

FußgängerInnenfreundlichkeit in Gewerbegebieten

Identifizierung und Analyse der Walkability am Beispiel zweier Quartiere in Essen und Oberhausen



FußgängerInnenfreundlichkeit in Gewerbegebieten

Identifizierung und Analyse der Walkability am Beispiel zweier Quartiere
in Essen und Oberhausen

Abgabefrist 01.03.2022

Verfasst von Jana Weiss
Matr.-Nr. 179836
weiss.jana@tu-dortmund.de

Anzahl der Zeichen 217.653

Betreuung durch Prof. Dr. Christian Holz-Rau
Katrin Jansen

TU Dortmund Fakultät Raumplanung

EIDESSTATTLICHE VERSICHERUNG (AFFIDAVIT)

Weiss, Jana
Name, Vorname

179836
Matrikelnr.

Ich versichere hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit/ Masterarbeit* mit dem folgenden Titel selbstständig und ohne unzulässige fremde Hilfe erbracht habe. Ich habe keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie wörtliche und sinngemäße Zitate kenntlich gemacht. Die Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegen.

I declare in lieu of oath that I have completed the present Bachelor's/ Master's* thesis with the following title independently and without any unauthorized assistance. I have not used any other sources or aids than the ones listed and have documented quotations and paraphrases as such. The thesis in its current or similar version has not been submitted to an auditing institution.

(Last name, first name)

(Enrollment number)

Titel der Bachelor-/Masterarbeit*:
(Title of the Bachelor's/ Master's* thesis):

FussgängerInnenfreundlichkeit in Gewerbegebieten

Identifizierung und Analyse der Walkability am Beispiel zweier Quartiere in Essen und Oberhausen

Dortmund, 01.03.2022

Ort, Datum
(Place, date)



Unterschrift
(Signature)

Belehrung: Wer vorsätzlich gegen eine die Täuschung über Prüfungsleistungen betreffende Regelung einer Hochschul-prüfungsordnung verstößt, handelt ordnungswidrig. Die Ordnungswidrigkeit kann mit einer Geldbuße von bis zu 50.000,00 € geahndet werden. Zuständige Verwaltungs-behörde für die Verfolgung und Ahndung von Ordnungswidrigkeiten ist der Kanzler/die Kanzlerin der Technischen Universität Dortmund. Im Falle eines mehrfachen oder sonstigen schwerwiegenden Täuschungs-versuches kann der Prüfling zudem exmatrikuliert werden. (§ 63 Abs. 5 Hochschulgesetz - HG -).
Die Abgabe einer falschen Versicherung an Eides statt wird mit Freiheitsstrafe bis zu 3 Jahren oder mit Geldstrafe bestraft.

Die Technische Universität Dortmund wird ggf. elektronische Vergleichswerkzeuge (wie z.B. die Software „turnitin“) zur Überprüfung von Ordnungswidrigkeiten in Prüfungsverfahren nutzen.

Die oben stehende Belehrung habe ich zur Kenntnis

Official notification: Any person who intentionally breaches any regulation of university examination regulations relating to deception in examination performance is acting improperly. This offense can be punished with a fine of up to €50,000.00. The competent administrative authority for the pursuit and prosecution of offenses of this type is the chancellor of TU Dortmund University. In the case of multiple or other serious attempts at deception, the examinee can also be unenrolled, section 63, subsection 5 of the North Rhine- Westphalia Higher Education Act (Hochschulgesetz).
The submission of a false affidavit will be punished with a prison sentence of up to three years or a fine.

As may be necessary, TU Dortmund will make use of electronic plagiarism-prevention tools (e.g. the "turnitin" service) in order to monitor violations during the examination procedures.

I have taken note of the above official notification:**

Dortmund, 01.03.2022

Ort, Datum
(Place, date)



Unterschrift
(Signature)

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG	10
1.1 ANLASS UND PROBLEMSTELLUNG	1
1.2. ZIELSETZUNG UND FORSCHUNGSFRAGE	3
1.3. AUFBAU DER ARBEIT	5
2. FORSCHUNGSDESIGN	7
2.1. METHODISCHES VORGEHEN DER ARBEIT	7
2.2 FALLSTUDIE	9
2.2.1 LITERATURRECHERCHE & STUDIENSICHTUNG	10
2.2.2 ORTSBEGEHUNG & KARTIERUNG	10
3. SYNERGIEN VON FUSSGÄNGERINNENFREUNDLICHKEIT UND STADTSTRUKTUR	12
3.1 DEFINITION DER FUSSGÄNGERINNENFREUNDLICHKEIT UND ANFORDERUNGEN AN DIE GEBAUTE UMWELT	14
3.2 PLANUNGSPRINZIPIEN UND VERKEHRSRECHT	21
3.2.1 PLANUNGSEBENEN	22
3.2.2 VERKEHRSRECHTLICHE PLANUNGSGRUNDLAGEN	24
3.3 AUSGANGSLAGE DER GEGEBENHEITEN DES FUSSVERKEHRS	24
4. GEWERBEBESTANDSGEBIETE ALS UNTERSUCHUNGSRAUM	25
4.1 RÄUMLICHE UND INFRASTRUKTURELLE GESTALT VON GEWERBEBESTANDSGEBIET	25
4.2 VORSTELLUNG DER UNTERSUCHUNGSGEBIETE	30
4.2.1 OBERHAUSEN – AM KAISERGARTEN	31
4.2.2 ESSEN – M1 GEWERBEPARK	34
5. MESSUNG UND ERFASSUNG DER FUSSGÄNGERINNENFREUNDLICHKEIT	38
5.1 DIE WALKABILITY-FORSCHUNG	38
5.2 UNTERSUCHUNGSEBENEN DER FUSSGÄNGERINNENFREUNDLICHKEIT	39
5.3 TOOLS UND MESSMETHODEN DER FUSSGÄNGERINNENFREUNDLICHKEIT	42
5.3.1 ERHEBUNG DER PHYSISCHEN EIGENSCHAFTEN	42
5.3.2 ERHEBUNG DER STÄDTEBAULICHEN QUALITÄTEN	45
6. AKTUELLE STUDIENLAGE ZUR FUSSGÄNGERINNENFREUNDLICHKEIT	50
7. KONKRETISIERUNG DER ERHEBUNGS- UND AUSWERTUNGSMETHODIK ZUR BEWERTUNG DER WALKABILITY IN GEWERBEGEBEITEN	56
7.1 ERHEBUNGSMETHODIK	57
7.2 AUSWERTUNGSMETHODIK	58

8. BEWERTUNG DER FUSSGÄNGERINNENFREUNDLICHKEIT IN GEWERBEGEBIETEN	62
8.1 ENTWICKLUNG DER KONTEXTUELLEN KENNGRÖSSEN FÜR DIE UNTERSUCHUNG DER FUSSGÄNGERINNENFREUNDLICHKEIT	62
8.2 KRITERIENKATALOG	64
8.2.1 KRITERIEN DER ERHEBUNG	64
8.2.2 UNTERKRITERIEN	64
8.2.3 GEWICHTUNG DER KENNGRÖSSEN	66
8.3 VERKEHRSSICHERHEIT, ATTRAKTIVITÄT UND KOMFORT	73
9. WALK-AUDIT IN OBERHAUSEN – AM KAISERGARTEN	76
9.1 UNTERTEILUNG UND SEGMENTIERUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETS	76
9.2 ANALYSE DER STÄDTEBAULICHEN QUALITÄTEN	78
9.3 ANALYSE DER UMWELTQUALITÄTEN AM KAISERGARTEN	94
9.4 ERGEBNISSE DES WALK-AUDITS AM KAISERGARTEN	100
10. WALK-AUDIT IN ESSEN – M1	103
10.1 UNTERTEILUNG UND SEGMENTIERUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETS	103
10.2 ANALYSE DER STÄDTEBAULICHEN QUALITÄTEN	104
10.3 ANALYSE DER UMWELTQUALITÄTEN	118
10.4 ERGEBNISSE DES WALK-AUDITS M1	124
11. HANDLUNGSSTRATEGIEN	126
12. SCHLUSSBETRACHTUNG UND FAZIT	131
13. METHODEN REFELXION UND GRENZEN DER ARBEIT	133
14. AUSBLICK UND WEITERER FORSCHUNGSBEDARF	137
LITERATURVERZEICHNIS	138

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1 Aufbau und Struktur der Arbeit	6
Abb. 2 Anzuwendende Methoden der Fallstudie.....	7
Abb. 3 Dreifaltigkeit der Nahmobilität.....	15
Abb. 4 Ideale Straßenraumaufteilung	19
Abb. 5 Grundsätze der Verknüpfungen des Fußwegenetzes.....	20
Abb. 6 Verordnung über die bauliche Nutzung	26
Abb. 7 Städtische Einordnung des Untersuchungsgebiets	32
Abb. 8 Anbindungen des Gewerbegebiets Am Kaisergarten in Oberhausen	33
Abb. 9 städtische Einordnung des Untersuchungsgebiets	35
Abb. 10 Anbindung des Gewerbeparks M1 Essen.....	36
Abb. 11 Physische und städtebauliche Merkmale zur Identifizierung und Messung der Fußgängerfreundlichkeit.....	41
Abb. 12 Aufbau des Kriterienkatalogs.....	66
Abb. 13 Gewichtung nach AHP-Methode für die sechs städtebaulichen Qualitäten.....	67
Abb. 14 Gewichtung der physischen Merkmale der Vernetzung.....	68
Abb. 15 Gewichtung der physischen Merkmale der Qualität Strukturierbarkeit.....	69
Abb. 16 Gewichtung der physischen Merkmale des menschlichen Maßstabs	70
Abb. 17 Gewichtung der physischen Merkmale der Transparenz	71
Abb. 18 Gewichtung der physischen Merkmale der Komplexität	72
Abb. 19 Gewichtung der physischen Merkmale der Einfriedung	73
Abb. 20 Gewichtung nach AHP-Methode für die drei Umweltqualitäten.....	74
Abb. 21 Kriterien zur Abbildung der Umweltqualitäten Verkehrssicherheit, Attraktivität und Komfort	75
Abb. 24 Bewertung der Walkability-Indexe	78
Abb. 25 WI des gesamten Gebiets Am Kaisergarten zusammengesetzt aus den sechs städtebaulichen Qualitäten	79
Abb. 26 FußgängerInnenfreundlichkeit der unterschiedlichen Segmente Am Kaisergarten ..	80
Abb. 27 Route 1 Am Kaisergarten	81
Abb. 28 Zusammensetzung des WI aus städtebaulichen Qualitäten der Route 1	82
Abb. 29 WI der einzelnen Segmente der Route 1	83
Abb. 30 Städtebauliche Qualitäten Route 1 Am Kaisergarten.....	85
Abb. 31 Route 2 Am Kaisergarten	86
Abb. 32 Zusammensetzung des WI aus städtebaulichen Qualitäten der Route 2.....	87
Abb. 33 WI der einzelnen Segmente der Route 2.....	88
Abb. 34 städtebauliche Qualitäten Route 2 Am Kaisergarten	90
Abb. 35 Route 3 Am Kaisergarten	90

Abb. 36 Zusammensetzung des WI aus städtebaulichen Qualitäten der Route 3	91
Abb. 37 WI der einzelnen Segmente der Route 3	92
Abb. 38 städtebauliche Qualitäten Route 3 Am Kaisergarten	93
Abb. 39 WI des gesamten Gebiets Am Kaisergarten zusammengesetzt aus den drei Umweltqualitäten	94
Abb. 40 Verkehrssicherheit der Routen im Gebiet Am Kaisergarten	95
Abb. 41 Verkehrssicherheit des Gebiets Am Kaisergarten	96
Abb. 42 Attraktivität der Routen im Gebiet Am Kaisergarten	97
Abb. 43 Attraktivität des Gebiets Am Kaisergarten	98
Abb. 44 Komfort der Routen im Gebiet Am Kaisergarten	99
Abb. 45 Umweltqualität Komfort am Kaisergarten	100
Abb. 46 Städtebauliche Qualitäten Am Kaisergarten	101
Abb. 48 WI des gesamten Gebiets M1 zusammengesetzt aus den sechs städtebaulichen Qualitäten	105
Abb. 49 FußgängerInnenfreundlichkeit der unterschiedlichen Segmente M1	106
Abb. 50 Segmente Route A, M1	107
Abb. 51 Zusammensetzung des WI aus städtebaulichen Qualitäten der Route A	108
Abb. 52 WI der einzelnen Segmente der Route A	109
Abb. 53 Segmente Route A WI, M1	110
Abb. 54 Segmente Route B, M1	111
Abb. 55 Zusammensetzung des WI aus städtebaulichen Qualitäten der Route B	112
Abb. 56 WI der einzelnen Segmente der Route B	113
Abb. 57 Segmente Route B WI, M1	114
Abb. 58 Segmente Route C, M1	114
Abb. 59 Zusammensetzung des WI aus städtebaulichen Qualitäten der Route C	115
Abb. 60 WI der einzelnen Segmente der Route C	117
Abb. 61 Segmente Route C, M1	117
Abb. 62 WI des gesamten Gebiets M1 zusammengesetzt aus den drei Umweltqualitäten ..	118
Abb. 63 Verkehrssicherheit der Routen im Gebiet M1	119
Abb. 64 Verkehrssicherheit der Segmente im Gebiets M1	120
Abb. 65 Attraktivität der Routen im Gebiet M1	121
Abb. 66 Attraktivität der Segmente im Gebiets M1	122
Abb. 67 Komfort der Routen im Gebiet M1	123
Abb. 68 Komfort der Segmente im Gebiets M1	124
Abb. 69 Städtebauliche Qualitäten M1	125
Abb. 70 Vergleich der städtebaulichen Qualitäten Am Kaisergarten, M1	134

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1 Indikatoren nach Ewing et al.	50
---	----

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abb. – Abbildung

AHP - Analytic Hierarchy Process

A.K. – Gewerbegebiet Am Kaisergarten

BauGB – Baugesetzbuch

BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt-, und Raumforschung

BMBF – Bundesministeriums für Bildung und Forschung

BMDV – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

B-Plan – Bebauungsplan

bspw. – Beispielsweise

CO₂ – Kohlenstoffdioxid

DLR – Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

EFA – Forschungsgesellschaft für das Straßen- und Verkehrswesen

ExWoSt – experimenteller Wohnungs- und Städtebau

ESG - Empfehlungen zur Straßenraumgestaltung innerhalb bebauter Gebiete

FGÜ – FußgängerInnenüberweg

GE – Gewerbegebiet

ggf. – gegebenenfalls

GI – Industriegebiet

GIS – Geoinformationssystem

ha – Hektar

Hbf – Hauptbahnhof

H BVA – Hinweise für barrierefreie Verkehrsanlagen

H VÖ – Hinweise für den Entwurf von Verknüpfungsanlagen des öffentlichen Personennahverkehrs

IHK – Industrie- und Handelskammer

LSA – Lichtsignalanlage

m – Meter

M1 – Gewerbepark M1 Essen

MAPS – Microscale Audit of Pedestrian Streetscapes

Min. – Minuten

Mio. – Millionen

MIV – Motorisierter Individualverkehr

ÖAI – Öffentliche Anlagen und Infrastruktur

ÖPNV – Öffentlicher Personennahverkehr

ÖV – Öffentlicher Verkehr

PEDS – Pedestrian Environmental Data Scan

PFI – Physical Features Index

Pkw – Personenkraftwagen

RASt – Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen

RiLSA – Forschungsgesellschaft für das Straßen- und Verkehrswesen

RIN – Richtlinie zur integrierten Netzgestaltung

s. – siehe

StVO – Straßenverkehrsordnung

Tab. – Tabelle

UQI – Urban Qualities Index

WHO – World Health Organization

WI – Walkability-Index

VwV – Verwaltungsvorschriften

VwV-StVO – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

z.B. – zum Beispie



TEIL 1 – GRUNDLAGEN UND METHODIK

1. EINLEITUNG

FußgängerInnenfreundlichkeit gilt als bedeutendes Ziel für die zukünftige Stadt (Nobis 2019, S. 79; Schwedes und Annika 2018, S. 396). Das zu Fuß Gehen wird heute als entscheidender Faktor für die Förderung gesunder, umweltfreundlicher und sozial aktiver Gemeinschaften angesehen (Minh-Chau 2018, S. 284; Bucksch und Schneider 2014, S. 285). Die FußgängerInnenfreundlichkeit in einem städtischen Raum oder einer Nachbarschaft wirkt sich nachweislich auch auf dessen Lebensqualität, Attraktivität und Nachhaltigkeit aus (Adkins et al. 2017, S. 296; Forsyth und Southworth 2008). Aufgrund der großen Relevanz der FußgängerInnenfreundlichkeit wird diese zunehmend in der Forschung thematisiert. In der Wissenschaft haben verschiedene Disziplinen, bspw. die Gesundheitsforschung, die Soziologie und die Verkehrsplanung bereits die Vorteile des zu Fuß Gehens für die Gesundheit des Einzelnen, welche mit körperlicher Aktivität verbunden sind und mit psychischen Vorteilen zusammenhängen, nachgewiesen (Evans 2009, S. 370; Forsyth und Southworth 2008, S. 3; Jackson 2003, S. 191). Eine Vielzahl empirischer Studien hat zudem den Zusammenhang zwischen der gebauten Umwelt und dem Gehverhalten nachgewiesen (Manz et al. 2017; Cain et al. 2012; Ewing und Handy 2009). StadtplanerInnen erkennen das Potential dieser Verkehrsart an, da es als Mittel zur Verringerung der mit dem Personenkraftwagen (Pkw) zurückgelegten Kilometer (km) und damit der Treibhausgasemissionen gilt (Tribby et al. 2016, S. 201). Dabei wird die Bedeutung des Fußverkehrs mit Hinblick auf multi- und intermodale Mobilitätsformen, insbesondere in Kombination mit Sharing-Konzepten und ÖPNV-Anbindungen beleuchtet (Nobis 2019, S. 44). Die Wirkungszusammenhänge zwischen dem zu Fuß Gehen und dem städtischen Raum sind folglich vielschichtig und komplex, was ein tiefgreifendes Verständnis und eine umfängliche Abbildung der Bedingungen für die zu Fuß Gehenden zu einer Herausforderung macht (Herzog-Schlagk 2018; Biermann et al. o.J.).

Lebenswerte Städte sind somit stark mit dem Vorhandensein von vielschichtiger, attraktiver und auf den Umweltverbund angepasster Infrastruktur verbunden und alltagsfähige Mobilität sollte zum heutigen Kenntnisstand nicht zwangsläufig an einen privaten Pkw geknüpft sein. Dennoch ist „der Durchbruch zu einer nachhaltigen umwelt- und sozialverträglichen Verkehrspolitik [...] in den meisten Kommunen noch nicht geschafft“ (Koska 2020, S. 8). Der Paradigmenwechsel von dem Leitbild der autogerechten Stadt hin zu einer lebenswerten Stadt für deren BewohnerInnen nach dem Vorbild der europäischen Stadt und somit dem Leitbild der Stadt der kurzen Wege ist tiefgreifend und erfordert eine konsequente Veränderung der bestehenden Strukturen (ebd.). Räume, an denen diese Problematik sichtbar wird, sind Gewerbebestandsgebiete (BBSR 2016, S. 4). Gewerbegebiete sind aufgrund ihrer räumlichen Strukturen oftmals wenig in den städtischen Kontext integriert und an diesen Orten steht eine zweckmäßige Fortbewegung im Vordergrund (ebd.). Vorrangig die innere Erschließung von Gewerbequartieren ist nicht auf den Fußverkehr ausgelegt (Roost et al. 2021, S. 21).

1.1 ANLASS UND PROBLEMSTELLUNG

Eine kleinteilige Verflechtung der Daseinsfunktionen Arbeiten, Wohnen, Versorgung und Freizeit begünstigt flächen- und energiesparende Siedlungsstrukturen und trägt durch die Realisierung von kurzen Wegen zur Reduzierung von Mobilität bei (Berding et al. 2018, S. 32; BBSR 2017b, S. 104). Der heute vorherrschende Grundgedanke der europäischen Stadt, wonach es gilt durchmischte und kompakte städtische Strukturen herzustellen, scheint sich nicht auf Gewerbegebiete übertragen zu lassen (Jessen 2004, S. 97). Auch wenn eine funktionsgemischte Stadt angestrebt wird, bleibt zu erkennen, dass bislang „Betriebe insbesondere des Handwerks und der verarbeitenden Industrie langsam, aber kontinuierlich aus den Mischstrukturen verdrängt werden“ (IAT 2017, S. 20). Eine Nutzungsmischung, welche das Gewerbe miteinschließt, ist bislang nicht deutlich erkennbar (Difu 2015, S. 120). Dabei müssen sich ebenfalls Gewerbebestandsgebiete mit Blick auf den wirtschaftlichen Transformationsprozess verändern, um nachhaltiger und zukunftsfähig zu werden. Neben der meist abseitigen Lage der Gewerbebestandsgebiete im Stadtgebiet sind Anpassungsprozesse auf betrieblicher- und Quartiersebene erforderlich. Ältere Standorte weisen einen Sanierungsstau auf und auch die Digitalisierung der Gesellschaft führt zu einem erkennbaren Handlungsbedarf in Gewerbegebieten (BMI 2020, S. 9).

Hintergrund für eine Analyse der FußgängerInnenfreundlichkeit in Gewerbegebiete ist außerdem, dass die Infrastruktur vorrangig für den motorisierten Verkehr ausgelegt ist (BMI 2020, S. 10; Monheim 2019, S. 72). In einigen Städten bestehen bereits Nachhaltigkeitsstrategien für ansässige Gewerbegebiete, wobei der Fußverkehr häufig keinen großen Stellenwert einnimmt. Die Attraktivierung des Fußverkehrs ist insgesamt eine interdisziplinäre Aufgabe, bei der unterschiedliche Verwaltungsebenen, wie der Bund, die Länder und Kommunen, aber auch die Stadt- und Verkehrsplanung und involvierte InteressensvertreterInnen, beteiligt sind. „Der Bund kann mit einer bundesweiten Fußverkehrsstrategie einen wichtigen, koordinierenden Beitrag zur integrierten und zielorientierten Handlungsweise leisten“ (Bauer et al. 2018, S. 8). Neben einem positiven Imagegewinn für diese Form der Verkehrsteilnahme auf unterschiedlichen Ebenen, soll auch die Straßenraumhierarchie fußverkehrsförderlich gestaltet werden und Maßnahmen zur Förderung der Verkehrssicherheit und Attraktivität mit eben jener Strategie angestrebt werden. Ziel des Bundes ist es, bis zum Jahr 2030 den Anteil des Fußverkehrs am innerstädtischen Gesamtverkehr, der derzeit bei etwa 20 % liegt auf 30 % zu steigern (ebd.).

Ogleich es Bemühungen und Erkenntnisse seitens der Forschung gibt die Politik und Praxis der Stadt- und Verkehrsplanung zu verändern, scheint nach wie vor uneindeutig zu sein, welche räumlichen Kriterien mit welcher Gewichtung einschlägig sind, um eine aktive Mobilität zu begünstigen (Manz et al. 2017, S. 35; Ewing et al. 2005, S. 22). Die Einflüsse auf den Fußverkehr sind zahlreich und komplex und setzen sich aus physischen Merkmalen, wie Gehwegbreiten oder Querungsmöglichkeiten zusammen. Auch neuere Forschungen haben den direkten Zusammenhang zwischen Stadtgestaltungsqualitäten und der Begehbarkeit festgestellt (Parashar und Bnayan 2020, S. 1; Ewing et al. 2005).

Die Relevanz einer Gestaltung von fußgängerInnenfreundlichen städtischen Gebieten hat zu umfangreichen Bemühungen geführt, die FußgängerInnenfreundlichkeit zu messen. In diesem Zusammenhang wurden in einer Vielzahl von Forschungsarbeiten, qualitative und Mixed-Methods-Ansätze entwickelt (Girling et al. 2019, S. 457; Ewing et al. 2006b, S. 224; Gehl und Svarre 2013). Den EntscheidungsträgerInnen, wie etwa StadtplanerInnen, fehlt es dennoch häufig an einem forschungsbasierten, klaren und handlungsnahem Leitfaden, welcher die einschlägigen räumlichen Kriterien, die das zu Fuß Gehen unterstützen, darstellt (Allender et al. 2009, S. 103). Unklarheit besteht zudem auch darüber, welche Methodik zur Auswahl der Merkmale anzuwenden ist (ebd.). Außerdem konzentrieren sich zahlreiche Studien zur FußgängerInnenfreundlichkeit häufig auf die Erfassung dieser in der Innenstadt oder Wohngebieten (Schmidt et al. 2018, S. 14). Die Frage, wie die FußgängerInnenfreundlichkeit in Gewerbegebieten erhoben und analysiert werden kann, ist ein Thema, das in der Literatur noch selten behandelt wurde und aus diesem Grund Gegenstand der vorliegenden Arbeit ist. Die hier vorzunehmende Untersuchung zielt darauf ab Methoden zur Messung und Interpretation der kontextuellen Qualität der Fußverkehrsinfrastruktur aufzustellen, d.h. zu erforschen, wie fußgängerInnenfreundlich die ausgewählten Gewerbebestandsgebiete sind.

1.2. ZIELSETZUNG UND FORSCHUNGSFRAGE

Die bestehenden Untersuchungen der Walkability zeigen eine Forschungslücke in der Bewertung von FußgängerInnenfreundlichkeiten mit dem Untersuchungsfokus von Gewerbegebieten auf. Zu diesem Zweck werden Fallstudien in zwei Gewerbegebieten in Essen und Oberhausen durchgeführt. In dieser Arbeit wird ein gemischter Ansatz verfolgt - quantitativer und qualitativer - Ansatz, um zunächst die FußgängerInnenfreundlichkeit der einzelnen Quartiere zu ermitteln. Die Untersuchungsgebiete werden detailliert untersucht und anhand eines quantitativen Bewertungsrahmens analysiert. Der generalisierbare Ansatz wird gewählt, um eine vergleichende Analyse der Walkability innerhalb der Räume zu erarbeiten. Um einen validen Vergleich zwischen den gesammelten Daten zu ermöglichen, wird eine auf Begehungen basierende Kartierung angestrebt. Auf der Grundlage der Ergebnisse der Untersuchungen nimmt diese Arbeit schließlich eine kritische Haltung gegenüber den bestehenden Lücken in den derzeitigen Ansätzen zum Verständnis und zur Messung und betont das kontextuelle Verständnis der FußgängerInnenfreundlichkeit. Es stellt sich die Frage inwieweit Strategien zur Stärkung des Fußverkehrs und bestehende Analysetechniken zur Erhebung und Messung der Walkability auf gewerbliche Standorte übertragen werden können.

Die Studienlage und die damit verbundenen Analyseverfahren legen eine kontextuelle Anpassung der einschlägigen Kenngrößen zur Erhebung und Messung nahe. Ziel ist es, passgenaue Kategorien und Kriterien für die Bestimmung der FußgängerInnenfreundlichkeit im Kontext von Gewerbegebieten zu ermitteln. Angestrebt wird die Aufstellung eines Bewertungsrahmens, welcher neben verkehrsinfrastrukturellen Elementen auch städtebauliche Qualitäten abbildet. Die zu identifizierenden Kenngrößen aus bestehenden Analysetechniken sollen auf den Untersuchungsgegenstand angepasst werden, was der zentrale Anlass dieser Arbeit ist. Dies soll im Laufe dieser Arbeit anhand zweier Bestandsgewerbegebiete in Essen und

Oberhausen umfangreich unternommen werden. Die zu untersuchenden Lagen, welche auf ihre FußgängerInnenfreundlichkeit analysiert werden, sind das Gewerbegebiet *Am Kaisergarten* in Oberhausen und der Gewerbepark *M7* in Essen.

Aus dem aufgeführten Anlass ergibt sich die Hauptforschungsfrage:

Wie können städtebauliche und infrastrukturelle Qualitäten von Gewerbegebieten in Bezug auf die FußgängerInnenfreundlichkeit erhoben und gemessen werden?

Ferner stellt sich die Frage wie der Verkehr innerhalb von Gewerbegebieten zu Gunsten der FußgängerInnen organisiert werden kann damit mittelbar eine Senkung der Verkehrsbelastung und Emissionen erreicht wird. Dabei muss eine fußgängerInnenfreundliche Gestaltung mit einer Optimierung der Verbindungen zum öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) und dem umliegenden Verkehrsnetz einhergehen, sodass Verkehrsmittelalternativen zur Verfügung stehen (CIMA Beratung + Management GmbH 2020, S. 8; BBSR 2019a, S. 24). Eine verbesserte Zugänglichkeit für FußgängerInnen geht nur im Zusammenspiel mit inter- und multimodalen Lösungen für eine Steckenbewältigung einher. Das zu Fuß Gehen soll somit als relevanter Aspekt der Verkehrswende beleuchtet werden, denn die Förderung dieser Verkehrsteilnehmenden kann zur Erreichung verkehrs- und umweltpolitischer Zielsetzungen beitragen (Bauer et al. 2018, S. 7). Demnach kann die aktive Mobilität als eine Komponente von Reduktionsstrategien des motorisierten Verkehrs verstanden werden (Gerike et al. 2020; Nobis 2019, S. 79; Schmidt et al. 2018, S. 12). Die Bewertung der Qualität der derzeitigen FußgängerInneninfrastruktur soll Potentiale und Defizite aufzeigen, was wiederum als Grundlage für Handlungsstrategien dient. Die sich aus der Analyse ableitenden Strategien sollen keine konkreten Maßnahmenvorschläge enthalten, sondern viel mehr grobe Weiterentwicklungsperspektiven abbilden. Insgesamt begründet sich diese Zielsetzung daraus, dass sich diese Arbeit auf der Erhebungs- und Messmethodik der FußgängerInnenfreundlichkeit in Gewerbegebieten fokussiert und die Fallstudien und Handlungsstrategien einer Veranschaulichung der Methodik dienen.

