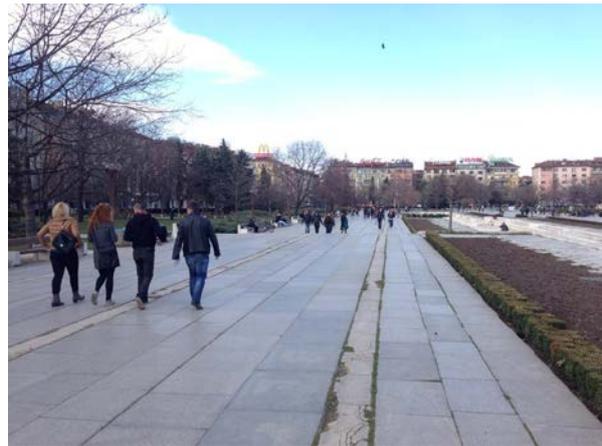


Abb.51 NDK Park

Auf Bul."Hristo Smirnenski" überwiegt der Ausbildungsverkehr. Dort befindet sich die Universität für Architektur, Geodäsie und Bauingenieurwesen – Sofia und gibt es viele Studenten. Die Fußgängerdichte ist nicht groß ( $0,05 \text{ P/m}^2$ ). Es gibt keine Geschwindigkeitsreduzierung dadurch. Der Belag ist im schlechten Zustand – es gibt Löcher und Unebenheiten. Es gibt auch Hindernisse auf dem Gehsteig. Das reduziert die Fußgängergeschwindigkeit wegen niedriger nutzbaren Gehwegbreite. Deswegen ist die Geschwindigkeit niedriger als die mittlere Geschwindigkeit für den Ausbildungsverkehr. (Ausbildungsverkehr –  $V_{\text{mitt}} = 1,34 - 1,49 \text{ m/s}$  (Quelle: Knoflacher 2005, S.30) nach meiner Untersuchung  $V_{\text{mitt}} = 1,25 \text{ m/s}$ ). Die Untersuchung wurde um 17 Uhr gemacht. Am Nachmittag nimmt die Fußgängergeschwindigkeit ab (Quelle: Kap.3.4.,S.15.).

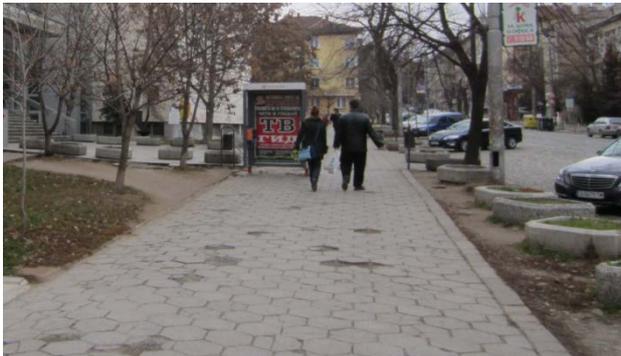


Abb.52 Bul."Hristo Smirnenski"

Ich kann nichts über den Einflussfaktor - Wegelänge sagen. Mit steigender Weglänge nimmt die Geschwindigkeit ab. (Quelle: Kap.3.4.,S.15.).

Die Geschwindigkeit  $V_{15\%}$  kann als Bemessungsgröße für Fußgängergrünzeiten bei Ampelanlagen eingesetzt werden. Gemäß Tab.14 können wir  $V_{15\%} = 1,07 \text{ m/s}$  als Bemessungsgröße für Bestimmung der Fußgängergrünzeiten nehmen. Die Behinderten in Wien, deren Geschwindigkeit gemessen wurde, sind besonders Rollstuhlfahrer zwischen 20 und 40 Jahren. Ich habe die Geschwindigkeiten von nur 3 Behinderten gemessen. Alle drei

Behinderten haben sich in Abschnitt – Karlsplatz befunden. Für eine Reihe von Detailauswertungen ist die Anzahl nicht genug, aber während meiner Untersuchung habe ich nur diese Behinderten gesehen. Die Behinderten in Bulgarien sind meist sehr alte Menschen mit Stöcken.

	n	V <sub>min</sub>	V <sub>max</sub>	V <sub>mitt</sub>	V <sub>15%</sub>	V <sub>50%</sub>	V <sub>85%</sub>
<b>Sofia</b>							
Behinderte	7	0.60	1.20	0.78	0.65	0.77	0.93
kleine Kinder, alte Menschen	75	0.70	2.20	1.06	0.84	1.12	1.27
Frauen mit kleinen Kinder	16	0.80	1.50	1.08	0.92	1.08	1.34
Frauen	195	0.70	1.90	1.30	1.15	1.36	1.58
Männer	164	0.80	2.10	1.38	1.23	1.47	1.66
junge Leute	43	0.80	1.60	1.23	1.04	1.22	1.47
<b>Wien</b>							
Behinderte	3	1.00	1.40	1.27	1.13	1.08	1.40
kleine Kinder, alte Menschen	62	0.60	1.60	1.16	1.07	1.13	1.34
Frauen mit kleinen Kinder	26	0.80	1.60	1.20	0.92	1.14	1.56
Frauen	197	0.90	2.10	1.40	1.16	1.37	1.58
Männer	186	1.00	2.30	1.50	1.23	1.45	1.79
junge Leute	26	1.00	1.80	1.40	1.14	1.38	1.61

Tab.16: Mittlere Fußgängergeschwindigkeiten in Wien und in Sofia nach verschiedenen Fußgängergruppen.

	n	V <sub>mitt</sub>	STDV	s	95% confidence level		interval	n'	n-n'
					Lower limit:	Upper limit:			
<b>Sofia</b>									
Behinderte	7	0.78	0.20	0.076	0.63	0.93	0.30	51	-44
kleine Kinder, alte Menschen	82	1.06	0.22	0.026	1.01	1.11	0.10	61	21
Frauen mit kleinen Kinder	15	1.08	0.20	0.050	0.98	1.18	0.20	51	-36
Frauen	193	1.30	0.21	0.015	1.27	1.33	0.06	56	137
Männer	160	1.38	0.21	0.017	1.35	1.41	0.07	56	104
junge Leute	43	1.23	0.20	0.031	1.17	1.29	0.12	51	-8
<b>Wien</b>									
Behinderte	3	1.27	0.23	0.133	1.01	1.53	0.52	67	-64
kleine Kinder, alte Menschen	62	1.16	0.20	0.026	1.11	1.21	0.10	51	11
Frauen mit kleinen Kinder	26	1.20	0.24	0.048	1.11	1.29	0.19	73	-47
Frauen	197	1.40	0.22	0.015	1.37	1.43	0.06	61	136
Männer	186	1.50	0.24	0.018	1.46	1.54	0.07	73	113
junge Leute	26	1.40	0.21	0.041	1.32	1.48	0.16	56	-30

Tab.17: Statistische Bewertung der Resultate nach verschiedenen Fußgängergruppen.

Tabelle 17 zeigt, dass der Anzahl der gemessenen Fußgänger in der Gruppe der Behinderten, der Gruppe der Frauen mit kleinen Kinder, der Gruppe der jungen Leute nicht genug ist für 95% Sicherheit, dass das Konfidenzintervall nicht länger als 0,11 m/s ist.

Die Untersuchung hat gezeigt, dass die mittlere Fußgängergeschwindigkeit in Wien um 0,12 m/s höher als jene in Sofia ist. Die Gruppe der Behinderten und die Gruppe der kleinen Kinder, alter Menschen in Wien haben eine höhere Geschwindigkeit als die in Sofia. Die Ursachen dafür sind: der bessere Zustand der Fußgängerinfrastruktur besonders die Beläge, die frühere Uhrzeit der Messung der Geschwindigkeiten und auch die behindertenfreundliche Gestaltung des Fußgängernetzes in Wien. Die Wiener Frauen und Männer gehen mit 0,1 m/s schneller als jene in Sofia. Die Ursache ist, dass der Freizeitverkehr in Sofia überwiegt.

## 10.2.2 Befragung der Fußgänger. Auswertung der Befragungsergebnisse

Die Auswertung der Ergebnisse der Befragung habe ich in einige Tabellen unterteilt. Zuerst werden die Resultate für die Gesamtheit der Befragten analysiert. Dann werde ich die nach Alter und nach Geschlecht differenzieren.

In der Einleitungsfragen erfahre ich: das Geschlecht, Alter, Vorhandensein oder nicht von einem persönlichen Auto, ob der Fußgänger positiv oder negativ auf Fußgängerinfrastruktur eingestimmt ist.

Der zweite Unterteil der Ergebnisse zeigt, dass der Fußgänger nicht mit dem Ist – Zustand der Fußgängerinfrastruktur zufrieden ist, insbesondere mit mehreren Nachteilen, die auch in anderen Europäischen Städten vorhanden sind. 170 Menschen haben diesen Fragebogen ausgefüllt. Wir sehen einen Unterschied der Antworten der Frauen und Männer für Vorhandensein von Auto. 21% von den Männern und 14% von den Frauen sind zufrieden mit bestehender Situation für Fußgänger. Der Anzahl der zufriedenen Männer sind grösser, weil die Mehrheit von den befragten Männern Autofahrer sind. 70% von den Frauen fühlen sich unsicher durch Geschwindigkeiten von Autofahrer im Vergleich zu 57% von den Männern. Die Abweichung kommt, weil nur 23% von den Frauen ein Auto haben.

	Männer		Frauen		gesamt	
	Ja[%]	Nein[%]	Ja[%]	Nein[%]	Ja[%]	Nein[%]
4. Haben Sie ein Auto?	56	44	23	77	38	62
5. Falls ein Auto haben würden Sie auf es verzichten?	30	70	28	72	29	71
7. Haben Sie Konfliktsituationen mit Kfz – Verkehr?	83	17	74	26	78	22
8. Zufriedenheit mit bestehender Situation für Fußgänger.	21	79	14	86	18	82
9. Halten die Autofahrer vor Schutzwegen?	81	19	81	19	81	19
10. Fühlen Sie sich unsicher durch Geschwindigkeiten von Autofahrer?	57	43	70	30	64	36
11. Problematische Beleuchtung in kleinen Straßen.	83	17	90	10	87	13
12. Straßenbahn in den Fußgängerzonen.	60	40	37	63	48	52
13. Benutzen Sie Unter- und/oder Überführungen gern?	49	51	25	75	36	64
14. Ist Grünzeit der Verkehrslichtsignalanlagen genug für Fußgänger?	49	51	42	58	45	55
15. Fühlen Sie sich gefährdet durch rechtsabbiegende Autos in der Grünzeit der Ampel?	67	33	67	33	67	33

Tab.18: Prozentuale Verteilung der Fragen des ersten Teils der Befragung.

Der Fußgänger fühlt sich unsicher und gefährdet durch das Auto. 82% von Befragten gehen ungern zu Fuß und sind mit der bestehenden Situation für Fußgänger unzufrieden.

29% der Befragten, die ein Auto haben, würden auf dieses Auto verzichten, falls die Fußgängerinfrastruktur und öffentlicher Verkehr im besseren Zustand wäre. Das ist ein sehr positives Resultat. Die Stadtverwalter sollten daran denken. 78% von Befragten haben Konfliktsituationen mit Kfz – Verkehr gehabt. Die Verkehrsberuhigung wird die Situation deutlich verbessern.

Eine Überraschung ist, dass 81% von Menschen auf Zebrastreifen die Fahrbahn sicher queren können. Zebrastreifen ist eine sehr billige Maßnahme für Querungshilfen und jede Kreuzung und gewünschte Querungsstelle sollte mit Zebrastreifen versorgt werden.

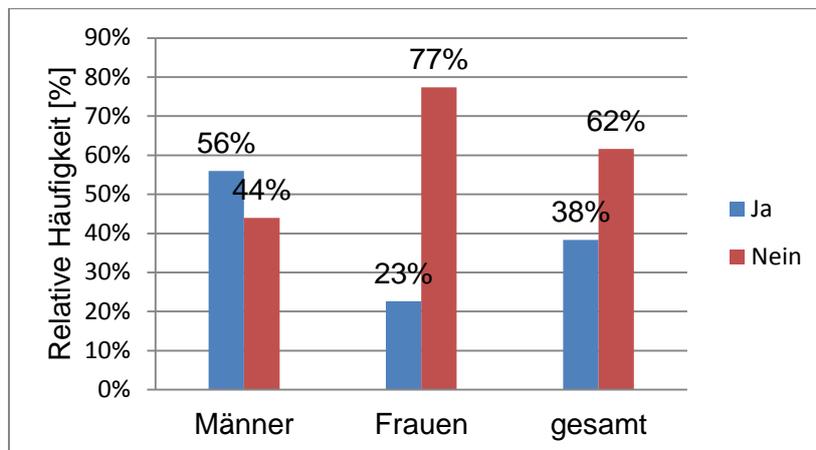
Die fehlende Beleuchtung in kleinen Straßen ist für 87% von Befragten (besonders Frauen – 90%) ein sehr großes Problem. Die Menschen fühlen sich unsicher durch Verbrechen in der Nacht. Die Gemeinde Sofia sollte dieses Problem bedenken.

Für die Straßenbahn in Fußgängerzonen gibt es ähnliche Ergebnisse. 60% von Männern sind dafür, 63% von Frauen sind dagegen. Hier sind die Platzverhältnisse und die Fußgängerdichte wichtig.

51% von Männern und 75% von Frauen benutzen Unter- oder Überführungen ungern. Die Unter- und Überführungen sollten nur in Ausnahmefällen gebaut werden.

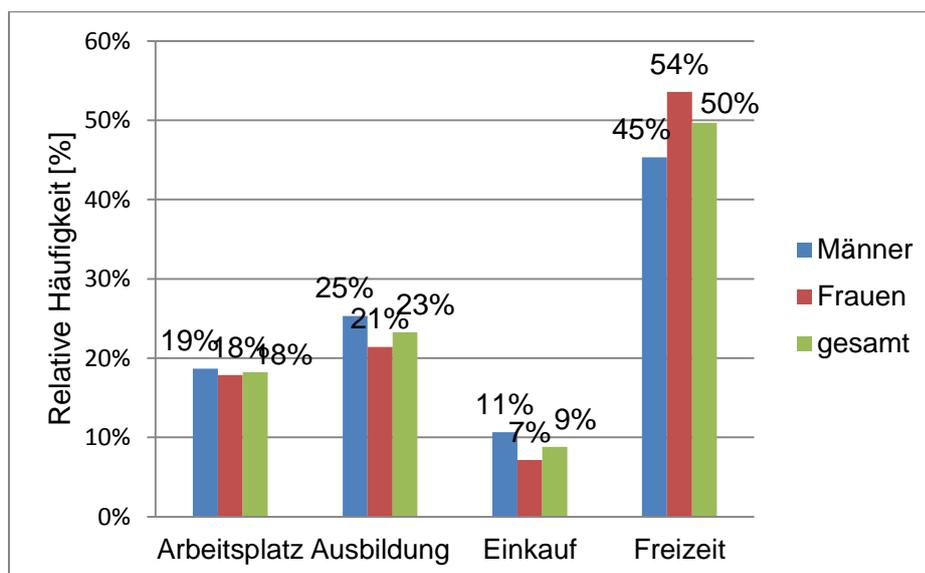
Die Grünzeit der Verkehrslichtsignalanlagen ist genug für 45% der befragten Fußgänger. Das kann ich mit Altersgruppen erklären. In meiner Befragung ist der Anzahl der schwächsten Verkehrsteilnehmern – alte Menschen, kleine Kinder und Behinderten begrenzt.

67% von Fußgängern fühlen sich gefährdet von rechtsabbiegenderem Auto in der Grünzeit der Ampel. Großer Prozentanteil von Unfällen passiert genau bei dieser Situation. Die Verkehrsampeln sollten mit „Alles – Grün – Phasen für Fußgänger“ ergänzt werden, um das gefahrlose Überqueren der Kreuzungen auf kürzestem Weg zu ermöglichen.



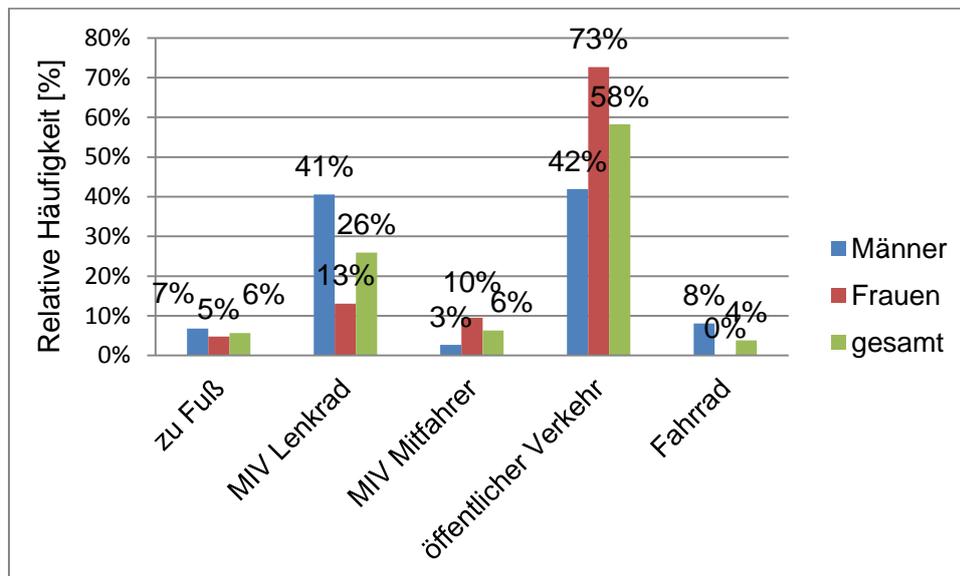
Tab.19: Prozentuale Verteilung des Kfz – Besitzes.

Von der Statistik benutzen 32% von Menschen in Sofia eigenes Auto. Ich bin nicht so weit von dieser Statistik, aber ich habe nur 160 Menschen befragt. Das zeigt, dass meine Untersuchung einen guten Umfang und Genauigkeit hat.



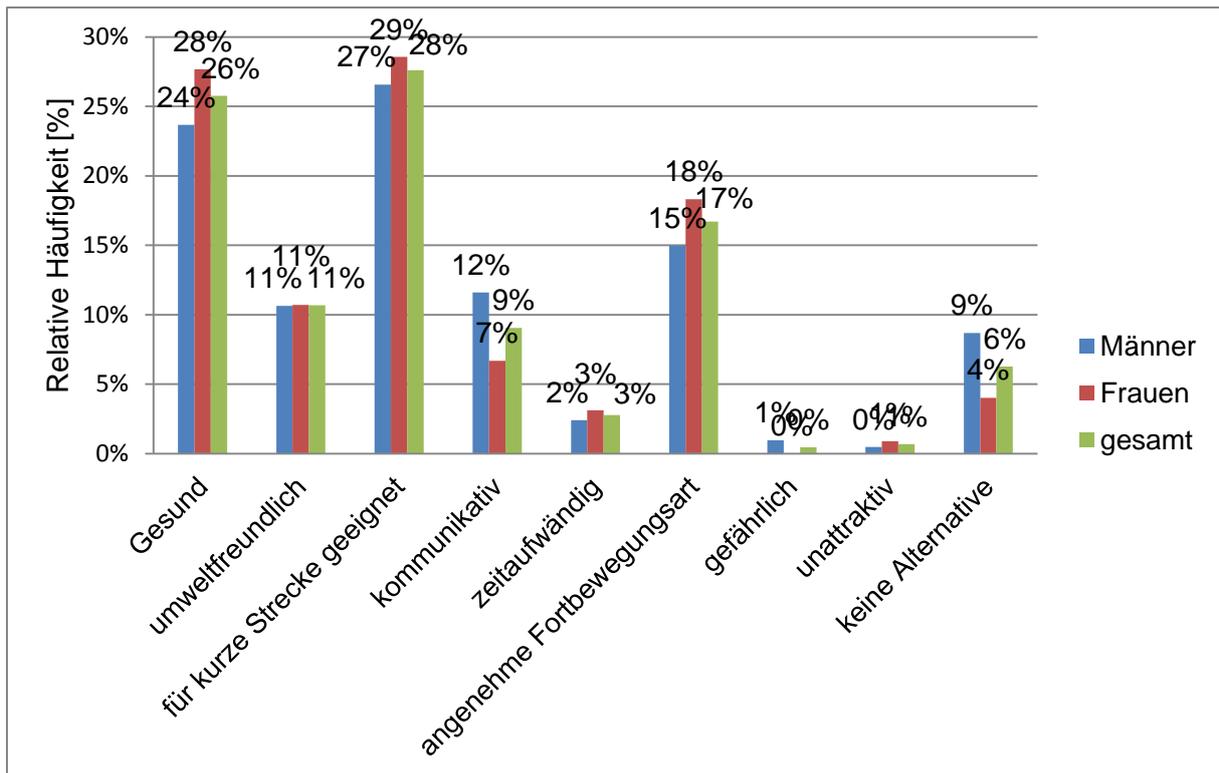
Tab.20: Wegezwecke bei zu Fuß gehen in %.

50% von Befragten gehen in der Freizeit zu Fuß. Zum Einkaufen gehen nur 9%, weil sie für den Gepäcktransport motorisierten Transport, wegen größeren Energieaufwands brauchen. Der Wegezweck zur Ausbildung überholt der zum Arbeitsplatz, weil die Arbeiter sich eigenes Auto erlauben können.



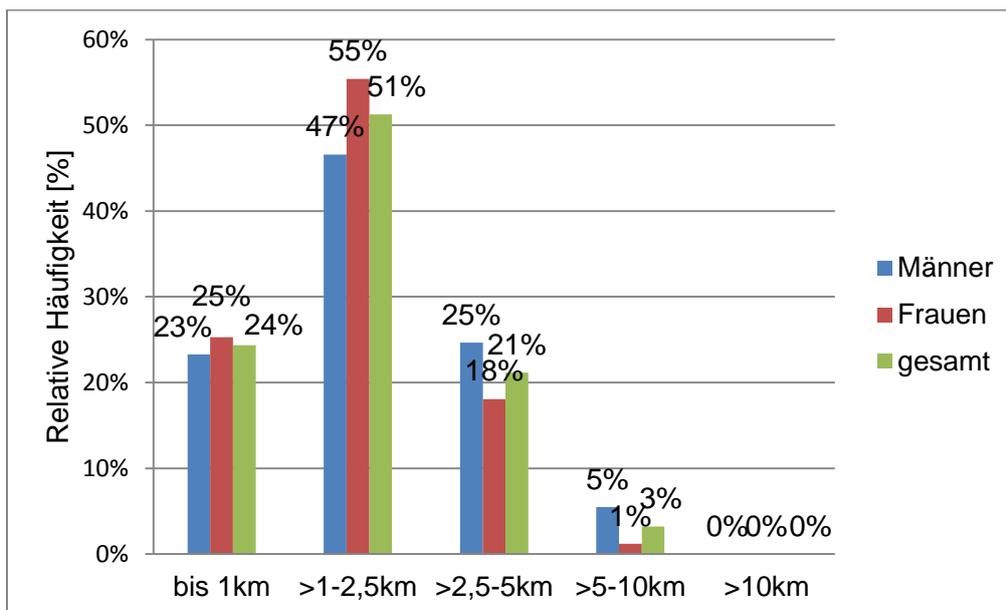
Tab.21: Genutzte Verkehrsmittel in %.

58% von befragten Menschen benutzen öffentlichen Verkehr. Am zweiten Platz ist der MIV als Lenkrad. Hier aber ist es verschieden bei Frauen und Männern. 73% von Frauen benutzen öffentlichen Verkehr und 42% von Männern. Aber 41% von Männern benutzen jeden Tag eigenes Auto im Vergleich zu 13% von Frauen. Am Platz drei sind zu Fuß Gehende und MIV als Mitfahrer mit 6%. Hier wird die zu Fuß Gehenden sehr unterschätzt, weil die Menschen, die den öffentlichen Verkehr benutzen, auch zu Fuß gehen.



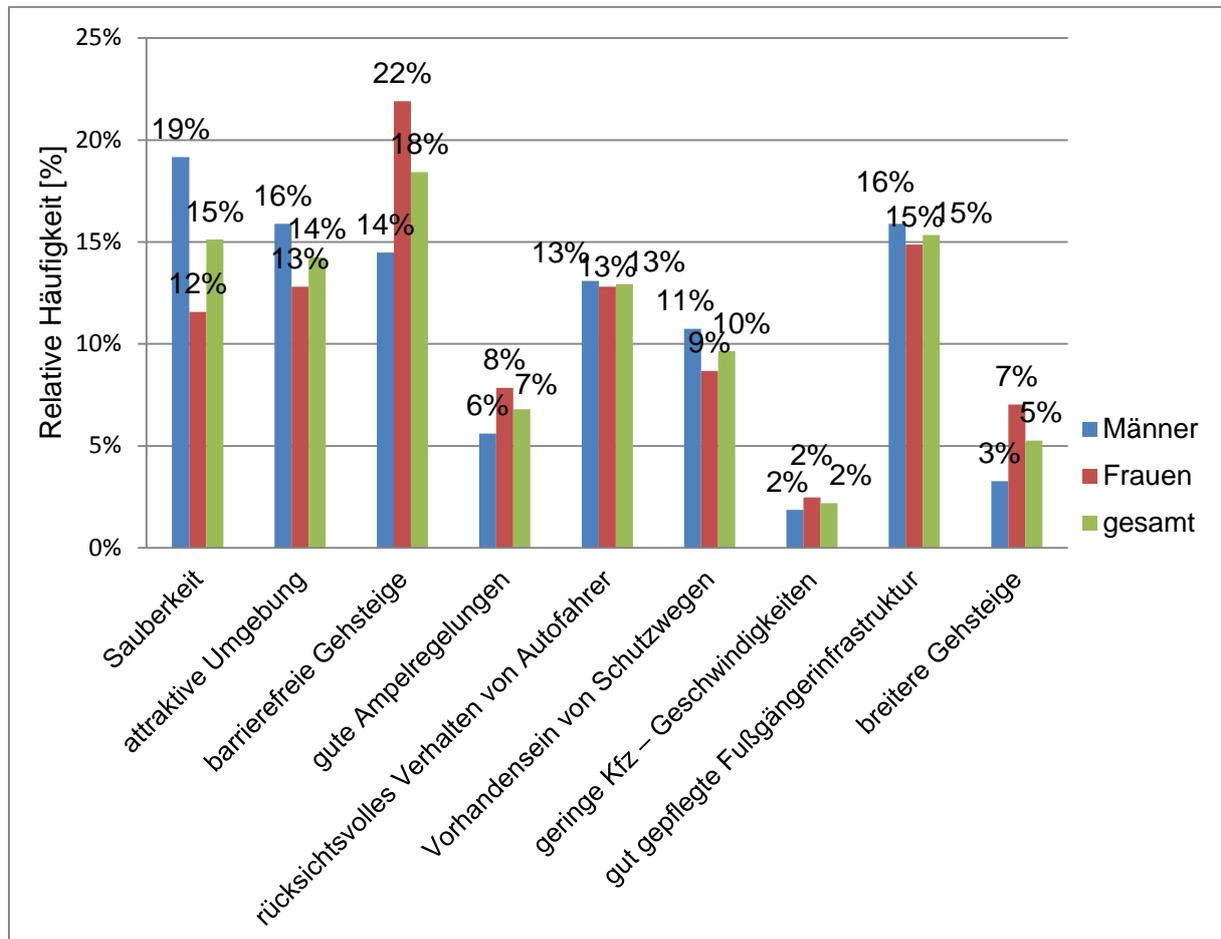
Tab.22: Gründe zu Fuß zu gehen in %.

Hier gibt es keinen signifikanten Unterschied zwischen Antworten von Frauen und Männern. 28% der befragten Personen haben geantwortet, dass die Gründe zu Fuß zu gehen sind, dass das „Gehen für kurze Strecke geeignet“ ist. Die „Gesundheit“ liegt auf zweiten Platz mit 26%. Am dritten Platz ist die Antwort – „angenehme Fortbewegungsart“ mit 17%.



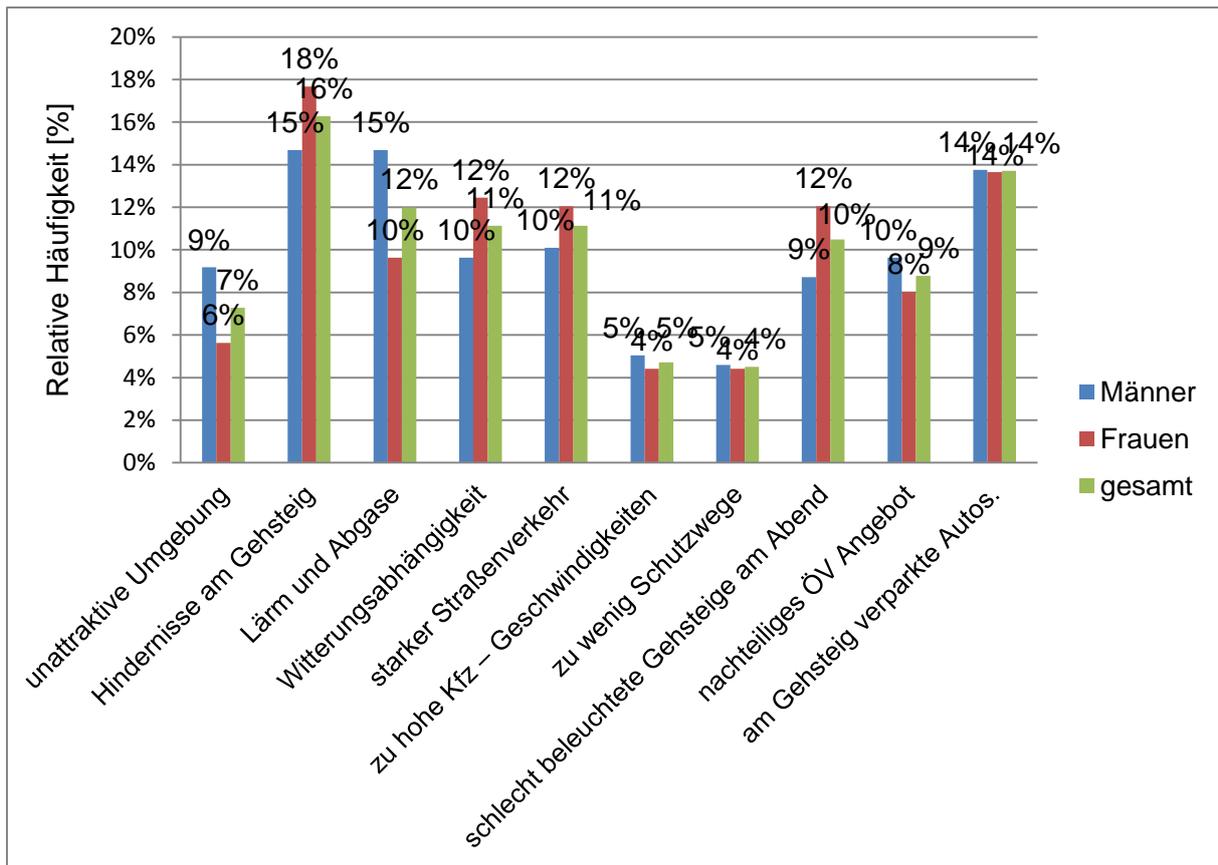
Tab.23: Fußwegelänge nach Wegelängenklassen für Tag in %.

Dieses Diagramm zeigt uns, dass 97% von Fahrten kürzer als 5 km sind. 75% von Fahrten sind kürzer als 2.5 km und 24% von Fahrten sind kürzer als 1 km.



Tab.24: Erfolgsfaktoren für ein attraktives Fußwegeumfeld in %.

Hier haben die Antworten ähnliche Ergebnisse. Für 22% der Frauen ist der wichtigste Erfolgsfaktor für ein attraktives Fußwegeumfeld „barrierefreie Gehsteige“, für 19% von Männern ist die „Sauberkeit“. Am ersten Platz mit 18% ist die Antwort – „barrierefreie Gehsteige“, am Platz zwei kommen zusammen die „Sauberkeit“ und „gut gepflegte Fußgängerinfrastruktur“ mit 15%.



Tab.25: Barrieren zum Zufußgehen in Sofia In %.

Von den befragten Menschen werden „Hindernisse am Gehsteig“ (18%) als das größte Problem gesehen. Die „am Gehsteig geparkten Autos“ liegen auf dem zweiten Platz mit 14% und der „Lärm und die Abgase“ mit 12% auf Platz drei.

## 10.3 Verbesserungsmaßnahmen für Fußgängerverkehr in Sofia

### 10.3.1 Mängelanalyse (fünf Beispiele als Hinplanungsvorschläge für Sofia)

Vorgangsweis

- Ich habe fünf Abschnitte von Fußgängerinfrastruktur in Sofia untersucht, um für ihren Zustand eine Bewertung zu machen und Vorschläge für Verbesserungsmaßnahmen zu geben.
- Ich habe einen komplexen Blick auf die Bedingungen für Fußgängerbewegung geworfen.

- Ich habe eine Systembewertung für Bewegung jedes Abschnittes gemacht und die Probleme definiert. Für jeden indentifizierten Mangel habe ich genauere Vorschläge für seine Beseitigung geboten.

Die Bewertung von Resultaten der Untersuchung hat viele Probleme gezeigt, die mit schlechtem Zustand der Gehsteigbeläge, schmale Gehsteige, fehlende Querungshilfen und etc. verbunden sind.

Die untersuchten Abschnitte befinden sich im Stadtkern und im meiner Wohngebiet - Studentenstadt.

### 10.3.1.1 "Graf Ignatiev" Str.



#### Definition des Problems:

Das ist eine sehr stark befahrene Straße mit großer Fußgängerdichte ( $0,18 \text{ P/m}^2$ , Tab.13, S.64 ). Eine Minimalbreite von 2,00 m nach Richtlinien wird eingehalten, aber hier ist nicht genug. Die Fußgänger gehen durch die Straßenbahnlinien, aber das ist verboten ("Graf Ignatiev" Str. ist keine Fußgängerzone) Die Straßenbahnen- frequenz ist groß.