Zur Beantwortung der Hauptforschungsfrage müssen die nachfolgenden Teilforschungsfragen beantwortet werden, um herauszufinden wie fußgängerInnenfreundlich die zu untersuchenden Gewerbegebiete sind:

1. Welche Qualitätskriterien gibt es zur Darstellung der FußgängerInnenfreundlichkeit?
2. Welche Aussage kann über die Qualität des Fußwegenetzes in den Untersuchungsräumen getroffen werden?
3. Welche Handlungsstrategien lassen sich aus der Erhebung und Messung der FußgängerInnenfreundlichkeit der Untersuchungsgebiete ableiten?

Die erste Unterfrage zeigt auf welche unterschiedlichen Kriterien es zur Bewertung der Walkability gibt. Diese Ausrichtung setzt eine umfangreiche Auseinandersetzung mit thematischen Studien voraus. Die in wissenschaftlichen Arbeiten eingesetzten Methoden definieren welche Aspekte der FußgängerInneninfrastruktur mit welchen Indikatoren für die hier vorliegende Fragestellung einschlägig sind. Daraus wird ein dem Untersuchungsgegenstand dienlicher Kriterienkatalog erarbeitet werden. Die zu erarbeitende Erhebung- und Messmethode

der FußgängerInnenfreundlichkeit in den Untersuchungsräumen leitet sich aus bestehenden Erhebungstools ab, weshalb diese erst nach Durchsicht dieser konkretisiert werden. Es wird folglich zwischen der Methodik der Masterthesis und der aufzustellenden Messmethode unterschieden.

Die zweite Unterfrage zielt auf die Qualitäten des Fußwegenetzes ab und bezieht sich dabei explizit auf die Analyse der Untersuchungsgebiete und die gewonnenen Erkenntnisse. Damit wird der Kern dieser Arbeit aus der Darstellung der Ergebnisse und deren Interpretation des erarbeiteten Walk-Audits gebildet. Basierend auf der Analyse der Gebiete lässt sich der Ist-Zustand der Bedingungen für den Fußverkehr aufzeigen. Der Soll-Zustand eines fußgängerInnenfreundlichen Gewerbegebiets leitet sich aus der Literatur zu den einzelnen Analysekriterien ab, welcher einen Idealzustand präsentiert. Dadurch, dass der Ist-Zustand am Soll-Zustand gemessen wird, besteht der letzte Schritt darin Handlungsstrategien für die Quartiere zu erarbeiten. Daraus ergibt sich folgender Aufbau: Aufstellung des Kriterienkatalogs, Analyse und schließlich die Erarbeitung von Handlungsstrategien. Ziel ist vorrangig einen kontextuellen Erhebungs- und Messrahmen zur Abbildung der FußgängerInnenfreundlichkeit aufzustellen. Anhand dessen können die Untersuchungsgebiete, mit deren vorherrschenden Gegebenheiten für diese Verkehrs-teilnehmenden, dargestellt werden und die Fragestellung beantwortet werden.

1.3. AUFBAU DER ARBEIT

Die vorliegende Arbeit ist aufgrund der zu bearbeitenden Fragestellung in vier Teile gegliedert (s. Abb. 1). Der TEIL 1 bildet die thematische Herleitung dieser Forschungsarbeit ab und beinhaltet Einleitung, Methodik und Forschungsdesign. In diesem Teil werden anschließend grundlegende Eigenschaften und Anforderungen des Fußverkehrs abgehandelt, welche in Bezug auf den Untersuchungsraum gesetzt werden. Nach dem die zu analysierenden Gebiete vorgestellt werden, schließt eine thematische Studienbetrachtung an. Die unter den TEIL 2 fallenden Studien zur Erhebung und Messung der FußgängerInnenfreundlichkeit, bilden die Basis für die Aufstellung des Walk-Audits im Kontext von Gewerbebestandsgebieten. Diese Betrachtung identifiziert, abgeleitet aus den vorangegangenen Schritten, kontextuelle Bewertungskriterien anhand welcher die Untersuchungsgebiete analysiert werden. Der TEIL 1 und 2 dienen folglich vordergründig der Entwicklung des Kriterienkatalogs und der Abbildung des Soll-Zustands für fußgängerInnengerechte Umgebungen. Nach der Darstellung der Erhebungs- und Messmethoden schließt der Hauptteil 3 an. Nach Vorstellung des kontextuellen Kriterienkatalogs werden die Erhebungen ausgewertet und analysiert. Abschließend wird auf die Frage nach den Handlungsstrategien eingegangen. Das Ende bildet der TEIL 4, wobei ein abschließendes Fazit, ein Ausblick sowie die Methodenreflexion mit einer kritischen Beleuchtung der Untersuchung der FußgängerInnenfreundlichkeit in den Gewerbebeständen aufgeführt ist.

TEIL 1
G R U N D L A G E N U N D M E T H O D I K

Thematische Herleitung	Vorgehen und Methodik	Theoretischer Hintergrund	Vorstellung der Untersuchungsgebiete
------------------------	-----------------------	---------------------------	--------------------------------------

TEIL 2
G R U N D L A G E N D E S W A L K - A U D I T S

Walkability-Forschung	Methoden zur Abbildung der Walkability und einschlägige Studien	Konkretisierung der Erhebungs- und Auswertungsmethodik
-----------------------	---	--

Identifizierung von Qualitätskriterien

TEIL 3
A N A L Y S E U N D K O N Z E P T

Vorstellung des Walk-Audits	Durchführung im Feld	Analyse der Ergebnisse	Handlungsstrategien
-----------------------------	----------------------	------------------------	---------------------

Analyse der Qualität des Fußwegenetzes und zentrale Aussagen
A b l e i t u n g v o n H a n d l u n g s s t r a t e g i e n

TEIL 4
S C H L U S S B E T R A C H T U N G

Fazit	Kritische Reflexion	Grenzen der Arbeit	Ausblick
-------	---------------------	--------------------	----------

Erhebung und Messung der FußgängerInnen-freundlichkeit in Gewerbegebieten

Abb. 1 Aufbau und Struktur der Arbeit (eigene Darstellung)

2. FORSCHUNGSDESIGN

Die Analyse zweier Gewerbequartiere wird mit bestehenden Erkenntnissen aus der Theorie verknüpft, welche mithilfe einer Literaturrecherche dargestellt wird. Aus diesem Grund lässt sich das methodische Vorgehen als deduktiv beschreiben (Albers et al. 2009, S. 26). Die Literaturrecherche und Dokumentendurchsicht bildet den aktuellen Forschungsstand ab und gibt Aufschluss über den Stand der Methodik zur Darstellung der FußgängerInnenfreundlichkeit, worauf sich die Analyse dieser Arbeit stützt. Nach Sichtung der einschlägigen Studien und Analyseverfahren werden die Fallstudien mit Beschreibungen des Ist-Zustands vorgestellt. Die Untersuchungsgebiete werden analysiert und die Relevanz derer zur Beantwortung der Forschungsfrage wird verdeutlicht. Die in dieser Arbeit angewandte empirische Forschungsmethode der Fallstudie kann mit anderen wissenschaftlichen Methoden kombiniert werden, was in dieser Arbeit durch eine Dokumentensichtung, Ortsbegehung und Kartierung vorgenommen wird (s. Abb. 2) (Yin 2018; Seubert 2010). Die hier vorzunehmende Fallstudie mit den ergänzenden wissenschaftlichen Methoden wird im Folgenden umfassend aufgeführt.

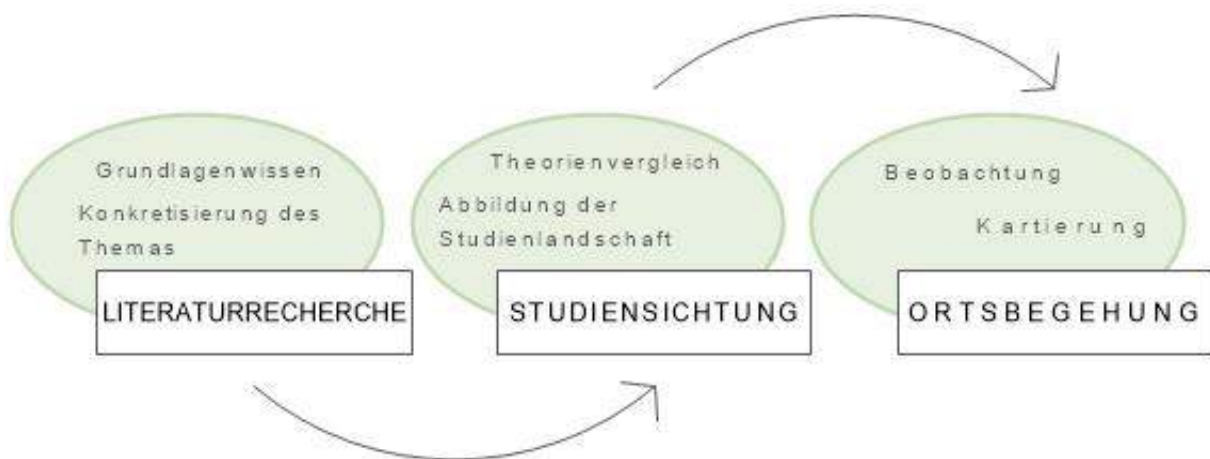


Abb. 2 Anzuwendende Methoden der Fallstudie (eigene Darstellung)

2.1. METHODISCHES VORGEHEN DER ARBEIT

Zur Anwendung des zu erarbeitenden Untersuchungsrahmens sollen zwei Gewerbegebiete beleuchtet werden, um ein Abbild über gewerbliche Standorte im Ruhrgebiet aufzeigen zu können. Die Untersuchungsgebiete sollen im Weiteren anhand der erstellten Kriterien-Sets detailliert analysiert werden. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Quartiersstruktur als fußläufige Anordnung über die Implikation von qualitativen Umweltmerkmalen und morphologischen Aspekten hinaus geht. Aus diesem Grund werden vielschichtige Faktoren der gebauten Umwelt ermittelt, um den Einflussfaktoren auf das zu Fuß Gehen Rechnung zu tragen und eine Messung eben jener durchführen zu können.

Zunächst erfolgt die Darstellung der Theorie – Fußverkehr und FußgängerInnenfreundlichkeit, Fußverkehrsanalysen, Konzepte und der aktuelle Planungsstand werden aufgezeigt. Anschließend soll dargestellt werden, welche Studien veröffentlicht wurden und was gängige Praxis mit entsprechenden Maßnahmen, Konzepten etc. ist. Im weiteren Verlauf werden die Fallbeispiele vorgestellt, anhand welcher die Analyse erfolgt. Angeschlossen an einschlägige

Forschungsansätze und thematische Literatur werden Bewertungsindikatoren abgeleitet. Zur Vorbereitung für die Kriterienzusammenstellung wird eine Tabelle mit Kriterien geführt, welche die jeweilige Kategorie, Methode zur Erhebung, Aussagekraft, Bewertungsskala und die Anwendung in Studien aufführt. Die Übersicht bietet zum einen die Möglichkeit einer Reflexion darüber, welche Art von Faktoren die FußgängerInnenfreundlichkeit untersucht und wie sich diese in Studien unterscheiden. Zum anderen wird der Analysegegenstand durch die identifizierten Kriterien bestimmt. Anhand der Kriterien könnten weiterführende wissenschaftliche Ortsbegehungen durchgeführt werden, welche Daten und Erkenntnisse über den Ist-Zustand liefern. Erst durch die physische Erhebung infrastruktureller Gegebenheiten lassen sich Aussagen über Qualitäten treffen, welche somit zur Beantwortung der hier aufgestellten Fragestellung beitragen.

Zu dem Zweck einer Untersuchung im Feld wird eine Begehungskarte und ein Behebungsbogen auf Grundlage bestehender Herangehensweisen erstellt, wie etwa Walkability-Checklisten. Die Feldstudien werden an einem Werktag bei möglichst milden Witterungsverhältnissen durchgeführt, um ein realitätsnahes Szenario erheben zu können. Dabei werden Aspekte hinsichtlich der Stadtgestalt, Ästhetik und Verkehrssicherheit miteinbezogen. Die streckenbasierte Begehung ist an die Erhebung der einschlägigen Kriterien der Walkability geknüpft und dient vor allem dazu die städtebaulichen Qualitäten neben infrastrukturellen Eigenschaften zu untersuchen. Diese Qualitäten werden anhand verschiedener Eigenschaften öffentlicher Räume, Frei- und Grünräume sowie Aspekte des Gesamtbildes des Quartiers festgehalten, um im Anschluss die FußgängerInnenfreundlichkeit und dies einschränkende Defizite beurteilen zu können. Zudem ist die direkte räumliche Verortung von Bewertungsdaten, der einzelnen Segmente und Kreuzungsbereiche Gegenstand der Erhebung im Feld.

Nach der Ausarbeitung einschlägiger Kriterien für die Gewerbegebiete, der Sammlung und Analyse aller identifizierten Daten und Informationen vor Ort, kann die Situation für die zu Fuß Gehenden bewertet werden. Aus den Stärken und Defiziten ergeben sich mögliche Schwachstellen und Potentiale an welche Weiterentwicklungsstrategien anknüpfen könnten. Neben den ermittelten Handlungsbausteinen im Feld können realisierbare und praxisbezogene Veränderungsstrategien vorgestellt werden, welche zusätzlich zur Beantwortung der Forschungsfrage beitragen.

Zum einen sind die Faktoren zur Bewertung von Siedlungsstrukturen auf dem Gebiet zentral. Sowohl der Bewertung infrastruktureller Strukturen nach der klassischen Analyse als auch der kontextualen Betrachtung der gängigen Erhebungsmethoden, wird Rechnung getragen, um eine Anwendbarkeit und Übertragbarkeit herzustellen. Hervorgehoben wird die Erarbeitung von qualitativen bzw. erlebbaren Faktoren, sodass die Lösungsebene nicht nur anhand der Infrastruktur diskutiert wird. Zum anderen sollen nach Abschluss der Analyse, auf Basis des erweiterten Sets Handlungsfelder benannt werden. Das Zusammenspiel zwischen Verkehrsinfrastruktur, -angebot und -nachfrage soll schließlich Handlungsstrategien aufzeigen.

2.2 FALLSTUDIE

Um das Vorgehen realisieren zu können, werden nun die dem Untersuchungsgegenstand dienlichen wissenschaftliche Methoden vorgestellt. In dieser Arbeit wird eine qualitative Forschungsmethodik angewandt – die Fallstudie (Case Study). Untersuchungen im Feld sind vorrangig bei qualitativen Erhebungs- und Analysemethoden gängig und daher Basis vieler bestehender Studien (Herzog-Schlagk et al. 2020, S. 14). Die vorliegende Fragestellung zielt nicht darauf ab, allgemeingültige Aussagen über die FußgängerInnenfreundlichkeit in Gewerbegebieten zu treffen, weshalb eine qualitative Erhebung erfolgt. Der deduktive Charakter einer Fallstudie ist der vorliegenden Zielsetzung dienlich, da sich die Methodik erst nach Abschluss des theoretischen Rahmens und der Studiensichtung konkretisiert. Folglich wird die Erhebungs- und Auswertungsmethode zu einem späteren Zeitpunkt schlüssig abgeleitet.

Nach Yin ist eine Fallstudie eine empirische Erhebung, welche aktuelle Phänomene in ihrem spezifischen Kontext untersucht (Yin 2018, S. 5; Seubert 2010, S. 8). Eine Fallstudienanalyse dient dem Zweck ein Forschungsfeld zu erheben, Forschungszusammenhänge innerhalb dieses Felds zu identifizieren und daraus Rückschlüsse ziehen zu können. Fallstudien ermöglichen es Prozessabläufe, Entwicklungen und Ursache-Wirkungszusammenhänge zu verstehen und praxisnahe, datenbasierte Aussagen zu treffen (Albers et al. 2009, S. 12). Die Spezifizierung dieser Methodik nach Yin unterscheidet zwischen einer „Single Case Study“ und einer „Multiple Case Study“ (Yin 2018, S. 21). Im Rahmen dieser Masterarbeit werden zwei Untersuchungsgebiete (Fälle) betrachtet, wobei dies dazu dient, verallgemeinerbarere Aussagen über Gewerbebestandsgebiete treffen zu können. Die Gebiete werden getrennt voneinander betrachtet, wobei dieselbe Bewertungsgrundlage zugrunde gelegt wird. Es geht weniger um einen Vergleich zwischen den Quartieren als um eine umfassendere Abbildung der Zustände vor Ort. Demnach lässt sich die Untersuchung dieser Masterthesis als „Single Case Study“ beschreiben (ebd.).

In Abgrenzung zu einer qualitativen Inhaltsanalyse geht eine Fallstudienanalyse über eine textliche und interviewgestützte Auswertung hinaus, indem Forschungslücken aufgezeigt werden können (Yin 2018, S. 8). Somit setzt man sich umfänglich mit einem neuen Fall, oder einer neuen Zusammenführung mehrere Phänomene auseinander (Yin 2018, S. 9; Seubert 2010, S. 14). Folglich dient die Methode auch als Nachweis einer allgemeinen Gegebenheit, da der Anspruch auf eine Verallgemeinerung der Ergebnisse abzieht (Yin 2018, S. 22). Die Übertragbarkeit und Generalisierbarkeit hängt jedoch vom untersuchten Forschungsschwerpunkt oder Untersuchungsraum ab und kann eine Grenze dieser Methodik markieren (ebd.). Eine Fallstudienanalyse bietet sich auch für den hier zu erarbeitenden Untersuchungsgegenstand an, da die gängige Form der Erhebung der Walkability in den vorliegenden Studien auf einen anderen räumlichen Kontext von Gewerbebeständen übertragen wird.

2.2.1 LITERATURRECHERCHE & STUDIENSICHTUNG

Die Generierung einer themenspezifischen und wissenschaftlichen Grundlage ist elementar für den Forschungsprozess, trägt zur Eingrenzung des Forschungsgegenstandes bei und wirkt letztlich auf die Analyse ein (Mayring 2016, S. 30). Die Bildung eines Bezugsrahmens ergibt sich zunächst aus einer Literaturrecherche, woraus wesentliche Grundzusammenhänge abgeleitet werden können. Diese Zusammenhänge erschließen sich weiter anhand der Sichtung themenrelevanter Studien und Forschungsarbeiten, welche den theoretischen Bezugsrahmen dieser Arbeit bilden. Mithilfe dieser Methode wird ein ganzheitliches Verständnis des Stands der Forschung dargelegt, welcher als theoretische Basis fungiert (Flick 2007, S. 79). Dieser Schritt ermöglicht eine Übertragbarkeit auf einen anderen Forschungsgegenstand, da die Einflussfaktoren umfangreich betrachtet werden und ein Verständnis der Bedürfnisse des Fußverkehrs generiert wird. Die betrachteten Studien sollen dabei mit anerkannten Methoden operieren und werden nach ihrer Relevanz, welche ihnen in der Literatur zugeschrieben wird, und Praxisnähe ausgewählt. Dabei ist entscheidend, dass sowohl die betrachtete Ebene als auch der städtische Kontext eine Übertragung auf Gewerbequartiere zulässt und die Kriterien operationalisierbar sind. Diese und andere Gründe grenzen die Auswahl ein, wobei sie ohne Anpassung auf den hier bearbeiteten Untersuchungsgegenstand der Gewerbebestandorte nicht transferiert werden können. Dies liegt nicht zuletzt daran, dass die vorliegenden Studien, welche nicht nur die physischen Eigenschaften der FußgängerInneninfrastruktur erheben, meist Innenstädte oder Wohnquartiere betrachten (Ewing und Handy 2009). Nach Sichtung der Dokumente, welche die Erhebung und Messung der FußgängerInnenfreundlichkeit zum Gegenstand haben, werden alle Kriterien identifiziert, welche die Walkability der Gewerbebestandorte beeinflussen. Daraus wird folglich ein Kriterienkatalog zur Analyse der Gegebenheiten vor Ort entwickelt. Die Aufstellung des Kriterienkatalogs erfolgt anhand verschiedener Auswahlkriterien, wie Relevanz und Messbarkeit. Jedes Kriterium muss im Zusammenhang mit der Definition der FußgängerInnenfreundlichkeit stehen, operationalisierbar sein und die zu erhebenden Daten müssen im Rahmen der Machbarkeit liegen (Haghshenas und Vaziri 2012, S. 116; Zito und Salvo 2011, S. 185; Dur et al. 2010, S. 6; Li et al. 2009, S. 136).

2.2.2 ORTSBEGEHUNG & KARTIERUNG

Mit dem Ziel die physischen Gegebenheiten, genauer die naturräumlichen und baulichen Aspekte im Untersuchungsraum der Gewerbegebiete systematisch zu untersuchen, wird die Methodik der Ortsbegehung herangezogen (Hengstermann 2018, S. 209). Anhand dieser Methode können infrastrukturelle Gegebenheiten, städtebauliche Qualitäten, Nutzungen des Straßenraums, Schwachstellen und die Erfassung der Bedingungen für die zu Fuß Gehenden aufgedeckt werden. Die Wegeverbindungen zu intermodalen Vernetzungspunkten, sowie Haupterschließungsstraßen und die Zuwege zum Quartier hin, werden in der Untersuchung fokussiert. Des Weiteren stellt die Umsetzung eine vielversprechende Möglichkeit dar, bereits durch Literaturrecherchen aufgezeigte Gegebenheiten in den Gewerbegebieten zu überprüfen (Althaus et al. 2009, S. 25). Anhand dieser Methodik können physische Merkmale und räumliche

Qualitäten erfasst werden (ebd. S. 24). Anknüpfend an die Herstellung eines ersten Bezugs zu dem Untersuchungsgegenstand, wird die Methode der Begehung zusammen mit einer systematischen Beobachtung des Plangebiets anhand vorher festgelegter Kriterien erfolgen. Dabei geht es um die „Erfassung der gegenständlichen, physischen Umwelt mit ihren baulichen und naturräumlichen Gegebenheiten“ (Althaus et al. 2009, S. 32). Es handelt sich um eine zielgerichtete und vorbereitete Begehung zur Erhebung einschlägiger Merkmale, anhand eines standardisierten Erhebungsinstruments, wodurch Vergleiche zwischen Straßenabschnitten ermöglicht werden (ebd.; Universität Erlangen-Nürnberg 2017, S. 22)

Die Begehung wird fußläufig durchgeführt und durch eine vorab festgelegte Routenwahl, mithilfe von Karten, den Begehungsbögen, Feldnotizen und Fotomaterial strukturiert und dokumentiert (Althaus et al. 2009, S. 25). Die Verfahrensweise im Feld erfolgt somit durch eine Kartierung einer Momentaufnahme. Die vorbereiteten Grundlagenkarten der Gebiete zeigen die zu erhebenden Routen sowie Verknüpfungsstellen des ÖPNVs auf. Zur räumlichen Verortung und zur Auswertung der erhobenen Informationen der Bestandsaufnahme erfolgt eine Kartierung, wodurch die in dieser Arbeit gegenständlichen Qualitäten für die zu Fuß Gehenden, nachvollziehbar in einer grafischen Darstellung abgebildet werden (ebd.). Der Walk-Audit wird in Papierform durchgeführt und anschließend digitalisiert sowie ausgewertet. Die Ergebnisse geben Aufschluss über den Ist-Zustand und zeigen einen möglichen Handlungsbedarf auf, welchem durch die Aufstellung von Handlungsstrategien Rechnung getragen wird. Die Anwendung der wissenschaftlichen Methodik der Ortsbegehung lässt sich in diesem Kontext in drei Arbeitsschritte aufteilen: Klärung der Problemstellung und des Wissenschaftsstandes, Planung sowie Vorbereitung der Umsetzung und schließlich die Ortsbesichtigung (Althaus et al. 2009, S. 24).

Um ermittelten Daten im späteren Verlauf normalisieren zu können, wird jedes Gebiet in Routen unterteilt, wobei jede Route wiederum in Segmente geteilt wird (Manz et al. 2017, S. 28; Tran et al. 2013, S. 31). Diese Einteilung der Gebiete erfolgt anhand bestehender Untersuchungen aus der Praxis und zusammenhängenden Abschnitten (SFDPH 2009, 10 f.; Cain et al. 2012, 3 f.; Manz et al. 2017, S. 28). Die Routen decken zusammen das ganze Untersuchungsgebiet ab und ergeben sich aus einer zusammenhängenden Wegeverbindung und bilden mögliche Strecken hin zu Eingangsbereichen in das Quartier ab. Die Unterteilung der zu analysierenden Routen wird anhand von signifikanten Unterschieden in Bezug auf Flächennutzungen, Infrastrukturen und Baublöcken auf dem Streckenabschnitt erfolgen (Manz et al. 2017, S. 28). Dadurch können unterschiedliche lange Segmente entstehen (ebd.). Lange Wegedistanzen werden ggf. noch einmal unterteilt, sodass den sich unterscheidenden Aspekten in der Bewertung Rechnung getragen werden kann. Wenn sich jedoch benachbarte Segmente nach der Erhebung im Feld stark ähneln, können diese im Nachhinein zusammengefasst werden. Die jeweiligen Segmente umfassen immer beide Straßenseiten und schließen Kreuzungsbereiche mit ein (Manz et al. 2017, S. 28). In dieser Arbeit sollen folglich Straßensegmente einschließlich vorhandener Kreuzungsbereiche, Verbindungen und Ortsqualitäten quantifiziert werden, welche Aufschluss über die Situation für die zu Fuß Gehenden im Untersuchungsgebiet darstellen. Die eingeteilten Segmente werden dem Routenverlauf folgend abgelaufen. Im Folgenden können erste Informationen den Kriterien zugeordnet werden, um zum Beispiel Gehwegbreiten zu erfassen.

Nach der ersten Erhebung wird das Segment wiederholte male abgelaufen, bis allen Kriterien die entsprechenden Informationen und Daten zugeordnet sind. Im Fall, dass nicht nur eine Antwortmöglichkeit zutreffend ist, wird die Einschätzung nach bestem Wissen gewählt, welches die FußgängerInnenfreundlichkeit am ehesten abbildet. Dies kann bspw. bei der Einschätzung von Landmarken und Orientierungspunkten im Raum der Fall sein, bei welchen die Wahrnehmung der Betrachterin Einfluss nehmen.

Obgleich die Erhebungen im Feld in Bezug auf die Anzahl der zu Fuß Gehenden Menschen eine untergeordnete Rolle spielen, kann davon ausgegangen werden, dass die Pandemie Einfluss auf das Pendler- und Mobilitätsverhalten der Beschäftigten nimmt (DLR Verkehr 2021). Abgesehen von der Tatsache, dass es Prognosen über einen starken Wandel innerhalb der Arbeitswelt gibt, werden Gewerbegebiete auf die Qualität der FußgängerInneninfrastruktur untersucht, welche von den pandemischen Ereignissen, bis auf die Fußverkehrsfrequenz, zunächst unberührt bleibt. Zum Zeitpunkt der Analyse beeinflusst die Corona-Pandemie nach wie vor viele Lebenswelten und ein Ende ist ebenfalls noch nicht absehbar. Aus diesem Grund stehen gesamtgesellschaftliche Einschätzungen und Auswirkungen der Coronakrise noch aus, weshalb diese Arbeit nicht explizit auf die Einflüsse der Pandemie auf die Arbeitswelt eingeht.

3. SYNERGIEN VON FUSSGÄNGERINNENFREUNDLICHKEIT UND STADTSTRUKTUR

Zu Fuß Gehen ist die natürlichste Form der Fortbewegung und ermöglicht das Erkunden unterschiedlicher Räume und das Erreichen von Zielen (Bauer et al. 2018, S. 7). Jegliche Wege beginnen oder enden zu Fuß, ob vom Wohnort bis zum Stellplatz, von der Abstellanlage für Fahrräder bis zum Supermarkt oder von der Bushaltestelle zur Universität (Nobis 2019, S. 63). „Aktiv mobil sein zu können, gehört zum Grundbedürfnis des Menschen und ist Ausdruck von Handlungsfreiheit, Unabhängigkeit und Teilhabe“ (Bauer et al. 2018, S. 7). Das zu Fuß Gehen ist das präferierte Fortbewegungsmittel, denn 82% der in Deutschland lebenden Menschen laufen gerne und ca. ein Fünftel der alltäglichen Wege werden zu Fuß zurückgelegt (Nobis 2019, S. 62; Die Bundesregierung 2020b). Dabei wird ein Viertel der Fußwege zu Berufs- und Ausbildungszwecken unternommen (Nobis 2019, S. 66; ebd.).