Abb.53 "Graf Ignatiev" Str.

#### Verbesserungsmaßnahmen:

Hier kann eine Fußgängerzone mit einer ganz neuen Aufpflasterung errichtet werden. Die Gehsteigen werden weggefallen. Das wird die Leistungsfähigkeit verbessert. Die Straßenbahn hat eine historische Bedeutung, deswegen können wir nicht darauf verzichten. Die Straßenbahnen -frequenz und -geschwindigkeit können verringert werden. Eine Möglichkeit ist, nur ein Paar Schienen zu haben und auf die breiteren Abschnitte die zweiten Paar Schienen für Vorbeifahren zu erhalten. Diese Entscheidung wird mehr Bewegungsraum der Fußgänger gegeben.

### 10.3.1.2 Bul."Hristo Smirnenski"



Abb.54 Bul."Hristo Smirnenski" – Fahrbahn.

#### **Definition des Problems:**

Das ist ein von Fußgängern stark querender Ort. Hier gibt es eine Universität, Schulen, aber es gibt keine Querungshilfen. Die Fahrbahn ist sehr breit und auch ein Problem sind auf dem Fahrbahnrand parkenden Autos.



Abb.55 Bul."Hristo Smirnenski" – Gehsteig.

Auch der Gehsteigbelag ist in schlechtem Zustand.

#### **Verbesserungsmaßnahmen:**

Dieser Gehsteig braucht dringende Erneuerung des Belags. Auch die grünen Flächen brauchen regelmäßige Erhaltung.

Hier brauchen wir die Errichtung von Querungshilfen. Z.B. die Errichtung von Gehsteigvorziehung bis zur Fahrfläche und die Errichtung einer Mittelinsel.

### 10.3.1.3 "Akademik Boris Stefanov" Str.



#### Definition des Problems:

Das ist eine der stark befahrenen Straßen in diesem Wohngebiet. Der Gehsteigbelag ist in sehr schlechtem Zustand. Die Gehsteigbreite ist ungenügend. Es gibt viele Hindernisse am Gehsteig. Einige Abschnitte dieser Straße haben eine Breite von 0,75 m. Die mindest Gehsteigbreite für Bulgarien ist 1,50 m (Quelle: BMRE 2004, S.55). Die Fahrbahn ist sehr breit.

#### Verbesserungsmaßnahmen:

Die Fahrbahn kann bis zu minimalen Breiten verringert werden (2 x 3,50 m (Quelle: BMRE 2004, S.64)). Der Gehsteig sollte verbreitert werden. Dieser Gehsteig braucht auch dringende Erneuerung des Belags und regelmäßiger Erhaltung der grünen Flächen.



Abb.56 "Akademik Boris Stefanov" Str.

### 10.3.1.4 "Akademik Stefan Mladenov" Str.



#### Definition des Problems:

Hier gibt es keine Querungshilfen, aber der Weg führt zum Park. Die Kfz – Dichte ist sehr groß.

Abb.57 "Akademik Stefan Mladenov" Str.

### **Verbesserungsmaßnahmen:**

Die Errichtung Fahrbahnanhebung (Aufpflasterung) ist eine mögliche Entscheidung. „Fußgänger können eben und bequem queren, während gleichzeitig der Kfz – Verkehr wirksam gebremst wird.“ (Thaler 1993,S.82.).

#### 10.3.1.5 “Doktor Yordan Yosifov“ Str.



### **Definition des Problems:**

Hier gibt es keine Gehsteige. Es ist sehr schwierig für Fußgänger über diesen Abschnitt zu gehen. Auch die parkenden Autos sind ein Problem für die Fahrer, weil das keine Einbahnstraße ist. Es gibt viel Platz auf den beiden Seiten der Straße für Verbesserungen.

Abb.58 „Doktor Yordan Yosifov“ Str.

### **Verbesserungsmaßnahmen:**

Die Gemeinde Sofia muss dringend hier Gehsteige errichten. Es ist auch wichtig ein Parkverbot zu beschließen und dieses Parkverbot muss von Polizisten kontrolliert werden. Hier braucht auch dieser Abschnitt Begrünung beide Seiten der Straße entlang und regelmäßige Erhaltung dieser Begrünung.

#### 10.3.2 Massnahmenplan

- **Begrenzung der Abhängigkeit der Bevölkerung von Kfz – Verkehr durch Verbesserungsmaßnahmen für Fußgängerinfrastruktur.**

Das ist sehr wichtig besonders für kurze Strecken. Z.B. „15% aller privaten Pkw - Fahrten in Österreich sind kürzer als 1 Kilometer“ (BMVIT 2012, S.130.). Bei größeren Abständen kann der Fußgängerverkehr die Verbindung zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln gewährleisten.

- **Sicheres und unbehindertes zu Fuß Gehen – die Hauptaufgabe der zukünftigen Verkehrspolitik.**

Der Fußgänger soll als Mittelpunkt und Maßstab der Planung und Siedlungsgestaltung genommen werden. Dass führt zur besseren Lebensqualität unserer Städte, weil jeder Kfz – Lenker auch Fußgänger ist. Die Verbesserungsmaßnahmen der Verkehrssicherheit und auch die persönliche Sicherheit von Frauen sind von großer Bedeutung für den Erfolg des Fußgängerverkehrs.

- **Unsere Städte sollen fußgängerfreundlich gestaltet werden.**

Dort, wo die Raumgestaltung attraktiv ist und die Fußgängerinfrastruktur gut geplant und gebaut wird, werden mehr Menschen zu Fuß gehen. „Angebot schafft die Nachfrage“ (Thaler 1993, S.130.) gilt auch für Fußgängerverkehr. Die attraktiven Fußwege werden kürzer empfunden. Sofia hat nicht genug grüne Streifen, Bäume, Pflanzen. Die Straßen sind sehr breit, die Gebäude grau. Wir brauchen mehr Platz für Begrünung. Die Begrünung wird das Stadtbild und die Attraktivität deutlich verbessern. Auch im Stadtzentrum von Sofia gibt es viele Gebäude und Straßen mit historischer Bedeutung. Wir müssen die historische Gestalt dieser Objekte schützen und sie zu restaurieren.

- **Verkehrsberuhigung des Kfz – Verkehrs.**

Die Temporeduktion des Kfz – Geschwindigkeit führt zur Verbesserung der Fußgängersicherheit, Verkehrslärm, erleichtert die Überquerbarkeit von Straßen. Das ist eine der wichtigste Maßnahmen für den Stadtkern und alle Bezirke der Stadt. Das macht den Fußgängerverkehr freundlicher und attraktiver.

„Die Verhältnisse bei Tempo 30, verglichen mit den Zuständen bei Tempo 50, zeigt Abb.59. Wenn bei trockener Fahrbahn bei 30 km/h der Bremsweg noch ausreicht, kommt es bei 50km/h in der gleichen Situation bereits zum tödlichen Unfall.

Die Reduktion der Geschwindigkeit der motorisierten Verkehrsteilnehmer ist daher – allein aus Gründen der Sicherheit für den Fußgeher – erforderlich.“ (Knochflacher 1995, S.115). Das ist auch eine Voraussetzung für Errichtung von Mischverkehr.

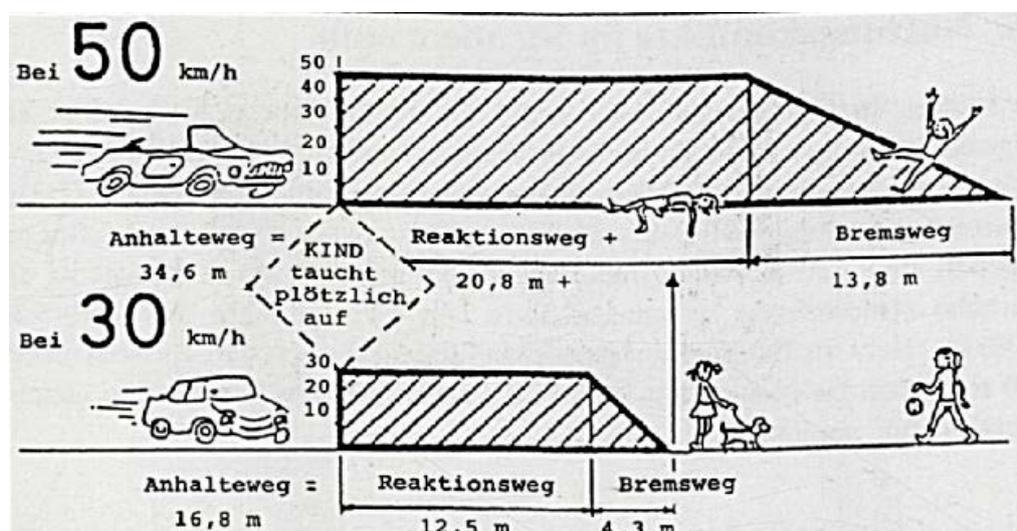


Abb.59 Anhalteweg im Vergleich (Quelle: Knochflacher 1995, S.115).

- **„Leichte Überquerungsmöglichkeiten und Rundum – Grün für Fußgänger.**

Die Errichtung von Überquerungshilfen wie Mittelinseln, Fahrbahn- und Kreuzungsaufpflasterungen, Gehsteigvorziehungen und behindertengerechte Gehsteigabschrägungen hebt die Sicherheit und Gehkomfort wesentlich.“ (Thaler 1993,S.130.). Auch die Anhebung von Kreuzungsplateaus ist eine gute Maßnahme zur Erhöhung der Aufmerksamkeit der Kfz – Fahrer. Das Ziel ist eine Reduktion der Unfälle im Fußgängerverkehr. Die Errichtung von Unter- oder Überführungen sollte nur in Ausnahmefällen gemacht werden.

„Die Verkehrsampeln sollten mit „Alles – Grün – Phasen für Fußgänger“ ergänzt werden, um das gefahrlose Überqueren der Kreuzungen auf kürzestem Weg zu ermöglichen. Damit wird das Umsteigen zwischen Straßenbahnen und Bussen ungehindert möglich.“ (Thaler 1993,S.130.). Die max. Wartezeit für Fußgänger bei Verkehrslichtsignalanlagen sollte nicht mehr als 40sek. sein.

- **Ununterbrochene Fußgängernetz, breitere Gehsteige ohne Behinderungen in Fußgängerverkehrsraum.**

Wir brauchen ein durchgängiges, zusammenhängendes, ebenes Gehwegenetz. Besondere Aufmerksamkeit müssen wir der Verbindung des Fußgängernetzes von Hauptbahnhof, Fußgängerzonen und U – Bahnstationen schenken. Wir müssen den begrenzten Verkehrsraum optimal benutzen, um eine qualitative Umgestaltung zu gewährleisten. Die Gehsteige sollten möglichst breit dimensioniert werden. Die Fahrbahn sollte verschmälert werden. Wenn die minimalen Breiten nicht errichtbar sind, dann können die Planer die Fahrbahn als Mischfläche aufgepflastern oder als Fußgängerzone gestalten. Im Stadtkern ist die Errichtung von Einbahnstraßen und Verschmälern der Fahrbahn, sowie der Anzahl der Fahrstreifen eine gute Entscheidung. Parkende Autos, Hindernisse auf dem Gehsteig wie Verkehrszeichen, Beleuchtungskörper, Müllbehälter, Bänke sind aus dem Fußgängerbewegungsraum zu verlegen oder als Gehsteigzuschlage einzuplanen. Der erforderliche Platz zum Parken hängt von den Objekten in der Umgebung ab. Wir können teilweise auf Parkplätze in Zentrum verzichten, oder größere Gebühren zum Parken in Zentrum vorschreiben. Bei einem hohen Motorisierungsgrad ist die Errichtung von Undergroundgaragen die effektivste Lösung. Aber sie haben auch negative Auswirkungen – sie stimulieren den Autoverkehr, haben auch großen Bau- und Erhaltungswert.

- **Errichtung von Fußgängerzonen.**

Im Stadtzentrum, in Bereichen mit hoher Fußgängerfrequenz, in der Fußgängerinfrastruktur mit nicht ausreichenden Breiten, in Gebieten neben Schulen, Seniorheimen, Krankenhäusern sollten Fußgängerbereiche, ohne Autos gestaltet werden.

- **„Leichte und sichere Zugänglichkeit des Öffentlichen Verkehrs und behindertengerechter Planung.**

Jeder Fahrgast ist vor und nach der Fahrt sowie beim Umsteigen Fußgänger. Öffentliche Verkehrsmittel sind daher so attraktiv, wie leicht und gefahrlos sie zu Fuß erreicht werden können.“ (Thaler 1993,S.131.). Auch ein Witterungsschutz bei den Haltestellen ist ein wichtiger Schritt zum Attraktivermachen des öffentlichen Verkehrs. Erarbeitete Fahrpläne des öffentlichen Verkehrs führen zur seinen Attraktivierung und folgend zur Attraktion des zu – Fuß – Gehens. Lifte an allen U-Bahn Stationen und stark frequentierten Über- und Unterführungen sind eine Voraussetzung für eine behindertengerechte Planung. Auch die Höhenunterschieden sollen mit Stiegenanlagen mit Rampen für Rollstuhlfahrer und Kinderwägen nachgerüstet werden.

- **Straßenverkehrsordnung insbesondere Zebrastreifen.**

Die Markierung der Zebrastreifen sollte geändert werden. Die weissen Linien sollten nicht längs zur Verkehrsrichtung, sondern quer situiert werden (gilt auch für Österreich). Das hat einen bremsenden Effekt für die Kfz – Lenker. Auch die Markierung der Zebrastreifen in Sofia ist in schlechtem Zustand. Die ist kaum sichtbar. Die Erneuerung der Markierung ist nicht so aufwendig und kann leicht gemacht werden. Es ist besser für die Gemeinde plastische Markierungsfarben zu benutzen. Die Kontrolle der Polizisten des Parkverbotes und der Zebrastreifenquerung soll nicht nur für Kfz – Verkehr, sondern auch für Fußgänger verstärkt werden. Das Falschparken ist ein sehr großes Problem in Sofia. Die Strafen sollten erhöht werden. Die Errichtung von kleinen Zäunen auf den Gehsteigen gegen Falschparken ist eine gute Maßnahme.

- **Priorität für Fußgänger bei Planung und Finanzierung.**

Die positiven Eigenschaften des zu Fußgehers sollen reklamiert werden. Sofia braucht eine nachhaltige Strategie für Erneuerung und Verbesserung der Fußgängerinfrastruktur. Die Finanzmittel der Budget sind nicht genug. Die Finanzmittel können vom Kfz – Verkehr zum Fußgänger- und öffentlichen Verkehr umgeschichtet werden. Sofia verbraucht zu viel Geld für niveaufreie Verkehrsknoten. Diese Geldmittel können für Fußgängerinfrastruktur verteilt werden. Für die heutige finanzielle Situation sind in Sofia nur dringendste Verbesserungsmaßnahmen der Fußgängerinfrastruktur möglich – Erhaltung von bestehenden Gehsteigen, Errichtung von einige Fußgängerzonen, neue Querungshilfen wie Aufpflasterungen, Mittelinsel sind möglich, Verkehrsberuhigung des Kfz – Verkehrs im Stadtkern und Wohnzonen. Die Parkgebühren in Zentrum können vergrößert werden. Sofia braucht Errichtung von Büros von Architekten, Ingenieuren und Wissenschaftlern, die zusammen für zukunftsorientierte Gestaltung öffentlicher Räume arbeiten.

- **Fußgängerfreundliche zukünftige Gestaltung der neuen Wohnviertel und – Gebäude zu gewährleisten und besondere Überwachung von verantwortlichen Instanzen.**

Besondere Aufmerksamkeit muss auf die Begrünung, Gehsteigbreiten und minimalen Abständen zwischen den Gebäuden gelegt werden.

## 10.4 Mögliche Vorgangsweisen für eine weitere Attraktivierung des Fußgängerverkehrs in politischem Niveau

### 10.4.1 Verbesserungen in Straßenverkehrsordnung

- **Die Markierung der Zebrastreifen sollte geändert werden (etappenweise).**

Die weißen Linien sollten nicht längs zur Verkehrsrichtung, sondern quer angeordnet werden. Das hat ein bremsendes Effekt über Kfz – Lenker.

- **Veränderung der Anhaltepflicht für Kfz - Lenker.**

Die Anhaltepflicht der Kfz – Lenker muss nicht nur gelten, wenn ein Fußgänger sich auf dem Schutzweg befindet, sondern auch wenn die Fußgänger erkennbar diese Schutzweg benutzen wollen.

- **Neues Verkehrszeichen „Achtung Kind“**

„Zur Erhöhung der Aufmerksamkeit der Kfz – Lenker gegenüber Kindern sollte das bestehende Verkehrszeichen „Achtung Kind“ durch das im Bild dargestellte wesentlich auffällige Verkehrszeichen ersetzt werden.“ (Knoflacher 1995, S.124).



Abb.60 Achtung Kind (Quelle: Knoflacher 1995, S.124).

- **Die Strafen für Parken auf dem Gehsteig sollten vergrößert werden.**
- **Verstellung einer Haltelinie, die das Rechtsvorbeifahrverbot zeigt.**

Das Rechtsvorbeifahrverbot für Kfz – Lenker an den in Haltestellenbereichen befindlichen öffentlichen Verkehrsmitteln ist eingeführt, aber wir können dieses Gesetz verbessern mittels einer Haltelinie am Beginn des Haltestellenbereiches, die die Kfz – Lenker

verpflichtet bei Vorbeifahren von Straßenbahn oder Bus in Haltestellenbereich anzuhalten und auf das Abfahren von diesen öffentlichen Verkehrsmitteln warten.

- **Errichtung von Wohnstraßen in Sofia.**

Wir können Wohnstraßen in Sofia errichten. Dort ist das Fahrzeugverkehr verboten, „davon ausgenommen sind allerdings der Fahrradverkehr, Straßendienst und Müllabfuhr und das Befahren zum Zwecke des Zu- und Abfahrens im Schrittempo. Das Betreten der Fahrbahn und das Spielen sind erlaubt.“ (Thaler 1993, S.126). Für einen Grenzwert der Kfz – Belastung 200 Kfz/h (Quelle: FSV 2006,S.8) kann die Fahrbahn als Wohnstraße errichtet werden.



Abb.61 Beschilderung einer Wohnstraße (Quelle: Wikipedia, Wohnstraße).

- **Möglichkeiten der Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Institutionen und Strukturen, die mit dem Verkehr, Erhaltung von Straßenraum, Begrünung und Raumplanung.**

Es besteht die Notwendigkeit für ein integriertes Programm für die Beschreibung des Ist – Zustand und die notwendigen Erneuerungsmaßnahmen für jeden Abschnitt für die Schwerpunktbereiche und Nebenbereiche. Für die Finanzierung ist es notwendig eine Übereinstimmung zwischen der Stadtverwaltung, Privatwirtschaft und Bürgerorganisationen herzustellen.

#### 10.4.2 Wie werden Entscheidungen verkehrspolitisch getroffen? Finanzierung. Geldmängel.

In dem „Verkehrsmasterplan in Sofia – Fußgängerverkehr 2010“ werden Verkehrskonzepte für Fußgängerinfrastruktur entwickelt, an denen die Gemeinde Sofia und ihre Verkehrspolitik orientiert. Ich habe die wichtigsten Maßnahmen und Ziele in meiner Arbeit erwähnt.

Ich habe mit der Gemeinde Sofia korrespondiert. Die Daten sind sehr spärlich und es war sehr schwierig, genug Information über das Budget und die Verteilung des Budgets in Verkehr herauszubekommen, weil die Gemeinde keine Zeit für eine Vereinbarung gehabt hat und ich habe nur einige kurze Antworten bekommen. Das Budget der Gemeinde Sofia für Jahr 2014 ist 270,5 Mio. Euro. Davon für die Erhaltung von Verkehrsraum geht 12,2 Mio. Euro. Das sind 4,5% vom Budget. Für die Begrünung geht 7,1 Mio. Euro. Das sind 2,6% vom Budget.

67% vom Budget der Gemeinde Sofia kommt von Programmen von Europaunion, 17% von Krediten, 15% von eigenen Einnahmen und 1% vom Bulgarischen Budget. Das zeigt, dass das Budget der Gemeinde Sofia ungenügend ist. Aber Bulgarien ist ein armer Staat und andere Bulgarische Gemeinden sind viel mehr ärmer als Gemeinde Sofia.

Die Gemeindevertretung verteilt das Budget für nächstes Jahr und die, mit Hilfe von Ingenieuren, Architekten und Planern, die für die Gemeinde Arbeiten das zukünftige Verkehrsprogramm definieren und sie annehmen.

Sofia Direktion des Innenministerium – Abteilung Verkehrspolizei kann die Richtlinien z.B. für Gehsteigmindestbreiten verändern (Bulgarische Ministerium für regional Entwicklung, Vorschrift №2 von 29.06.2004. Fußgängerverkehr - Anhang C).

Diese Abbildungen zeigen uns die Infrastrukturkosten für verschiedene Verbesserungsmaßnahmen der Fußgängerinfrastruktur. Die Kosten betreffen Österreich und sind größer als diese in Bulgarien, aber sie können uns ein Beispiel für den Umfang jeder Art der Verbesserungsmaßnahme geben.

	Kosten <sup>1</sup>	Einsatzgebiete	Verkehrsberuhigende Wirkung <sup>3</sup>
<b>Fußgängerzonen</b>	Hoch bis zu € 500,-/m <sup>2</sup> Verkehrsraum	Zentrumslage mit hohem FußgängerInnenanteil, motorisierter und ruhender Verkehr verlagerbar	Sehr hoch – nur noch Fuß- und teilweise Radverkehr bringen enorme Sicherheit
<b>Wohnstraßen</b>	Mittel bis hoch bis zu € 300,-/m <sup>2</sup> Verkehrsraum	Zentrumslage und Bereiche mit vorwiegender Aufenthaltsfunktion der FußgängerInnen; fallweise Wohngebiet mit zu vermeidendem Durchgangsverkehr	Hoch – Geschwindigkeitssenkung annähernd auf FußgängerInnenniveau – um bis zu 70 % gesenkte Unfallzahlen <sup>2</sup>
<b>Tempo-30-Zonen</b>	Mittel bis hoch bis zu € 300,-/m <sup>2</sup> Verkehrsraum	Mit Ausnahme von Sammelstraßen und Hauptverkehrsstraße grundsätzlich überall	Mittel bis hoch – Geschwindigkeitssenkung um 4 % bis 11 % je nach Gestaltung – um 70 % gesenkte Unfallzahlen <sup>2</sup>

Abb.62 Infrastrukturkosten (in Euro/m<sup>2</sup>) und Verkehrsberuhigung (Quelle: BMVIT 2012, S.93).

	Kosten <sup>1</sup>	Einsatzgebiete	Verkehrsberuhigende Wirkung <sup>3</sup>
<b>Querungshilfen</b>	€ 100,- bis € 300,- je lfm (bei einer Breite von 2,0 m, zzgl. Gründerwerbskosten)	in Verbindung mit Fahrbahnteilern möglich – auch ohne Schutzweg, daher – auch bei geringen Fußverkehrsfrequenzen – Gehsteigvorziehungen auch an Kreuzungen	gering bis hoch
<b>Belagswechsel</b>	€ 50,- bis € 150,- je lfm	– bei Torsituationen – an Kreuzungen und Einmündungen – bei stark frequentierten Zufahrten – an Plätzen	gering bis mittel (abhängig von der Materialwahl)
<b>Fahrbahn- anhebungen</b>	€ 50,- bis € 150,- je m <sup>2</sup>	– auf untergeordneten Straßen – als Plateau auch bei Buslinien – als Gehsteigdurchziehung – an Kreuzungen – für kreuzende FußgängerInnenachsen	sehr hoch  (bei Rampen- neigung von 1:710)
<b>Sperren und Schleusen</b>	je nach Art und Ausführung der Sperrung oder Schleuse	– zur Schaffung von Sackgassen für PKW-Verkehr – in Straßen mit geringer Verkehrsbedeutung – Fuß- und Radverkehr bleibt aufrecht – Busse, LKW und Berechtigte können ggf. passieren	hoch
<b>Möblierungen</b>	je nach Element, Qualität und Ausführung	– in allen Straßenbereichen – in Verbindung mit weiteren Bausteinen bzw. flächenhaften Verkehrsberuhigungsmaß- nahmen	mittel bis hoch

Abb.63 Bauliche Elemente zur Verkehrsberuhigung (in Euro pro lfm bzw. m<sup>2</sup>) (Quelle: BMVIT 2012, S.93).

# Kapitel 11

## Schluss

„Die Erneuerung des Verkehrsraums ist ein zeitaufwendiger Prozess. Der braucht eine klare Vision und Politik, die mit klaren Maßnahmenplan, Zielen und Aufgaben bei der Durchführung verbunden ist. Wichtige Ergebnisse können nach Jahren erwartet werden, aber nur mit einer flexiblen und kontinuierlichen Politik.“ (P.Sotirova, S.11).

Die gut geplante und gestaltete Infrastruktur ist ein Merkmal für Lebensqualität der Stadt. In Zentrum von Sofia sind der Lärm und die Luftverschmutzung ein sehr großes Problem. Die täglichen Spitzenbelastungen am Morgen und Abend führen zu großem Staus. Die Fußgängerinfrastruktur ist nicht gut erhalten. Es ist sehr schwierig besonders für behinderte Menschen und Frauen mit kleinen Kindern zu Fuß zu gehen, weil die Gehsteigbeläge nicht eben sind, es gibt Löcher und Schwellen. Auch die auf dem Gehsteig parkenden Autos sind kein schönes Bild. Die Autofahrer sind sehr intolerant. Die Gehsteige sind nicht ausreichend dimensioniert. Auch die Bepflanzung im Gehsteigbereich fehlt oder ist nicht gut gepflegt.

Als Bezugsgröße bei der Projektierung und Finanzierungsverteilung benutzt man in Sofia jetzt die Pkw – Einheit. Je attraktiver die Bedingungen für Kfz – Verkehr sind, desto mehr wird die Anzahl der Autos in Stadt zunehmen. Das führt zu Staus. Das ist einen Kreislauf, aber die Straßen können nicht mehr verbreitet werden. In der Realität gibt es nicht genug Finanzmittel zum Ausbau der Fußgängerinfrastruktur.

Meiner Untersuchung (die Geschwindigkeitsmessung) hat gezeigt, dass die mittlere Fußgängergeschwindigkeit in Wien um 0,12 m/s höher als jene in Sofia ist. Alle Gruppen in Wien haben eine höhere Geschwindigkeit als die in Sofia. Die Ursachen dafür sind: in Sofia überwiegt der Freizeitverkehr, der bessere Zustand der Fußgängerinfrastruktur besonders die Gehsteigbeläge, die frühere Uhrzeit der Messung der Geschwindigkeiten und auch die behindertenfreundliche Gestaltung des Fußgängernetzes in Wien.

Von der Befragungsergebnisse habe ich erfahren, dass der Fußgänger nicht mit Ist – Zustand der Fußgängerinfrastruktur zufrieden ist, insbesondere mit mehreren Nachteilen, die auch in anderen Europäischen Städten vorhanden sind. Der Fußgänger fühlt sich unsicher und gefährdet durch das Auto.

Die Maßnahmenplan für eine Attraktivierung des Fußgängerverkehrs beinhaltet:

- Begrenzung der Abhängigkeit der Bevölkerung von Kfz – Verkehr durch Verbesserungsmaßnahmen für Fußgängerinfrastruktur.
- Sicheres und unbehindertes zu Fuß Gehen – die Hauptaufgabe der zukünftigen Verkehrspolitik.
- Unsere Städte sollen fußgängerfreundlich gestaltet werden.
- Verkehrsberuhigung des Kfz – Verkehrs.
- Leichte Überquerungsmöglichkeiten und Rundum – Grün für Fußgänger.
- Ununterbrochene Fußgängernetz, breitere Gehsteige ohne Behinderungen in Fußgängerverkehrsraum.
- Errichtung von Fußgängerzonen
- Leichte und sichere Zugänglichkeit des Öffentlichen Verkehrs und behindertengerechte Planung.
- Straßenverkehrsordnung insbesondere Zebrastreifen
- Priorität für Fußgänger bei Planung und Finanzierung
- Fußgängerfreundliche zukünftige Gestaltung der neuen Wohnviertel und –Gebäude zu gewährleisten und besondere Überwachung von verantwortlichen Instanzen.

Das Potential für Fußgängerverkehr ist erstaunlich...

## Quellenverzeichnis:

BMVIT: *Fußverkehr in Zahlen; Daten, Zahlen und Besonderheiten*, Wien, 2012.

Europakommission: *A sustainable future for transport — Towards an integrated, technology-led and user-friendly system*, Luxemburg, 2009.

FSV – Österreichische Forschungsgesellschaft Straße, Schiene, Verkehr: *Der öffentliche Raum – Ansprüche, Konflikte, Perspektiven*, Wien, 2011.

Knoflacher Hermann: *Grundlagen der Verkehrs- und Siedlungsplanung*, Wien; Köln; Weimar; Böhlau, 2012.

Knoflacher Hermann: *Fußgeher- und Fahrradverkehr*, Wien; Köln; Weimar; Böhlau, 1995.

Knoflacher Hermann; Macoun Thomas; Schopf Josef: *Studienblätter zu den Vorlesungen, Verkehrsplanung, Verkehrsplanung für Maschinenbauer*, Wien, 2005.

Knoflacher Hermann: *Verkehrsplanung für Menschen – 1 Auflage*, Wien, 1986.

Stadentwicklung Wien (2003): *Masterplan Verkehr Wien 2003*, Wien, 2003.

Magistrat der Stadt Wien: *Wien in Zahlen*, Wien, 2013.

RVS 03.02.12 - *Nicht motorisierter Verkehr*. Österreichische Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr (FSV), Wien, 2006.

Thaler Robert; Glasl Peter; Rauh Wolfgang: *Wissenschaft und Verkehr - Vorrang für Fußgänger*, Mödling: Mödling, 1993.

Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Fu%C3%9Fg%C3%A4ngerzone>, 2013.

Zibuschka Friedrich: *Querungshilfen für Fußgänger, Kriterien für die Errichtung und Gestaltung*, Wien, 1988.

[https://www.jusline.at/76a\\_Fu%C3%9Fg%C3%A4ngerzone\\_StVO.html](https://www.jusline.at/76a_Fu%C3%9Fg%C3%A4ngerzone_StVO.html), 2013: § 76a StVO  
Fußgängerzone

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wohnstra%C3%9Fe.png>: Wohnstraße

### **Stadt Sofia.**

Bulgarische Ministerium für regional Entwicklung, *Vorschrift №2 von 29.06.2004 für Planung und Getsaltung von Kommunikation- und Verkehrssysteme der Stadt*, Sofia, 2004.

Mott MacDonald: *Verkehrsmasterplan in Sofia – Fußgängerverkehr*, Sofia, 2010.

Mott MacDonald: *Verkehrsmasterplan in Sofia – Öffentlichesverkehr*, Sofia, 2010.

National Statistikinstitut Bulgarien: *Sofia in Zahlen*, Sofia, 2009.

Wikipedia: *Sofia*, <http://bg.wikipedia.org/wiki/София>, 2013

Gemeinde Sofia, <http://www.sofia.bg/maps.asp>, 2013

P.Sptirova, *Aktuelle Trends bei Erneuerung der Straßenräume in den zentralen Bereichen der Großstädte*, Sofia.