DEFINITION UND CHARAKTERISTIKA DES FUSSVERKEHRS

Zum Fußverkehr werden alle FußgängerInnen gezählt. Ebenso fallen Fortbewegungsarten mit Rollen, z.B. Skate(board)erInnen oder auch RollstuhlfahrerInnen darunter (Schwab 2021). Das Zufußgehen ist etwas Alltägliches und eine Grundvoraussetzung für die Mobilität (Nobis 2019, S. 63). Es gilt weiter als Bindeglied zwischen den Verkehrsmitteln (ebd.; Bauer et al. 2018, S. 7). Der Fußverkehr zählt zu den Verkehrsteilnehmenden, welche ein steuerbares Aktionsverhalten aufweist und als wichtige Komponente in städtebaulichen-, verkehrsgestaltenden- und gesundheitlichen Fragestellungen verstanden wird (Schwab 2021). Aufgrund seiner Flexibilität ergibt sich eine Kombinierbarkeit mit anderen Verkehrsmitteln. Der Fußverkehr kommt jedoch aus verschiedenen Gründen oft nicht als reines Verkehrsmittel in Frage. Die Gründe dafür sind

vielfältig, die Stadtstruktur bedingt jedoch häufig die Verkehrsmittelwahl und auch das intermodale Angebot nimmt Einfluss auf das Fußverkehrsaufkommen (ebd.). Die Verknüpfung verschiedener Verkehrsmittel auf einem Weg anhand multimodaler Verkehrsangebote können das zu Fuß Gehen fördern¹ (RVR 2019, S. 117). Attraktiver öffentlicher Verkehr wird von ExpertInnen als Basis für die angestrebte Autolosigkeit angesehen, was das zu Fuß Gehen voraussetzt (DVR 2020, S. 3). Vorrangig benötigen diese VerkehrsteilnehmerInnen weniger Platz als beispielsweise Pkws und stoßen keinen Feinstaub oder Stickoxide aus (NVBW 2016, S. 6; Umweltbundesamt 2018; Nobis 2019, S. 79). Zusätzlich ist die aktive Mobilität gesundheitsfördernd und eine bedarfsgerechte Infrastruktur unterstützt die individuelle Mobilität nachhaltig (Schmidt et al. 2018, S. 12; Nobis 2019, S. 79). Neben dem individuellen Nutzen, fördern fußgängerInnenfreundliche und zum Verweilen einladende Orte auch die lokale Wirtschaft und tragen zur Aufenthaltsqualität und Belebung in öffentlichen Räumen bei (Knoflacher 2009, S. 9; Gehl 2010a, S. 39).

DISTANZEMPFINDLICHKEIT UND UMFELDENSIBILITÄT

Ein besonderes Merkmal des Fußverkehrs ist die Distanzempfindlichkeit (Bauer et al. 2018, S. 31). Wenn die Distanz zu weit ist, wird dieser nicht mehr zu Fuß unternommen und sondern mit anderen Verkehrsmitteln umgesetzt. Die Bereitschaft für Fußwegedistanzen zurückzulegen nimmt ab 400 - 500m stark ab (Meeder 2018, S. 17; Gehl 2018, S. 139). Die Direktheit der Wege entscheidet dabei über das Verkehrsaufkommen von zu Fuß Gehenden. Um dies sicherzustellen, ist eine effektive Dichte und Funktionsmischung von Vorteil. Dabei ist der Aspekt der Dichte auch auf den Vernetzungsgrad übertragbar, denn ein durchlässiges Straßennetz verringert Wegelängen (ebd.). Kleine Häuserblocks und die Vermeidung von Sackgassen erzeugen einen hohen Vernetzungsgrad und sorgen für eine Durchwegbarkeit eines Quartiers. Eine Durchlässigkeit kann außerdem durch zusätzliche Wegeverbindungen abseits der Straßen, in Form von Durchgängen oder einer offenen Bauweise, die Möglichkeiten der Durchwegbarkeit erweitern. Je geringer die Abstände zwischen den Kreuzungspunkten und je höher der Vernetzungsgrad zwischen den Straßen, desto kürzer sind die Wegelängen und unmittelbarer die Routen (Ewing und Cervero 2010, S. 275).

Die Distanz zwischen Zielorten ist jedoch nicht allein auf die tatsächliche Entfernung limitiert. Umwege haben auf zu Fuß Gehende zusätzlich einen psychologischen Effekt (Kelly et al. 2011, S. 11). Die Bereitschaft längere Wegestrecken zu Fuß auf sich zunehmen steigt, wenn die Verkehrsverbindungen in einer für die FußgängerInnen attraktiv gestalteten Umwelt verlaufen. Die Routenwahl, welche für die Zielerreichung geeignet ist, unterliegt ähnlichen Mechanismen und gilt als ein komplexer Prozess. Die Distanz, der Grad der Umwege, das zur Verfügung stehende Verkehrsmittelangebot, die Ortskenntnisse und viele andere Faktoren bedingen das Mobilitätsverhalten. Routen mit luftliniennahen Wegführungen, Landmarken, Verkehrsberuhigung, auf denen sich weitere Personen aufhalten und mit wenigen

¹ Inter- und Multimodalität: Die Verknüpfung verschiedener Verkehrsmittel auf einem Weg wird als Intermodalität bezeichnet. Multimodalität bildet hingegen die unterschiedlichen, zur Verfügung stehenden Verkehrsmittel innerhalb eines Weges ab. Grundlage dafür sind infrastrukturelle Vernetzungen, eine digitale Verknüpfung und bereitstehende Informationen

Richtungswechseln bestimmen die Entscheidung (Kneidl 2013, 90 ff.). Die sich daraus formende charakteristische Umfeldsensibilität ergibt sich durch die vergleichsweise langsame Geschwindigkeit gegenüber anderen Fortbewegungsarten (ca. 5 km/h), wodurch die Stadt von den zu Fuß Gehenden intensiv wahrgenommen wird. Der spezifischen Wahrnehmung gegenüber anderen VerkehrsteilnehmerInnen ist bei Straßenraumgestaltungen Rechnung zu tragen (ESG, 2.3.1). Außerdem zeichnet sich die FußgängerInnen durch eine hohe Verletzlichkeit im Vergleich zu einer Autofahrerin aus (ebd.). Durch die Umfeldsensibilität und Distanzempfindlichkeit wird deutlich, dass die Anforderungen des Fußverkehrs an die gebaute Umwelt komplex sind (Gehl 2010a; Bickelbacher 2020; DVR 2020).

3.1 DEFINITION DER FUSSGÄNGERINNENFREUNDLICHKEIT UND ANFORDERUNGEN AN DIE GEBAUTE UMWELT

FußgängerInnenfreundlichkeit kann definiert werden als die Eignung des städtischen Straßenumfelds für die zu Fuß Gehenden (Gehl 2010a, S. 32). Das Umfeld kann das Gehen durch komfortable und sichere Gestaltungen, direkte Wegeverbindungen zwischen verschiedenen Zielorten und durch ein Angebot von visuellen Attraktivitäten fördern (Galanis und Eliou 2011, 385 ff.; Southworth 2005, S. 246). Neben der Begrifflichkeit der FußgängerInnenfreundlichkeit besteht der Terminus Walkability. Aufgrund der Vielschichtigkeit des Begriffs Walkability greift eine Interpretation als FußgängerInnenfreundlichkeit oder Begehbarkeit zu kurz, weshalb der Terminus häufig nicht übersetzt wird (ebd.)². Die Walkability ist ein umfangreicher Komplex, welcher nicht nur die Begehbarkeit abbildet. Der Terminus inkludiert auch die zurückzulegenden Wegelängen und auch die Attraktivität des Gehens in dem jeweiligen Gebiet (Bucksch und Schneider 2014, S. 9). Das Feld der Walkability wird in zahlreichen Disziplinen erforscht und behandelt, wobei je nach Bereich der Begriff anders definiert wird. Einigkeit besteht zwischen den Disziplinen in der positiven Bewertung von Stadtgebieten mit einer hohen Walkability (ebd.). Das Konzept der Walkability verfolgt aus planerischer Sicht eine zur Aktivität einladende Umwelt. Die Komponente der Walkability findet zunehmend Einzug bei städtebaulichen, planerischen und gesundheitlichen Belangen, denn die gebaute Umwelt initiiert Verhaltensweisen. Die Verkehrsforschung versteht die Walkability als die realistische Option, Alltagswege zu Fuß zurückzulegen. Zum einen sind die zu berechnenden Indikatoren zur Bewertung von Siedlungsstrukturen auf dem Gebiet der FußgängerInnenfreundlichkeit zentral. Zum anderen gilt zu klären wie mögliche Vorgehensweisen interdisziplinär Anklang finden können (Minh-Chau 2018, S. 284). Im Kern beschreibt der Walkability-Ansatz in welchem Maß durch fußgängerInnenfreundliche urbane Strukturen das zu Fuß Gehen und die aktive Mobilität promoviert und initiiert wird (Robertson-Wilson und Giles-Corti 2010, S. 208; NZ Transport Agency 2009, 20-1 f.).

² In dieser Arbeit wird der Begriff FußgängerInnenfreundlichkeit mit dem Terminus Walkability gleichgesetzt und als Synonym verwendet.

Um die implizierten Komplexe der Walkability weiter zu untersuchen, müssen die räumlichen Einflüsse betrachtet werden. Die individuelle Mobilität, meist zu Fuß oder mit dem Fahrrad, wird als Nahmobilität bezeichnet und ist charakterisiert durch geringe Wegedistanzen (AGFS NRW e.V. 2017 - 2021; BBSR 2011, S. 2). Mit dem Ansatz der Nahmobilität müssen die Bereiche Stadtentwicklung und Mobilität gemeinsam berücksichtigt werden (s. Abb. 3). Für das zu Fuß Gehen ist eine inklusive und nachhaltige Stadtplanung zentral (ebd.). Dies ist darauf zurückzuführen, dass FußgängerInnen distanzempfindlich und umfeldsensibel sind und die Gestaltung der öffentlichen Räume Einfluss auf diese Verkehrsteilnehmenden nimmt. Die baulichen Gegebenheiten wirken insofern, dass je dichter und kompakter der Raum ist, desto mehr zu Fuß gegangen wird und desto weniger das Auto genutzt wird (Nobis et al. 2019, S. 54). Attraktive Räume können die Bereitschaft längere Distanzen zu Fuß zurückzulegen um 70% steigern und beeinflussen folglich die Verkehrsmittelwahl (Knoflacher 1995; BBSR 2019a, S. 39; BSBK 2020, S. 37).



Abb. 3 Dreifaltigkeit der Nahmobilität (Eigene Darstellung auf Grundlage von Bickelbacher 2020, S.3)

STADTENTWICKLUNG UND STADTPLANUNG

Die Abbildung 3 verdeutlicht die Einflussfaktoren auf die Nahmobilität anhand der gebauten Umgebung, welche im Weiteren anhand der drei Ebenen dargestellt werden. Trotz des identifizierten Nutzens einer kompakten und durchmischten Stadt kann aus den letzten Jahrzehnten eine Tendenz zu weniger Mischung abgelesen werden (Bickelbacher 2020; BBSR 2017a, 13, 67). Die nach dem zweiten Weltkrieg neu entstandenen Stadträume sind vorwiegend

Monostrukturen aus reinen Wohngebieten oder Gewerbestandorten (Fahle und Burg 2014, S. 44). Durch den Prozess der Zersiedlung und dem Leitbild der autogerechten Stadt wurde der Fußverkehr durch den motorisierten Verkehr weitestgehend abgelöst (Kwauka 2016; BBSR 2019a, S. 15). Das Leitbild der autogerechten Stadt hemmt, zusammen mit heutigen Lebensweisen, eine aktive Verkehrsteilnahme wie beispielsweise das zu Fuß Gehen (Bucksch und Schneider 2014, S. 285). Mit zunehmenden Wohnflächenansprüchen fand eine schleichende Entdichtung und -mischung statt (ebd.; BMI 2020, S. 9). Die *Charta von Athen – Trennung der Funktionen*, wirkte auf die Strukturen der Stadt aus, sodass Funktionen getrennt und großflächig angeordnet wurden (Kraas et al. 2016, S. 64). Die einschlägige Literatur zu diesem Thema verdeutlicht die Entwicklung:

„Schließlich stünden die meisten aktuellen bau- und planungsrechtlichen, verwaltungsorganisatorischen, fachpolitischen Rahmenbedingungen und gegebenen Trägerstrukturen einer Umsetzung der kompakten und durchmischten Stadt entgegen, da sie alle im Zeichen der Funktionstrennung entstanden und dadurch bis heute geprägt sind“ (Jessen 2018, S. 1406).

Stellvertretend zu nennen sind durch diese Entwicklung auch die entstandenen Standorte von Gewerbegebieten oftmals am Stadtrand (Monheim 2019, S. 72). Diese Entwicklung ruft Verkehrsbedürfnisse oder -zwänge hervor die zu Fuß kaum zu bewältigen sind (ebd.; Bickelbacher 2020, S. 7).

Seit der UN-Konferenz in Rio de Janeiro 1992 ist das Konzept der Nachhaltigkeit Grundlage für folgende Leitbilder der räumlichen Entwicklung (United Nations 1992). Bedeutsam ist seitdem das Leitbild der europäischen Stadt, welches in der breiten Planungslandschaft in Deutschland Einzug gefunden hat (Roost et al. 2021, S. 24). Zu nennen ist dabei, dass ein Großteil der europäischen Städte zu einer Zeit entstanden als der Fußverkehr die vorherrschende Fortbewegungsart war, wodurch eine Rückbesinnung auf dieses Leitbild auch eine Stärkung des Fußverkehrs impliziert. Am Beispiel der *Leipzig Charta für eine nachhaltige Europäische Stadt* im Jahr 2007 wird deutlich, dass StadtplanerInnen sich wieder zur europäischen Stadt bekennen, nach der Funktionen innerhalb der Stadt gemischt werden (BMUB 2007). Die von den EU-MinisterInnen verabschiedete *Neue Leipzig Charta* verdeutlicht die Verfolgung dieses Leitbilds (European Union 2020).

Das Bestreben einer Herstellung von Dichte und Mischung spiegelt sich auch im deutschen Baugesetzbuch (BauGB) wider. Darin ist der Grundsatz *Innenentwicklung vor Außenentwicklung* (§1, Abs. 5 BauGB) verankert, wonach eine Nachverdichtung verfolgt wird. Stellvertretend zu nennen ist das stadt- und raumordnerische Leitbild der dezentralen Konzentration, nach dem der Einzelhandel strukturiert und an gewissen Orten konzentriert wird, um ein dezentrales Zentrenkonzept zu verfolgen (BBSR 2017a, S. 62; Motzkus 2002, S. 12) (Motzkus 2002, S. 12). Aus den Nachverdichtungsstrategien lässt sich im Umkehrschluss ableiten, dass Mischgebiete reinen Wohn- und Gewerbegebieten städtebaulich vorgezogen werden, was indirekt auch eine Stärkung des Fußverkehrs impliziert. Obgleich Mischung kurze Wege ermöglicht, hängt die tatsächliche Nutzung und Fortbewegung zusätzlich von weiteren Faktoren ab, die im Weiteren dargelegt werden.

ÖFFENTLICHE RÄUME

Während bei anderen Verkehrsarten eine ungehinderte und schnelle Fortbewegung vordergründlich ist, ist für FußgängerInnen die Aufenthaltsqualität zentral (Herzog-Schlagk et al. 2020, S. 19). Die gebaute Umwelt als Lebensbereich beeinflusst eine aktive, gesundheitsfördernde und klimabewusste, oder passive und motorisierte Fortbewegung (Manz et al. 2017, S. 4). Die abwechslungsreichen städtebaulichen Merkmale der mittelalterlichen Stadt können dabei auch heute noch als Vorbild für öffentliche Räume gelten. Die mittelalterliche Stadt war nicht zuletzt auch von einer hohen Diversität an Funktionen auf kleinem Raum geprägt (Müller 2012, S. 48). Denn ein hohes Abwechslungsreichtum mit signifikanter Architektur und transparenten Erdgeschoßnutzungen steigert die Bereitschaft zu Fuß zu Gehen. Zudem werden die *per Pedes* zurückgelegten Strecken länger. Der Satz: "What attracts people most, it would appear, is other people" (Whyte 2010, S. 19), zielt darauf ab, dass die Anwesenheit von Menschen im Raum außerdem Einfluss auf das zu Fuß Gehen hat. Belebte Straßenräume wirken sich demnach auf die Walkability aus, da eine menschliche Präsenz die Attraktivität für den Fußverkehr erhöht (Gehl 2010a, S. 7; ebd.). Wohingegen unattraktive und unsichere Gestaltungen von Straßenräumen, unterrepräsentierte Grünflächen für eine klimaneutrale Nahmobilität wirken sich auf die Lebensqualität aus und bewirken eine niedrige Anzahl der zu Fuß Gehenden (Bucksch und Schneider 2014, S. 285).

Die Stadtentwicklung hat zur Aufgabe Räume zu strukturieren und Grünflächen zu integrieren, was neben klimatischen Vorteilen auch das zu Fuß Gehen attraktiver macht (Manz et al. 2017, 9 f.; Gehl 2010a). Grünausstattung und Freiräume werten ein Wegenetz oder einen Straßenraum auf (ebd.). Das Stadtbild, sowie das Stadtklima, profitieren von Bäumen und begrünten Bereichen. Sitzgelegenheiten, Wetterschutz und öffentliche Toiletten sind ergänzend wichtig für den Aufenthalt von Menschen in öffentlichen Räumen (Pochon und Schweizer 2015, S. 15). Das Spektrum des Aufenthalts aus Nutzungen oder Aktivitäten machen den öffentlichen Raum benutzerfreundlich und attraktiv (ebd. S. 4). Ein Ort, an dem sich Menschen aufhalten, zeichnet sich durch seine Funktionalität und besonderen Charakteristika aus. Zum Verweilen lädt ein Raum beispielsweise durch seine Landschaft, bestimmte Angebote oder dessen Atmosphäre ein. Dem gegenüber stehen Durchgangsorte, an denen eben diese Eigenschaften oder die Funktionen nicht im Fokus stehen (ebd. S.12). Diese Orte sind vielmehr durch ihre Vernetzung gekennzeichnet und es steht die ungehinderte Fortbewegung im Vordergrund. Als Durchgangsort kann ein Bahnhof, eine Haltestelle des öffentlichen Verkehrs oder auch ein Fußweg beschrieben werden (ebd. S.11). Sitzmöglichkeiten sollten auch an Durchgangsorten zur Verfügung stehen, um Erholungsmöglichkeiten auf dem Weg oder an Wartebereichen zu generieren. Der öffentliche Raum kann folglich durch die Art seiner Benutzung zum Durchgangsort werden oder zum Umfeld des sich Aufhaltens (ebd.). Öffentliche Räume ohne Sitzgelegenheiten entfalten weniger Attraktivität und schränken die Zugänglichkeit für z.B. ältere Menschen ein (ebd. S. 2). Die Nachfrage nach öffentlichen Sitzplätzen formt sich aus der Qualität des Raums, der Funktionalität und der Zugänglichkeit (ebd. S. 11).

VERKEHRSINFRASTRUKTUR

Neben der Stadtgestalt und den öffentlichen Plätzen ist die Fußverkehrsinfrastruktur entscheidend. Die Fußverkehrsinfrastruktur umfasst neben dem Stadtmobiliar, Gehwege und auch ein breites Spektrum aus Querungsanlagen wie Zebrastreifen, Lichtsignalanlagen (LSA), Mittelinseln oder Gehwegvorstreckungen (Kisters und Riskowsky 2021, 14 ff.). Auch Parks, Grün- und Spielanlagen zählen zur Fußverkehrsinfrastruktur. Elemente der Barrierefreiheit, Blindenleitstreifen, Erkennungszeichen an Lichtsignalanlagen, abgesenkte Bordsteine, Beleuchtung, Treppenanlagen, Unterführungen und vieles mehr fallen unter diese Begrifflichkeit (ebd.). FußgängerInnenzonen und verkehrsberuhigten Bereiche, die Verknüpfung zum öffentlichen Verkehr, sprich die Haltestellenbereiche, sind ebenfalls Bestandteil verkehrlicher Anlagen des Fußverkehrs. Zusätzlich spielt die Einbindung der Verknüpfungsanlagen des ÖPNV, wie beispielsweise Verbindungen zu Haltestellen an das Wegenetz des Fuß- und Radverkehrs, eine bedeutende Rolle bei der Betrachtung der Verkehrsinfrastruktur (H VÖ, 2.5.1). Nach H VÖ – Hinweise für den Entwurf von Verknüpfungsanlagen des öffentlichen Personennahverkehrs, gilt: „Verknüpfungsanlagen müssen einfach und direkt zu Fuß, mit dem Fahrrad sowie gegebenenfalls mit anderen Verkehrsmitteln erreichbar sein. Um dies zu gewährleisten, sind die Anlagen so zu platzieren, dass sie sich an den Schnittpunkten von Fußgänger- und Radverkehrsachsen bzw. günstig innerhalb der Netze des Zubringerverkehrs befinden. Soweit angrenzende Verkehrswege gequert werden müssen, sind sichere und attraktive Querungsstellen einzurichten“ (H VÖ, 3.1).

Der Anspruch der FußgängerInnen an einen Bewegungsraum ist durch Infrastruktureinrichtungen definiert. Laut der Forschungsgesellschaft für das Straßen- und Verkehrswesen (EFA 2002) sind Seitenraumbreiten von 2,50 m, inklusive Abstandsflächen, für Gehwege Standard (FGSV02c 2002; RASt 06, S. 29). Bei erhöhtem Schwerverkehr wird ein größerer Sicherheitsabstand empfohlen. Die Bemessung wurde später auch in den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06) übernommen und gilt als Planungsgrundsatz bei Umbau- oder Neubaumaßnahmen. Zusätzlich zu den Dimensionierungen der Gehwege bestehen funktionale Richtwerte für Breitenzuschläge für Straßen an denen Bäume, Sitzbänke oder Haltestellen eingerichtet sind (EFA 2002). Der herzustellende Sicherheitsraum zwischen Rad- und Gehwegen und der Fahrbahn sollte 1,75m betragen (RAL, 4.2.2.). Außerorts müssen angelegte Fußwege einen Trennstreifen zur Fahrbahn von mindestens 1m Breite vorweisen (EFA, 5.2.). Im Zeichen der Verkehrssicherheit ist eine Trennung zwischen dem Fußverkehr und dem Fahrverkehr anzustreben (EFA, 1.2). Auf Grundlage einer gerechten Flächenzuweisung können wiederum Konfliktpotentiale reduziert werden.

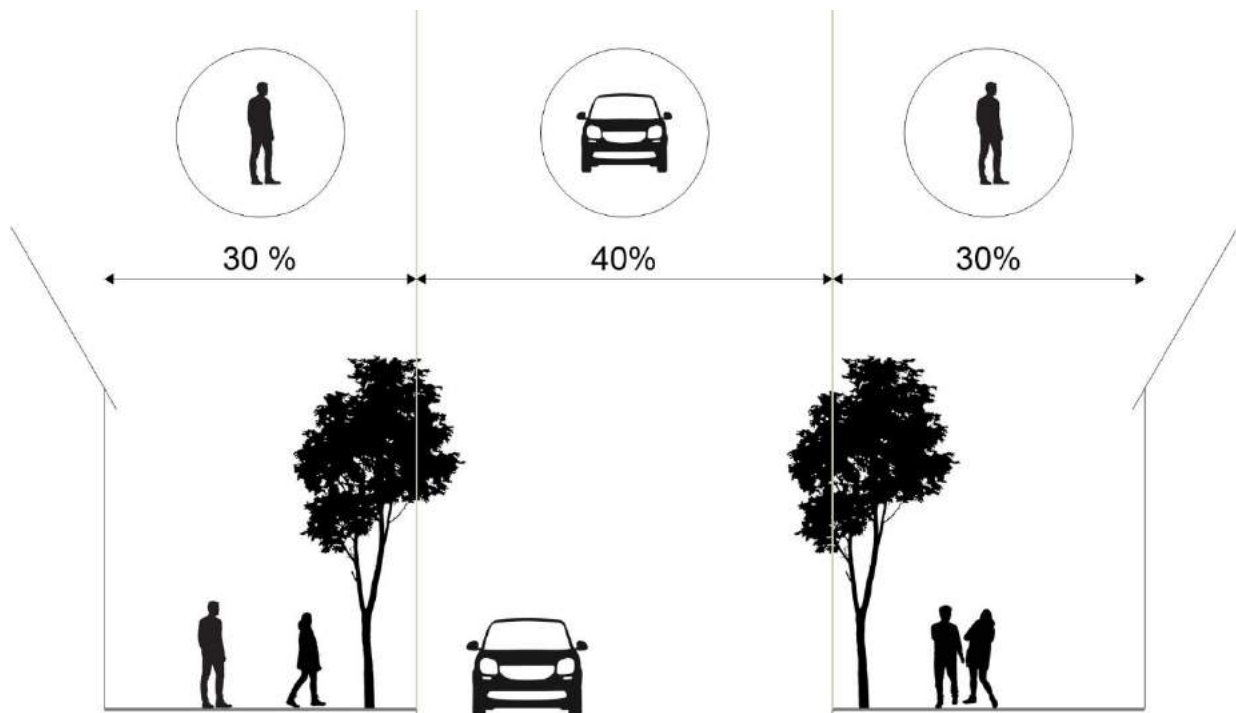


Abb. 4 Ideale Straßenraumaufteilung (eigene Darstellung nach RASSt 06, S. 29)

Gehwegschäden oder Stolperkanten können neben Verkehrsunfällen zwischen VerkehrsteilnehmerInnen zu Eigenunfällen führen. Übersichtliche Wegeführungen zeichnen sich neben konstanten Gehwegoberflächen unter anderem durch Sichtachsen oder eine FußgängerInnen gerechte Beschilderung aus (EFA, 4.4). Orientierungshilfen sollten dabei zielführungsorientiert, einheitlich, sichtbar, lesbar und kontinuierlich sein (M WBF, 2.5). Nach EFA 4.1.1 sind die Gehwege außerdem hinreichend auszuleuchten. Dunkelfelder und große Schattenbildungen sind zu vermeiden. Plätze zum Aufenthalt sollen in angemessenen Abständen entlang des Gehweges eingerichtet sein um die Mobilität einer breiten Gruppe zu fördern (RASSt 6.1.6.2, 6.1.6.3; EFA 4.3). Generell sind Gehflächen frei von Hindernissen, wie abgestellte Kraftfahrzeuge auf dem Gehweg, einzurichten, visuell und taktil abgegrenzt und ohne vermehrte und notwendige Richtungsänderungen zu planen (H BVA 3.3.2.1; StVO).

Bei der Straßenraumplanung stehen in der Praxis häufig die verkehrstechnisch messbaren Parameter im Vordergrund (Manz et al. 2017, S. 10). Trotz der Tatsache, dass es seit 1985 Standard ist, und seit 2006 einen Richtlinienstatus hat, auch die städtebaulichen Belange bei der Gestaltung von Straßenräumen miteinzubeziehen, werden diese bis dato vernachlässigt (Bauer et al. 2018, 30 f.). Die städtebauliche Bemessung nach der RASSt 06 weist auf drei Parameter bei Neuplanung hin. Unter städtebaulichen Gesichtspunkten sollte die Randnutzung betrachtet werden, woraus sich möglicherweise ein Bedarf an Seitenräumen ergibt. Des Weiteren sind die Bedürfnisse des Rad- und Fußverkehrs entscheidend. Angestrebt werden außerdem Qualitätsstandards in Bezug auf die räumlichen Proportionen (s. Abb. 5). Bei der Proportionierung des Straßenraums sollen zunächst die für den Rad- und Fußverkehr erforderlichen Flächen zugewiesen werden, woraufhin erst im zweiten Schritt die Fahrbahnbreite bestimmt wird. Folglich nimmt die Ausgestaltung der Randnutzung einen hohen Stellenwert bei (Neu-) Planungen ein (RASSt 3.4). Daraus ergibt sich eine Dimensionierung von 30, 40, 30 (s. Abb.

4) (Seitenraum, Fahrbahn, Seitenraum). Alias ist eine ideale Dimensionierung für Straßenräume eine Flächenzuweisung von mindestens 50% für nicht motorisierte Modi. Diese Aufteilung ist kein statischer Maßstab und kann je nach räumlichem Kontext abweichen, obgleich diese Dimensionierung als günstige Lösung verstanden wird. So zeigt die „praktische Erfahrung [...], dass vielfach eine Abwägung zwischen den Ansprüchen des fließenden und ruhenden Kraftfahrzeugverkehrs einerseits und den Ansprüchen des öffentlichen Personennahverkehrs, der nicht-motorisierten Verkehrsarten und der nicht-verkehrlichen Straßenraumnutzungen andererseits notwendig ist“ (Herzog-Schlagk et al. 2020, S. 5). Bei der Abwägung der unterschiedlichen Ansprüche sind zumutbare Verlagerungspotentiale von Nutzungsansprüchen zu prüfen (RASt 3.5). Der komplexe Prozess der Abwägung zwischen den räumlichen Ansprüchen ist stets im städtischen Zusammenhang zu denken. Die Flächennutzungsansprüche ergeben sich aus der Randnutzung, dem Umfeld und der Bedeutung und Lage des Straßenraums innerhalb Fußwegenetzes und orientieren sich an der Annehmlichkeit und Bewegungsfreiheit (RIN 5.5; RASt, 4.7).

Allgemein ist bei der (Weiter-)entwicklung der Verkehrsflächen in bebauten Umgebungen neben den Entwurfsvorgaben auch die Verknüpfung des Verkehrs mit städtischen Infrastrukturen und die Funktionsfähigkeit zu berücksichtigen (RASt 1.1). Die Siedlungsstruktur, Flächennutzungen, ökologische Belange, städtebauliche Qualitäten sowie die Lage im Stadtgebiet, das Fuß-, Kfz- und Radverkehrsaufkommen sowie die Anbindung an den ÖPNV müssen im Zusammenhang betrachtet werden. In diesem Kontext sind die unterschiedlichen Nutzungsansprüche an den Raum entscheidend und müssen gegeneinander abgewogen werden. In diesem Zusammenhang wird es erforderlich sein „die Menge oder zumindest die Ansprüche des motorisierten Individualverkehrs an Geschwindigkeit und Komfort zu reduzieren und den Fußgänger- und Radverkehr sowie den öffentlichen Personenverkehr zu fördern“ (RASt 1.1).