## Abbildungsverzeichnis

Abb.1 Flächenbedarf verschiedener Verkehrsmittel ( $\text{m}^2/\text{Person}$ ) (Quelle: BMVIT 2012, S.41).....	6
Abb.2 Energieumsatz für eine Hubarbeit von 1 mkg für Rampe, Treppe und Leiter (cal/mkg). „Die Punkte gleicher Hubarbeit sind mit einer Linie verbunden (Quelle: Knochflacher 1995, S.43).....	7
Abb.3 Annahmewahrscheinlichkeit von Fußwegen in Abhängigkeit vom Umfeld (Quelle: Knochflacher 2005, S.37).....	8
Abb.4 Entwicklung der Mobilitätsanteile nach Verkehrsmitteln (Quelle: Knochflacher 2005, S.20).....	11
Abb.5 Aufteilung der Wege nach Wegzweck in [%] für Österreich 1996 (Quelle: Knochflacher 2005, S.23).....	11
Abb.6 Durchschnittliches Gewicht der transportierten Gegenstände nach Verkehrsmittel (Quelle: Knochflacher 2005, S.24).....	12
Abb.7 Summenhäufigkeit der Wege nach Modal Split und Wegdauer [km] für Österreich 1996 (Quelle: Knochflacher 2005, S.25).....	12
Abb.8 Anteil der Wege nach Entfernungsklassen in [%] für Österreich 1996 (Quelle: Knochflacher 2005, S.26).....	13
Abb.9 Tagesganglinie des Fußgängerverkehrs (reine Fußwege) in Wien in Abhängigkeit vom Wegezweck (Quelle: Knochflacher 2005, S.28).....	13
Abb.10 Mittlere Laufgeschwindigkeit im Straßenverkehr bei gesunden Menschen in Abhängigkeit vom Lebensalter (Quelle: Knochflacher 2005, S.30). .....	16
Abb.11 Abhängigkeit der Fußgehergeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Fußgeherdichte in der Ebene (Quelle: Knochflacher 2005, S.31).....	16
Abb.12 Beobachtete Leistungsfähigkeit von Gehwegen in Abhängigkeit von der Verkehrsdichte in verschiedenen Fußgängerströmen. (Quelle: Knochflacher 1995, S.89)	18
Abb.13 Fahrzeitäquivalente Bewertung der Fußwegzeit (Quelle: Knochflacher 2005, S.41)	20
Abb.14 Zeitbewertungsfunktion für Fußwegzeiten zu/von Haltestellen des ÖV (Quelle: Knochflacher 2005, S.42).....	20
Abb.15 Vergleich übliche Organisation des Parkraumes mit dem Prinzip der Äquidistanz (Quelle: Knochflacher 2005, S.45).....	21

Abb.16 Bestehende Bauformen (große Blockverbauung) reduzieren die Attraktivität für Fußwege (Quelle: Knoeflacher 2005, S.46).....	21
Abb.17 Vergleich Maschienenorientierter Mechanismus – Menschenorientierte Planung (Quelle: Knoeflacher 1995, S.21).....	22
Abb.18 Reinerfußweg (Direktweg) (Quelle: Knoeflacher 1995, S.72).....	23
Abb.19 Verkehrsmittelbezogener Fußweg (gebrochene Wegekette) (Quelle: Knoeflacher 1995, S.73).....	24
Abb.20 Gestaltung der Straßenräume (Quelle: Knoeflacher 2005, S.50).....	25
Abb.21 Gestaltung eines Platzes (Quelle: Knoeflacher 2005, S.51).....	26
Abb.22 Licht- und Verkehrsraum für den Fußgängerverkehr (Quelle: FSV 2006,S.3).....	29
Abb.23 Beispiel für den Querschnitt eine Gehsteiges (Quelle: FSV 2006,S.7).....	31
Abb.24 Breite b des Verkehrsraumes für Fußgänger in Abhängigkeit von der Verkehrsqualität (Quelle: FSV 2006,S.4).....	32
Abb.25 Aufstellung von Verkehrszeichen gemäß StVO 1960 bzw. RVS (Quelle: FSV 2006,S.6).....	32
Abb.26 Erforderliche Sichtfelder an Schutzwegen (Quelle: FSV 2006,S.6).....	36
Abb.27 Erforderliche Sichtfelder an allgemeinen Querungsstellen für Fußgänger (Quelle: FSV 2006,S.6).....	36
Abb.28 Anwendungsmöglichkeiten von Fahrbahnanhebungen (Quelle: FSV 2006,S.10).	37
Abb.29 Schnitt durch eine Aufpflasterung (Quelle: FSV 2006,S.11).....	38
Abb.30 Erforderliche Sichtfelder für Fußgänger ohne bzw. mit Fahrbahnteiler (Quelle: FSV 2006,S.10).....	39
Abb.31 Durchschnittliche Fußgängerwartezeit (auf eine ausreichende Zeitlücke im Fahrzeugstrom) beim Überqueren verschieden breiter Fahrbahnen (Quelle: Knoeflacher 1995, S.109).....	39
Abb.32 Auftrittsfläche für Fußgänger zur Schaffung der erforderlichen Sichtbeziehungen (Quelle: FSV 2006,S.10).....	40
Abb.33 Markierung der Zebrastreifen in längs und quer Richtung (Quelle: Thaler 1993,S.89.).....	41
Abb.34 Vorgezogene Gehsteige bei Kreuzungen (Quelle: Thaler 1993,S.90.).....	42
Abb.35 Zurückversätzbare und direkte Zebrastreifen (Quelle: Thaler 1993,S.91.).....	42
Abb.36 Einsatzgrenzen für signalgeregelte und nicht signalgeregelte Schutzwege in Abhängigkeit von der Fußgänger- sowie Kfz – Verkehrsbelastung je Stunde und der Fahrbahnbreite (unterteilt nach Richtungs- bzw. Gegenverkehr) (Quelle: FSV 2006,S.13).....	43
Abb.37 Ampeln mit Rundum – Grün für Fußgänger (Quelle: Thaler 1993,S.93.).....	45
Abb.38 Ampel mit Sekundermesser.....	46

Abb.39 Grobe Abschätzung der Verträglichkeit von Radfahren in Fußgängerzonen. Fußgänger- und Radverkehrsaufkommen pro 5 min (Verkehrsraumbreite 5m) (Quelle: FSV 2006,S.9).....	51
Abb.40 Karte der Gemeinde Sofia (Quelle: <a href="http://www.sofia.bg/maps.asp">www.sofia.bg/maps.asp</a> , Gemeinde Sofia).....	57
Abb.41 Geschwindigkeitsverteilung Sofia (links) und Wien (rechts) in %.....	64
Abb.42 Beiderseitig begrenzter kritischer Bereich.....	66
Abb.43 Favoritenstraße.....	67
Abb.44 Mariahilferstraße .....	67
Abb.45 Kärtnerring.....	68
Abb.46 Kärtnerstraße.....	68
Abb.47 Karlsplatz.....	68
Abb.48 "Akademik Boris Stefanov" Str.....	69
Abb.49 "Graf Ignatiev" Str. ....	69
Abb.50 Bul."Vitoscha".....	70
Abb.51 NDK Park.....	70
Abb.52 Bul."Hristo Smirnenski".....	70
Abb.53 "Graf Ignatiev" Str.....	79
Abb.54 Bul."Hristo Smirnenski" – Fahrbahn.....	80
Abb.55 Bul."Hristo Smirnenski" – Gehsteig.....	80
Abb.56 "Akademik Boris Stefanov" Str.....	81
Abb.57 "Akademik Stefan Mladenov" Str.....	81
Abb.58 "Doktor Yordan Yosifov" Str.....	82
Abb.59 Anhalteweg im Vergleich (Quelle: Knochflacher 1995, S.115).....	83
Abb.60 Achtung Kind (Quelle: Knochflacher 1995, S.124).....	86
Abb.61 Beschilderung einer Wohnstraße (Quelle: wikipedia, Wohnstraße).....	87
Abb.62 Infrastrukturkosten (in Euro/m <sup>2</sup> ) und Verkehrsberuhigung (Quelle: BMVIT 2012, S.93).....	88
Abb.63 Bauliche Elemente zur Verkehrsberuhigung (in Euro pro lfm bzw. m <sup>2</sup> ) (Quelle: BMVIT 2012, S.93).....	89



## Tabellenverzeichnis

Tab.1: Verkehrsmittelwahl nach Fußwegen und Fahrten (Wien) (Quelle: Knochflacher 2005, S.19).....	10
Tab.2: Energieverbräuche (Gesamtumsatz) bei verschiedenen Tätigkeiten (Quelle: Knochflacher 2005, S.33).....	14
Tab.3: Energieverbrauch durch Rückenlasten und verschiedene Zustände des Weges bei einer Geschwindigkeit von 4 km/h (Quelle: Knochflacher 2005, S.33).....	15
Tab.4: Fußgängergeschwindigkeiten (Quelle: FSV 2006, S.3).....	17
Tab.5 Leistungsfähigkeit (Personen/Stunde) nach Verkehrsmittel auf 3 – 4 Meter Straßenbreite (Quelle: BMVIT 2012, S.106).....	19
Tab.6: Definition und Charakterisierung der verschiedenen Level of Service beim Gehen in der Ebene (Quelle: Knochflacher 1995, S.92).....	28
Tab.7: Notwendige Breitenzuschläge z des Fußgängerverkehrs unter Berücksichtigung verschiedener Anlageverhältnisse zur Ermittlung der Gehweg- und Gehsteigbreite im Ortsgebiet (Quelle: FSV 2006,S.5).....	30
Tab.8: Beispiele für die Gesamtbreite von Fußgängeranlagen (Quelle: FSV 2006,S.8)..	31
Tab.9: Gehsteigmindestbreite für Bulgarien (Quelle: BMRE 2004, Fußgängerverkehr)..	31
Tab.10: Vergleich der Bulgarischen und Österreichischen Richtlinien und Vorschriften.....	34
Tab.11: Schenkellängen l der Sichtfelder in Abhängigkeit von der 85% Kfz – Geschwindigkeit (Quelle: FSV 2006,S.5).....	36
Tab.12 Gezählte und Durchgehende Fußgänger.....	63
Tab.13 Fußgängerdichte.....	64
Tab.14: Mittlere Fußgängergeschwindigkeiten in 5 Abschnitten in Wien und 5 Abschnitten in Sofia nach verschiedenen Abschnitten.....	64
Tab.15: Statistische Bewertung der Resultaten.....	65
Tab.16: Mittlere Fußgängergeschwindigkeiten in Wien und in Sofia nach verschiedene Fußgängergruppen.....	71
Tab.17: Statistische Bewertung der Resultate nach verschiedenen Fußgängergruppen.	71
Tab.18: Prozentuale Verteilung der erste Teil der Befragung.....	73
Tab.19: Prozentualer Verteilung des Kfz – Besitzes.....	74
Tab.20: Wegezwecke bei zu Fuß gehen.....	74

Tab.21: Genutzte Verkehrsmittel.....	75
Tab.22: Gründe zu Fuß zu Gehen.....	76
Tab.23: Fußwegelänge nach Wegelängenklassen für Tag.....	76
Tab.24: Erfolgsfaktoren für ein attraktives Fußwegeumfeld.....	77
Tab.25: Barrieren zum Zuzußgehen in Sofia.....	78
Tab.A.1 Fußgängergergeschwindigkeit in "Akademik Boris Stefanov" Str.....	101
Tab.A.2 Fußgängergergeschwindigkeit in Bul."Vitoscha".....	104
Tab.A.3 Fußgängergergeschwindigkeit in NDK Park.....	107
Tab.A.4 Fußgängergergeschwindigkeit in Bul."Hristo Smirnenski".....	110
Tab.A.5 Fußgängergergeschwindigkeit in "Graf Ignatiev" Str.....	113
Tab.A.6 Fußgängergergeschwindigkeit in Kärtnerstraße.....	116
Tab.A.7 Fußgängergergeschwindigkeit in Kärtnerring.....	119
Tab.A.8 Fußgängergergeschwindigkeit in Mariahilferstraße.....	122
Tab.A.9 Fußgängergergeschwindigkeit in Favoritenstraße.....	125
Tab.A.10 Fußgängergergeschwindigkeit in Karlsplatz.....	128

# Anhang A

## Tabellen

Tabelle A.1 Fußgänger- und Gehgeschwindigkeit in "Akademik Boris Stefanov" Str.

№	Weg [m]	Zeit [s]	Geschwindigkeit [m/s]	Behinderte	kleine Kinder, alte Menschen	Frauen mit kleinen Kindern	Frauen	Männer	junge Leute
1	19.0	12.2	1.6					x	
2	19.0	15.5	1.2					x	
3	19.0	15.3	1.2					x	
4	19.0	13.7	1.4				x		
5	19.0	12.6	1.5				x		
6	19.0	16.7	1.1					x	
7	19.0	16.2	1.2					x	
8	19.0	16.6	1.1				x		
9	19.0	15.8	1.2					x	
10	19.0	13.3	1.4					x	
11	19.0	13.5	1.4					x	
12	19.0	14.6	1.3				x		
13	19.0	18.8	1.0				x		
14	19.0	17.6	1.1				x		
15	19.0	24.1	0.8		x				
16	19.0	16.4	1.2				x		
17	19.0	12.4	1.5				x		
18	19.0	15.0	1.3				x		
19	19.0	14.2	1.3				x		
20	19.0	17.1	1.1				x		
21	19.0	28.0	0.7		x				
22	19.0	14.9	1.3				x		
23	19.0	14.3	1.3				x		
24	19.0	13.7	1.4				x		
25	19.0	18.4	1.0				x		
26	19.0	14.4	1.3			x			
27	19.0	13.3	1.4				x		
28	19.0	11.5	1.7				x		
29	19.0	13.1	1.5			x			
30	19.0	14.8	1.3				x		
31	19.0	14.6	1.3				x		

Tabelle A.1 Fortsetzung der vorigen Seite

№	Weg [m]	Zeit [s]	Geschwindigkeit [m/s]	Behinderte	kleine Kinder, alte Menschen	Frauen mit kleinen Kindern	Frauen	Männer	junge Leute
32	19.0	15.7	1.2					x	
33	19.0	12.9	1.5					x	
34	19.0	15.2	1.3				x		
35	19.0	14.7	1.3				x		
36	19.0	13.7	1.4					x	
37	19.0	15.4	1.2				x		
38	19.0	16.8	1.1				x		
39	19.0	18.7	1.0		x				
40	19.0	14.1	1.3					x	
41	19.0	18.6	1.0				x		
42	19.0	19.0	1.0					x	
43	19.0	16.0	1.2				x		
44	19.0	22.5	0.8				x		
45	19.0	15.2	1.3				x		
46	19.0	16.7	1.1						x
47	19.0	16.3	1.2						x
48	19.0	18.7	1.0					x	
49	19.0	18.4	1.0					x	
50	19.0	12.3	1.5					x	
51	19.0	15.3	1.2				x		
52	19.0	15.8	1.2				x		
53	19.0	13.8	1.4				x		
54	19.0	15.6	1.2					x	
55	19.0	28.3	0.7	x					
56	19.0	16.2	1.2				x		
57	19.0	19.4	1.0			x			
58	19.0	19.1	1.0				x		
59	19.0	17.6	1.1				x		
60	19.0	17.9	1.1				x		
61	19.0	19.5	1.0					x	
62	19.0	11.8	1.6					x	
63	19.0	15.7	1.2				x		
64	19.0	15.6	1.2				x		
65	19.0	14.8	1.3					x	
66	19.0	16.6	1.1					x	
67	19.0	18.9	1.0		x				
68	19.0	12.4	1.5					x	
69	19.0	17.0	1.1					x	
70	19.0	22.3	0.9		x				

Tabelle A.1 Fortsetzung der vorigen Seite

№	Weg [m]	Zeit [s]	Geschwindigkeit [m/s]	Behinderte	kleine Kinder, alte Menschen	Frauen mit kleinen Kindern	Frauen	Männer	junge Leute
71	19.0	14.3	1.3				x		
72	19.0	11.6	1.6				x		
73	19.0	12.1	1.6					x	
74	19.0	13.2	1.4				x		
75	19.0	14.6	1.3				x		
76	19.0	16.6	1.1					x	
77	19.0	15.6	1.2				x		
78	19.0	13.9	1.4				x		
79	19.0	14.5	1.3				x		
80	19.0	17.6	1.1					x	
81	19.0	20.1	0.9		x				
82	19.0	16.0	1.2						x
83	19.0	12.4	1.5					x	
84	19.0	14.1	1.3					x	
85	19.0	13.3	1.4					x	
86	19.0	17.0	1.1					x	
87	19.0	18.1	1.0				x		
88	19.0	14.2	1.3					x	
89	19.0	15.5	1.2				x		
90	19.0	20.3	0.9				x		
91	19.0	14.3	1.3				x		
92	19.0	13.8	1.4					x	
93	19.0	16.6	1.1				x		
94	19.0	18.1	1.0		x				
95	19.0	13.8	1.4				x		
96	19.0	15.6	1.2					x	
97	19.0	12.8	1.5				x		
98	19.0	14.1	1.3					x	
99	19.0	14.7	1.3				x		
100	19.0	14.3	1.3				x		

Tabelle A.2 Fußgänger-gehwgeschwindigkeit in Bul. "Vitoscha"

№	Weg [m]	Zeit [s]	Geschwindigkeit [m/s]	Behinderte	kleine Kinder, alte Menschen	Frauen mit kleinen Kindern	Frauen	Männer	junge Leute
1	23.0	14.4	1.6				x		
2	23.0	16.3	1.4				x		
3	23.0	16.0	1.4				x		
4	23.0	20.4	1.1					x	
5	23.0	15.0	1.5					x	
6	23.0	20.1	1.1		x				
7	23.0	20.3	1.1		x				
8	23.0	16.4	1.4				x		
9	23.0	16.4	1.4				x		
10	23.0	14.1	1.6					x	
11	23.0	17.2	1.3				x		
12	23.0	19.6	1.2					x	
13	23.0	14.4	1.6						x
14	23.0	13.9	1.7					x	
15	23.0	22.8	1.0			x			
16	23.0	16.2	1.4				x		
17	23.0	16.1	1.4						x
18	23.0	16.1	1.4						x
19	23.0	15.6	1.5					x	
20	23.0	20.2	1.1		x				
21	23.0	15.0	1.5				x		
22	23.0	15.6	1.5		x				
23	23.0	18.1	1.3				x		
24	23.0	12.9	1.8					x	
25	23.0	16.3	1.4					x	
26	23.0	18.5	1.2	x					
27	23.0	17.0	1.4		x				
28	23.0	14.4	1.6					x	
29	23.0	22.3	1.0				x		
30	23.0	16.8	1.4				x		
31	23.0	18.8	1.2		x				
32	23.0	15.7	1.5				x		
33	23.0	16.5	1.4			x			
34	23.0	20.3	1.1				x		
35	23.0	16.1	1.4					x	
36	23.0	17.2	1.3					x	
37	23.0	17.5	1.3					x	
38	23.0	24.2	1.0			x			
39	23.0	13.4	1.7					x	
40	23.0	20.7	1.1				x		

Tabelle A.2 Fortsetzung der vorigen Seite

№	Weg [m]	Zeit [s]	Geschwindigkeit [m/s]	Behinderte	kleine Kinder, alte Menschen	Frauen mit kleinen Kindern	Frauen	Männer	junge Leute
41	23.0	19.6	1.2					x	
42	23.0	12.1	1.9					x	
43	23.0	22.2	1.0			x			
44	23.0	22.6	1.0		x				
45	23.0	14.9	1.5				x		
46	23.0	12.6	1.8					x	
47	23.0	15.4	1.5					x	
48	23.0	15.7	1.5					x	
49	23.0	16.2	1.4					x	
50	23.0	17.9	1.3		x				
51	23.0	32.3	0.7	x					
52	23.0	30.8	0.7				x		
53	23.0	16.8	1.4					x	
54	23.0	17.3	1.3		x				
55	23.0	16.1	1.4		x				
56	23.0	16.5	1.4		x				
57	23.0	16.0	1.4				x		
58	23.0	29.1	0.8		x				
59	23.0	22.1	1.0					x	
60	23.0	20.0	1.2		x				
61	23.0	13.8	1.7				x		
62	23.0	19.2	1.2					x	
63	23.0	17.0	1.4				x		
64	23.0	21.7	1.1		x				
65	23.0	15.9	1.4				x		
66	23.0	16.4	1.4				x		
67	23.0	16.3	1.4					x	
68	23.0	16.4	1.4				x		
69	23.0	11.2	2.1					x	
70	23.0	17.8	1.3				x		
71	23.0	19.2	1.2				x		
72	23.0	17.2	1.3					x	
73	23.0	15.7	1.5				x		
74	23.0	17.8	1.3					x	
75	23.0	15.9	1.4				x		
76	23.0	18.1	1.3					x	
77	23.0	18.2	1.3					x	
78	23.0	19.3	1.2						x
79	23.0	19.5	1.2						x

Tabelle A.2 Fortsetzung der vorigen Seite

Nº	Weg [m]	Zeit [s]	Geschwindigkeit [m/s]	Behinderte	kleine Kinder, alte Menschen	Frauen mit kleinen Kindern	Frauen	Männer	junge Leute
80	23.0	15.6	1.5				x		
81	23.0	18.9	1.2				x		
82	23.0	20.1	1.1			x			
83	23.0	23.6	1.0						x
84	23.0	20.4	1.1						x
85	23.0	18.4	1.3				x		
86	23.0	18.2	1.3					x	
87	23.0	15.7	1.5				x		
88	23.0	18.5	1.2					x	
89	23.0	18.6	1.2					x	
90	23.0	20.3	1.1				x		
91	23.0	20.4	1.1				x		
92	23.0	15.5	1.5					x	
93	23.0	16.4	1.4				x		
94	23.0	15.7	1.5				x		
95	23.0	15.2	1.5						x
96	23.0	17.9	1.3				x		
97	23.0	17.6	1.3					x	
98	23.0	20.0	1.2		x				
99	23.0	23.2	1.0				x		
100	23.0	24.3	0.9				x		

Tabelle A.3 Fußgänger-gehwwindigkeit in NDK Park

№	Weg [m]	Zeit [s]	Geschwindigkeit [m/s]	Behinderte	kleine Kinder, alte Menschen	Frauen mit kleinen Kindern	Frauen	Männer	junge Leute
1	23.0	26.2	0.9		x				
2	23.0	20.3	1.1						x
3	23.0	20.1	1.1						x
4	23.0	17.1	1.3				x		
5	23.0	13.6	1.7					x	
6	23.0	17.9	1.3					x	
7	23.0	17.5	1.3		x				
8	23.0	18.3	1.3				x		
9	23.0	18.2	1.3					x	
10	23.0	20.3	1.1				x		
11	23.0	20.1	1.1					x	
12	23.0	17.8	1.3					x	
13	23.0	14.3	1.6				x		
14	23.0	18.1	1.3				x		
15	23.0	12.2	1.9				x		
16	23.0	16.0	1.4				x		
17	23.0	13.2	1.7					x	
18	23.0	16.1	1.4						x
19	23.0	15.1	1.5						x
20	23.0	15.7	1.5				x		
21	23.0	16.9	1.4				x		
22	23.0	16.3	1.4				x		
23	23.0	20.3	1.1		x				
24	23.0	22.7	1.0		x				
25	23.0	14.1	1.6					x	
26	23.0	17.3	1.3				x		
27	23.0	16.7	1.4					x	
28	23.0	23.7	1.0		x				
29	23.0	25.2	0.9		x				
30	23.0	16.7	1.4					x	
31	23.0	18.5	1.2					x	
32	23.0	18.4	1.3					x	
33	23.0	16.8	1.4				x		
34	23.0	13.6	1.7					x	
35	23.0	16.1	1.4					x	
36	23.0	16.4	1.4				x		
37	23.0	12.1	1.9				x		
38	23.0	23.4	1.0			x			
39	23.0	12.5	1.8				x		
40	23.0	20.2	1.1				x		

Tabelle A.3 Fortsetzung der vorigen Seite

№	Weg [m]	Zeit [s]	Geschwindigkeit [m/s]	Behinderte	kleine Kinder, alte Menschen	Frauen mit kleinen Kindern	Frauen	Männer	junge Leute
41	23.0	14.8	1.6				x		
42	23.0	14.9	1.5					x	
43	23.0	16.4	1.4				x		
44	23.0	17.7	1.3					x	
45	23.0	22.5	1.0		x				
46	23.0	15.3	1.5						x
47	23.0	18.2	1.3					x	
48	23.0	14.9	1.5					x	
49	23.0	16.3	1.4		x				
50	23.0	18.4	1.3					x	
51	23.0	21.4	1.1			x			
52	23.0	19.0	1.2		x				
53	23.0	16.2	1.4						x
54	23.0	16.1	1.4						x
55	23.0	15.3	1.5						x
56	23.0	16.6	1.4						x
57	23.0	19.6	1.2				x		
58	23.0	20.8	1.1				x		
59	23.0	20.1	1.1		x				
60	23.0	20.2	1.1		x				
61	23.0	13.9	1.7					x	
62	23.0	20.5	1.1		x				
63	23.0	18.3	1.3					x	
64	23.0	25.6	0.9			x			
65	23.0	25.3	0.9			x			
66	23.0	18.4	1.3					x	
67	23.0	19.2	1.2						x
68	23.0	19.4	1.2						x
69	23.0	18.3	1.3				x		
70	23.0	29.3	0.8				x		
71	23.0	16.7	1.4					x	
72	23.0	20.8	1.1					x	
73	23.0	23.2	1.0						x
74	23.0	23.1	1.0						x
75	23.0	22.3	1.0		x				
76	23.0	27.2	0.8					x	
77	23.0	16.5	1.4						x
78	23.0	14.0	1.6				x		
79	23.0	15.9	1.4					x	

Tabelle A.3 Fortsetzung der vorigen Seite

№	Weg [m]	Zeit [s]	Geschwindigkeit [m/s]	Behinderte	kleine Kinder, alte Menschen	Frauen mit kleinen Kindern	Frauen	Männer	junge Leute
80	23.0	17.6	1.3				x		
81	23.0	30.5	0.8			x			
82	23.0	19.4	1.2					x	
83	23.0	18.5	1.2				x		
84	23.0	22.9	1.0				x		
85	23.0	18.6	1.2					x	
86	23.0	22.7	1.0					x	
87	23.0	17.4	1.3					x	
88	23.0	16.5	1.4				x		
89	23.0	14.2	1.6					x	
90	23.0	21.9	1.1		x				
91	23.0	21.8	1.1		x				
92	23.0	17.7	1.3		x				
93	23.0	12.9	1.8					x	
94	23.0	22.2	1.0		x				
95	23.0	22.3	1.0		x				
96	23.0	22.1	1.0				x		
97	23.0	22.4	1.0				x		
98	23.0	18.0	1.3					x	
99	23.0	18.3	1.3						x
100	23.0	15.3	1.5					x	

Tabelle A.4 Fußgänger-gehwgeschwindigkeit in Bul."Hristo Smirneski"

№	Weg [m]	Zeit [s]	Geschwindigkeit [m/s]	Behinderte	kleine Kinder, alte Menschen	Frauen mit kleinen Kindern	Frauen	Männer	junge Leute
1	23.5	16.8	1.4					x	
2	23.5	16.7	1.4					x	
3	23.5	10.6	2.2		x				
4	23.5	17.7	1.3		x				
5	23.5	16.6	1.4				x		
6	23.5	19.1	1.2				x		
7	23.5	15.8	1.5					x	
8	23.5	23.8	1.0		x				
9	23.5	26.0	0.9		x				
10	23.5	14.1	1.7					x	
11	23.5	17.5	1.3					x	
12	23.5	17.1	1.4				x		
13	23.5	17.3	1.4					x	
14	23.5	17.2	1.4					x	
15	23.5	24.1	1.0					x	
16	23.5	23.2	1.0				x		
17	23.5	26.3	0.9				x		
18	23.5	17.1	1.4					x	
19	23.5	17.1	1.4					x	
20	23.5	15.6	1.5				x		
21	23.5	17.3	1.4					x	
22	23.5	23.3	1.0				x		
23	23.5	17.8	1.3					x	
24	23.5	18.0	1.3				x		
25	23.5	18.2	1.3				x		
26	23.5	16.3	1.4				x		
27	23.5	16.4	1.4		x				
28	23.5	18.4	1.3				x		
29	23.5	18.8	1.3					x	
30	23.5	14.6	1.6				x		
31	23.5	20.1	1.2		x				
32	23.5	14.6	1.6					x	
33	23.5	29.3	0.8		x				
34	23.5	20.8	1.1		x				
35	23.5	25.2	0.9	x					
36	23.5	14.6	1.6				x		
37	23.5	27.4	0.9						x
38	23.5	26.3	0.9						x
39	23.5	20.3	1.2				x		
40	23.5	16.3	1.4				x		

Tabelle A.4 Fortsetzung der vorigen Seite

№	Weg [m]	Zeit [s]	Geschwindigkeit [m/s]	Behinderte	kleine Kinder, alte Menschen	Frauen mit kleinen Kindern	Frauen	Männer	junge Leute
41	23.5	15.4	1.5					x	
42	23.5	15.5	1.5				x		
43	23.5	16.6	1.4				x		
44	23.5	17.7	1.3				x		
45	23.5	19.6	1.2						x
46	23.5	20.1	1.2						x
47	23.5	21.8	1.1		x				
48	23.5	35.6	0.7		x				
49	23.5	24.3	1.0		x				
50	23.5	16.9	1.4				x		
51	23.5	24.4	1.0					x	
52	23.5	18.3	1.3					x	
53	23.5	15.6	1.5					x	
54	23.5	16.1	1.5						x
55	23.5	22.7	1.0		x				
56	23.5	19.1	1.2						x
57	23.5	19.3	1.2						x
58	23.5	35.1	0.7	x					
59	23.5	15.6	1.5					x	
60	23.5	17.1	1.4					x	
61	23.5	18.4	1.3		x				
62	23.5	15.1	1.6				x		
63	23.5	15.0	1.6					x	
64	23.5	15.5	1.5					x	
65	23.5	16.1	1.5				x		
66	23.5	20.2	1.2						x
67	23.5	18.1	1.3				x		
68	23.5	18.4	1.3				x		
69	23.5	18.6	1.3				x		
70	23.5	16.3	1.4				x		
71	23.5	27.3	0.9		x				
72	23.5	20.9	1.1				x		
73	23.5	28.3	0.8						x
74	23.5	27.5	0.9						x
75	23.5	28.7	0.8						x
76	23.5	26.3	0.9		x				
77	23.5	26.5	0.9		x				
78	23.5	20.2	1.2		x				
79	23.5	17.0	1.4				x		

Tabelle A.4 Fortsetzung der vorigen Seite

№	Weg [m]	Zeit [s]	Geschwindigkeit [m/s]	Behinderte	kleine Kinder, alte Menschen	Frauen mit kleinen Kindern	Frauen	Männer	junge Leute
80	23.5	18.4	1.3				x		
81	23.5	21.5	1.1				x		
82	23.5	14.6	1.6				x		
83	23.5	17.4	1.4				x		
84	23.5	16.2	1.5					x	
85	23.5	22.3	1.1		x				
86	23.5	22.0	1.1				x		
87	23.5	21.0	1.1					x	
88	23.5	17.4	1.4					x	
89	23.5	18.4	1.3				x		
90	23.5	27.3	0.9		x				
91	23.5	19.3	1.2				x		
92	23.5	14.1	1.7					x	
93	23.5	18.7	1.3		x				
94	23.5	14.6	1.6					x	
95	23.5	28.7	0.8	x					
96	23.5	15.9	1.5					x	
97	23.5	16.2	1.5					x	
98	23.5	14.8	1.6				x		
99	23.5	29.4	0.8		x				
100	23.5	16.5	1.4				x		

Tabelle A.5 Fußgänger-gehwgeschwindigkeit in "Graf Ignatiew" Str.

№	Weg [m]	Zeit [s]	Geschwindigkeit [m/s]	Behinderte	kleine Kinder, alte Menschen	Frauen mit kleinen Kindern	Frauen	Männer	junge Leute
1	21.0	15.1	1.4				x		
2	21.0	13.6	1.5				x		
3	21.0	14.9	1.4				x		
4	21.0	14.6	1.4				x		
5	21.0	11.9	1.8					x	
6	21.0	14.1	1.5				x		
7	21.0	14.3	1.5					x	
8	21.0	17.6	1.2						x
9	21.0	17.7	1.2						x
10	21.0	14.7	1.4				x		
11	21.0	17.9	1.2		x				
12	21.0	16.4	1.3		x				
13	21.0	17.0	1.2		x				
14	21.0	15.9	1.3				x		
15	21.0	15.8	1.3		x				
16	21.0	20.3	1.0		x				
17	21.0	19.2	1.1				x		
18	21.0	20.3	1.0					x	
19	21.0	18.7	1.1				x		
20	21.0	13.1	1.6					x	
21	21.0	13.4	1.6					x	
22	21.0	13.0	1.6				x		
23	21.0	20.2	1.0		x				
24	21.0	18.9	1.1				x		
25	21.0	18.1	1.2				x		
26	21.0	20.2	1.0		x				
27	21.0	12.8	1.6				x		
28	21.0	12.2	1.7					x	
29	21.0	25.5	0.8		x				
30	21.0	21.7	1.0		x				
31	21.0	15.8	1.3				x		
32	21.0	21.1	1.0				x		
33	21.0	22.0	1.0				x		
34	21.0	17.1	1.2						x
35	21.0	17.4	1.2						x
36	21.0	15.3	1.4				x		
37	21.0	15.2	1.4				x		
38	21.0	18.2	1.2					x	
39	21.0	12.5	1.7					x	
40	21.0	13.7	1.5					x	

Tabelle A.5 Fortsetzung der vorigen Seite

№	Weg [m]	Zeit [s]	Geschwindigkeit [m/s]	Behinderte	kleine Kinder, alte Menschen	Frauen mit kleinen Kindern	Frauen	Männer	junge Leute
41	21.0	13.5	1.6					x	
42	21.0	15.7	1.3					x	
43	21.0	19.5	1.1		x				
44	21.0	17.3	1.2		x				
45	21.0	16.1	1.3				x		
46	21.0	20.0	1.1				x		
47	21.0	17.4	1.2				x		
48	21.0	18.9	1.1		x				
49	21.0	12.9	1.6					x	
50	21.0	24.0	0.9		x				
51	21.0	18.1	1.2				x		
52	21.0	15.9	1.3					x	
53	21.0	16.3	1.3			x			
54	21.0	13.6	1.5				x		
55	21.0	15.2	1.4						x
56	21.0	15.3	1.4						x
57	21.0	12.2	1.7				x		
58	21.0	11.7	1.8				x		
59	21.0	17.0	1.2				x		
60	21.0	12.8	1.6					x	
61	21.0	23.1	0.9		x				
62	21.0	24.0	0.9		x				
63	21.0	35.5	0.6	x					
64	21.0	14.8	1.4					x	
65	21.0	14.1	1.5					x	
66	21.0	18.4	1.1				x		
67	21.0	15.2	1.4				x		
68	21.0	14.7	1.4				x		
69	21.0	13.1	1.6					x	
70	21.0	14.6	1.4					x	
71	21.0	19.3	1.1				x		
72	21.0	14.2	1.5					x	
73	21.0	28.1	0.7		x				
74	21.0	26.9	0.8		x				
75	21.0	12.8	1.6					x	
76	21.0	22.4	0.9				x		
77	21.0	17.2	1.2				x		
78	21.0	13.3	1.6					x	
79	21.0	13.7	1.5					x	