GRUNDSÄTZE UND QUALITÄTSANFORDERUNGEN

„Unabhängig von der Art der verknüpften Verkehrssysteme gelten folgende generelle Qualitätsanforderungen:

- **„kurze und komfortable Wege** zwischen den Verkehrsmitteln
- bei unvermeidbaren längeren Wegen möglichst **Witterungsschutz**
- **hindernisfreie Wege** mit der Möglichkeit, Gepäck bequem zu transportieren (gegebenenfalls Unterstützung bei der Gepäckbeförderung)
- Förderung der sozialen **Sicherheit** durch **Einsehbarkeit** und **ausreichende** Beleuchtung (Vermeidung von Angsträumen)
- **Uneingeschränkte Benutzbarkeit** für mobilitätsbehinderte Personen (z. B. Bordsteinabsenkungen, taktile Elemente).“ (RIN, 5.6.4)

Abb. 5 Grundsätze der Verknüpfungen des Fußwegenetzes (eigene Darstellung nach RIN 5.6.4)

Demnach muss die Verteilung der Fläche für die Fahrbahn und die Seitenraumbereiche stets zwischen städtebaulich möglichen- und verkehrlich notwendigen Ansprüchen abgewogen werden. Auf Industriestraßen beispielsweise sind breite Fahrbahnen mit oder neben Abstellmöglichkeiten für LKW erforderlich (FGSV: RAS 06, S. 56). Als typische Randbedingungen und Anforderungen in diesen Gebieten gilt: der Fuß- und Radverkehr ist gering und es besteht kein ausgeprägter Querungsbedarf. Ein Hinweis lautet dabei, dass Haltestellenbereiche ausreichend dimensioniert und gesichert werden müssen. Die Betriebsweise einer befahrenen Straße und die Geschwindigkeit der Fahrzeuge bestimmen außerdem wesentlich das Verhalten und Empfinden der BürgerInnen. Geschwindigkeitsreduzierungen, welche zur Minderung von Lärm und Emissionen durchgesetzt werden, haben ebenfalls einen positiven Effekt auf die Aufenthaltsqualität eines Raums und auch auf den Fußverkehr (NVBW 2016, S. 6).

Festzuhalten gilt, dass sichere und komfortable Wege für den Fußverkehr angestrebt werden. Als Grundlage kann dazu die Priorisierung von verkehrsplanerischen Maßnahmen nach EFA 2.5 dienen: Priorität hat die Verkehrssicherheit, gefolgt von Verbesserungen hoch frequentierter Bereiche und Komfortsteigernde Konzepte (EFA 2.5). Deutlich wird dabei, dass die FußgängerInnenfreundlichkeit von einer Vielzahl an Parametern abhängt. Zusammenfassend zu sagend ist, dass der Fußverkehr ein zentraler Baustein einer sicheren Gestaltung des Straßenraums für alle Gruppen der VerkehrsteilnehmerInnen ist (DVR 2020, S. 3). Durch die erhöhten Sicherheitsansprüche, die Distanzempfindlichkeit und Umfeldsensibilität der FußgängerInnen setzt die Stärkung des Fußverkehrs ein qualitativ hochwertiges, angemessen dimensioniertes und sicheres Fußwegenetz voraus (DVR 2020, S. 3).

3.2 PLANUNGSPRINZIPIEN UND VERKEHRSRECHT

Die Gewährleistung der räumlichen Anforderungen des Fußverkehrs hängt wesentlich von der Politik und Planung ab. Auch mit Blick auf gegenwärtige Herausforderungen wie dem Klimawandel, Energieeffizienz und nachhaltiger Mobilität kommt dem Fußverkehr eine zentrale Rolle zu. Der Umgang der EntscheidungsträgerInnen mit der Planung und Förderung des Fußverkehrs unterliegt verschiedenen Rahmenbedingungen und Zielsetzungen, welche im Folgenden skizziert werden.

Stand der Wissenschaft heute ist, dass die menschliche Gesundheit stark an die soziale- und gebaute Umwelt geknüpft ist (Manz et al. 2017, S. 10). Wo zunächst auf der Ebene des Individuums angesetzt wurde, um aktiv nutzbare Räume zu generieren, wird heute ein integrativ-interdisziplinärer und sektorenübergreifender Grundgedanke angesetzt. Diese Entwicklung ist stark auf die Walkability-Forschung zurückzuführen. Durch das Zusammenspiel von politisch-, gesellschaftlich- und wissenschaftlich- analytischen Entscheidungsprozessen sollen nachhaltige und bewegungstiftende Städte entstehen (Bucksch und Schneider 2014, S. 285). Die daraus resultierende Bewusstseins-schaffung für den Fußverkehr legt nahe, eben jenen, neben dem motorisierten Individualverkehr, Radverkehr sowie dem öffentlichen Verkehr, als gleichwertigen Bestandteil des Personenverkehrs wahrzunehmen (NVBW 2016, S. 6). Angestrebt wird ein engmaschiges Wegenetz, welches die Zielorte des Fußverkehrs umwegarm und sicher verbindet

(VM Baden-Württemberg 2020, S. 14; Bauer et al. 2018, S. 49). Durch die Vulnerabilität der FußgängerInnen spielt die Verkehrssicherheit eine große Rolle (ebd. S. 9). Hierfür wird eine Reduktion der Verkehrswiderstände durch sonstige Verkehrsarten empfohlen. Auf Grundlage einer gerechten Flächenzuweisung können wiederum Konfliktpotentiale reduziert werden. Es ist ein wachsendes Bewusstsein über den hohen Stellenwert dieser VerkehrsteilnehmerInnen bei stadt- und verkehrsplanerischen Entscheidungen zu vermerken, obgleich dieser Gruppe nach wie vor eine eher untergeordnete Rolle zukommt (Bauer et al. 2018, S. 30).

3.2.1 PLANUNGSEBENEN

BUND

Auf Bundesebene erlangen die Belange des Fußverkehrs eine wachsende Aufmerksamkeit was aus dem dritten deutschen Fußverkehrskongress in Stuttgart hervorgeht, welcher gemeinsam vom Bundes- und Baden-württembergischen Verkehrsministerium veranstaltet wurde (Die Bundesregierung 2020a). Die bestehenden potenziellen Gefahren für FußgängerInnen, nicht selten durch andere Verkehrsarten, eine unterrepräsentierte Fußverkehrsinfrastruktur mit häufig nicht direkten und umwegig geführten Fußwegen zu Zielorten, vor allem wenn eine Straße gekreuzt wird, gelten als Herausforderung (ebd.). Nachteilige Wegführungen sind in vielen bundesdeutschen Großstädten allgegenwärtig, wodurch die nationale Fußverkehrsstrategie in den Fokus rückt. Dies wird konkreter, denn der aktuelle einstimmige Beschluss der VerkehrsministerInnen aller Bundesländer hat zum Inhalt, dass Kommunen, Länder und Bund gemeinsam einen nationalen Fußverkehrsplan in Angriff nehmen sollen. Dafür wurden bereits verschiedene Handlungsfelder gebildet (Bauer et al. 2018, S. 9; Die Bundesregierung 2020a). Zunächst müssten im Rahmen eines nationalen Fußverkehrsplans die gesetzlichen Rahmenbedingungen geändert werden (Bauer et al. 2018, S. 10). Als Grundlage dafür gilt bis heute die Straßenverkehrsordnung, die in wesentlichen Zügen aus den 30er Jahren stammt, mit einem Rechtsrahmen, der von der Herstellung und Nichtstörung des fließenden Verkehrs ausgeht (Koska 2020, S. 8). Diese Gegebenheiten sind unter den Gesichtspunkten des Klimawandels, CO₂-Äquivalentausstoßes und der Verkehrswende nicht mehr zeitgemäß. Deshalb werde ein neues Bundesmobilitätsgesetz benötigt, das die einzelnen Verkehrsarten gleichberechtigt behandelt. Eine zukunftsfähige Fußverkehrspolitik fordert eine institutionelle Verankerung und eindeutige Zuständigkeiten zwischen Bund, Ländern und Kommunen (Bauer et al. 2018, S. 10). Neben den gesetzlichen Rahmenbedingungen sieht die nationale Strategie ein Handlungsfeld in der Einführung verbindlicher Qualitätsstandards für die Bedürfnisse derer die *per Pedes* unterwegs sind (ebd.). Infrastrukturelle Grundanforderungen sollen in die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung (VwV-StVO) integriert werden. Demnach sollten Kreuzungsregelungen ohne erhebliche Wartezeiten, sicher und ohne Umwege organisiert werden (Bauer et al. 2018, S. 10). Als dritter Handlungsschwerpunkt wird eine erhöhte Förderung des Fußverkehrs und ein größerer Ressourcenaufwand zu diesem Zweck aufgezeigt. Die bestehenden staatlichen Förder- und Hilfsmittel anzupassen und zu optimieren, sollte folgernd priorisiert werden. Die den Klimaschutz betreffende Kommunalrichtlinie des Bundes sollte gezielt um den Fußverkehr stärkende Förderinstrumente erweitert werden. Diese aktive

Mobilitätsform sollte auch einen größeren Stellenwert in den Städtebauförderprogrammen des Bundes und der Länder erhalten.

Eine nationale Fußverkehrsstrategie könnte den Ausbau von FußgängerInneninfrastrukturen zu einem entscheidenden Baustein der nachhaltigen Stadtentwicklung verhelfen, denn „sie könnte aufmerksam machen auf gesunde Alternativen zum Auto, auf die Vorteile einer kompakten Stadt der kurzen Wege und weitaus mehr Städte und Gemeinden dazu motivieren, die Bedingungen für FußgängerInnen und Fußgänger zu verbessern“ (Bauer et al. 2018, S. 11). Dem Bund kommt somit eine unterstützende und lenkende Funktion zu. Auf Grundlage seiner gesetzgebenden Kompetenz bestimmt er den Rahmen und reglementiert die Förderung von Vorhaben und Maßnahmen der Länder und Kommunen (ebd. S. 9).

LÄNDER

Auf Landesebene bestehen bereits Fußverkehr-Förderprogramme, in welchen Kommunen unterstützt werden die beispielsweise Nahmobilitätskonzepte oder Fußverkehrs-Checks erarbeiten. Dies ist unter anderem auch bspw. in NRW der Fall. Auch das Land Berlin setzt auf eine progressive Förderung des Fußverkehrs und verabschiedete ein Mobilitätsgesetz. In Baden-Württemberg werden Förderpakete für fußgängerInnenfreundliche Infrastrukturen an die Kommunen vergeben (Bauer et al. 2018, S. 11). Den Kommunen kommt eine besondere Aufgabe zu, „da sich die Fußwege in der Baulast der Städte oder Gemeinden befinden“ (NVBW 2016, S. 5). Die Verkehrsplanung, die Ausgestaltung des Straßenraums und Verkehrs ist Aufgabe der kommunalen und städtischen Behörden. Eine effektive Fußverkehrsförderung auf Landesebene geht somit nur mit Mobilisierung, Förderung und Vernetzung der Kommunen einher (NVBW 2016, S. 5).

KOMMUNEN

Die Ausgestaltung und räumliche Aufteilung des Straßenraums sowie die Herstellung adäquater Räume für den Fußverkehr unterliegt der Verantwortung der Städte und Gemeinden (Herzog-Schlagk et al. 2020, S. 4). Der kommunalen Verkehrsplanung stehen in Form von Regelwerken umfangreiche Planungshilfen zur Stärkung der Gegebenheiten für zu Fuß Gehende zur Verfügung (ebd.). Es gibt zahlreiche Richtlinien, Empfehlungen und Merkblätter, die in der Regel von Ausschüssen der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen – abgekürzt FGSV herausgegeben werden. Das derzeit verbindliche Planungsregelwerk (zurzeit in Überarbeitung) besteht aus der Richtlinie für Anlagen von Stadtstraßen (RASt 06), den Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA, 2002) und den Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA). Diese Regelwerke enthalten Vorgaben für die Auslegung von FußgängerInneninfrastrukturen, wobei sie auf die Prävention dieser VerkehrsteilnehmerInnen eingehen.

3.2.2 VERKEHRSRECHTLICHE PLANUNGSGRUNDLAGEN

Die Planungsgrundlagen für die Organisation des Fußverkehrs werden von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) in Form von verbindlichen Richtlinien und Hinweisen, Empfehlungen Arbeitspapieren sowie Merkblättern verfasst. Diese beschreiben, nach welchen Maßstäben Verkehrsanlagen geplant und errichtet werden sollen. Die vom FGSV herausgegebenen Regelwerke dienen den Ländern als Entscheidungs- und Planungshilfe, da diese den aktuellen Stand der Technik widerspiegeln und als erprobte und zweckdienliche Grundlage verstanden werden. Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) und die Verkehrsministerien der Länder können durch einen Einföhrungserlass diese Regelwerke einföhren.

Das FGSV unterscheidet zwischen Regelwerken und Wissensdokumenten, welche wiederum abgestuft in Prioritäten aufgeföhrt werden. Die Regelwerke föhren zum einen auf wie technische Aspekte zu planen oder zu realisieren sind (R1). Darunter fallen höchst Verbindliche Richtlinien wie z.B. die RASt. Zum anderen empfehlen die Regelwerke wie Vorhaben realisiert oder geplant werden sollten, wonach die zweite Kategorie Empfehlungen und Merkblätter beinhalte (R2).

Die Wissensdokumente sind hierarchisch in W1 und W2 unterteilt. Diese Dokumente bilden den aktuellen Wissenstand ab und zeigen auf wie mit einem technischen Sachverhalt zweckmäßig umgegangen wurde oder umgegangen werden kann. W1 inkludiert den Stand des Wissens und Hinweise, W2 umfasst Arbeits- und Informationspapiere und dient als Hilfsmittel bei planerischen Vorhaben.

Neben den Regelwerken sind zusätzlich in Rechtsnormen Planungsvorschriften verankert wie beispielsweise in der Straßenverkehrsordnung (StVO). In der StVO werden weitestgehende die Verkehrsregeln und -zeichen festgehalten. Die Länder oder das BMVI sind außerdem in der Lage eigene Richtlinien und Umsetzungsvorschriften herauszugeben. Neben der StVO gibt es Verwaltungsvorschriften (VwV) die wiederum eine wesentliche Grundlage für die StraßenträgerInnen, Kommunen, Kreise, Länder und den Bund, zur Fragestellung wo welche verkehrsregelnden Maßnahmen möglich oder sinnvoll wären, sind. All diese mitunter sehr umfangreichen Regelwerke geben den derzeitigen Stand der Technik wieder. Die Einhaltung der Regelwerke ist allerdings nicht rechtsverbindlich und entfaltet keinen Umsatzzwang. Außerdem sind die ökologischen und sozialen Potentiale des zu Fußgehens erst zu einem kleinen Teil ausgeschöpft, wodurch sich die Bedingungen im alltäglichen Verkehrsgeschehen anders darstellen (Bauer et al. 2018, S. 11).

3.3 AUSGANGSLAGE DER GEGEBENHEITEN DES FUSSVERKEHRS

Durch den empfehlenden Charakter der Regelwerke ergibt sich ein anderes Bild der gegenwärtigen Situation für den Fußverkehr. FußgängerInnen stehen nach wie vor einer Rivalität im täglichen Verkehrsgeschehen gegenüber (Bucksch und Schneider 2014, S. 285). Auch durch die Zunahme des Radverkehrs in zahlreichen deutschen Städten und die derzeitige unregulierten Umgangsformen haben sich die Konflikte zwischen zu Fuß Gehenden und dem Radverkehr

zugenommen (Pöppel-Decker und Vorndran 2015; DESTATIS 2021). Dennoch ist die Zahl und die schwere der Unfälle zwischen dem Fußverkehr und dem motorisierten Verkehr deutlich höher (ebd.). Jüngst hat der ADAC eine Umfrage mit über 3.000 TeilnehmerInnen aus allen Bundesländern herausgegeben, um die Aspekte aufzuzeigen, welche die zu Fuß Gehenden im Straßenverkehr bemängeln (Thielitz 2021). Herausforderungen im Verkehrsgeschehen bestehen im besonderen Maße für mobilitätseingeschränkte NutzerInnen. Neben der allgemeinen Kritik an unzureichenden Infrastrukturen und Rivalitäten mit anderen Verkehrsarten, fühlt sich nur die Hälfte der FußgängerInnen sicher, wobei die Ergebnisse der Befragung sich je nach Stadt unterscheiden. Konflikte mit anderen VerkehrsteilnehmerInnen bestehen z.B. darin, dass Radfahrende mit zu geringem Abstand überholen oder auf dem Gehweg fahren, Autofahrende beim Abbiegen nicht auf FußgängerInnen achten, sichtbeeinträchtigend Parken und auch an FußgängerInnenüberwegen (FGÜ) FußgängerInnen nicht den Vorrang lassen. Die Infrastruktur betreffende Defizite wurden in Form von Hindernissen auf dem Gehweg aufgeführt. So sorgen abgestellte Pkw, Fahrräder und E-Scooter für Unzufriedenheit. Auch entstehen „Sicherheitsdefizite für Fußgänger[Innen] [...] vor allem durch Querungen an ungesicherten Stellen oder durch die Missachtung der Signalreglung. Gesicherte Querungsanlagen zu den Haltestellen, die auch die Erreichbarkeit herannahender Fahrzeuge noch gewährleisten [...], fördern die Verkehrssicherheit (EFA, 3.4.1)“. Auch gemeinsam genutzte Bereiche für den Fuß- und Fahrradverkehr sowie fehlende oder mangelhafte Gehwege, unangepasste Lichtsignalanlagenschaltungen und den Fußverkehrsfluss störende Mittelstreifen erschweren die Situation für diese Verkehrsteilnehmenden (Thielitz 2021). FußgängerInnen werden an den Rand gedrängt und sind in einem engen Rahmen, an den motorisierten Verkehr angepasst organisiert (Koska 2020, S. 8). Querungsmöglichkeiten im rechten Winkel, oftmals nicht auf dem schnellsten Wege und an vorgesehenen Stellen zeichnet das Bild dieser VerkehrsteilnehmerInnen, wobei der Fußverkehr so wenig wie möglich den übrigen Verkehr stören soll (ebd.).

4. GEWERBEBESTANDSGEBIETE ALS UNTERSUCHUNGSRAUM

Nach dem der Fußverkehr und dessen Herausforderungen im alltäglichen Verkehrsgeschehen beschrieben wurden, wird im Folgenden der Untersuchungsgegenstand beleuchtet. Um die FußgängerInnenfreundlichkeit in Gewerbegebieten zu untersuchen, bedarf es einer Betrachtung des Kontextes. Eine Herausforderung der Verkehrsplanung besteht in der Weiterentwicklung von Bestandsgewerbegebieten (Nobis et al. 2019, S. 88).

4.1 RÄUMLICHE UND INFRASTRUKTURELLE GESTALT VON GEWERBEBESTANDSGEBIET

Das Bestreben Städte nachhaltiger zu gestalten, steht der Entmischung, einem wachsenden Motorisierungsgrad und der konstanten Neuinanspruchnahme von Flächen gegenüber (BMI 2020, S. 9; Libbe und Wagner-Endres 2019, S. 6). Dabei nimmt ebenfalls die Nachfrage nach gewerblichen Standorten einen wesentlichen Teil ein (ebd.). Aufgrund des tiefgreifenden

Strukturwandels durch eine global organisierte Arbeitsteilung im Produktionssektor, dem Bedeutungsgewinn des Dienstleistungssektors und der Deindustrialisierung von Regionen, stehen Gewerbestandorte einem Transformationsprozess gegenüber (BMI 2020, S. 9). Unter diesen Gesichtspunkten bedarf es einer Fokussierung von Gewerbestandorten, wobei in diesem Wandel Weiterentwicklungsstrategien für den Fußverkehr betrachtet werden.

Im Sinne des Städtebaurechts sind Gewerbegebiete von Gemeinden ausgewiesene Standorte an denen vorrangig Gewerbebetriebe zulässig sind (s. Abb. 6) (BauNVO). Die Art der baulichen Nutzung von Gewerbegebieten ist in der Baunutzungsverordnung (BauNVO) verankert und wird in Bebauungsplänen (B-Plänen) festgesetzt. § 22 BauNVO und § 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB kann die Bauweise im B-Plan als geschlossene-, offene- oder abweichende Bauweise festgesetzt werden, wobei Gewerbegebieten meist durch eine offene Bauweise gekennzeichnet sind.

B a u N V O - § 8 G e w e r b e g e b i e t e	
(1)	Gewerbegebiete dienen vorwiegend der Unterbringung von nicht erheblich belästigenden Gewerbebetrieben.
(2)	Zulässig sind <ol style="list-style-type: none">1. Gewerbebetriebe aller Art, Lagerhäuser, Lagerplätze und öffentliche Betriebe,2. Geschäfts-, Büro- und Verwaltungsgebäude,3. Tankstellen,4. Anlagen für sportliche Zwecke.
(3)	Ausnahmsweise können zugelassen werden <ol style="list-style-type: none">1. Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie für Betriebsinhaber und Betriebsleiter, die dem Gewerbebetrieb zugeordnet und ihm gegenüber in Grundfläche und Baumasse untergeordnet sind,2. Anlagen für kirchliche, kulturelle, soziale und gesundheitliche Zwecke,3. Vergnügungsstätten.

Abb. 6 Verordnung über die bauliche Nutzung (eigene Darstellung auf Grundlage von BauNVO §8)

Gewerbegebiete sind Areale mit unterschiedlichster stadt- und freiräumlicher Ausprägung (Bremer und Schmidt 2001, S. 7). Viele Gewerbegebiete lassen sich als Ansammlung von im Siedlungskontext weniger erwünschten Nutzungen wie Lagerung, Logistik, Spielhallen o.ä. beschreiben (BBSR 2019b, S. 12). In den 1960 und 1970er Jahren entstanden als großflächige Neuausweisungen zahlreiche Industrie- und Gewerbegebiete. Heute machen in Deutschland bestehende Industrie- und Gewerbeflächen durchschnittlich 12% der Siedlungs- und Verkehrsfläche in Deutschland aus. Unter dem Planungsverständnis der Moderne und der Trennung von emissionsempfindlichen Nutzungen bildeten sich isolierte Gewerbestandorte (Fahle und Burg 2014, S. 44; Roost et al. 2021, S. 11).

„Um ein störungsfreies Wohnen und einen fließenden Verkehr zu gewährleisten, wurde das Gewerbe durch die moderne Stadtentwicklung allmählich aus dem städtischen Gefüge verdrängt und findet sich heute zumeist in räumlich segregierter Lage am Stadtrand wieder“ (Roost et al. 2021, S. 11).

Aufgrund dessen geht von diesen Standorten ein Großteil des berufsbedingten Verkehrs aus, da diese räumlich getrennt zu sensiblen Nutzungen liegen. Auch durch einen zunehmenden Flächenbedarf wurden wachsende Industrie- und Gewerbestandorte an die Ränder der Stadt verlagert. Die Situation in vielen Gewerbegebieten in Deutschland zeichnet sich folglich durch eine große Flächenbeanspruchung aufgrund von Erschließungs- und Verkehrsflächen aus (BBSR 2020, S. 8).

GESCHICHTLICHE ENTWICKLUNG VON GEWERBEGBIETEN

Gewerbegebiete weisen seit ihrer Entstehung bauliche und gestalterische Unterschiede auf (Roost et al. 2021, 37). Ursächlich sind verschiedene Entstehungsepochen, Branchenstrukturen und damit verbundene Standortanforderungen. Zwischen emissionsintensiver Produktion bis hin zu überwiegender Büronutzung variiert die bauliche Ausprägung (ebd.). Ein weiterer Unterschied zwischen Gewerbegebieten ergibt sich aus der Lage im Stadtgebiet. Diese gibt Auskunft über die Entstehungsepoche und den städtischen Kontext. Ab den 1990er Jahren entstanden Gewerbegebiete, welche sich als großdimensioniert-periphere Gewerbetypen beschreiben lassen (ebd., S. 40). Durch die Lage in Nähe von Autobahnen oder regionalen- und überregionalen Verkehrsanbindungen, sind diese räumlich stark von anderen Nutzungen separiert. Logistik, Lagerhaltung sowie Betriebe des produzierenden- und verarbeitenden Gewerbes mit Verkehrsbezug und -abhängigkeit bestimmen das Nutzungsspektrum (ebd.). Die Bebauungsstruktur ist gekennzeichnet durch große Parzellen, eine offene Bauweise und flächenextensive eingeschossige Flachbauten. Der funktionale Anspruch gewichtet stärker als architektonische Qualitäten. Gute Erreichbarkeiten mit dem MIV werden durch Bus- und teilweise S-Bahnlinien ergänzt. Dennoch sind diese Standorte meist vorrangig für den MIV erschlossen (ebd., S. 40).

Aktuelle Statistiken zeigen, dass die berufsbedingte Mobilität, auch aufgrund ihrer räumlichen Ausdifferenzierung, einen wesentlichen Anteil der Stickstoffoxid- und CO₂-Emissionen im Verkehr ausmacht (Nobis und Kuhnimhof 2018, S. 6). Etwa zwei Drittel aller Wege fallen unter den berufsbedingten Verkehr. Die durchschnittlich zurückzulegende Distanz, der in Deutschland lebenden, zwischen dem Wohnort und der Arbeitsstätte beträgt 17 km und der Pkw-Fahranteil beläuft sich dabei auf ca. zwei Drittel (ebd., S. 70). Daran angelehnt machen heutige Erkenntnisse deutlich, dass ein großer Teil der Kommunen einen erheblichen Handlungsbedarf bei der Weiterentwicklung von Bestandsgewerbegebieten sehen (BMUB 2014, S. 3; CIMA Beratung + Management GmbH 2020, S. 7). Eine Auseinandersetzung mit dem Bestand an Industrie- und Gewerbeflächen ist folglich längst überfällig (Roost et al. 2021, S. 7). Die Errichtungsmerkmale der damaligen Zeit umfassten rein funktionale Prinzipien. Neben einer geringen baulichen Dichte sowie einem niedrigen baukulturellen Anspruch, kennzeichnen die Gebiete eine betrieblich abgestimmte Erschließung, groß proportionierte und auf Expansionsoptionen ausgerichtete Grundstückszuschnitte ebenso wie eine räumliche Abschottung zur Vermeidung von Nutzungskonflikten (ebd.). Wissenschaftliche Erkenntnisse zeigen auf, dass bereits in den 1980er Jahren Entwicklungspotentiale von Bestandsgewerbegebieten identifiziert wurden (BMI 2020, S. 16; Freudenau et al. 2014; BMUB 2014, S. 2). Nach diesem Erkenntnisgewinn wurden

erste Forschungs- und Pilotprojekte angestrengt, das ExWoSt-Forschungsfeld Städtebau und Wirtschaft, mit dem Kernthema *Stadterneuerung in Gewerbegebieten*, aus dem Jahr 1989 war eines davon. Im Fokus stand weniger eine Bestandserneuerung als ein Ansatz des Stadtumbaus. Ende der 1990er Jahre verschwand das Themenfeld wieder aus dem Interesse der Öffentlichkeit (ebd.). Auch im weiteren Verlauf blieb die Fortentwicklung von gewerblichen Flächen erschwert und Qualifizierungen stehen nach wie vor aus (BMI 2020, S. 16; Freudenau et al. 2014, S. 3).

HERAUSFORDERUNGEN DER QUALIFIZIERUNG VON BESTANDSGEWERBEGBIETEN

Um auf die Gemengelage zu reagieren, bestehen heute bereits zahlreiche Nachhaltigkeitsstrategien für die Weiterentwicklung von Bestandsgewerbegebieten (BMUB 2014; MKULNV 2010). Die Stadt Remscheid beispielsweise strebt eine nachhaltige Flächenentwicklung für einen Maschinen- und Stahlbaustandort an (MKULNV 2010, S. 49). Neben internen Kreisläufen und der Stadt der kurzen Wege als Aspekte der Nachhaltigkeit soll auch das Biotopverbundsystem gestärkt werden. Es gilt Freiflächen zu bewahren und durch Fuß- und Radwege zu erschließen, um das Quartier in das städtische Freiraumnetz zu integrieren (ebd., S. 51). Auch das Konzeptpapier für ein Pilotprojekt in dem Gewerbegebiet Fechenheim-Nord/Seckbach in der Stadt Frankfurt strebt eine nachhaltige Entwicklung an (Löser et al. 2018). Teilanlass sind hierbei die bestehenden, unzureichenden Rad- und Fußwege (ebd., S. 49). Das Ziel ist daher bis zum Jahr 2022 Rad- und Fußwegeverbindungen zu schaffen. Dadurch soll das Verkehrsaufkommen der aktiven Fortbewegungsmittel gesteigert, und das motorisierte Verkehrsaufkommen reduziert werden (ebd., S. 48). Auch im regionalen Mobilitätsentwicklungskonzept der Metropole Ruhr aus dem Jahr 2019 im Bereich Wirtschaftsverkehr wird das Ziel formuliert die Erreichbarkeit von Industrie- und Gewerbestandorten etc. auch durch den ÖPNV zu sichern. Darunter werden Stärken und Schwächen gefasst. Unter anderem wird das dichte Straßen- und Schienennetz als Stärke aufgeführt. Aufgrund fehlender Infrastruktur für den Radverkehr und mangelhafter Abstimmung der ÖV-Fahrpläne an die Schichtzeiten, wird die Erreichbarkeit von Gewerbeflächen durch den Radverkehr und ÖPNV als Schwäche dargestellt. Außerdem wurde in einer zwischen 2013 und 2014 durchgeführten ExWoSt-Studie durch Befragungen von involvierten ExpertInnen die Notwendigkeit für eine nachhaltige Weiterentwicklung von Gewerbegebieten mit *hoch* bis *sehr hoch* bewertet (BMUB 2014, S. 3). Die kommunalen AkteurInnen betonten als größtes Problemfeld den Verkehr in Bestandsgewerbe- und Industriegebieten (ebd., S. 77). Befragten Unternehmen ist dabei ein gut angebundener ÖPNV wichtig (IHK 2015, S. 30). Ergänzend ist auch die geringe Anzahl von übergreifenden Planungsansätze für Gewerbegebiete im städtischen Gefüge anzuführen (RVR 2019, S. 145). Die Planungspraxis spiegelt die Herausforderungen bei der Aufstellung von bspw. Entwicklungskonzepten (BBSR 2016, S. 4). Zum einen stoßen Instrumente der Planung an Grenzen, zum anderen sind die Zuständigkeiten zwischen den AkteurInnen nicht eindeutig abgestimmt (ebd.). So weist die Mehrheit der Städte wenige durchgeführte oder begonnene Maßnahmen zur nachhaltigen Planung auf. Folglich wurde ein Missverhältnis zwischen einem erkannten Handlungsbedarf und einer ausbleibenden Realisierung festgestellt (ILS 2012, S. 12; Freudenau et al. 2014, S. 3; BMI 2020, S. 16). Dies kann

„als ein Indiz für die Schwierigkeiten bei der Bewältigung dieses Themas [...]“ (Freudenau et al. 2014, S. 3) verstanden werden.

STRATEGIEN EINER QUALIFIZIERUNG

In dem Bestreben Klimaanpassungen in Gewerbegebieten vorzunehmen, gelten Entwicklungen grüner Wegeverbindungen als Leitlinie. Maßnahmen dieser Art können die weichen Standortfaktoren verbessern „und führen über attraktivere Rad- und Fußwegeverbindungen zu Wohn- oder Erholungsgebieten zu einer stärkeren Öffnung des Gewerbegebietes für Bürgerinnen und Bürger“ (Wissenschaftsladen Bonn e.V 2017, S. 15). Die innere Erschließung und Umgestaltung ist dabei ebenso zentral wie die attraktive Wegeführung hin zu Quartieren. Angestrebt wird ein integriertes, grünes Wegenetz, wobei das Gewerbegebiet Teil eines Grünzuges sein könne bzw. zur attraktiven Verbindung zwischen nahegelegenen Naherholungs- und Wohngebieten entwickelt werden könne. Dem Fußverkehr dienliche Maßnahmen sind weiter die Schaffung von Aufenthaltsqualität in Form von Plätzen oder Pausenbereichen. Durch die Schaffung von gestalterisch ansprechenden Räumen innerhalb des Quartiers kann ein Wegenetz qualifizieren und als Zwischenziel für Beschäftigte und BürgerInnen fungieren (ebd.).

Den Fußverkehr betreffende Elemente unterschiedlicher Nachhaltigkeitsstrategien sind häufig nur mittelbar (Wissenschaftsladen Bonn e.V 2017). Generell gibt es Mobilitäts- und Nachhaltigkeitskonzepte für Städte in Form von Förderprogrammen, allerdings mit geringem Fokus auf Bestandsgewerbegebiete und wenn meist in Bezug auf die Energieeffizienz und selten im Bereich Mobilität (BMUB 2014, S. 83; Jessen 2004, S. 97). Ein Zusammenhang könnte darin bestehen, dass eine allgemeingültige Definition für eine *nachhaltige Entwicklung von Gewerbegebieten* bislang nicht besteht. Der Grundgedanke für diese Begrifflichkeit ist abgeleitet aus dem Leitbild der nachhaltigen Entwicklung, welches im Jahr 1992 in Rio de Janeiro durch die Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung formuliert wurde (BMUB 2014, S. 14). Mit der Agenda 21 wurde ein internationaler Leitfaden entwickelt, wodurch auch ein übergeordnetes Ziel des Bundes eine wirtschaftlich sozialverträgliche, zukunftsfähige und umweltfreundliche Entwicklung von Gewerbegebieten ist (BBSR 2016, S. 5).

Im Verkehrssektor setzten sich zukunftsorientierte Strategien aus der Verkehrsvermeidung, -verlagerung und -verbesserung zusammen (IHK 2015, S. 18). Als Teilaspekt wird eine räumliche und funktionale Vernetzung von Gewerbestandorten aufgeführt, wobei Rad- und Fußwegeverbindungen qualifiziert und ausgebaut werden sollen (BMI 2020, S. 42). Daran angeknüpft gab das BBSR 2016 ein neues experimentelles Wohnungs- und Städtebau (ExWoSt) Forschungsfeld mit einem Modellvorhaben zur nachhaltigen Weiterentwicklung von Gewerbegebieten heraus (BBSR 2016). Dabei wurden Entwicklungsstrategien und Handlungsfelder für die Weiterentwicklung dieser Gebiete aufgestellt. Das Handlungsfeld *Verkehr: Reduktion von Verkehrsbelastungen, Anbindung / Erreichbarkeit verbessern* sieht vor den ÖPNV den Rad- und Fußverkehr zu optimieren (BBSR 2016, S. 6). Allgemein nimmt eine Qualifizierung der Verkehrsinfrastruktur nimmt auch die Betriebe in die Verantwortung (BMUB 2014, S. 127–128). Die Unternehmen induzieren ein hohes Verkehrsaufkommen und gelten dadurch als zentrale AkteurInnen des Mobilitätsmanagements (Monheim 2019, S. 71). Anhand

kooperativer Strategien kann ein betriebliches Mobilitätsmanagement den Verkehr effizienter abwickeln. Betriebliche Strategien, welche explizit den Fußverkehr durch adäquate Maßnahmen stärken, konnten nicht ermittelt werden.

Eine Qualifizierung des Fußwegenetzes in Bestandsgewerbegebieten kann durch unterschiedliche Maßnahmen vollzogen werden (Wissenschaftsladen Bonn e.V 2017, S. 26). Die Konzipierung einer Umgestaltung hängt unter anderem von der Breite der bestehenden Straßen und dem gesamten Verkehrsaufkommen ab. Unterschieden werden kann zwischen verkehrsplanerischen Strategien, wie dem Ausweisen von Fußwegen oder der Optimierung der FußgängerInneninfrastruktur sowie Grünflächenplanungen. Blühstreifen, Pflanzungen von Bäumen im Straßenraum oder die Begrünung von Haltestellenbereichen können hier zum Tragen kommen (ebd.) Der Ausbau des ÖPNV ist dabei ein wichtiges Element, um das zu Fuß Gehen in Gewerbegebieten zu fördern. Grundsätzlich sind inter- und multimodale Mobilitätsangebote zu denken, wenn der Fußverkehr als reines Verkehrsmittel lagebedingt nicht in Frage kommt (ebd., S. 27). Die Förderung des Fußverkehrs reduziert nicht nur den MIV, sondern ist auch der Gesundheitsvorsorge der ArbeitnehmerInnen dienlich (Wissenschaftsladen Bonn e.V 2017, S. 26).

4.2 VORSTELLUNG DER UNTERSUCHUNGSGEBIETE

Die aufgezeigte Ausgangslage legt für eine detailliertere Betrachtung nahe, weshalb zwei Bestandsgewerbegebiete zur Untersuchung der FußgängerInnenfreundlichkeit gewählt werden. Die Fokussierung auf Gewerbegebiete ergibt sich zunächst daraus, dass eine fußgängerInnenfreundliche Gestaltung nicht nur in dichten und durchmischten Stadtgebieten eine Rolle spielt, sondern allgemein als räumliche Qualität verstanden werden kann (s. Kap. 3). Die Betrachtung von Gewerbestandorten ergibt sich durch die Bebauungsstruktur, die MIV orientierte Anbindung, die räumlich segregierte Lage und die funktionale Ausrichtung und Gestaltung mit oftmals geringen architektonischen und städtebaulichen Qualitäten. Da wie zuvor aufgezeigt die berufsbedingte Mobilität ein großes Verkehrsaufkommen verursacht, bedürfen Gewerbegebiete als Zielorte einer größeren Aufmerksamkeit. Verkehr- und Emissionsreduktion ist eine zentrale Zielsetzung von Nachhaltigkeitsstrategien der Kommunen, was den Einschluss gewerblicher Standorte nahelegt. Wie in Kapitel 3.3 dargestellt, liegen erhebliche Potentiale in bestehenden Gewerbegebieten für städtebaulichen Erneuerungsstrategien. Ein Bestandteil dieser Strategien sollte ein Umdenken hinsichtlich der autogerechten Gewerbestandorte, hin zu umweltfreundlichen Verkehrsplanungen, einschließlich des Fußverkehrs, nicht ausschließen. Um Quartiere für zu Fuß Gehende attraktiv zu gestalten und Handlungsbedarfe aufzuzeigen, müssen angepasste Erhebungs- und Messungsmethoden eingesetzt werden. Zu diesem Zweck ist eine Betrachtung des Ist-Zustands in Gewerbegebieten erforderlich. Es gilt zu verstehen, aufgrund welcher städtebaulichen Aspekte ein zu Fuß Gehen an diesen Orten gehemmt wird.

Für die in dieser Arbeit fokussierte Analyse der FußgängerInnenfreundlichkeit in Gewerbegebieten werden zwei Bestandsgewerbegebiete im Ruhrgebiet ausgewählt. Diese

Gewerbegebiete sind ein Teil von Weiterentwicklungen von Bestandsgewerbegebieten ab den 1990er Jahren (Roost et al. 2021, S. 21; Wentz 2019; m1-essen 2015). Zu dieser Zeit vollzog sich ein Strukturwandel der einstigen Industriestandorte, was eine Veränderung der Ausrichtung und Nutzung dieser Gebiete bedeutete (ebd.). Aus diesem Grund können die gewählten Quartiere ein Abbild über bestehende Gewerbegebiete im um die Jahrtausendwende liefern (Wentz 2019; m1-essen 2015, S. 40). Modernen Gewerbegebiete um die 2000er Jahre sind dem Untersuchungszweck dienlich, da diese zu einer Zeit entwickelt wurden, in der fußgängerInnenfreundliche Gestaltungen bereits planerische Praxis war (Roost et al. 2021, S. 21). Und doch sind zahlreiche Gewerbestandorte „für den Fuß- und Radverkehr [...] augenscheinlich nicht ausgelegt“ (ebd., S. 18). Diese Standorte sind oftmals geprägt von mangelhaften Verkehrserschließungen und Nutzungskonflikten, weshalb diese auch im städtischen Gefüge nicht mehr funktional sind (BBSR 2016, S. 4).

Neben den genannten Anlässen einer Überprüfung der Walkability in Gewerbegebieten, konkretisiert sich die Gebietswahl durch ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördertes Forschungsvorhaben (INVITING o.J.; BMBF 2021). Dabei wird in drei Gewerbebestandsgebieten untersucht, inwieweit umweltfreundliche und komfortable Alternativen zum MIV den Arbeitsweg für die Beschäftigten erleichtern können (INVITING o.J.). Aufgrund des imitierten Anstoßes des Projekts, die Rolle von Gewerbegebieten im Verkehrssektor zu analysieren, legt eine anknüpfende Feldstudie nahe. Schließlich werden auch für diese Arbeit zwei der insgesamt drei Standorte ans Untersuchungsgebietes gewählt – der Gewerbepark *M7* Essen und der Gewerbepark *Am Kaisergarten* in Oberhausen. Zur Eingrenzung der Untersuchungsräume dient zum einen die Gebietseinteilung nach dem jeweiligen Bebauungsplan (B-Plan) oder Entwicklungssatzung. Zum anderen wird eine Eingrenzung durch für den Fußverkehr zentrale Infrastrukturen, wie öffentliche Fahrradstationen oder ÖPNV-Haltestellen, angesetzt. Untersuchungsraum ist folglich das Gewerbegebiet an sich zusammen mit den Zuwege von Haltestellen und Fahrradanlagen.

4.2.1 OBERHAUSEN – AM KAISERGARTEN

Ab 1994 entstand auf einer Fläche von 30 Hektar (ha) das Gewerbegebiet *Am Kaisergarten*³ (Wentz 2019; ENO o.J.). Besonderheit der Neuentwicklung dieser Gewerbefläche besteht darin, dass der Beschluss auch eine städtebauliche Entscheidung markiert. Die bis dahin bestehende Vision *Grüne Mitte Oberhausen* prägte die Oberhausener Stadtgeschichte durch zahlreiche Projekte, welche im Zeichen einer Flächenentwicklung industriell vorgenzutzter Areale standen (Basten 1998, 5 ff.). Die einstige Überlegung das Gebiet durch Wohnen, Freizeit und Gewerbe naturnah zu transformieren, wich dem Bebauungsplan (B-Plan) Nr. 212, der die Festsetzung zu einem Industriegebiet vorsah (Wentz 2019). Der B-Plan wurde im späteren Verlauf durch den B-Plan Nr. 418B für den Gewerbepark *A.K.* abgelöst. Planungsrechtlich ist das Areal schließlich als Gewerbegebiet (GE) und Industriegebiet (GI) ausgewiesen (ebd.; ENO o.J.). So wurde auch die Version der *Grünen Mitte* durch die Strategie *Neue Mitte Oberhause* verdrängt, um den

³ Der Name Am Kaisergarten wird im Weiteren mit A.K. abgekürzt

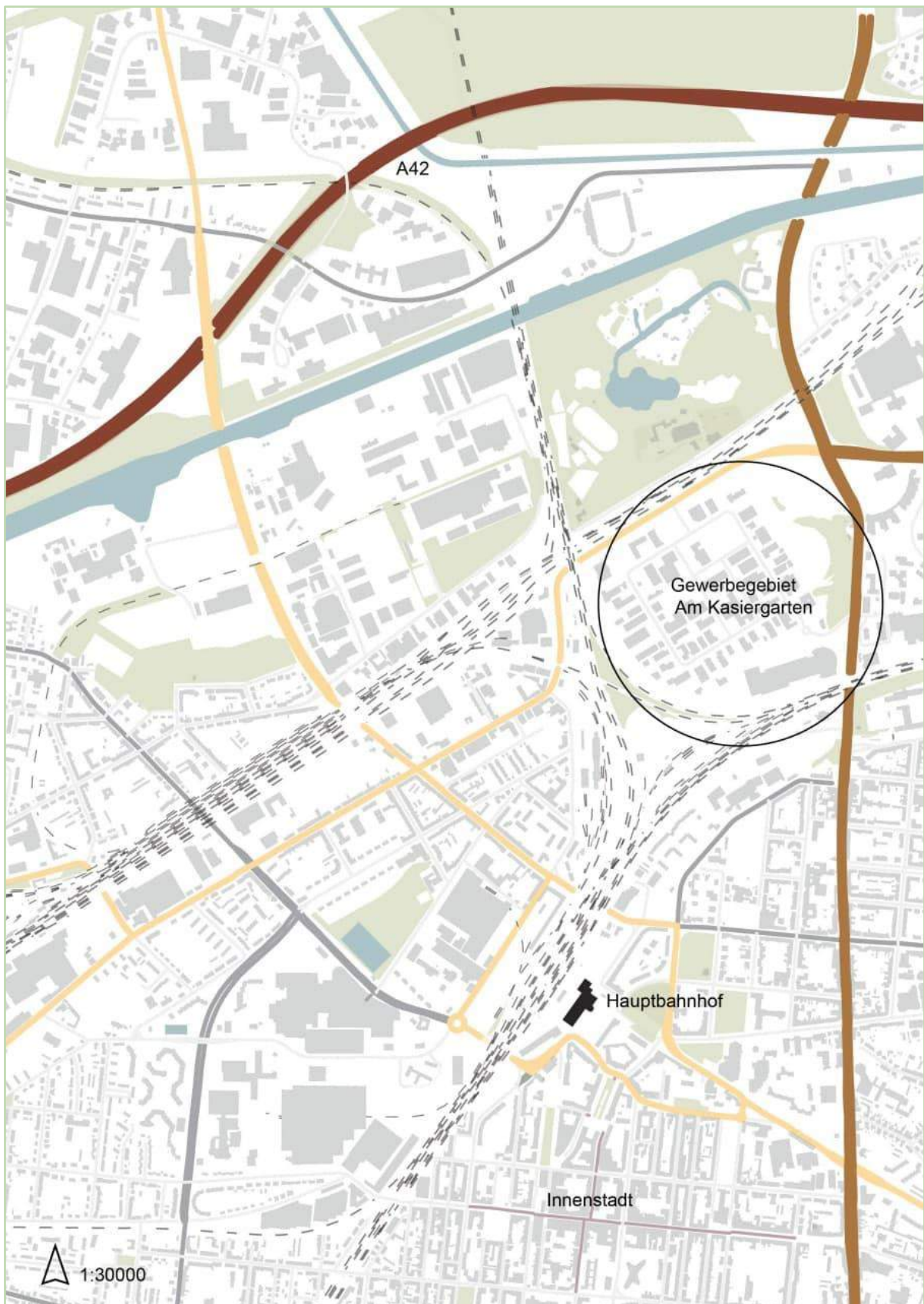


Abb. 7 Städtische Einordnung des Untersuchungsgebiets (eigene Darstellung auf Grundlage von Openstreetmap)

Strukturwandel durch die weggefallenden Arbeitsplätze einzuleiten und Unternehmen wieder neu anzusiedeln (Wentz 2019).

Das Gebiet liegt zwischen dem alten Oberhausener Zentrum und der Neuen Mitte, an der *Mülheimer-* und *Duisburger Straße* sowie *Essener Straße* Richtung *Dellwig* und ist damit eine vergleichbar zentrale Gewerbefläche (s. Abb. 7) (ENO o.J.). Zu Fuß erreicht man das Quartier vom Oberhausener Hauptbahnhof (Hbf.) in unter 30 min, wobei die südlich des Quartiers liegenden Gleisanlagen eine direkte Wegeverbindung verhindern und eine Trennwirkung erzeugen. Je nach Zielort innerhalb des Quartiers muss, ausgehend vom Hbf., ein Gleisdreieck, entweder im Osten über die *Mülheimer Straße* oder die *Duisburger Straße* im Osten, überwunden werden (s. Abb. 7). Anbindungen bestehen über zwei an das Gebiet grenzende Bushaltestellen des ÖPNVs, von welchen man die Oberhauser Innenstand in 6-9 min. erreicht (vrr 2021). Die nächste Bundesautobahn A42 liegt in zwei km Entfernung (s. Abb. 8).

V E R B I N D U N G E N	
B u n d e s a u t o b a h n	2km bis zur A 516 und A 2 3km bis zur A 3 über die A 42
Ö P N V	Ziesakplaza: Buslinien 056, 956, 957, 966, NE11 Mercure-Hotel / Max-Planck-Ring: Buslinie 961 Hbf: Regional- und Fernverkehr sowie Busbahnhof
Hauptbahnhofsnahe	Hbf Oberhausen in 2km Entfernung

Abb. 8 Anbindungen des Gewerbegebiets Am Kaisergarten in Oberhausen

Heute ist das Gebiet voll ausgelastet, alle Gewerbeflächen sind belegt. Eine sichtbare Freifläche ist in Besitz eines ansässigen Unternehmens und dient als potentielle Erweiterungsfläche des Betriebs. Somit prägen mehr als 50 Unternehmen mit über 1.000 Arbeitsplätzen das Gebiet (ENO o.J.). Das Quartier ist zu einem nutzungsdurchmischten Gewerbestandort herangewachsen und beherbergt neben Gewerbe auch Dienstleistungen, Gastronomie, Großhandel, ein Hotel und ein Bowling-Center. Allgemeine Ansiedlungspräferenz besteht nach B-Plan in der Gewinnung von Dienstleistung, Handwerk und nichtstörender Produktion (ebd.).

4.2.2 ESSEN – M1 GEWERBEPARK

Im Norden der Stadt Essen liegt im Stadtteil Essen-Altenessen-Süd der *Gewerbepark M1 Essen*⁴ (OpenStreetMap). Ab 1995 wurde die 44 ha große Fläche von der *ProEss Projektentwicklungsgesellschaft Essen mbH* in Form einer Private-Public-Partnership unter städtebaulichen Gestaltungsansprüchen zu einem modernen Gewerbegebiet entwickelt (m1-essen 2015, S. 40). Die aufgestellte Entwicklungsgrundsatzung des Areals bestand darin, eine hohe Nutzungsmischung zu erzeugen, eine Marktakzeptanz herzustellen und Qualitäten zu schaffen, um ein imageprägendes Quartier zu formen (ebd., S. 2). Die Bebauung und Entwicklung der Grundstücke bezieht sich auf das Planungsrecht nach §§30 und 34 BauGB und ein städtebauliches Entwicklungskonzept. Nach der Erschließung wurde das Gebiet in 56% Nettogewerbefläche, 10% Verkehrsfläche, 4% innere Grünflächen und 30% umliegender Park unterteilt. Ferner ergibt sich eine Gliederung in drei Zonen. Entlang der *Bottroper Straße* verläuft ein Bürobereich, diese Kernzone des Gewerbes ist durch unterschiedliche Flächengrößen zweigeteilt. Die dritte Zone formt sich aus ansässigen Großbetrieben (m1-essen 2013, S. 6).

⁴ Der Name Gewerbepark M1 Essen wird im Weiteren mit M1 abgekürzt

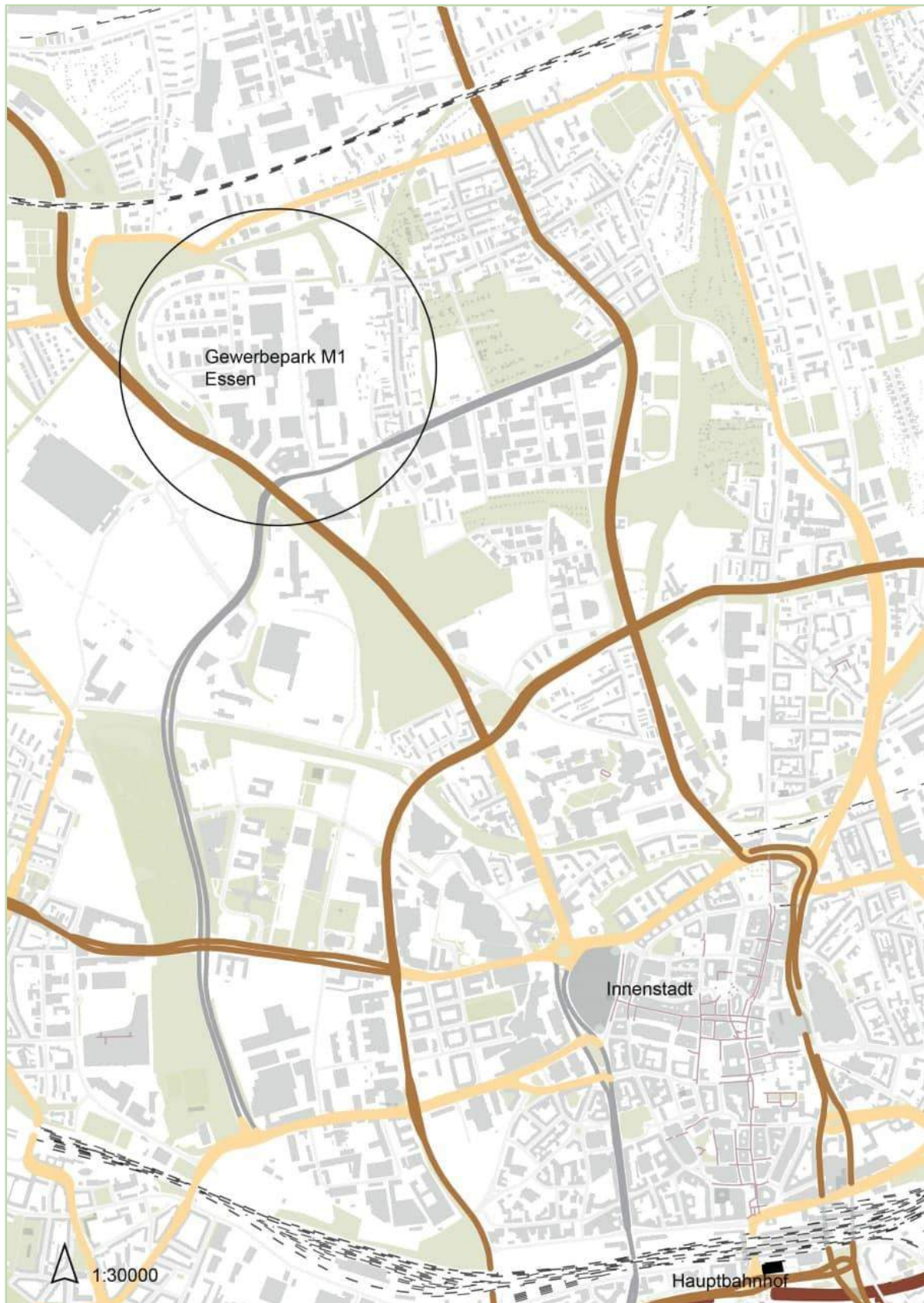


Abb. 9 städtische Einordnung des Untersuchungsgebiets (eigene Darstellung auf Grundlage von Openstreetmap)

Verkehrlich ist der Gewerbepark gut angebunden. Das Quartier liegt zwischen der *Bottroper Straße*, *Bamler-* bzw. *Hövelstraße* und die Bundesautobahnen A40 und A42 liegen in nächster Nähe (s. Abb. 9). Die Innenstadt Essens befindet sich unweit von der Gewerbefläche, wobei der Hbf. 3,4 km entfernt ist und nicht fußläufig in unter 30 min erreichbar ist (s. Abb. 10). Allgemein fügt sich das Gebiet durch ein Fuß- und Radwegenetz in die Umgebung ein (m1-essen 2015, S. 41). Die Naherholungsanlage *van-Europen-Wald* ist ca. sieben ha groß und kann von den Beschäftigten, Gewerbetreibenden und BewohnerInnen dieses Stadtteils genutzt werden. Darüber hinaus ist *M1* seit 2010 an das Netz des Fahrradverleihs *Metropole Ruhr* angeschlossen (ebd., S. 42). Die Haltestellen von Buslinien sowie die östlich liegende U-Bahn Haltestelle binden das Quartier an den ÖPNV an (vrr 2021).

V E R B I N D U N G E N	
B u n d e s a u t o b a h n	A40 in 3,5km A52 in 6km A42 in 4,5km A2 in 8 km und A31 in 9,5 km
Ö P N V	Bamler Servicepark-Essen: Buslinie 196 M1 Tenderweg: M1 Gießereiweg: Buslinie 196 Gewerbepark M1: Buslinien 166, 196, NE16 und Straßenbahn SB16 In unmittelbarer Nähe Bamlerstraße: U-Bahn U11, U18
H a u p t b a h n h o f s n ä h e	Hbf Essen in 3,4km Entfernung

Abb. 10 Anbindung des Gewerbeparks M1 Essen

Unter den mehr als 100 ansässigen Unternehmen, welche ca. 1.700 Menschen beschäftigen, ergibt sich ein Branchenmix aus zahlreichen Büros, Gewerbenutzungen, medizintechnische Unternehmen, Hotel, Gastronomie, Dienstleistungen, Handel, Handwerk und Produktion (EWG 2021). Abgesehen von ein paar Bürogrundstücken sind die Flächen auf dem Areal vermarktet (Stand 2015). Bauliche Ergänzungen sind durch ansässige Unternehmen in Planung und aufgrund von Erweiterungsflächen möglich (EWG 2021; m1-essen 2015, S. 41). Ein städtebaulich prägendes Element bildet eine 30m hohe, beleuchtete Stahlskulptur neben einer einstigen Lokomotivfabrik, an einem Zugangspunkt des Quartiers. Das Gebietsmanagement verfolgt allgemein das übergeordnete Ziel nicht störende Unternehmen anzusiedeln (EWG 2021).



TEIL 2 – GRUNDLAGEN DES WALK-AUDITS

5. MESSUNG UND ERFASSUNG DER FUSSGÄNGERINNENFREUNDLICHKEIT

Nachdem die Charakteristika des Fußverkehrs, die Anforderungen dieser VerkehrsteilnehmerInnen und die Untersuchungsgebiete aufgezeigt wurden, geht es im Weiteren um die Erfassung und Messung der FußgängerInnenfreundlichkeit. Die im folgenden betrachteten Methoden zur Erhebung der FußgängerInnenfreundlichkeit sind vielschichtig und die Abbildung der Bedingungen für die zu Fuß Gehenden ist ein ausdifferenzierter Komplex (Döring und Bortz 2016, S. 277). Die hohe Zahl und Detailtreue von Walkability-Analysen ergeben sich aus den vielseitigen Wirkungen der gebauten Umwelt auf eben jene VerkehrsteilnehmerInnen (s. Kap. 3). Neben den bestehenden Erhebungs- und Analysemethoden gestalten auch unterschiedliche Kriterien Zusammensetzungen die Abbildungen des Fußverkehrs. Der Abschlussbericht des EU-Projekts: *COST 358 Pedestrians' Quality Needs – Documentation Measuring Walking* betont dabei die Quantifizierung der erhobenen Walkability-Kriterien um die FußgängerInnenfreundlichkeit messen zu können (Sauter et al. 2010). Politische und planerische Entscheidungen basieren auf zuverlässigen und quantifizierbaren Informationen, weshalb die Darstellung der FußgängerInnenfreundlichkeit als entscheidende Grundlage dient (Sauter et al. 2010, S. 8). Zur Erhebung der FußgängerInnenfreundlichkeit „gibt es eine Reihe an objektiven und subjektiven Erhebungsinstrumenten, die entweder auf Makroebene (Gesamtstadt- und Stadtteilebene) oder Mikroebene (Straßenraumbene) angewendet werden können“ (Schmidt et al. 2018, S. 14). Die Makroebene bildet die Gesamtstadt ab und umfasst objektiv messbare, großräumige Merkmale (Manz et al. 2017, S. 17). Auf der Mikroebene, der Ebene des Straßenraums, werden „objektiv und individuell zu erfassende, qualitative, kleinräumige Merkmale vor Ort“ erfasst (ebd.).