Tabelle A.5 Fortsetzung der vorigen Seite

№	Weg [m]	Zeit [s]	Geschwindigkeit [m/s]	Behinderte	kleine Kinder, alte Menschen	Frauen mit kleinen Kindern	Frauen	Männer	junge Leute
80	21.0	27.3	0.8		x				
81	21.0	13.1	1.6				x		
82	21.0	16.5	1.3				x		
83	21.0	14.2	1.5					x	
84	21.0	14.9	1.4					x	
85	21.0	16.3	1.3					x	
86	21.0	14.9	1.4				x		
87	21.0	23.5	0.9		x				
88	21.0	24.1	0.9			x			
89	21.0	15.4	1.4					x	
90	21.0	17.0	1.2					x	
91	21.0	18.7	1.1				x		
92	21.0	24.4	0.9		x				
93	21.0	15.2	1.4				x		
94	21.0	16.6	1.3					x	
95	21.0	19.0	1.1					x	
96	21.0	13.2	1.6				x		
97	21.0	17.1	1.2					x	
98	21.0	21.6	1.0		x				
99	21.0	19.6	1.1				x		
100	21.0	15.7	1.3					x	

Tabelle A.6 Fußgänger-gehwinkel in Kärntnerstraße

№	Weg [m]	Zeit [s]	Geschwindigkeit [m/s]	Behinderte	kleine Kinder, alte Menschen	Frauen mit kleinen Kindern	Frauen	Männer	junge Leute
1	25.0	24.2	1.0			x			
2	25.0	23.7	1.1		x				
3	25.0	23.8	1.1				x		
4	25.0	18.1	1.4				x		
5	25.0	17.0	1.5					x	
6	25.0	16.2	1.5				x		
7	25.0	18.2	1.4				x		
8	25.0	14.0	1.8					x	
9	25.0	18.4	1.4		x				
10	25.0	20.3	1.2				x		
11	25.0	18.2	1.4		x				
12	25.0	15.6	1.6				x		
13	25.0	18.2	1.4				x		
14	25.0	17.3	1.4				x		
15	25.0	18.7	1.3		x				
16	25.0	18.9	1.3				x		
17	25.0	24.1	1.0				x		
18	25.0	21.2	1.2			x			
19	25.0	17.1	1.5				x		
20	25.0	16.8	1.5					x	
21	25.0	14.6	1.7					x	
22	25.0	23.1	1.1					x	
23	25.0	17.4	1.4				x		
24	25.0	23.3	1.1		x				
25	25.0	18.4	1.4					x	
26	25.0	17.7	1.4				x		
27	25.0	23.9	1.0		x				
28	25.0	20.7	1.2					x	
29	25.0	19.7	1.3					x	
30	25.0	18.2	1.4				x		
31	25.0	23.4	1.1				x		
32	25.0	24.1	1.0				x		
33	25.0	20.6	1.2				x		
34	25.0	24.2	1.0	x					
35	25.0	24.7	1.0					x	
36	25.0	22.4	1.1		x				
37	25.0	21.2	1.2				x		
38	25.0	26.2	1.0					x	
39	25.0	26.8	0.9				x		
40	25.0	19.3	1.3			x			

Tabelle A.6 Fortsetzung der vorigen Seite

№	Weg [m]	Zeit [s]	Geschwindigkeit [m/s]	Behinderte	kleine Kinder, alte Menschen	Frauen mit kleinen Kindern	Frauen	Männer	junge Leute
41	25.0	16.3	1.5				x		
42	25.0	22.6	1.1		x				
43	25.0	18.3	1.4					x	
44	25.0	19.7	1.3					x	
45	25.0	17.6	1.4				x		
46	25.0	27.9	0.9			x			
47	25.0	12.9	1.9				x		
48	25.0	17.7	1.4					x	
49	25.0	15.9	1.6					x	
50	25.0	18.9	1.3					x	
51	25.0	17.9	1.4				x		
52	25.0	18.1	1.4					x	
53	25.0	16.4	1.5				x		
54	25.0	18.0	1.4					x	
55	25.0	18.1	1.4				x		
56	25.0	21.1	1.2				x		
57	25.0	20.9	1.2					x	
58	25.0	21.8	1.1		x				
59	25.0	20.6	1.2					x	
60	25.0	20.9	1.2				x		
61	25.0	21.7	1.2		x				
62	25.0	14.1	1.8					x	
63	25.0	20.5	1.2					x	
64	25.0	20.6	1.2		x				
65	25.0	19.4	1.3		x				
66	25.0	23.4	1.1		x				
67	25.0	25.2	1.0			x			
68	25.0	22.9	1.1					x	
69	25.0	23.2	1.1				x		
70	25.0	16.4	1.5						x
71	25.0	19.3	1.3				x		
72	25.0	19.1	1.3					x	
73	25.0	17.3	1.4					x	
74	25.0	18.1	1.4				x		
75	25.0	19.6	1.3				x		
76	25.0	16.1	1.6				x		
77	25.0	23.5	1.1		x				
78	25.0	19.7	1.3					x	
79	25.0	17.2	1.5				x		

Tabelle A.6 Fortsetzung der vorigen Seite

Nº	Weg [m]	Zeit [s]	Geschwindigkeit [m/s]	Behinderte	kleine Kinder, alte Menschen	Frauen mit kleinen Kindern	Frauen	Männer	junge Leute
80	25.0	18.6	1.3				x		
81	25.0	14.4	1.7				x		
82	25.0	14.6	1.7					x	
83	25.0	18.7	1.3						x
84	25.0	22.0	1.1		x				
85	25.0	14.8	1.7				x		
86	25.0	25.3	1.0					x	
87	25.0	25.4	1.0				x		
88	25.0	17.9	1.4					x	
89	25.0	19.8	1.3				x		
90	25.0	21.5	1.2			x			
91	25.0	15.2	1.6					x	
92	25.0	22.9	1.1					x	
93	25.0	16.4	1.5					x	
94	25.0	21.1	1.2		x				
95	25.0	16.2	1.5				x		
96	25.0	22.7	1.1				x		
97	25.0	19.3	1.3				x		
98	25.0	19.6	1.3				x		
99	25.0	20.2	1.2		x				
100	25.0	23.3	1.1			x			

Tabelle A.7 Fußgänger-gehwwindigkeit in Kärtnering

№	Weg [m]	Zeit [s]	Geschwindigkeit [m/s]	Behinderte	kleine Kinder, alte Menschen	Frauen mit kleinen Kindern	Frauen	Männer	junge Leute
1	13.5	10.5	1.3				x		
2	13.5	11.3	1.2				x		
3	13.5	10.1	1.3				x		
4	13.5	11.1	1.2					x	
5	13.5	10.3	1.3				x		
6	13.5	13.1	1.0		x				
7	13.5	11.6	1.2					x	
8	13.5	11.8	1.1				x		
9	13.5	7.4	1.8					x	
10	13.5	8.2	1.6					x	
11	13.5	10.6	1.3				x		
12	13.5	8.9	1.5						x
13	13.5	10.5	1.3		x				
14	13.5	9.8	1.4				x		
15	13.5	11.4	1.2		x				
16	13.5	8.3	1.6				x		
17	13.5	9.2	1.5					x	
18	13.5	8.5	1.6				x		
19	13.5	8.2	1.6			x			
20	13.5	9.0	1.5				x		
21	13.5	9.3	1.5						x
22	13.5	7.9	1.7					x	
23	13.5	12.2	1.1				x		
24	13.5	10.2	1.3					x	
25	13.5	9.3	1.5					x	
26	13.5	9.4	1.4					x	
27	13.5	13.8	1.0				x		
28	13.5	13.9	1.0				x		
29	13.5	6.4	2.1					x	
30	13.5	8.9	1.5					x	
31	13.5	12.1	1.1					x	
32	13.5	12.0	1.1				x		
33	13.5	11.0	1.2				x		
34	13.5	11.2	1.2				x		
35	13.5	9.4	1.4					x	
36	13.5	10.7	1.3				x		
37	13.5	10.8	1.3				x		
38	13.5	12.6	1.1			x			
39	13.5	10.7	1.3				x		
40	13.5	6.9	2.0					x	

Tabelle A.7 Fortsetzung der vorigen Seite

№	Weg [m]	Zeit [s]	Geschwindigkeit [m/s]	Behinderte	kleine Kinder, alte Menschen	Frauen mit kleinen Kindern	Frauen	Männer	junge Leute
41	13.5	7.9	1.7					x	
42	13.5	8.1	1.7					x	
43	13.5	9.2	1.5				x		
44	13.5	11.3	1.2					x	
45	13.5	7.6	1.8					x	
46	13.5	9.2	1.5						x
47	13.5	8.9	1.5					x	
48	13.5	7.9	1.7					x	
49	13.5	9.2	1.5				x		
50	13.5	7.2	1.9					x	
51	13.5	9.8	1.4					x	
52	13.5	9.9	1.4					x	
53	13.5	9.2	1.5					x	
54	13.5	9.2	1.5				x		
55	13.5	7.3	1.8					x	
56	13.5	9.7	1.4					x	
57	13.5	14.6	0.9		x				
58	13.5	8.4	1.6					x	
59	13.5	8.7	1.6					x	
60	13.5	9.5	1.4				x		
61	13.5	9.4	1.4					x	
62	13.5	10.3	1.3					x	
63	13.5	10.5	1.3				x		
64	13.5	10.1	1.3					x	
65	13.5	10.2	1.3				x		
66	13.5	11.7	1.2					x	
67	13.5	9.6	1.4				x		
68	13.5	12.1	1.1					x	
69	13.5	7.0	1.9					x	
70	13.5	7.3	1.8					x	
71	13.5	10.5	1.3				x		
72	13.5	10.3	1.3						x
73	13.5	10.0	1.4					x	
74	13.5	13.9	1.0		x				
75	13.5	7.7	1.8					x	
76	13.5	10.3	1.3					x	
77	13.5	9.8	1.4					x	
78	13.5	8.9	1.5				x		
79	13.5	8.8	1.5				x		

Tabelle A.7 Fortsetzung der vorigen Seite

№	Weg [m]	Zeit [s]	Geschwindigkeit [m/s]	Behinderte	kleine Kinder, alte Menschen	Frauen mit kleinen Kindern	Frauen	Männer	junge Leute
80	13.5	7.9	1.7				x		
81	13.5	13.2	1.0				x		
82	13.5	8.9	1.5					x	
83	13.5	6.4	2.1					x	
84	13.5	10.5	1.3		x				
85	13.5	8.3	1.6				x		
86	13.5	13.0	1.0				x		
87	13.5	10.8	1.3					x	
88	13.5	10.0	1.4				x		
89	13.5	10.1	1.3					x	
90	13.5	8.7	1.6				x		
91	13.5	8.7	1.6				x		
92	13.5	13.0	1.0					x	
93	13.5	5.9	2.3					x	
94	13.5	12.4	1.1		x				
95	13.5	10.6	1.3					x	
96	13.5	9.7	1.4					x	
97	13.5	12.0	1.1				x		
98	13.5	11.1	1.2			x			
99	13.5	9.4	1.4				x		
100	13.5	9.1	1.5				x		

Tabelle A.8 Fußgänger-gehwwindigkeit in Mariahilferstraße

№	Weg [m]	Zeit [s]	Geschwindigkeit [m/s]	Behinderte	kleine Kinder, alte Menschen	Frauen mit kleinen Kindern	Frauen	Männer	junge Leute
1	16.0	17.9	0.9			x			
2	16.0	11.8	1.4					x	
3	16.0	12.1	1.3				x		
4	16.0	9.2	1.7				x		
5	16.0	11.2	1.4		x				
6	16.0	8.4	1.9				x		
7	16.0	8.5	1.9					x	
8	16.0	12.4	1.3					x	
9	16.0	10.5	1.5					x	
10	16.0	13.7	1.2		x				
11	16.0	8.7	1.8						x
12	16.0	13.1	1.2				x		
13	16.0	10.0	1.6				x		
14	16.0	8.7	1.8				x		
15	16.0	13.1	1.2		x				
16	16.0	11.1	1.4				x		
17	16.0	12.5	1.3					x	
18	16.0	11.8	1.4					x	
19	16.0	13.8	1.2						x
20	16.0	12.8	1.3				x		
21	16.0	17.1	0.9			x			
22	16.0	13.6	1.2						x
23	16.0	11.4	1.4					x	
24	16.0	12.1	1.3					x	
25	16.0	13.6	1.2			x			
26	16.0	10.1	1.6					x	
27	16.0	10.4	1.5		x				
28	16.0	12.2	1.3				x		
29	16.0	11.3	1.4						x
30	16.0	12.5	1.3				x		
31	16.0	12.8	1.3		x				
32	16.0	10.2	1.6					x	
33	16.0	8.2	2.0				x		
34	16.0	15.9	1.0		x				
35	16.0	10.2	1.6			x			
36	16.0	16.7	1.0		x				
37	16.0	8.8	1.8					x	
38	16.0	12.4	1.3				x		
39	16.0	11.9	1.3				x		
40	16.0	10.6	1.5				x		

Tabelle A.8 Fortsetzung der vorigen Seite

№	Weg [m]	Zeit [s]	Geschwindigkeit [m/s]	Behinderte	kleine Kinder, alte Menschen	Frauen mit kleinen Kindern	Frauen	Männer	junge Leute
41	16.0	9.9	1.6					x	
42	16.0	10.4	1.5					x	
43	16.0	9.9	1.6				x		
44	16.0	10.5	1.5					x	
45	16.0	10.3	1.6				x		
46	16.0	8.4	1.9				x		
47	16.0	9.9	1.6					x	
48	16.0	10.4	1.5				x		
49	16.0	13.6	1.2						x
50	16.0	10.9	1.5					x	
51	16.0	10.6	1.5		x				
52	16.0	8.7	1.8				x		
53	16.0	13.2	1.2				x		
54	16.0	21.3	0.8			x			
55	16.0	10.5	1.5					x	
56	16.0	11.1	1.4					x	
57	16.0	13.1	1.2						x
58	16.0	11.4	1.4				x		
59	16.0	14.7	1.1			x			
60	16.0	11.2	1.4				x		
61	16.0	14.7	1.1				x		
62	16.0	15.5	1.0		x				
63	16.0	14.8	1.1				x		
64	16.0	10.9	1.5				x		
65	16.0	7.2	2.2					x	
66	16.0	10.5	1.5		x				
67	16.0	8.5	1.9				x		
68	16.0	12.1	1.3					x	
69	16.0	11.2	1.4						x
70	16.0	12.7	1.3				x		
71	16.0	12.4	1.3					x	
72	16.0	17.2	0.9		x				
73	16.0	13.4	1.2				x		
74	16.0	18.1	0.9				x		
75	16.0	12.8	1.3					x	
76	16.0	11.7	1.4					x	
77	16.0	10.4	1.5				x		
78	16.0	11.6	1.4		x				
79	16.0	12.1	1.3				x		

Tabelle A.8 Fortsetzung der vorigen Seite

№	Weg [m]	Zeit [s]	Geschwindigkeit [m/s]	Behinderte	kleine Kinder, alte Menschen	Frauen mit kleinen Kindern	Frauen	Männer	junge Leute
80	16.0	8.7	1.8					x	
81	16.0	10.3	1.6					x	
82	16.0	10.8	1.5				x		
83	16.0	11.7	1.4				x		
84	16.0	9.1	1.8					x	
85	16.0	11.9	1.3					x	
86	16.0	13.5	1.2		x				
87	16.0	11.8	1.4				x		
88	16.0	7.8	2.1				x		
89	16.0	8.6	1.9					x	
90	16.0	12.4	1.3				x		
91	16.0	12.2	1.3				x		
92	16.0	9.9	1.6				x		
93	16.0	10.7	1.5				x		
94	16.0	10.4	1.5			x			
95	16.0	12.1	1.3			x			
96	16.0	13.4	1.2			x			
97	16.0	11.8	1.4					x	
98	16.0	11.4	1.4					x	
99	16.0	12.6	1.3					x	
100	16.0	13.1	1.2				x		

Tabelle A.9 Fußgänger-gehwwindigkeit in Favoritenstraße

№	Weg [m]	Zeit [s]	Geschwindigkeit [m/s]	Behinderte	kleine Kinder, alte Menschen	Frauen mit kleinen Kindern	Frauen	Männer	junge Leute
1	10.5	9.4	1.1		x				
2	10.5	6.9	1.5					x	
3	10.5	6.7	1.6				x		
4	10.5	8.6	1.2					x	
5	10.5	7.1	1.5				x		
6	10.5	6.2	1.7					x	
7	10.5	8.6	1.2			x			
8	10.5	5.8	1.8						x
9	10.5	6.1	1.7					x	
10	10.5	9.5	1.1		x				
11	10.5	5.9	1.8					x	
12	10.5	9.6	1.1				x		
13	10.5	8.2	1.3				x		
14	10.5	7.5	1.4				x		
15	10.5	11.1	0.9			x			
16	10.5	6.2	1.7				x		
17	10.5	5.3	2.0					x	
18	10.5	6.0	1.8				x		
19	10.5	6.2	1.7					x	
20	10.5	6.0	1.8				x		
21	10.5	7.2	1.5				x		
22	10.5	6.5	1.6				x		
23	10.5	7.1	1.5					x	
24	10.5	6.5	1.6			x			
25	10.5	8.7	1.2				x		
26	10.5	7.7	1.4				x		
27	10.5	6.9	1.5				x		
28	10.5	8.4	1.3				x		
29	10.5	9.6	1.1				x		
30	10.5	10.7	1.0		x				
31	10.5	8.2	1.3					x	
32	10.5	8.3	1.3				x		
33	10.5	5.5	1.9				x		
34	10.5	5.3	2.0					x	
35	10.5	5.9	1.8				x		
36	10.5	6.9	1.5					x	
37	10.5	11.4	0.9		x				
38	10.5	7.9	1.3					x	
39	10.5	7.5	1.4		x				
40	10.5	5.2	2.0					x	