5.1 DIE WALKABILITY-FORSCHUNG

Grundlage für die Messung und Erfassung der FußgängerInnenfreundlichkeit sind die Erkenntnisse der Walkability-Forschung (Ewing und Cervero 2010, S. 267). Das Konzept *Walkability* ist auf die in den 1990er Jahren datierte *New Urbanism* Bewegung zurückzuführen (Saelens et al. 2003, S. 87; Cervero und Kockelman 1997, S. 211). Seither besteht eine fachübergreifende Walkability-Forschung neben dem Gesundheitswesen auch in der Stadtplanung und Verkehrsplanung (ebd.). Anfang der 2000 Jahre fanden vor allem in Australien, Neuseeland und Nordamerika zahlreiche Untersuchungen im Feld der Walkability statt. Die zentralen Erkenntnisse der Forschung waren einerseits der belegbare Zusammenhang zwischen der FußgängerInnenfreundlichkeit eines Ortes und dem Gesundheitszustand der Bevölkerung. Erkenntnisse der Walkability-Forschung aus den USA und Australien belegen, dass ein engmaschiges Verkehrsnetz, eine hohe Bevölkerungsdichte und eine vielfältige Nutzungsmischung positive Auswirkungen auf das aktive Mobilitätsverhalten haben (Manz et al. 2017, S. 4). Eben jene Faktoren beschreiben einschlägige räumliche Gegebenheiten für einen hohen Walkability-Grad (Frank et al. 2010b, S. 924).

Der Ansatz der neben messbaren und physischen Gegebenheiten, welche auf die FußgängerInnenfreundlichkeit wirken, auch städtebauliche Qualitäten, die zum Laufen und Verweilen im öffentlichen Raum animieren, miteinschließt, ist der Walkability-Ansatz (Manz et

al. 2017, S. 10). Während das Vorhandensein geeigneter Qualitäten ein Potenzial für das Gehen schafft, ist die Walkability an sich eine wechselseitige Beziehung zwischen Identitäten und Territorien, die eine neue Art der Auseinandersetzung mit dem Raum und eine neue Denkweise ermöglicht und durch sie geschaffen wird (ebd.). Es handelt sich folglich um einen mehrdimensionalen Ansatz, wobei unterschiedliche Faktoren der gebauten Umwelt auf verschiedenen Ebenen betrachtet werden. Der komplexe Zusammenhang der Walkability kann dadurch „auf einen einzigen greifbaren, vergleichbaren und gut kommunizierbaren Wert“ komprimiert werden (ebd., S. 277). Auf Straßenraumbene werden „objektiv und individuell zu erfassende, qualitative, kleinräumige Merkmale vor Ort“ erhoben (Schmidt und Tran, S. 64).

Es setzten sich zunächst fünf Merkmale zur Ermittlung der Walkability durch – die sogenannten fünf *Ds*: Density, Diversity, Design, Destination accessibility und Distance to transit (Ewing und Cervero 2010, S. 269; Campoli 2012, 13 ff.). Die Kriterien ergeben zusammen ein Abbild über die Funktion des Wohnens, Arbeitsstätten, Dienstleistungen und Nutzungen in Nähe des öffentlichen Verkehrs innerhalb fußläufiger Aktionsradien. Außerdem werden diese Bestandteile in Bezug auf die Eingliederung in ein engmaschiges Verkehrsnetz und das Stadtbild miteingeschlossen (ebd.; Bucksch und Schneider 2014, S. 78). Die fünf Merkmale sind dabei nicht isoliert voneinander zu betrachten, da sie in einer Wechselwirkung zueinanderstehen. Um die Walkability von Räumen quantifizieren und vergleichen zu können wurde ein Walkability-Index (WI) gebildet. Der Walkability Index inkludiert vielfältige Umgebungsvariablen und errechnet durch diese einen Gesamtwert (Döring und Bortz 2016, S. 278). Der Index trägt der Wohndichte, der Funktionsmischung, dem Grad der Vernetzung und der Anzahl von Geschoßflächen von Immobilien Rechnung (Frank et al. 2010). Der anhand dieser 5Ds ermittelte Index stellt eine wissenschaftliche Methodik zur Ermittlung der Fußgängerfreundlichkeit dar, doch werden nicht alle die Walkability betreffenden Aspekte miteinbezogen (ebd.).

Die Zahl der sich daraus herausgebildeten Walk-Audit Tools zur Messung der FußgängerInnenfreundlichkeit ist groß. Beispielhaft zu nennen sind der Pedestrian Environmental Quality Index (PEQI) vom San Francisco Department of Public Health (SFDPH 2009), Systematic Pedestrian and Cycling Environmental Scan (SPACES) (Pikora et al. 2003), Measurement Instrument for Urban Design Qualities Related to Walkability (Ewing et al. 2006b) und Microscale Audit of Pedestrian Streetscapes (MAPS) (Millstein et al. 2013). Die aus dem englischsprachigen Raum stammenden Ansätze verwenden Kriterien, welche nicht ohne Anpassungen auf den deutschen Kontext übertragen werden können. Dies ist darauf zurückzuführen, dass beispielsweise Unterschiede in der Bebauungs- oder Bevölkerungsstruktur bestehen (ebd.; Manz et al. 2017, S. 11).

5.2 UNTERSUCHUNGSEBENEN DER FUSSGÄNGERINNENFREUNDLICHKEIT

Die Komplexität des Wirkungsraums auf die VerkehrsteilnehmerInnen der zu Fuß Gehenden erfordert neben einer Kontextualisierung der Analysen auch eine Betrachtung der verschiedenen Ebenen der gebauten Umwelt. Wie zuvor erwähnt, setzt sich die gebaute Umwelt aus den physischen Eigenschaften und städtebaulichen Qualitäten eines Raums zusammen (Manz et al.

2017, S. 35). Eine attraktive Stadtgestaltung kann die FußgängerInnenfreundlichkeit wirksam verbessern (Giles-Corti et al. 2005, S. 169; NYC Departments of Planning 2013; Schmidt et al. 2013, S. 53; Zuniga-Teran et al. 2016, 63 ff.; Gehl 2018). Im Allgemeinen handelt es sich bei der FußgängerInnenfreundlichkeit um ein vierstufiges Gefüge, welches zudem noch miteinander verknüpft ist. Die zentralen Elemente sind die physischen Eigenschaften des Stadtgebiets, die dadurch entstehenden städtebaulichen Qualitäten, die Wahrnehmung der NutzerInnen und die Reaktionen eben jener (Ewing et al. 2005, S. 22). Die FußgängerInnenfreundlichkeit wird folglich anhand unterschiedlicher Aspekte, bestehend aus subjektiven- und objektiven Bewertungsverfahren gemessen.

Heutige Stadtstrukturen sind auf Grund ihrer Komplexität und Heterogenität schwer quantifizierbar. An Orten, an denen zu Fuß gegangen wird, wird nicht nur eine reine zweckgebundene Fortbewegung verfolgt, es handelt sich auch um spontane und soziale Aktivitäten (Bucksch und Schneider 2014, S. 288; Gehl 2010a, S. 12). Neben der Betrachtung des verkehrsbezogenen Gehens durch die Verkehrsforschung, kann das zu Fuß Gehen als Selbstzweck angesehen werden. Dabei verändert sich die Gewichtung der verschiedenen Bestimmungsgrößen. Neben der reinen Zweckmäßigkeit des Gehens definierte *Gehl* drei Formen der Aktivität im öffentlichen Raum: notwendige Aktivitäten wie beispielsweise Arbeitswege, freiwillige- und soziale Aktivitäten, welche in Begegnungen aufgrund der ersten beiden Formen resultieren (Gehl 2010a, S. 5). Diese unterschiedlichen Aktivitäten stellen verschiedene Ansprüche an die gebaute Umwelt. So sind notwendige Aktivitäten geringfügiger von den physischen Merkmalen des Raums beeinflusst, wohingegen freiwillige und folglich auch soziale Aktivitäten nur vollzogen werden, wenn der Raum als attraktiv wahrgenommen wird (ebd.).

Die sich auf dieser Grundlage ergebende Lücke der quantitativen Methodik kann mittels qualitativer Methoden geschlossen werden. Im Städtebau „[...] wurden subjektive Qualitäten wie u.a. menschlicher Maßstab, Transparenz und Verknüpfung von Straßenräumen erhoben mit dem Ziel, operationale Definitionen zur Messung städtebaulicher Qualitäten dieser Räume aufzustellen“ (Bucksch und Schneider 2014, S. 288–289). Eben jene Qualitäten sind abgeleitet aus richtungsweisenden Werken der Architektur und Raumplanung, welche elementare städtebauliche Maßstäbe setzten und bis heute aktuell sind (Appleyard 1981, S. 24; Jacobs 1992, S. 28; Whyte 2010, S. 9; Gehl 2010a, S. 14). Um die Wirkungsdimensionen öffentlicher Räume verständlicher zu machen, beschreiben Schlüsselwerke inhaltlich anhand von Beobachtungsanalysen die Wechselwirkung zwischen der gebauten Umwelt, Verhaltensmustern und sozialen Handlungen.

Elemente der gebauten Umwelt, welche objektiv erhebbar und direkt messbar sind, werden unter die physischen Eigenschaften gefasst. Darunter fallen beispielsweise Gehwegbreiten, Anzahl und Art der Querungsmöglichkeiten, Baumbestände etc. Die physischen Eigenschaften allein geben jedoch wenig Aufschluss über das vielschichtige Verhältnis zwischen dem öffentlichen Raum und der individuellen Wahrnehmung (Ewing et al. 2013, S. 13; Manz et al. 2017, S. 61). „Die Wahrnehmung von Stadt erfolgt sowohl in sozialer als auch in räumlicher Hinsicht“ (SRL 2010). Folglich ist für eine umfangreiche Interpretation der FußgängerInnenfreundlichkeit die Untersuchung von sowohl objektiv messbaren, als auch von subjektiven Umweltfaktoren wesentlich (Tran und Schmidt 2014, S. 67).

Die Gestalt der gebauten Umwelt wirkt zusätzlich auf der emotionalen Ebene der zu Fuß Gehenden und demnach auch auf die Bereitschaft sich aktiv fortzubewegen (Hillnhütter 2016, S. 12). Wahrnehmbare städtebauliche Qualitäten nehmen somit neben physischen Elementen Einfluss auf das FußgängerInnenaufkommen (Hajrasouliha und Yin 2015, 2483 ff.). Städtebauliche Qualitäten sind erfassbare und wahrnehmbare Merkmale, welche sich aus den Wahrnehmungen der physischen Merkmale der gebauten Umwelt ergeben. Gebildet werden diese aus der Wahrnehmung der physischen Eigenschaften eines Raums, welche von ExpertInnen systematisch erhoben werden können (Manz et al. 2017, S. 23). Im Fokus stehen weder subjektive, oder individuelle Empfindungen, noch einzelne Elemente der physischen Umwelt. Vielmehr spiegeln städtebauliche Qualitäten das Gesamtbild eines Quartiers wieder und können folglich durch objektive Beobachtungen ermittelt werden (Ewing et al. 2013, S. 2). Das Mobilitätsverhalten hängt somit auch von individuellen und soziodemografischen Aspekten ab. Eine Studie aus Norwegen belegt beispielsweise, dass die Nähe zu ÖV-Haltestellen allein nicht ausreicht, um Menschen zum Laufen zu motivieren (Hillnhütter 2016, S. 12). Auch hohe FußgängerInnenfrequenzen führen nicht zwangsläufig zu mehr Aufenthalt, da dies zusätzlich von der Qualität des Raums abhängt (Pochon und Schweizer 2015, S. 11).

Die städtebaulichen Qualitäten werden wiederum von den verschiedenen NutzerInnen unterschiedlich erlebt, sodass die Wahrnehmungen nur einen geringen Grad an Objektivität aufweisen. Die Reaktionen der agierenden Personen im Raum auf diese Wahrnehmung, wie z. B. ihre Präferenzen für ein Gebiet, die dort verbrachte Zeit, die Intensität der von ihnen genutzten Fläche usw. sind rein subjektiv. All diese Faktoren, physische Merkmale, städtebauliche Qualitäten, Wahrnehmungen und individuelle Reaktionen, beeinflussen wie eine Person die Umgebung empfindet, was in Abbildung 11 zusammenfassend dargestellt ist. Durch die Messung dieser Faktoren kann untersucht werden wie die physischen Merkmale der gebauten Umwelt das Gehverhalten beeinflussen (Ewing et al. 2005).

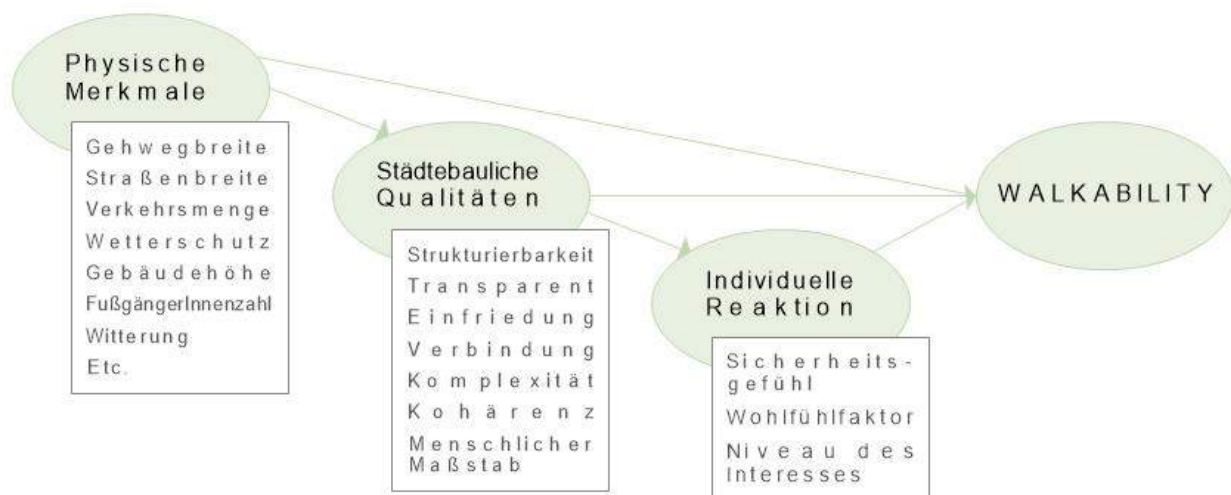


Abb. 11 Physische und städtebauliche Merkmale zur Identifizierung und Messung der Fußgängerfreundlichkeit (Eigene Darstellung nach Ewing et al. 2006)

5.3 TOOLS UND MESSMETHODEN DER FUSSGÄNGERINNENFREUNDLICHKEIT

Die Walkability kann durch die vielfältigen Wirkungszusammenhänge unterschiedlich identifiziert und gemessen werden. Die Gegebenheiten eines Ortes sind je nach Stadt und räumlichem Kontext verschieden, auch die thematische Ausrichtung einer Walkability Untersuchung und somit der Schwerpunkt variiert (Herzog-Schlagk 2018, S. 5). Aus diesem Grund ist eine Schwerpunktfestlegung ratsam. Schwerpunkte einer Untersuchung können beispielsweise die Verkehrssicherheit, die soziale Sicherheit, die Barrierefreiheit, das Wegenetz oder die Verknüpfung mit dem öffentlichen Verkehr sein. Eine effiziente Steigerung der Verkehrssicherheit geht jedoch nur im Zusammenspiel mit der Betrachtung der Annehmlichkeit und dem Komfort einher, um einschlägige Randfaktoren wie etwa den Umwegegrad miteinzuschließen. Eine breite Ausrichtung des Schwerpunkts der Verkehrssicherheit bspw. ermöglicht eine vereinfachte Abwägung bei der Bewertung der FußgängerInnenfreundlichkeit (Herzog-Schlagk 2018, S. 4). Zahlreiche Erhebungsmethoden basieren auf ähnlichen Erhebungsmethoden, jedoch ist entscheidend, dass das Tool der Fragestellung dienlich ist und der Schwerpunktauslegung angepasst ist. Daraus ergeben sich involvierte AkteurInnen, die Erhebungszeiträume, das Format und damit auch die Umsetzung in der Praxis (Biermann et al. o.J.). Als Grundlage für die Wahl eines Analysetools dienen unterschiedliche konzeptionelle Grundlagen mit entsprechenden Durchführungshilfen. Das passende Format mit zielgerichteten Merkmalen zu wählen, stellt durch die Vielschichtigkeit des Themenkomplexes eine Herausforderung dar (Biermann et al. o.J.; Herzog-Schlagk 2018).

5.3.1 ERHEBUNG DER PHYSISCHEN EIGENSCHAFTEN

Die einschlägigen Audits und Methoden zur Bewertung der physischen Merkmale in Bezug auf die FußgängerInnenfreundlichkeit werden im Folgenden vorgestellt. Studien zu dem Themengebiet dienen innerhalb dieser Arbeit als Grundlage zur Operationalisierung.

FUSSVERKEHRS-CHECKS UND -AUDITS

Die Methode der Fußverkehr-Checks dient als Leitfaden für Kommunen und involvierte AkteurInnen Fußverkehrsförderung praxisnah durchzuführen (NVBW 2016, S. 4). Bestehende Untersuchungsleitfäden unterstützen diese in der Praxis Stärken und Schwächen des lokalen Fußverkehrs zu erfassen und Maßnahmen zu erstellen, um den Fußweg zukünftig sicherer und attraktiver zu gestalten. Neben den Qualifizierungen der Fußwege nach den rechtlichen Gesichtspunkten schaffen bestehende Methoden zur Messung und Erfassung der FußgängerInnenfreundlichkeit ein Bewusstsein für die Relevanz und die Bedürfnisse dieser Verkehrsteilnehmenden (NVBW 2016, S. 5). Anlass für die Einführung der Fußverkehr-Checks und -Audits ist die Grundlage, dass der Fußverkehr ein zentrales Verkehrsmittel zur Bestreitung der Alltagsmobilität ist, welcher jedoch nach wie vor ungenügend berücksichtigt werden bei verkehrspolitischen Entscheidungen.

Fußverkehrs-Checks sind einerseits ein Analyse- und Planungsinstrument zur Erhebung und Fortentwicklung des Ist-Zustands des Fußverkehrs und andererseits ein Partizipationskonzept (Biermann et al. o.J.; Fuss e.V. o.J.; NVBW 2016). Fußverkehrs-Checks meint Kontrolle oder Prüfung, wohingegen die Bezeichnung Audit eine (unverhofft durchgeführte) Überprüfung oder Untersuchung abbildet (Herzog-Schlagk 2018, S. 3). „Sie dienen der ersten Analyse der Gegebenheiten, bieten ein Forum für praxisnahe Vor-Ort-Diskussionen und führen mindestens zu punktuellen konkreten Verbesserungsvorschlägen bis hin zu Ansätzen einer systematischen Förderung des Zufußgehens in der Stadt“ (ebd.). Fußverkehrs-Checks oder -Audits dienen somit vorrangig einer Schwachstellen-Analyse, die durch Ortsbegehungen und Beobachtungen durchgeführt wird (NVBW 2016, S. 21; Herzog-Schlagk 2018, S. 2). Die Untersuchung basiert auf dem Anlass die Verkehrssicherheit und die Annehmlichkeit für FußgängerInnen zu identifizieren. Eine umfangreiche Mängelanalyse kann als Grundlage für Maßnahmen und Weiterentwicklungskonzepte dienen. Einschlägig ist dabei auch die Differenzierung der unterschiedlichen Nutzungsarten des Fußverkehrs wie beispielsweise Alltagswege oder Flanieren (Herzog-Schlagk 2018, S. 3).

Die Stärken und Schwächen der Fußverkehrsinfrastruktur in einer Kommune werden gemeinsam mit BürgerInnen, der Verwaltung und Politik ermittelt und bewertet (Zukunftsnetz Mobilität NRW 2018, S. 7). Förderlich ist eine gruppenbasierte Durchführung des Fußverkehr-Checks, da durch den Austausch ein Problembewusstsein entsteht. Die Begehung der Wegeabschnitte kann so aus verschiedenen Perspektiven zu vielschichtigen Erkenntnissen führen. Zur Durchführung eines Fußverkehrs-Checks gibt es zahlreiche Methoden (Fuss e.V. o.J.). Diese Vielzahl ergibt sich aus der Vielseitigkeit der möglichen Erhebungen der Verkehrsinfrastruktur. Eine mögliche Methodik ist die *Momentaufnahme*, wobei beispielsweise innerhalb kurzer Zeit, anhand von Kriterien, die Qualität eines Ortes erfasst wird. Eine Momentaufnahme ist sowohl für qualitative-, also Beobachtungen, als auch für quantitative Analysen, anhand angepasster Systematik und Zählungen, geeignet. Die Methodenausrichtung *Zeitausschnitt* zielt darauf ab eine Veränderung in einem Raum festzustellen. Der Unterschied dieser Methodik besteht darin, dass absolute Nutzungszahlen des Fußverkehrs erhoben werden können und Vergleiche eines Tagesverlaufs hochgerechnet werden können (ebd.).

Die mit Hilfe des Fußverkehrs-Checks vorzunehmende Schwachstellenanalyse gilt als praxisnahe und erprobtes Tool um verbesserte Ausgangsbedingungen für FußgängerInnen zu schaffen (Zukunftsnetz Mobilität NRW 2018, S. 8). Das qualitative Instrument lässt Anpassungen und Spielräume von BeobachterInnen zur Operationalisierung zu, weshalb eine Schwerpunktsetzung, je nach Untersuchungsgegenstand, vorzunehmen ist (ebd., S.13). Diese Grundlegenden Charakteristika des Instruments die Verkehrssicherheit und die Annehmlichkeit für die zu Fuß Gehenden zu identifizieren, kann auch im Zusammenhang dieser Masterthesis als Grundlage der Erhebung im Feld dienen.

AUDIT MAPS (MICROSCALE AUDIT OF PEDESTRIAN STREETSCAPES)

Das Tool MAPS untersucht die Walkability anhand physischer Merkmale auf Mikroebene (Cain et al. 2014, S. 5). Mikroskalige Faktoren können sich auf die körperliche Aktivität auswirken, diese

sind jedoch nicht ähnlich umfassend untersucht wie Faktoren auf der Makroebene. Das Tool besteht aus vier Abschnitten: der Gesamtstrecke, den Straßenabschnitten (definiert als der Bereich zwischen Kreuzungen), Kreuzungen und Sackgassen. Variablen auf Streckenebene fassen Merkmale zusammen, welche gehäuft für die gesamte Strecke gelten (z. B. Geschwindigkeitsbegrenzung, Ästhetik) oder nur selten vorkommen (z. B. Haltestellen). Die Variablen der Segmente werden separat von Straßenkreuzungsvariablen gemessen (ebd.).

Der Streckenabschnitt umfasst Elemente die sich auf die Flächennutzung und die Zielorte, die Haltestellen, die Straßenausstattung, die Verkehrsberuhigung, die Ästhetik und das soziale Umfeld beziehen. Im Bereich der Segmente werden Gehwege, Seitenstreifen, Gehwegneigungen, Radverkehrsanlagen, Abkürzungen, Sichtbarkeit von Gebäuden, Gebäudeästhetik, Bäume, Rücksprünge und die Gebäudehöhe bewertet. Im Bereich Kreuzungen werden FGÜs, Breite von Kreuzungen, Kreuzungssignale und Fußgängerschutz (z. B. Bordsteinverlängerung, Schutzinseln) bewertet. Der Abschnitt über Sackgassen bewertete das potenzielle Erholungsumfeld und enthält Angaben zur Größe und zum Zustand der Fläche, zur Sichtbarkeit durch die umliegenden Gebäude und zu Ausstattung (z. B. Basketballkörbe) (Cain et al. 2014, S. 5).

Grundlage der Erhebung ist die Festlegung einer Startadresse, wie etwa einem Wohnort einer Person, und einer Zieladresse (ebd.). Der Audit wurde konzipiert, um Informationen über die gebaute Umwelt für zu Fuß Gehende in Wohnquartieren zu bündeln. Diese Methode weicht folglich vom gesetzten Untersuchungsrahmen ab, da hier die FußgängerInnenfreundlichkeit von Gewerbegebieten erhoben wird. Der Audit MAPS kann jedoch als Grundlage dienen, da die Mikroeben den Untersuchungsrahmen abbildet und die eingesetzten, auf die FußgängerInnenfreundlichkeit wirkenden, physischen Elemente häufig Eingang in wissenschaftliche Arbeiten findet. Das Tool ermöglicht detaillierte Aussagen über Straßenabschnitte und Kreuzungen zu treffen, aber beurteilt auch die Gesamtstrecke. Die Form, der Aufbau und die Durchführung beschriebenen Audits sind ein Teil der Grundlage für die Untersuchung innerhalb dieser Arbeit. Die durch den Audit erfassbaren kleinteiligen Merkmale der gebauten Umwelt (z.B. Vorhandensein von Bäumen, Gehwegen, Gebäuderücksprünge etc.) sind außerdem hilfreiche Referenzen für die Bewertung der Walkability in Gewerbegebieten.

DAS PEQI TOOL (PEDESTRIAN ENVIRONMENTAL QUALITY INDEX):

Das San Francisco *Department of Public Health* entwickelte den *Pedestrian Environmental Quality Index* (PEQI), um die Sicherheit von FußgängerInnen unter Berücksichtigung einer Reihe von baulichen Umweltmerkmalen wie der Anzahl der Fahrspuren, Gehwegbreiten, Gehwegoberflächen, Bäume und öffentliche Sitzgelegenheiten zu bewerten (SFDPH 2009). Der PEQI ist ein quantitatives Beobachtungsinstrument welcher erstellt wurde um die Qualität und Sicherheit des physischen FußgängerInnenumfelds zu bewerten und den Planungsbedarf für FußgängerInnen zu ermitteln (SFDPH 2009). Der PEQI sammelt Daten in sechs Kategorien: Sicherheit an Kreuzungen, Verkehr, Straßengestaltung, wahrgenommene Sicherheit, Flächennutzung und wahrgenommene Walkability. Nach der Erhebung im Feld wird nach dieser Methode jede Kategorie im PEQI nach ihrem Beitrag zur FußgängerInnensicherheit und Walkability gewichtet und berechnet.

Der Erhebungsbogen ist in zwei Teile unterteilt. Es gibt einen Teil für jede Kreuzung und einen zweiten für jeden Straßenabschnitt (ebd.). Das Segmentformular wird einmal für jede Straßenseite ausgefüllt. Im Weiteren werden die Datensätze so verdichtet, dass es eine Datenreihe pro Kreuzung und Straßenabschnitt gibt. Da die Informationen zu den jeweiligen Seiten jedes Straßenabschnitts getrennt erhoben werden, müssen diese Daten konsolidiert werden, um eine Gesamtbewertung für jeden Straßenabschnitt zu erstellen. Dazu wird der Mittelwert für jedes Merkmal zwischen den beiden Straßenseiten des Straßenabschnitts verwendet (SFDPH 2009).

Dem PEQI wird für diese Arbeit entnommen, dass die Daten vom niedrigsten zum höchsten Wert sortiert werden, um erheben zu können, welche Straßen in bestimmten Segmenten oder insgesamt am schlechtesten abschneiden. Um die Gesamtwerte jedes Straßenabschnitts und jeder Kreuzung der Untersuchungsgebiete zu berechnen, werden Gewichtungen bestimmt (ebd.). Dies führt zu einem gewissen Spielraum für Anpassungen an den Untersuchungsgegenstand. Darüber hinaus sind einige der durch den PEQI ausgewerteten Kategorien der physischen Eigenschaften auch im Zusammenhang gewerblicher Gebiete einschlägig, wie beispielsweise die Sicherheitsindikatoren.

5.3.2 ERHEBUNG DER STÄDTEBAULICHEN QUALITÄTEN

Nach dem ermittelt wurde welche Tools es zur Untersuchung der physischen Eigenschaften gibt und inwieweit diese eine Walkability-Analyse in Gewerbegebieten unterstützen, folgt ein anderer Ansatz. Wie zu Beginn des Kapitels erklärt, beeinflussen auch städtebauliche Qualitäten das Zufußgehen. Die Abbildung der Walkability anhand städtebaulicher Zusammenhänge erfolgt durch andere Merkmale der gebauten Umwelt als rein auf physischen Merkmalen beruhende Analysen, was folgend dargestellt wird. Die Darstellung verschiedener Messmethoden ermöglicht perspektivisch die Erarbeitung einer Erhebungs- und Messmethode zur Untersuchung der FußgängerInnenfreundlichkeit in Gewerbebestandsgebieten.

URBAN DESIGN QUALITIES RELATED TO WALKABILITY

Ewing et al. veröffentlichte in den Studien *Identifying and Measuring Urban Design Qualities Related to Design Qualities Related to Walkability* und *Measuring the Unmeasurable: Urban Design Qualities Related to Walkability* einen Ansatz nach dem Qualitäten städtischer Straßenräume umfassend und objektiv messbar erfasst werden können (Ewing et al. 2006a; Ewing und Handy 2009). Vorgestellt werden operationelle Definitionen der städtebaulichen Qualitäten im Kontext von Einkaufsstraßen. Ziel der Studie war es, ForscherInnen operationalisierbare Definitionen an die Hand zu geben, mit denen sie die Qualität des Straßenumfelds für die zu Fuß Gehenden messen und auf signifikante Zusammenhänge mit dem Gehverhalten testen können. Durch die Messung dieses Komplexes können ForscherInnen die Beziehung zwischen den physischen Merkmalen der Straßenumgebung und dem Mobilitätsverhalten besser beschreiben (Ewing und Handy 2009, S. 67; Ewing et al. 2013).

Die Studie führte zur Identifizierung von 51 wahrnehmbaren Qualitäten (Ewing und Handy 2009, S. 66). Diese vermeintlich subjektiven Wahrnehmungsqualitäten der fußläufigen Umgebung objektiv zu messen, stellte die Herausforderung dar. Von den 51 identifizierten Wahrnehmungsqualitäten wurden, aufgrund der Bedeutung, die ihnen in der Literatur zugemessen wird, fünf städtebauliche Qualitäten für die weitere Untersuchung, bestimmt: Strukturierbarkeit, Abgeschlossenheit, menschlicher Maßstab, Transparenz und Komplexität. Die Nichtbetrachtung der anderen Qualitäten steht dabei weniger für eine geringere Wichtigkeit als eine erschwerte Messbarkeit. Der Ansatz besteht in der Verknüpfung von Qualitätsbewertungen mit spezifischen physischen Merkmalen. Aus diesem Grund werden den fünf städtebaulichen Qualitäten physische Merkmale zugeordnet, um die Qualitäten messen zu können (Ewing und Handy 2009, S. 71).

Die physischen Merkmale zur Bildung der städtebaulichen Qualitäten werden anhand verschiedener Messmethoden ermittelt: Zählung der genauen Anzahl, Proportion und Abstimmung (Ewing et al. 2006a, S. 16). Die Werte werden nachfolgend standardisiert und für die Berechnung vorbereitet. Die Methodik zur Messung der städtebaulichen Qualitäten stellt Multiplikatoren, welche die Relevanz des jeweiligen Mehrmals abbilden. Das jeweilige dadurch errechnete Ergebnis bewertet die FußgängerInnenfreundlichkeit der einzelnen städtebaulichen Qualitäten, wobei ein hoher Wert für eine hohe FußgängerInnenengerechtigkeit steht (ebd.). Aus diesem Verfahren ergibt sich, dass die Bewertungsform durch die zugeordneten Multiplikatoren der physischen Merkmale des Tools keinen Spielraum für Ergänzungen oder Anpassungen zulässt. Anhand welches Verfahrens die Koeffizienten in der Studie nach *Ewing et al.* bestimmt oder verändert werden, konnte nicht identifiziert werden.

DIE FÜNF STÄDTEBAULICHEN QUALITÄTEN

Im Folgenden werden die fünf städtebaulichen Qualitäten vorgestellt und die Operationalisierung durch messbare Größen erläutert. Die Messung der städtebaulichen Qualitäten nach Ewing et al. kann im Anhang auf S. 4 nachvollzogen werden. Der konzeptionelle Rahmen dieser Studie wird anschließend vorgestellt.

1. STRUKTURIERBARKEIT

Strukturierbarkeit ist die Qualität eines Ortes, die ihn wiedererkennbar und einprägsam macht (Ewing et al. 2006a, S. 6; Lynch 1960, S. 9). Ein Ort hat eine hohe Strukturierbarkeit, wenn bestimmte physische Elemente und ihre Anordnung Beachtung finden, Gefühle hervorrufen und einen bleibenden Eindruck hinterlassen. Landmarken gelten als eine Schlüsselkomponente der Strukturierbarkeit. Unverwechselbare und einprägsame Gebäude sind die häufigste Art von Landmarken, doch müssen sie nicht zwangsläufig eine architektonische Gestalt haben. Entscheidend sind die Einzigartigkeiten, der Standort und der Hintergrund. Landmarken sind ein Bestandteil der Stadtgestaltung, weil sie als visuelle End-, Orientierungs- und Kontrastpunkte im städtischen Umfeld fungieren (ebd.; Tunnard und Pushkarev 1963, S. 140). Zusätzliche Elemente der Strukturierbarkeit sind auffällige und begrenzte Sichtachsen sowie Ausblicke,

ungewöhnliche Topografien oder Beschilderungen sind einschlägige Indikatoren für die Bewertung der städtebaulichen Qualität der Strukturierbarkeit. Die Imagefähigkeit steht im Zusammenhang mit dem *Gefühl des Ortes*. Gehl erklärt dieses Phänomen anhand räumlicher Elemente, welche sich wechselseitig ergänzen und so einen unverkennbaren Gesamteindruck schaffen (Gehl 2010b, S. 183). Die Strukturierbarkeit ist mit vielen anderen städtebaulichen Qualitäten verbunden - Lesbarkeit, Transparenz, Verknüpfung, Komplexität und Kohärenz (Ewing und Handy 2009, S. 72).

2. ABGESCHLOSSENHEIT

Einfriedung bezieht sich auf das Ausmaß in dem öffentliche Räume und Straßen visuell durch Gebäude, Mauern, Bäume und andere vertikale Elemente definiert sind (Ewing und Handy 2009, S. 75). Räume, in denen die Höhe der vertikalen Elemente in einem angemessenen Verhältnis zur Breite des Zwischenraums steht, können durch einen raumartigen Charakter beschrieben werden. Die Literatur zur visuellen Bewertung von Räumen deutet darauf hin, dass die Abgeschlossenheit ein wichtiger Faktor für die menschliche Reaktion auf die Umgebung ist. Es entsteht ein Gefühl der Abgeschlossenheit, wenn die Sichtachsen des Außenraums begrenzt sind (ebd., S. 71; Alexander et al. 1977, S. 106). Dabei wird die Annahme zugrunde gelegt, dass FußgängerInnen positiv auf feste Grenzen reagieren, da sie etwas Sicheres, definiertes und sogar erinnerungswürdiges darstellen (ebd.). Bei geringer städtischer Dichte verliert die Gebäudemasse an Bedeutung für die Raumdefinition, und Straßenbäume übernehmen die dominierende Rolle (Ewing und Handy 2009, S. 73). Baumreihen auf beiden Straßenseiten können das Verhältnis von Höhe zu Breite ausgleichen. Der Straßenraum wirkt nur dann geschlossen, wenn die Bäume dicht beieinanderstehen. Auch Parkplätze auf der Straße, bepflanzte Mittelstreifen und sogar der Verkehr selbst könnte zur visuellen Abgrenzung beitragen. Im Verhältnis zu umliegenden Gebäuden angemessen dimensionierte Mauern und Zäune können in städtischen und vorstädtischen Umgebungen zusätzlich für räumliche Abgrenzung sorgen. Auch der Aufbau des Straßennetzes kann die Begrenzung des Raums beeinflussen (ebd.). Ein geradliniges Raster mit durchgehenden Straßen schafft lange Sichtachsen, welche das Gefühl der Abgeschlossenheit untergraben können. Ein unregelmäßiges Raster kann visuelle Endpunkte schaffen, die dazu beitragen, einen Raum zu bilden. Auch Unterbrechungen in der Kontinuität, durch inaktive Nutzungen, schaffen tote Räume, die die Abgeschlossenheit weiter aushöhlen; unbebaute Grundstücke, Parkplätze, Einfahrten und andere Nutzungen, die keine menschliche Präsenz erzeugen, gelten als tote Räume. Große Gebäudeabstände oder -rücksprünge sind weitere Quellen für unattraktive Räume (ebd., S. 74).

3. MENSCHLICHER MASSSTAB

Der menschliche Maßstab bezieht sich auf Größen, Texturen und physische Elemente in Fußverkehrsumfeldern, welche im Verhältnis zur Größe des Menschen und seiner Fortbewegungsgeschwindigkeit stehen (Ewing und Handy 2009, S. 76). Gebäudedetails, Straßenbeläge, Bäume und Straßenmobiliar sind allesamt physische Elemente, die den menschlichen Maßstab formen. Bebauungsvorschriften und Stadtgestaltungsrichtlinien weisen

gelegentlich auf den menschlichen Maßstab als wünschenswerte Qualität im Städtebau hin. Den menschlichen Maßstab durch eine visuelle Bewertung zu operationalisieren, wird häufig ausschließlich im Hinblick auf die architektonische Masse vorgenommen (ebd.). Einigen ExpertInnen zu Folge definieren jedoch nicht allein die Breite und Höhe der Gebäude den menschlichen Maßstab, auch die Geschwindigkeit zeichnet den menschlichen Maßstab. Viele Straßenräume sind heutzutage so gebaut, dass sie der hohen Geschwindigkeit des Pkws entsprechen (ebd., S.77). Dem angepasst gestaltete öffentlich Räume können zu Fußgehende überfordern und zu Desorientierung führen. So sind zum Beispiel Straßenschilder so gestaltet, dass sie von AutofahrernInnen mit hoher Geschwindigkeit gelesen werden können, nicht aber den zu Fuß Gehenden dienlich sind. Straßenbäume können die Wirkung hoher Gebäude und breiter Straßen ausgleichen (ebd.; Arnold 1993). Das Vorhandensein von Fenstern im Erdgeschoß, kleinen Pflanzgefäßen und Stadtmobiliar steigert die Dimensionierung des Raums nach dem menschlichen Maßstab. Weitere Aspekte, die den menschlichen Maßstab beeinflussen, sind die Ausgestaltung der Pflasterung, die Anzahl von weiten Sichtachsen, die Tiefe der Gebäuderücksprünge hoher Gebäude, die Gestaltung der Gebäude und die Organisation des ruhenden Verkehrs im Straßenraum (Ewing und Handy 2009, S. 77).

4. TRANSPARENT

Transparenz als städtebauliche Qualität bezieht sich auf das Ausmaß, in dem Menschen sehen oder wahrnehmen können, was jenseits des Straßenrandes liegt (Ewing und Handy 2009, S. 78). Zu den physischen Elementen, die die Transparenz beeinflussen, gehören Mauern, Fenster, Türen, Zäune, Landschaftsgestaltungen und Öffnungen innerhalb von Baublöcken. Transparenz ist die städtebauliche Qualität, die am häufigsten in Stadtgestaltungsrichtlinien und Bebauungsvorschriften definiert wird. Diese städtebauliche Qualität wird fast immer in Form von Fenstern als Prozentsatz der Erdgeschossfassade operationalisiert (Ewing und Handy 2009, S. 78). Ein klassisches Beispiel für Transparenz ist eine Einkaufsstraße mit Schaufenstern, die Passanten dazu einladen, hineinzuschauen und einzukaufen. Straßen mit vielen Hauseingängen tragen zur Wahrnehmung menschlicher Aktivitäten jenseits der Straße bei, während solche mit kargen oder spiegelnden Fassaden einen menschenleeren Eindruck erwecken (ebd.; Jacobs 1993, S. 28). Jedoch können auch leere Wände eine gewisse Transparenz erzeugen, wenn sie von Bäumen oder Sträuchern gesäumt werden. Bäume mit hohen Baumkronen erzeugen teilweise transparente Dächer, die den Blick auf den Raum dahinter freigeben und dennoch ein Gefühl der Abgeschlossenheit vermitteln (ebd.; Arnold 1993, S. 41). Es wird davon ausgegangen, dass sowohl die Möglichkeit in Gebäude hineinzusehen als auch menschliche Aktivitäten entlang der Straße zur Wahrnehmung von Transparenz beitragen, was durch aktive Nutzungen wie (Außen-)Gastronomie gefördert wird. Die Übersichtlichkeit wird außerdem durch die Erhebung von Beschilderungen und Beleuchtung operationalisierbar. Innenhöfe, Schilder und Gebäude, die eine bestimmte Nutzung vermitteln tragen zur Transparenz bei. Des Weiteren spielen Innenbeleuchtung, Schatten und Reflexionen eine Rolle für die Wahrnehmung von Transparenz (Ewing und Handy 2009, S. 79).

5. KOMPLEXITÄT

Komplexität bezieht sich auf die visuelle Vielfalt eines Ortes (Ewing und Handy 2009, S. 79). Diese Kenngröße ist eine Wahrnehmungsqualität, die in Studien vermehrt gemessen wurde. Die Komplexität hängt mit der Anzahl der wahrnehmbaren Unterschiede zusammen, denen ein Betrachter pro Zeiteinheit ausgesetzt ist. Fußgänger, die sich mit ca. fünf km/h bewegen, benötigen ein hohes Maß an Komplexität, um ihr Interesse aufrechtzuerhalten. Autofahrer, welche sich mit wesentlich höheren Geschwindigkeiten fortbewegen, können die gleiche Umgebung als chaotisch empfinden (ebd.; Rapoport und Hawkes 1970). Komfort für den Fußverkehr ist dann gegeben, wenn Informationen in einem angemessenen Tempo aufnehmbar sind, um sensorischer Überlastungen zu vermeiden. Die Beschilderung ist eine wichtige Grundlage der Komplexität und auch die Verschiedenartigkeit der Umgebung. Insbesondere die Anzahl der Gebäude, architektonische Vielfalt, Landschaftselemente, Straßenmobiliar und menschliche Aktivitäten verhindern eine Gleichförmigkeit. Die Komplexität eines Ortes wird folglich häufig mit Veränderungen der Textur, Breite, Höhe und des Rücksprungs von Gebäuden in Verbindung gebracht (Ewing und Handy 2009, S. 79; Stamps 2005, S. 22; Elshestaway 1997, S. 12). Nach *Jacobs* und *Appleyard* tragen schmale Gebäude in unterschiedlichen Anordnungen zur Komplexität bei, während breite Gebäude diese vermindern (Ewing und Handy 2009, S. 79; Jacobs und Appleyard 1987). Die Komplexität kann weiter auch über die Erhebung der Vielfalt des Gebäudealters, oder die Vielfalt von Nutzungen im Laufe eines Streckenabschnitts ausgedrückt werden. Auch Straßenmöbel, Beleuchtung, Pflasterungen und Kunst tragen zur Komplexität von Straßenszenen bei (ebd.; Gehl 2010b). Die in thematisch einschlägigen Studien identifizierte Signifikanz von sich aufhaltenden Menschen und Außengastronomie im öffentlichen Raum deutet darauf hin, dass menschliche Aktivitäten ebenso viel zur Wahrnehmung von Komplexität beitragen, wie physische Elemente. Wie *Gehl* in seinem Werk *Life Between Buildings* feststellt, hat ein interessantes Straßennetz den psychologischen Effekt, dass die Gehstrecke kürzer erscheint, da sie auf natürliche Weise in überschaubare Etappen unterteilt wird (Gehl 2010b, S. 143).

Die angeführte Tabelle (s. Tab. 1) gibt einen Überblick über die von *Ewing* et al. verwendeten physischen Merkmale. Folgenden Merkmale tragen wesentlich den jeweiligen städtebaulichen Qualitäten bei (in der Reihenfolge ihrer Bedeutung):

STRUKTURIERBARKEIT	ABGESCHLOSSENHEIT	MENSCHLICHER MAßSTAB	TRANSPARENT	KOMPLEXITÄT
Anzahl der Personen je Straßenseite	Anteil Straßenmauern der gleichen Straßenseite	Anzahl der weiten Sichtachsen	Anteil der ersten Etage mit Fenstern der gleichen Straßenseite	Anzahl der Menschen - gleiche Straßenseite
Anteil historischer Gebäude, lokaltypische Architektur auf beiden Seiten der Straße	Anteil Straßenmauer der gegenüberliegenden Straßenseite	Anzahl von Straßenmöbeln und anderen Gegenständen auf der gleichen Seite der Straße	Anteil aktiver Nutzungen derselben Straßenseite	Anzahl der dominanten Gebäudefarben beider Straßenseiten
Anzahl der Innenhöfe, Plätze und Parks auf beiden Seiten der Straße	Anteil des Himmels auf der anderen Straßenseite	Anteil der ersten Etage mit Fenstern der gleichen Straßenseite	Anteil der Straßenwand der gleichen Straßenseite	Anzahl der Gebäude beider Straßenseiten
Vorhandensein von Außengastronomie je Straßenseite	Anzahl der langen Sichtachsen nach vorne und zu beiden Seiten	Höhe des Gebäudes der gleichen Straßenseite		Vorhandensein von Außengastro. selbe Straßenseite
Anzahl der Gebäude mit nicht rechteckigen Silhouetten auf beiden Seiten der Straße	Anteil des Himmels geradeaus	Anzahl der kleinen Pflanzkübel der gleichen Straßenseite		Anzahl der Akzentfarben auf beiden Seiten der Straße
Lärmpegel je Straßenseite	Ruhender Verkehr			Anzahl der öffentlichen Kunstwerke beider Straßenseiten
Anzahl der wichtigsten Landschaftselemente auf beiden Seiten der Straße	bepflanzte Mittelstreifen			
Anzahl der Gebäude mit Identifikationsmerkmalen auf beiden Seiten der Straße	Gebäudehöhe.			

Tab. 1 Indikatoren nach Ewing et al. (Ewing und Handy 2009, S. 72)

6. AKTUELLE STUDIENLAGE ZUR FUSSGÄNGERINNENFREUNDLICHKEIT

Auf der Basis der vorgestellten konzeptionellen Grundlagen und Tools werden nun praxisnahe Beispiele und Studien analysiert, um adäquate Kriterien und Unterkriterien zur Erhebung und Messung der Walkability in Gewerbebestandsgebieten aufstellen zu können. Neben den rahmensetzenden Methoden spielt die Wahl der Kriterien zur Bestimmung der FußgängerInnenfreundlichkeit eine zentrale Rolle. Obgleich die Komplexität des Themenfeldes der Walkability in der planerischen Praxis und zahlreichen wissenschaftliche Studien gespiegelt wird, scheint nach wie vor uneindeutig zu sein, welche räumlichen Kriterien mit welcher Gewichtung einschlägig sind, um den Fußverkehr zu begünstigen (Minh-Chau 2018, S. 284; Allender et al. 2009, S. 103). Die Verantwortlichen wünschen sich praxisnahe Leitlinien und Maßnahmenkataloge, um die bestehenden Strukturen bewertbar zu machen und fußgängerInnenfreundliche Räume schaffen zu können (ebd.). Unklarheit besteht zudem auch darüber, welche Methodik zur Auswahl der Merkmale anzuwenden ist, da es eine Herausforderung darstellt eine Reihe von Indikatoren auszuwählen, die einen umfassenden Überblick über die Bedingungen der zu Fuß Gehenden an einem Ort bieten (Castillo und Pitfield 2010).

BETRACHTETE STUDIEN ZUR ERARBEITUNG DES KRITERIENKATALOGS

Für die Aufstellung eines dem Untersuchungsgegenstand dienlichen Bewertungs- und Beobachtungskatalogs, mit adäquaten Kriterien, werden anerkannte Studien zur Erhebung der Walkability herangezogen. Auch um die angestrebte Wahl von subjektiven und objektiven Indikatoren für die Untersuchung dieser Arbeit begründen zu können, müssen verschiedene Bewertungsverfahren verglichen werden. Die Auswahl der Studien stützt sich auf den Erhebungsschwerpunkt, die Walkability in Gewerbegebieten analysieren zu können, die räumliche Ebene und die Erhebungsdurchführung. Die bearbeiteten Fragestellungen der Bewertungen unterscheiden sich zu Teilen stark. Dabei wurden einige Begehungen von zahlreichen ErheberInnen durchgeführt, andere haben die Walkability auf der Makroebene betrachtet und wieder andere wählten lange Zeiträume der Erhebung, oder Hilfsmittel, Analyse- und Auswertungsverfahren. Die als Grundlage dienenden Studien für die Auswahl von Indikatoren für diese Untersuchung bilden nur einen kleinen Teil der insgesamt bestehenden Studienlandschaft ab. In den weltweit ca. 30 verschiedene Walkability Bewertungsverfahren, und der noch größeren Anzahl an Studien auf diesem Themengebiet, wurden über 50 verschiedene Kriterien, die die Walkability beeinflussen, auf Grundlage der einschlägigen Literatur identifiziert. Im Anhang dieser Arbeit sind die betrachteten Studien mit deren Messmethoden noch einmal aufgeführt (s. Anhang S. 3-11).

DIE KOMPLEXITÄT DER ERHEBUNG DER WALKABILITY

Aufschluss bieten etwa der Walkability-Index (WI) und zahlreiche weitere Analysetechniken wie beispielsweise Walkability-Checklisten (z.B. Fußverkehr-Checks wie in Kap. 5.3) um die FußgängerInnenfreundlichkeit abzubilden. Diese werden die in vielen Städten genutzt, um

Faktoren wie Bodenbeschaffenheit des Weges, Stadtgestalt und Ausstattung mit Bänken und Mülleimern, abzubilden. Vorwiegend die Verkehrssicherheit und Attraktivität eines FußgängerInnenumfelds werden mithilfe von zahlreichen Unterkriterien erfasst, können vor Ort erhoben werden und tragen wesentlich zur FußgängerInnenfreundlichkeit bei (Manz et al. 2017, S. 61). Gleichzeitig hat die Bewegung um *Gehl* weitere Faktoren wie die Gebäudehöhe und die soziale Kontrolle durch Nachbarschaften als Einflussgrößen für die Walkability eingeführt. Neben Dichte, Durchmischung und Erreichbarkeit, welche die wichtigsten morphologischen Attribute der Begehbarkeit für die Bewertung der FußgängerInnenfreundlichkeit von Stadtvierteln darstellen, wird in zahlreichen Untersuchungen auch betont, dass ein begehbarer öffentlicher Raum Umweltqualitäten wie Inklusivität, Verkehrssicherheit, Attraktivität, Image, Soziabilität und Komfort umfasst (Mehta 2014, 404 ff.). Daher haben WissenschaftlerInnen quantitative Indikatoren zur Messung von Umweltmerkmalen entwickelt, welche die Begehbarkeit auf individueller Ebene beeinflussen (Ewing et al. 2006b, S. 11). Bei diesen Methoden werden Techniken wie Zählung und Kartierung eingesetzt, um öffentliche Räume und deren tatsächliches FußgängerInnenaufkommen zu untersuchen (Gehl und Svarre 2013, S. 28). In einer Vielzahl von Forschungsarbeiten wurden quantitative Methoden verwendet, doch haben KritikerInnen Bedenken geäußert, dass solche Techniken zu reduktionistisch sind, und subjektive Methoden als Alternative für die Messung der Begehbarkeit städtischer Räume vorgeschlagen. Obgleich subjektive Beobachtungsmethoden und ihre spezifischen Kenngrößen bisher nicht ohne Anpassung auf andere räumliche Gegebenheiten übertragbar sind, erzielen subjektive Bewertungsverfahren bisher genauere Ergebnisse als objektive Methoden (Matan und Newman 2012, S. 32). Das ist darauf zurückzuführen, dass objektive Verfahren nur sehr wenige Faktoren miteinbeziehen. Insgesamt gibt es jedoch nach den Studien, die bisher zu dem Thema durchgeführt wurden, über 50 verschiedene subjektive und objektive Kriterien, die die Walkability beeinflussen (ebd.). Aus diesem Grund ergibt sich die Notwendigkeit eine Dokumentenanalyse durchzuführen, um passgenaue Kenngrößen zur Untersuchung der Walkability in Gewerbegebieten zu bestimmen.

STUDIEN ZUR MESSUNG DER PHYSISCHEN MERKMALE, STÄDTEBAULICHEN QUALITÄTEN UND UMWELTQUALITÄTEN

Einige der hier herangezogenen Studien bewerten die FußgängerInnenfreundlichkeit nach städtebaulichen Gesichtspunkten und stützen ihre Arbeit auf *Ewing* et al. Das Tool nach *Ewing* et al. fand Eingang in zahlreichen Studien, was die Relevanz und Evidenz dieser Analysemethode verdeutlicht. Einige aufgeführte wissenschaftliche Grundlagen generieren ihre Daten über den Audit MAPS oder das PEQI-Tool (s. Kap. 5.3.1). Trotz der bestehenden Unterschiede zwischen den Studien, die das Gehverhalten untersuchen, waren Zugänglichkeit, Anbindung, Komfort, Sicherheit, ästhetische Merkmale und Attraktivität die wesentlichen aufgeführten Faktoren (Pikora et al. 2003; Porta und Renne 2005; Jacobson und Forsyth 2008; Tal und Handy 2012; Zuniga-Teran et al. 2016; Manz et al. 2017; Reisi et al. 2019). Einige dieser Merkmale erhob auch die Universität Duisburg-Essen im Jahr 2015, indem eine Prüfliste für die FußgängerInnenfreundlichkeit aktualisiert wurde (ISS und KIT 2015). Die Walkability Checkliste, um Gehwege zu beurteilen, ist in vier verschiedene Abschnitte unterteilt:

FußgängerInnenfreundlichkeit, Komfort, Sicherheit und Zweckmäßigkeit. Annahme der Prüfliste ist, dass ansprechende Straßengestaltungen, Beleuchtungen, Sicherheitsmaßnahmen und gepflegte Straßen, gut vernetzte sowie attraktive Nachbarschaften insgesamt für kürzer wahrgenommene Wege zwischen den Zielen sorgen und das Laufen unterstützen (ISS und KIT 2015, S. 2).

Eine weitere Studie, welche referenziell herangezogen wird, ist die wissenschaftliche Arbeit *Studying walkability preferences using urban design qualities* (Parashar und Bnayan 2020). Die Studie wurde in der *IOP Conference Series Earth and Environmental Science* im Mai 2020 veröffentlicht. Die AutorInnen haben sich der Frage angenähert, weshalb FußgängerInnen in einer Stadt bestimmte städtische Räume gegenüber anderen bevorzugen. Eine vergleichende Bewertung solcher Räume soll Aufschluss darüber geben, was die Gründe für die unterschiedlichen Präferenzen der FußgängerInnen sind. Die meisten der bisherigen Methoden zur vergleichenden Bewertung eines städtischen Raums umfassten den Vergleich der physischen Bedingungen und ließen die damit verbundenen städtebaulichen Qualitäten außer Acht. Ziel der Untersuchung von Parashar und Bnayan war es, die städtebaulichen Qualitäten der Gebiete zu ermitteln und einen Zusammenhang mit den Präferenzen der FußgängerInnen herzustellen (ebd.). Zu diesem Zweck wurden die städtebaulichen Qualitäten von zwei öffentlichen Fußwegeverbindungen vergleichend analysiert, indem verschiedene physische Variablen bewertet wurden, die maßgeblich zu diesen Qualitäten beitrugen. Innerhalb der Studie wurden jeder städtebaulichen Qualität bestimmte physische städtebauliche Merkmale zugeordnet, um diese zu beschreiben. Die gewählten gestalterischen Eigenschaften sind auf die fünf städtebaulichen Qualitäten nach Ewing et al. zurückzuführen (s. Kap. 5.4). Da es sich bei den Variablen der Qualitäten um verschiedene Typen handelt (Zählung der genauen Anzahl, Proportion und Abstimmungen), sind auch ihre Messmethoden unterschiedlich (Parashar und Bnayan 2020, S. 5). Die Zuordnung physischer Eigenschaften zu bestimmten städtebaulichen Qualitäten ist nach aktueller Studienlage ein zeitgemäßes und zuverlässiges Bewertungsverfahren (Parashar und Bnayan 2020, S. 1; Ewing und Handy 2009).

Einige Studien erweiterten die fünf städtebaulichen Qualitäten nach Ewing et al. um die Operationalisierung des Bausteins *Vernetzung* (Zuniga-Teran et al. 2016; Porta und Renne 2005; Jacobson und Forsyth 2008). Diese Kenngröße der Konnektivität misst wie viele direkte und kurze Wege zu verschiedenen Zielen ein Straßennetz bietet. Zugrunde gelegt wird die Annahme, dass ein hohes Maß an Vernetzung wünschenswert ist, um das Zufußgehen zu erleichtern. Dies wird durch kompakte Baublöcke, ein gitterförmiges Straßennetz und öffentlich zugängliche Straßen und Wege erreicht. Des Weiteren wird eine eingeschränkte Erreichbarkeit, welche an Umwege zu den Zielorten geknüpft ist, erhoben. Ebenso stellen Angsträume, dunkle Wegabschnitte und Barrieren messbare Kenngrößen dar, um die Konnektivität zu bewerten. In den Studien zur Messung des Vernetzungsgrades ist auch die Abbildung der Durchlässigkeit tragend (Stangl und Guinn 2011, S. 1). Die Unmittelbarkeit des Weges stellt eine erprobte Größe zur Messung der Durchlässigkeit dar, in dem die Luftlinie mit dem kürzesten Weg zwischen zwei Standorten im Raum in ein Verhältnis gesetzt wird (ebd.). Die in der Literatur aufgeführte Erkenntnis, dass eine Zweckgebundene Streckenbewältigung andere Bedingungen an die

gebaute Umwelt stellt, legt nahe, dass hier *Destination Accessibility* und *Distance to Transit* (von den fünf *Ds*, vgl. Kap. 4.1) wichtige Kenngrößen darstellen.

Die theoretische Basis für die Erhebung städtebaulicher Qualitäten bildete in der Studie *Walkability in der Praxis* auch die konzeptionelle Grundlage nach *Ewing et al.* (Ewing et al. 2006c). Ausgehend von einer BürgerInnenbefragung, nach der sich 41% der Menschen in NRW einen Ausbau des Fuß- und Radwegenetzes wünschen, hat das Institut für Stadtplanung und Städtebau der Universität Duisburg-Essen einen Walk-Audit in drei Städten durchgeführt (Schmidt et al. 2018). Neben der Messung und Erfassung der städtebaulichen Qualitäten wurden die physischen Indikatoren unter anderem mithilfe des Audis MAPS und dem PEQI erhoben, wobei infrastrukturelle Gegebenheiten mit der RASSt 06 abgeglichen wurden. Die Bewertungen der physischen Eigenschaften und den städtebaulichen Qualitäten wurden separat voneinander untersucht und anhand von 13, bzw. 10 Kriterien gemessen (Schmidt et al. 2018, S. 19). Auf dieser Grundlage wurden 23 Kriterien im Feld untersucht. Auch der subjektiven Wahrnehmung wurde durch einen Fragebogen Rechnung getragen (ebd.). Folglich wurden in dieser Studie alle drei Ebenen, der die Walkability beeinflussenden Bereiche, miteinbezogen (s. Kap. 5.2).