Tabelle A.9 Fortsetzung der vorigen Seite

№	Weg [m]	Zeit [s]	Geschwindigkeit [m/s]	Behinderte	kleine Kinder, alte Menschen	Frauen mit kleinen Kindern	Frauen	Männer	junge Leute
41	10.5	7.3	1.4					x	
42	10.5	7.0	1.5					x	
43	10.5	7.9	1.3				x		
44	10.5	7.8	1.3					x	
45	10.5	6.8	1.5				x		
46	10.5	7.2	1.5				x		
47	10.5	10.7	1.0		x				
48	10.5	8.8	1.2				x		
49	10.5	8.9	1.2				x		
50	10.5	7.2	1.5					x	
51	10.5	6.8	1.5				x		
52	10.5	5.2	2.0					x	
53	10.5	7.1	1.5					x	
54	10.5	6.5	1.6		x				
55	10.5	6.3	1.7				x		
56	10.5	6.0	1.8					x	
57	10.5	8.9	1.2		x				
58	10.5	7.3	1.4				x		
59	10.5	6.5	1.6					x	
60	10.5	5.4	1.9					x	
61	10.5	7.7	1.4					x	
62	10.5	8.2	1.3				x		
63	10.5	8.5	1.2		x				
64	10.5	6.8	1.5					x	
65	10.5	6.4	1.6			x			
66	10.5	7.3	1.4				x		
67	10.5	6.2	1.7					x	
68	10.5	6.4	1.6					x	
69	10.5	6.4	1.6				x		
70	10.5	17.1	0.6		x				
71	10.5	6.4	1.6				x		
72	10.5	18.9	0.6		x				
73	10.5	6.5	1.6					x	
74	10.5	8.2	1.3				x		
75	10.5	8.2	1.3					x	
76	10.5	7.0	1.5				x		
77	10.5	6.5	1.6				x		
78	10.5	6.8	1.5				x		
79	10.5	6.3	1.7				x		

Tabelle A.9 Fortsetzung der vorigen Seite

№	Weg [m]	Zeit [s]	Geschwindigkeit [m/s]	Behinderte	kleine Kinder, alte Menschen	Frauen mit kleinen Kindern	Frauen	Männer	junge Leute
80	10.5	6.2	1.7				x		
81	10.5	6.4	1.6					x	
82	10.5	6.5	1.6					x	
83	10.5	7.3	1.4					x	
84	10.5	7.7	1.4				x		
85	10.5	6.9	1.5					x	
86	10.5	8.3	1.3					x	
87	10.5	6.4	1.6				x		
88	10.5	13.8	0.8		x				
89	10.5	8.5	1.2				x		
90	10.5	7.7	1.4				x		
91	10.5	8.7	1.2				x		
92	10.5	7.0	1.5					x	
93	10.5	7.1	1.5				x		
94	10.5	8.3	1.3					x	
95	10.5	6.7	1.6				x		
96	10.5	7.5	1.4				x		
97	10.5	6.7	1.6					x	
98	10.5	6.5	1.6					x	
99	10.5	9.7	1.1			x			
100	10.5	6.8	1.5				x		

Tabelle A.10 Fußgänger-gehwwindigkeit in Karlsplatz

№	Weg [m]	Zeit [s]	Geschwindigkeit [m/s]	Behinderte	kleine Kinder, alte Menschen	Frauen mit kleinen Kindern	Frauen	Männer	junge Leute
1	26.0	16.9	1.5					x	
2	26.0	17.0	1.5				x		
3	26.0	17.3	1.5					x	
4	26.0	21.2	1.2				x		
5	26.0	19.4	1.3				x		
6	26.0	18.5	1.4					x	
7	26.0	18.0	1.4						x
8	26.0	24.8	1.0						x
9	26.0	19.4	1.3						x
10	26.0	21.9	1.2						x
11	26.0	18.1	1.4						x
12	26.0	18.4	1.4				x		
13	26.0	23.6	1.1				x		
14	26.0	17.7	1.5					x	
15	26.0	15.2	1.7				x		
16	26.0	18.1	1.4	x					
17	26.0	17.5	1.5				x		
18	26.0	15.9	1.6				x		
19	26.0	20.0	1.3				x		
20	26.0	23.0	1.1		x				
21	26.0	21.3	1.2					x	
22	26.0	17.0	1.5					x	
23	26.0	22.2	1.2					x	
24	26.0	18.2	1.4					x	
25	26.0	29.4	0.9		x				
26	26.0	20.6	1.3					x	
27	26.0	18.7	1.4					x	
28	26.0	19.7	1.3		x				
29	26.0	15.6	1.7					x	
30	26.0	17.5	1.5					x	
31	26.0	23.5	1.1						x
32	26.0	16.6	1.6					x	
33	26.0	26.0	1.0	x					
34	26.0	20.2	1.3				x		
35	26.0	20.1	1.3					x	
36	26.0	23.2	1.1				x		
37	26.0	15.3	1.7					x	
38	26.0	21.5	1.2				x		
39	26.0	18.3	1.4	x					
40	26.0	20.1	1.3				x		

Tabelle A.10 Fortsetzung der vorigen Seite

№	Weg [m]	Zeit [s]	Geschwindigkeit [m/s]	Behinderte	kleine Kinder, alte Menschen	Frauen mit kleinen Kindern	Frauen	Männer	junge Leute
41	26.0	16.8	1.5						
42	26.0	18.0	1.4					x	
43	26.0	21.3	1.2		x				
44	26.0	21.4	1.2		x				
45	26.0	16.3	1.6				x		
46	26.0	24.3	1.1		x				
47	26.0	17.6	1.5			x			
48	26.0	18.1	1.4					x	
49	26.0	22.5	1.2						x
50	26.0	13.9	1.9					x	
51	26.0	16.2	1.6				x		
52	26.0	23.6	1.1		x				
53	26.0	14.5	1.8					x	
54	26.0	20.4	1.3		x				
55	26.0	22.7	1.1			x			
56	26.0	16.6	1.6				x		
57	26.0	25.5	1.0		x				
58	26.0	15.0	1.7						x
59	26.0	16.4	1.6						x
60	26.0	20.8	1.3				x		
61	26.0	16.8	1.5					x	
62	26.0	19.7	1.3				x		
63	26.0	18.8	1.4					x	
64	26.0	21.3	1.2					x	
65	26.0	17.8	1.5						x
66	26.0	15.8	1.6					x	
67	26.0	17.3	1.5					x	
68	26.0	16.6	1.6		x				
69	26.0	16.9	1.5					x	
70	26.0	20.2	1.3				x		
71	26.0	21.5	1.2		x				
72	26.0	19.8	1.3					x	
73	26.0	21.4	1.2				x		
74	26.0	14.6	1.8					x	
75	26.0	22.6	1.2				x		
76	26.0	21.3	1.2		x				
77	26.0	17.4	1.5					x	
78	26.0	14.6	1.8					x	
79	26.0	19.8	1.3					x	

Tabelle A.10 Fortsetzung der vorigen Seite

№	Weg [m]	Zeit [s]	Geschwindigkeit [m/s]	Behinderte	kleine Kinder, alte Menschen	Frauen mit kleinen Kindern	Frauen	Männer	junge Leute
80	26.0	17.6	1.5				x		
81	26.0	20.7	1.3		x				
82	26.0	16.6	1.6					x	
83	26.0	18.7	1.4						x
84	26.0	18.1	1.4				x		
85	26.0	17.1	1.5				x		
86	26.0	18.3	1.4					x	
87	26.0	20.4	1.3				x		
88	26.0	18.3	1.4					x	
89	26.0	14.7	1.8					x	
90	26.0	17.3	1.5					x	
91	26.0	23.9	1.1				x		
92	26.0	18.7	1.4					x	
93	26.0	18.2	1.4				x		
94	26.0	17.8	1.5					x	
95	26.0	19.7	1.3				x		
96	26.0	18.3	1.4				x		
97	26.0	16.7	1.6				x		
98	26.0	15.7	1.7						x
99	26.0	21.3	1.2					x	
100	26.0	21.9	1.2				x		

# Anhang B

## Befragung

### Teil 1

1. Geschlecht:

- Männer
- Frauen

2. Wie alt sind Sie?

- <18
- <63
- >63

3. Wunschliste für Verbesserungsmaßnahmen von Fußgängerinfrastruktur?

.....

4. Haben Sie ein Auto?

- Ja
- Nein

5. Falls ein Auto haben würden Sie auf es verzichten?

- Ja
- Nein

6. Welche Maßnahmen brauchen Sie, um von eigenem Auto zu verzichten?

.....

7. Haben Sie Konfliktsituationen mit Kfz – Verkehr?

- Ja
- Nein

8. Zufriedenheit mit bestehender Situation für Fußgänger.

- Ja
- Nein

9. Halten die Autofahrer vor Schutzwegen?

- Ja
- Nein

10. Fühlen Sie sich unsicher von Geschwindigkeiten durch Autofahrer?

- Ja
- Nein

11. Problematische Beleuchtung in kleinen Straßen.

- Ja
- Nein

12. Straßenbahn in den Fußgängerzonen.

- Ja
- Nein

13. Benutzen Sie Unter- und/oder Überführungen gern?

- Ja
- Nein

14. Ist Grünzeit der Verkehrslichtsignalanlagen genug für Fußgänger?

- Ja
- Nein

15. Fühlen Sie sich gefährdet durch rechtsabbiegende Autos in der Grünzeit der Ampel?

- Ja
- Nein

## Teil 2

16. Wegezwecke bei zu Fuß gehen (1 Antwort):

- A. Arbeitsplatz
- B. Ausbildung
- C. Einkauf
- D. Freizeit

17. Genutzte Verkehrsmittel (2 Antworten):

- A. zu Fuß
- B. MIV Lenkrad
- C. MIV Mitfahrer
- D. öffentlicher Verkehr
- E. Fahrrad

- F. Motorrad, Moped

18. Gründe zu Fuß zu Gehen (3 Antworten):

- A. Gesund
- B. umweltfreundlich
- C. für kurze Strecke geeignet
- D. kommunikativ
- E. zeitaufwändig
- F. angenehme Fortbewegungsart
- G. gefährlich
- H. unattraktiv
- I. keine Alternative
- J. sonstiges

19. Fußwegelänge nach Wegelängenklassen für Tag (1 Antwort):

- A. bis 1km
- B. >1-2,5km
- C. >2,5-5km
- D. >5-10km
- E. >10km

20. Erfolgsfaktoren für ein attraktives Fußwegeumfeld (3 Antworten):

- A. Sauberkeit
- B. attraktive Umgebung
- C. barrierefreie Gehsteige
- D. gute Ampelregelungen
- E. rücksichtsvolles Verhalten von Autofahrer
- F. Vorhandensein von Schutzwegen
- G. geringe Kfz – Geschwindigkeiten
- H. gut gepflegte Fußgängerinfrastruktur
- I. breitere Gehsteige

21. Barrieren zum Zufußgehen in Sofia (3 Antworten):

- A. unattraktive Umgebung
- B. Hindernisse am Gehsteig
- C. Lärm und Abgase

- D. Witterungsabhängigkeit
- E. starker Straßenverkehr
- F. zu hohe Kfz – Geschwindigkeiten
- G. zu wenig Schutzwege
- H. schlecht beleuchtete Gehsteige am Abend
- I. nachteiliges ÖV Angebot
- J. am Gehsteig geparkte Autos.

## Anhang C

Bulgarische Ministerium für regional Entwicklung, Vorschrift №2  
von 29.06.2004. Fußgängerverkehr

### Abschnitt XX

#### Fußwege

§ 114. Die Bewegung und Trennung des Fußgängerverkehrs vom motorisierten Verkehr wird durch:

- 1 Gehsteige entlang der Straßen;
- 2 Wohnstraßen;
- 3 Parks- und Gartenwege;
- 4 Fußgängerpassagen in den Einkaufszentren;
- 5 Fußgängerzonen gewährleistet.

§ 115. (1) Die Breite der Gehsteige wird durch die Klassencharakteristik der Straße, die umliegende Bebauung, die Intensität des Fußgängerverkehrs und den notwendigen Raum für unterirdische Netze der technischen Infrastruktur bestimmt.

(2) Die Regelbreite für den Bewegungsraum eines einzelnen Fußgängers ist 0,75 m. Die Breite des Gehsteigs ist durch den Anzahl der geplanten Fahrstreifen teilbar.

(3) Die Gehsteigmindestbreite ist wie folgt:

- 1 Straßen Klasse I in Anwesenheit der lokalen Bahnen - 4,5 m. In Abwesenheit von lokalen Bahnen sind Bankette oder dienstliche Gehsteige notwendig;
- 2 Straßen II und III -A- Klasse - 4,5 m;
- 3 Straßen III und IV -B -Klasse - 3 m;
- 4 Straßen Klasse V - 2,25 m;
- 5 Straßen Klasse VI - 1,50 m.

(4) Die Breite der Gehsteige gemäß (3) kann unter bestimmten Bedingungen reduziert werden, aber es kann nicht kleiner als 1,5 m sein, außer in den Fällen §50 (2), 3, Vorschrift № 7 von 2003.

(5) Die Nebenstraßen und Gassen, Straßen VI - Klasse in Kleinstädten, Resorts und Villen Bereiche, in denen sich keinen intensiven Fußgängerverkehr vorgesehen wird, kann keine Gehsteige vorgesehen werden.

(6) Vor öffentlichen Gebäuden, wo eine große Konzentration von Fußgängern, wie Kinos, Theater, Bahnhöfe, Turnhallen, etc. wird eine Erweiterung der Gehsteigfläche mit  $0,25 \text{ P/m}^2$ , gemäß der maximal zu erwartenden Intensität des Fußgängerverkehrs vorgesehen.

(7) Die Mindestbreite von dienstlichen Brückengehwegen, Tunnels und anderen Einrichtungen, die nicht für Fußgänger zur Verfügung gestellt werden ist  $0,75 \text{ m}$ , außer in den Fällen §50 (2) Artikel, 4, Vorschrift № 7 von 2003.

(8) Die Gehsteige werden mit einer Querneigung von  $1,5\%$  bis  $2,5\%$  entworfen. Bei der Durchführung von Renovierungsarbeiten in bestimmten Abschnitten wird ausnahmsweise eine Querneigung von  $1\%$  bis  $5\%$ , aber die Schrägneigung darf  $6\%$  nicht überschreiten.

§ 116. (1) Niveaufreie Lösungen (Unter- und Überführungen) sind wie folgt vorgesehen:

1 Straßen I Klasse;

2 Überquerung von Fußgängerzonen mit Straßen Klasse I und II, mit Ausnahme §22, 2;

3 Überquerung von intensiven Fußgängerströmen mit mehr als 2000 Passanten pro Stunde auf der Straßen mit Mischverkehr mit vier oder mehr Fahrstreifen;

4 Die Orte, an denen jährlich mehr als drei Unfälle mit Fußgängern oder wo seit drei Jahren mehr als sieben Unfälle mit Fußgängern geschehen werden.

(2) In den Fällen unter §1, 2, 3 und 4 können Unter- und Überführungen durch Ausnahme nicht gebaut werden, wenn das Projekt die nötige Leistungsfähigkeit von Kreuzungen und Straßen und Verkehrssicherheit zur Verfügung stellt.

(3) Niveaufreie Lösungen werden durch Unter- und Überführungen erfüllt. Unterführungen sind bevorzugt, aufgrund ihrer geringen von Fußgängern zu überwinden Höhe.

(4) Der Abstand zwischen den Fußgängerunter- und Überführung ist von  $300$  bis  $500 \text{ m}$ . Die Lage des Fußgängerunter- und Überführung wird durch die Richtung der Hauptfußgängerströme, die Nähe der attraktiven Standorte und die Haltestellen des öffentlichen Verkehrs bestimmt.

(5) Die Breite der Fußgängerunter- und Überführungen wird durch die Intensität des spitzen zukünftigen Fußgängerverkehrs für  $1 \text{ m}$  Breite bestimmt:

1 Unter- und Überführungen – 2.000 Personen pro Stunde;

2 Treppen - 1.500 Personen pro Stunde;

(6) Fußgängerunter- und Überführungen werden mit einer lichten Breite von mindestens  $3 \text{ m}$  entworfen, in den zentralen Bereichen ist die  $4,5 \text{ m}$  und hat eine lichte Höhe von mindestens  $2,3 \text{ m}$ . Die Breite der Fußgängerüberführungen ist  $2,25 \text{ m}$ .

(7) Die Ausgänge der Fußgängerunterführungen werden mit Rampen gemäß Vorschrift № 6 2003 entworfen. Wenn diese Bedingung nicht erfüllt werden kann, werden Aufzüge oder Rolltreppen entworfen.