Eine ähnliche theoretische Grundlage verwendet *Manz et al.* in einer Studie, welche im Jahr 2017 veröffentlicht wurde und die FußgängerInnenfreundlichkeit von Stadträumen auf Makro- und Mikroebene misst (Manz et al. 2017). Zugrunde gelegt wird die Annahme, dass Studien, welche die Walkability allein auf Makroebene untersuchen, meist nur zu oberflächlichen Ergebnissen gelangen (Manz et al. 2017, S. 61). Attraktivität und Sicherheit sind bspw. Aspekte, die nur direkt vor Ort auf der Mikroebene erhoben werden können - sie tragen maßgeblich zur Walkability bei und sind in Walkability-Untersuchungen einzubinden. Die Indikatoren zur Untersuchung der physischen Elemente beziehen sich in dieser Studie auf den amerikanischen Audit MAPS (Cain et al. 2014). Die Untersuchung der städtebaulichen Qualitäten bezieht sich auf *Ewing et al.* (Ewing und Handy 2009). Die Kenngrößen werden jeweils in einem separaten Index beschrieben, woraufhin die Ergebnisse der beiden Messungen abschließend zu einem einzigen, integrierten WI zusammengefasst werden können (Manz et al. 2017, S. 43). Die betrachtete Quartiersebene, die Integration der verschiedenen Einflussfaktoren auf das Zufußgehen und die Bildung eines WI dieser Studie, stellen eine zielführende Methodik für diese Arbeit dar.

Wie bereits in Kap. 3.1 dargestellt beruht die Schwerpunktsetzung einer Walkability-Analyse in der Praxis häufig auf den Umweltqualitäten der Verkehrssicherheit, der Attraktivität und dem Komfort. Das Karlsruher Institut für Technologie gab eine Checkliste für die Erhebung der FußgängerInnenfreundlichkeit in Quartieren heraus, woraus sich ein Kriterienkatalog aus 29 Unterkriterien und vier übergeordneten Bereichen ergibt: FußgängerInnenfreundlichkeit, Komfort, Sicherheit und Zweckmäßigkeit sowie Vernetzung (ISS und KIT 2015). Die Unterkriterien zur Kategorie Komfort richten sich nach der Annahme, dass facettenreiche und ansprechende Straßenraumgestaltungen das Gehen fördern. Folglich werden Gehwegbreiten, Sitzmöglichkeiten, Versorgung, öffentliche Toiletten, Unterstellmöglichkeiten, Zustand der Oberflächen und Lärm darunter erfasst (ebd.). Die Verkehrssicherheit wird anhand von der Präsenz von zu Fuß Gehenden, subjektivem Sicherheitsempfinden, Straßenraumbeleuchtungen, Querungsmöglichkeiten, Freigabezeiten an Lichtsignalanlagen für den Fußverkehr, abgesenkten Bordsteinen, Bremsschwellen, Abstandsflächen zur Fahrbahn, Geschwindigkeitsbegrenzungen

und Hindernissen an Querungsstellen gemessen. Die Verkehrssicherheit beruht auf der Grundlage, dass Sicherheitsmaßnahmen, Beleuchtungen und gepflegte Straßenräume das Gehen unterstützen. Die vierte Kategorie der Messung, Zweckmäßigkeit und Vernetzung, fragt nach Beschilderungen für den Fußverkehr, Anbindungen an den ÖPNV, einem durchgängigen und angebotenen Wegenetz. Die einzelnen Unterkriterien werden mit Ja oder Nein beantwortet, sodass nach Abschluss der Erhebung die mit Ja beantworteten Aspekte zusammengezählt werden können. Je nach Anzahl der positiven Bewertungen gibt der Katalog eine Auswertung in vier Qualitätsabstufungen heraus (ebd., S. 5).

Die University of Kurdistan untersuchte in der Studie *Local walkability index: assessing built environment influence on walking* die Walkability anhand der Kriterien Verkehrssicherheit, Qualität und Attraktivität (Reisi et al. 2019). Die Verkehrssicherheit wird durch das Vorhandensein von Querungsstellen, Konfliktpotentiale zwischen VerkehrsteilnehmerInnen, Gehwegbreiten und Hindernisse ausgedrückt. Das Kriterium Qualität wird neben unterstützenden Infrastrukturen (taktile Pflasterung, Fahrbahnmarkierungen, Beschilderung etc.), Ausstattungen für mobilitätseingeschränkte Personen anhand von naturräumlichen Gegebenheiten und historischen und sozialen Nutzungen erhoben. Der Studie nach, lässt sich die Attraktivität durch den Einzelhandel, Gastronomie und Dienstleistungen ausdrücken. Auch die Anzahl der Straßenmöbel, öffentlichen Toiletten und Anbindungen an den ÖPNV werden innerhalb dieses Kriteriums erfasst. Nach der Erhebung der Aspekte erfolgt ein Normalisierungsverfahren woraufhin die Kenngrößen mit Hilfe eines analytischen Hierarchieprozesses (Analytic Hierarchy Process – AHP) vergleichend gewichtet werden (ebd.).

INTEGRATION UND BEWERTUNG DER ERGEBNISSE

Die Erhebungen zahlreicher Indikatoren, welche die FußgängerInnenfreundlichkeit einer Umgebung beschreiben, gehen unterschiedlich vor, um die Ergebnisse abzubilden oder zusammenzufassen. Insbesondere bei Walkability-Analysen welche sowohl die physischen- als auch städtebaulichen Einflussgrößen umfassen, bestehen heterogene Datenintegrationsverfahren. Wenngleich viele Untersuchungen durchgeführt wurden Indikatoren der gebauten Umwelt zu ermitteln, die sich auf das zu Fuß Gehen auswirken, gibt es nur eine begrenzte Anzahl von Studien, die verschiedene Indikatoren zu einem einzigen WI zusammenfassen (Gallin 2011; ISS und KIT 2015; Walkscore 2019). Dabei ist die Zusammenfassung einzelner Indikatoren zu einem Index ein erkenntnisgewinnender Ansatz, der dabei hilft, verschiedene Dimensionen der gebauten Umwelt zu messen, welche durch einzelne Indikatoren allein nicht vollständig erfasst werden können (Zhou et al. 2007; Becker et al. 2017). Frank et al. entwickelte einen WI mit zahlreichen wirksamen Indikatoren, wie beispielsweise dem Flächennutzungsmix und den Straßenanbindungen, doch wurden eine Vielzahl einschlägiger Indikatoren wie etwa die Verkehrssicherheit nicht berücksichtigt (Frank et al. 2010a). Krambeck et al. erstellten einen globalen WI mit Einschluss von 45 Indikatoren für die Verkehrssicherheit, Komfort, Attraktivität und überdies politische Handlungsempfehlungen (Krambeck und Shah 2006). Diese zahlreichen Indikatoren wurden zu einem Gesamtindex zusammengefasst, jedoch bestehen dabei einige Einschränkungen. Erstens wurde, um die Indikatoren zu quantifizieren

freiwillige PassantInnen gebeten jeden Indikator zu bewerten, was eine subjektive Quantifizierung beinhaltet. Zweitens wurden die Indikatoren trotz ihrer unterschiedlichen Bedeutung bei der Zusammenfassung gleich gewichtet, was den Gesamtindex verzerrt (ebd.).

Gallin definierte ebenfalls 11 Indikatoren, die sich auf die verfügbaren Einrichtungen für zu Fuß Gehende beziehen, darunter physische Merkmale, Standortindikatoren und auf NutzerInnengruppen bezogene Kriterien (Gallin 2011). Um die Indikatoren zu quantifizieren, wurde dem ausgewählten Wegabschnitt auf der Grundlage seiner Merkmale eine Punktzahl von 0 bis 4 zugewiesen. Die Bewertung für jeden Indikator wurde anschließend mit dem relativen Gewicht multipliziert und führte schließlich zu einer gewichteten Gesamtpunktzahl für einen Wegabschnitt. Wie in der vorangegangenen Studie war die Quantifizierung der Indikatoren auch in dieser Untersuchung subjektiv und kann nur eingeschränkt den tatsächlichen Zustand des Untersuchungsgebiets wiedergeben. Demnach erfolgten die Bewertungen der Kriterien nicht anhand von operationalisierbaren Messmethode. Außerdem wurde die Empfindlichkeit der Prioritäten nicht analysiert oder in der Bewertung berücksichtigt.

Da keine Studien zur Untersuchung der FußgängerInnenfreundlichkeit in Gewerbegebieten ermittelt werden konnten, dienen die betrachteten Dokumente als Basis für die Erarbeitung des einzusetzenden Kriterienkatalogs. Aus diesem Grund werden die herangezogenen Studien im weiteren Verlauf auf den Kontext der Gewerbegebiete angepasst. Weiter anzumerken ist, dass trotz der vielfältigen Methodik und den fundierten Ergebnissen vorangegangener Studien an Grenzen stoßen. Viele der Studien stützen sich auf wahrgenommene Beobachtungen von Faktoren der bebauten Umwelt durch die Erhebenden, nicht aber auf direkte Messungen (Humpel et al. 2002; Pikora et al. 2003). Außerdem wurden teilweise gewisse Faktoren der physischen Umgebung, welche Einfluss auf die Walkability nehmen, nicht ermittelt (Pikora et al. 2003). Die Fußverkehrsanalyse und erhobenen Daten durch ExpertInnen vermitteln ein weitfassendes Verständnis der Straßenverhältnisse, doch werden die Indikatoren vermehrt nicht nach ihrer Bedeutung gewichtet. Daher besteht ein Bedarf der Verfeinerung der Bewertungsmethode, die zur Einschätzung des Fußgängerpotenzials in Gewerbegebieten verwendet wird.

7. KONKRETISIERUNG DER ERHEBUNGS- UND AUSWERTUNGSMETHODIK ZUR BEWERTUNG DER WALKABILITY IN GEWERBEGEBIETEN

Um eine aussagekräftige Bewertung der FußgängerInnenfreundlichkeit treffen zu können, wird zusätzlich zu den Studienerkenntnissen auf die Machbarkeit der Erhebung innerhalb dieses Untersuchungsrahmens für Gewerbegebiete geachtet. In Anbetracht der Grenzen bei der Entwicklung eines WI durch die Messung von Merkmalen der gebauten Umwelt zielt diese Arbeit darauf ab, den städtebaulichen Qualitäten physische Merkmale zuzuordnen, was eine Operationalisierung und umfassende Abbildung der FußgängerInnenfreundlichkeit gewährleistet. Um dieses Ziel zu erreichen, werden die Merkmale der baulichen Umwelt im Untersuchungsgebiet gemessen, mit einer anerkannten Gewichtungsmethode gewichtet und zu einem einzigen Index je Streckenabschnitt zusammengefasst. Anhand dieses Vorgehens können auch ausschlaggebende und vermeintlich subjektive Merkmale der gebauten Umwelt messbare

Größen ergeben. Somit wird die Entwicklung des WI in dieser Arbeit in mehreren Schritten beschrieben: Auswahl von operationalisierbaren Kenngrößen und Unterkriterien für die gebaute Umwelt, die sich auf das Gehen auswirken, Quantifizierung der ausgewählten Kriterien, Standardisierung der Bewertungsindikatoren, Gewichtung der Kenngrößen und Unterkriterien, Zusammenfassung der Indikatoren und Bildung des Indexes. Eben jene Schritte werden in diesem Kapitel beschrieben, wobei die Aufstellung der Indikatoren des Kriterienkatalogs durch die Zusammenführung der erlangten Erkenntnisse aus der Studienforschung erst nach Abschluss der anzuwendenden Erhebungs- und Auswertungsmethodik vorgestellt wird.

7.1 ERHEBUNGSMETHODIK

Die in TEIL 1 beschriebene Methodik konkretisiert sich nun nach Sichtung der Studienlandschaft. Ziel dieser Arbeit ist es auf Grundlage bestehender Tools, zur Erhebung der FußgängerInnenfreundlichkeit, eine Messmethode für die betrachteten Gewerbegebiete aufzustellen. Aus diesem Grund sind die vorgestellten Erhebungstools zentral für die Operationalisierung dieser Arbeit. Erst nach Betrachtung der verschiedenen Vorgehensweisen kann eine dem Untersuchungsgegenstand angepasste Erhebungs- und Auswertungsmethode bestimmt werden. Die Messmethodik für diese Untersuchung richtet sich folglich nach der Verfahrensweise früherer Forschungsarbeiten sowie dem Hintergrund der Fragestellung, welche es zu bearbeiten gilt. Folglich wird zwischen der Arbeitsmethodik und der zu erarbeitenden Methodik unterschieden. Die Methodik zur Erhebung der Walkability in Gewerbebestandsgebieten wird im Weiteren vorgestellt.

QUANTIFIZIERUNG DER INDIKATOREN

Da sich die Walkability aus physischen Merkmalen, städtebaulichen Qualitäten und der Wahrnehmung zusammensetzt, werden die Einflussfaktoren für diese Erhebung quantifiziert. Anhand der sich ergebenden Zahlenwerte sind Vergleiche zwischen den Segmenten möglich und bilden die Bedingungen des Fußverkehrs transparent ab. Die Quantifizierung der Indikatoren erfolgt durch Ortsbegehungen, wobei die Indikatoren in den ausgewählten Straßensegmenten erhoben und gemessen werden. Die physischen Eigenschaften, die zu den ausgewählten städtebaulichen Qualitäten beitragen, werden in den Bestandsgewerbegebieten gemessen und können durch die Bewertung von Indikatoren zur Beurteilung der Walkability führen. Indikatoren sind quantitative Variablen, die für die Darstellung eines komplexen Phänomens bereitstehen (EEA 2004). Eine objektive Quantifizierung erzeugt Walkability-Indexe, welche zur Beurteilung der Walkability zentral sind. Referenziell zu nennen sind die Studien aus dem Kapitel 6, welche ebenfalls messbare Größe zugrunde legen.

STANDARDISIERUNG DER INDIKATOREN

Um den städtebaulichen Qualitäten eine messbare Form zu geben, werden jeder städtebaulichen Qualität bestimmte physische Merkmale zugeordnet, die zu dieser bestimmten Qualität beitragen. Die Bewertungskriterien, die mit den städtebaulichen Qualitäten verbunden sind, sind meist eindeutig, aber einige Kriterien stehen für mehr als eine Stadtgestaltungsqualität (Cain et al. 2012; Ewing und Handy 2009). Da es sich bei den Kriterien um verschiedene Messarten handelt, sind auch ihre Messmethoden unterschiedlich. Die in dieser Untersuchung verwendeten Messarten stützen sich auf die Durchführung nach *Ewing* et al. und sind:

Zählung der genauen Anzahl: Dies bedeutet, dass die tatsächliche Anzahl der Elemente gezählt und festgehalten wird.

Anteil/ Proportion: Bei dieser Messung wird das gewünschte Element als Anteil von 0 bis 1 erfasst. So werden z. B. 30% als 0,3 und 70% als 0,7 usw. erfasst.

Abstimmungen: Bei dieser Messung wird das erforderliche Element als positiv gezählt, wenn es vorhanden ist, und als negativ gezählt, wenn es nicht vorhanden ist

Da die ausgewählten Indikatoren in unterschiedlichen Einheiten gemessen werden, können sie nicht ohne Weiteres zusammengefasst werden. Daher ist es notwendig, die Indikatoren vor der Zusammenführung in dimensionslose Zahlen umzuwandeln. Dieser Vorgang wird hier als Standardisierung bezeichnet (Nardo et al. 2005; Ewing und Handy 2009, S. 79). Anders als bei der Messung nach *Ewing* et al. (Kap. 5.3.2) werden in dieser Arbeit die ermittelten Werte nicht anhand eines Multiplikators standardisiert, sondern anhand einer Bewertung der Kriterien Relevanz zwischen eins und fünf, wobei ein hoher Wert für eine positive Walkability steht und ein geringer Wert den WI sinken lässt. Gestützt auf die Untersuchung nach *Ewing* et al. und ein verändertes Gewichtungungsverfahren wird jedes physische Merkmal für jede städtebauliche Qualität gewertet (Ewing und Handy 2009; Drobek 2015). Die Wertung der Merkmale stützt sich dabei auf die 5er Skala der LCI Studie des ISS, welcher in der Studie *Messung und Erfassung der Fußgängerfreundlichkeit von Stadträumen* der Universität Duisburg-Essen ebenfalls angewandt wurde (Drobek 2015). Die Bewertung basiert auf den gewonnenen Erkenntnissen der Studienlage und den identifizierten Bedürfnissen der FußgängerInnen an die gebaute Umwelt und impliziert bereits eine Gewichtung. Daraus ergibt sich die Möglichkeit objektive und kleinteilige Straßenabschnittsanalysen vorzunehmen.

7.2 AUSWERTUNGSMETHODIK

GEWICHTUNG DER INDIKATOREN

Die Gewichtung der herangezogenen städtebaulichen Qualitäten und zugehörigen Indikatoren zeigen die relative Bedeutung und den Einfluss, den jedes Kriterium auf die FußgängerInnenfreundlichkeit hat. Da die Gewichtung der verschiedenen Kriterien und Unterkriterien das Ergebnis der erstellten Indizes beeinflusst, ist eine transparente Methode zur Gewichtung erforderlich (Freudenberg 2003; Juwana 2012). In dieser Masterthesis wird der analytische Hierarchieprozess (AHP) zur Gewichtung der Indikatoren verwendet (Lootsma 1999, 53-92). AHP ist eine multikriterielle Entscheidungsfindungsmethode, die

EntscheidungsträgerInnen hilft, indem sie ein komplexes Problem in eine hierarchische Struktur von Zielen und damit verbundenen Kriterien und Unterkriterien unterteilt. Um die Gewichtung der Indikatoren zu ermitteln, führt AHP paarweise Vergleiche zwischen den Indikatoren auf jeder Ebene der Hierarchie durch. Die paarweisen Gegenüberstellungen zeigen die Relevanz eines Indikators im Vergleich zu einem anderen. Die Bedeutung wird auf der Grundlage von ExpertInnenurteilen auf einer Skala von 1 bis 9 quantifiziert, wobei 1 bedeutet, dass die paarweisen Indikatoren gleich relevant sind, während 9 bedeutet, dass ein Indikator neunmal wichtiger ist als der andere (Saaty 1990, S. 9; Albayrak und Erensal 2004; Sharma et al. 2008; Görener 2012). Bei paarweisen Vergleichen wird das relative Gewicht jedes Indikators berechnet. Durch die Beurteilung mehrerer ExpertInnen ist eine hohe Konsistenz der Urteile vorhanden (Mu und Pereyra-Rojas 2016). Nach der Überprüfung der Konsistenz ergeben sich belastbare Gewichtungen, welche die Relevanz des Indikators darstellen und der Operationalisierung dienen (ebd.).

Die Gewichtung leitet sich aus den wissenschaftlichen Messmethoden und Analyseverfahren ab, welche im Vorfeld identifiziert wurden. Außerdem werden die städtebaulichen Qualitäten nach ihrem Potential und ihrer Bedeutung für eine nachhaltige Weiterentwicklung der Gewerbebestandsgebiete mit dem Schwerpunkt einer FußgängerInnengerechtigkeit gewichtet. Die Gewichtung der städtebaulichen Qualitäten und der physischen Merkmale erfolgt anhand von Prozentwerten, welche mithilfe der AHP Methode ermittelt werden und für jede städtebauliche Qualität und gesondert für die jeweiligen physischen Merkmale 100% ergeben. Somit kann die Aufstellung einer paarweisen Vergleichsmatrix sowohl die Bedeutung der städtebaulichen Qualitäten gewichten und gegenüberstellen als auch die Relevanz der einzelnen physischen Merkmale einer städtebaulichen Qualität aufzeigen. Das Verfahren zur Bestimmung der Indikatorenengewichtung der vergleichenden Matrix umfasst die Schritte: Addition der Werte jeder Spalte, Division jedes Wertes durch die Gesamtsumme der jeweiligen Spalte und schließlich Berechnung des Durchschnittswerts jeder Zeile zur Darstellung der finalen Gewichtung. Die Berechnungen, sowie die Konsistenz der Gewichtung sind im Anhang zu finden.

ZUSAMMENFASSUNG DER INDIKATOREN UND BILDUNG DES INDEXES

Der standardisierte Wert jedes Indikators aller Kategorien wird mit den relativen Gewichten der Indikatoren multipliziert, die in der davor vorangegangenen Phase mithilfe des AHP ermittelt werden. Die gewichteten Werte der Indikatoren in jeder Kategorie werden dann in einen Subindex integriert. In der letzten Phase wird das Gewicht jeder Kategorie mit dem Wert des Teilindexes multipliziert und zu einem einzigen WI aggregiert (Gallin 2011).

Die gewichteten Kategorien werden in die Berechnung des WI einbezogen. Die den Kriterien und zugehörigen Merkmalen zugeordneten Prozentwerte ergeben jeweils 100%. Es ergibt sich folgende Formel für die Bewertung einer städtebaulichen Qualität:

$$\text{WI (städtebauliche Qualität)} = (\text{Merkmal} \times \text{Gewichtung}) + (\text{Merkmal} \times \text{Gewichtung}) + \dots / 100$$

Anhand dieses Verfahrens können vielfältige Messungen vorgenommen werden und vergleichende Daten erhoben werden. Erhalten werden:

1. WI jedes Segments
2. WI von zusammenhängenden Streckenabschnitten
3. WI des gesamten Gebietes
4. Aggregierte Bewertungen der Verkehrssicherheit, Attraktivität und Komforts

TEIL 3 – ANALYSE UND KONZEPT



8. BEWERTUNG DER FUSSGÄNGERINNENFREUNDLICHKEIT IN GEWERBEGEBIETEN

In dieser Arbeit werden die Bewertungsindikatoren auf der Grundlage verschiedener Auswahlkriterien bestimmt, darunter fallen Relevanz und Messbarkeit. Jeder Indikator muss in einem engen Zusammenhang mit der Definition von FußgängerInnenfreundlichkeit stehen, quantifizierbar sein und die erforderlichen Daten müssen im Rahmen der Kapazitäten erhebbar sein. Vor allem aber ist die Eignung der in den unterschiedlichen Studien eingesetzten Indikatoren und Kriterien für die Untersuchung von Gewerbegebieten relevant. Die Auswahl von Kenngrößen ist ein zentraler Schritt bei der Entwicklung von Indizes wie dem WI. Auch wird versucht einen möglichst robusten Kriterienkatalog zu erstellen, welcher gegenüber veränderten Umwelteinflüssen geringfügig anfällig ist. In den nächsten Kapiteln wird die Begründung des Kriterienkatalogs beschrieben, wobei zum einen die konzeptionellen Grundlagen und zum anderen die einzelnen Unterkriterien aufgezeigt werden.

8.1 ENTWICKLUNG DER KONTEXTUELLEN KENNGRÖSSEN FÜR DIE UNTERSUCHUNG DER FUSSGÄNGERINNENFREUNDLICHKEIT

Durch die Gestalt und Lage von Gewerbegebieten kann eine umfangreiche Erhebung der die Walkability beeinflussenden Faktoren, was nach der gesichteten Literatur in hohem Maße städtebauliche Qualitäten miteinschließt, aussagekräftige Ergebnisse erzielen (s. Kap. 4.5). Eine Ausrichtung auf die Erhebung städtebaulicher Qualitäten ergibt sich aus der Annahme, dass eine FußgängerInnenfreundlichkeit nicht allein auf physischen Merkmalen beruht (vgl., Kap. 5.2). Der Einsatz einer rein auf infrastrukturelle Parameter ausgelegten Darstellung der Einflussfaktoren, auf die zu Fuß Gehenden, greife zu kurz und wurde von ExpertInnen als nicht allumfassend kommentiert (s. Kap. 4.2). Erhebungen, welche die gestalterischen Qualitäten des Raums und die sich daraus formenden Wahrnehmungen nicht beleuchten, können nicht das komplexe Verhältnis zwischen der individuellen Wahrnehmung und dem öffentlichen Raum erfassen (s. Kap. 5.2).

Wie dargestellt sind städtebauliche Qualitäten, welche visuell durch ästhetische Faktoren beschrieben werden, durch individuelle Wahrnehmungen und Reaktionen nur bis zu einem gewissen Grad objektiv messbar. Die Aussagekraft einer Erhebung der individuellen Reaktionen hängt von der Anzahl der erhebenden Personen ab und bedarf variierenden Messmethoden, weshalb eine Ermittlung in dieser Masterthesis nicht vorgenommen wird. Der konzeptionelle Analyserahmen, der dieser Masterthesis zugrunde liegt, berücksichtigt jedoch die Rolle von Wahrnehmungen, da sie im Zusammenhang zu den physischen Merkmalen der gebauten Umwelt und dem Gehverhalten stehen. Wahrnehmungen können von außenstehenden BeobachterInnen mit einem gewissen Grad an Objektivität bewertet werden, individuelle Reaktionen hingegen nicht. All diese Faktoren, physische Merkmale, städtebauliche Qualitäten, Wahrnehmungen und individuelle Reaktionen, können die Art und Weise beeinflussen wie eine Person die Umgebung als einen Ort zum zu Fuß Gehen empfindet (s. Kap. 5.2).

Doch aus dem Anspruch die Heterogenität der Einflüsse auf das zu Fuß Gehen abzubilden, stoßen AkteurInnen bei der Quantifizierung und Operationalisierung an Grenzen. Die erarbeitete

Theorie dieser Arbeit zeigt, dass Verkehrsplanerische Vorhaben sich vorwiegend an messbaren Größen orientieren, weshalb es eine Herausforderung darstellt, die Wahrnehmung des Raums in räumlicher und sozialer Hinsicht bei der Erhebung und Messung zu vereinen. Der Umgang mit der hohen Anzahl an Einflussfaktoren unterliegt der Schwierigkeit keinen reduktionistischen oder holistischen Bewertungsrahmen anzusetzen. Dabei müssen sich EntscheidungsträgerInnen mit einer Vielzahl von Ansätzen und Methoden auseinandersetzen, da es keine einheitliche Erhebungsmethodik für die Erfassung der Walkability gibt. Aus den verschiedenen Kriterien, die die Walkability beeinflussen, einen aussagekräftigen, operationalisierbaren und objektiven Katalog zu erstellen, unterliegt einer Abwägung in Bezug auf den Untersuchungsgegenstand. Einen direkt übertragbaren sowie einheitlichen Bewertungsmaßstab auf einen anderen räumlichen Kontext, oder eine veränderte Fragestellung, gibt es bis zum heutigen Zeitpunkt nicht.

Aus diesen Erkenntnissen formt sich ein gemischter Rahmen für die Messung der FußgängerInnenfreundlichkeit in Gewerbegebiete. Ziel ist es anerkannte Kenngrößen physischer Merkmale und städtebaulicher Qualitäten zu verbinden. Da sich die städtebaulichen Qualitäten aus physischen Merkmalen zusammensetzen, werden, in Anlehnung an durchgeführte Untersuchungen, den gestalterischen Qualitäten des Stadtraums weitere Unterkriterien zugeordnet. Um diese Anpassungen vornehmen zu können wird der Bewertungsrahmen hinsichtlich der Indikatorenauswahl verändert. Durch die Kombination verschiedener Grundlagen, einem Normalisierungsverfahren und einem flexiblen Gewichtungsmaßstab wird eine Quantifizierung umfangreicher Merkmale möglich. Der entstehende Bewertungsrahmen soll eine Übertragbarkeit durch vereinfachte Anpassungen des Bewertungskatalogs gewährleistet werden, wobei der dreistufigen Zusammensetzung der Walkability (physische Eigenschaften, städtebauliche Qualitäten, individuelle Wahrnehmungen (s. Kap. 5.2)) Rechnung getragen wird. Gleichzeitig ergeben sich durch die zugeordneten physischen Merkmale, zusammengesetzt aus Anforderungen in einschlägigen Regelwerken, Voraussetzungen einer fußgängerInnenfreundlichen Umgebung und wissenschaftlich anerkannten Aspekten, eine Grundlage für die Weiterentwicklung bestehender Straßenräume (s. Kap. 3).

Durch die Schwerpunktsetzung dieser Masterthesis, die FußgängerInnenfreundlichkeit in Gewerbegebieten abzubilden, stützen sich die hier entwickelten Analyse- und Erhebungsmethoden auf Studien, welche die Walkability auf der Grundlage von städtebaulichen Qualitäten, anhand von einschlägigen physischen Merkmalen messen. Folglich besteht die konzeptionelle Grundlage, für die Analyse der Gewerbegebiete, aus verschiedenen Tools und Methoden zur Erhebung der FußgängerInnenfreundlichkeit. Die in dieser Arbeit aufgestellten Kriterien zur Erhebung der physischen Eigenschaften stützen sich auf den Audit MAPS und auf das PEQI-Tool (s. Kap. 4.3). Die Kriterien zur Darstellung der städtebaulichen Qualitäten orientieren sich an dem Tool *Measurement Instrument for Urban Design Qualities related to Walkability* nach *Ewing et al.* Neben dem Basismodel dienen auch Feldstudien, welche die Erhebungsgrundlage nach *Ewing et al.* verwenden haben, als Orientierung der vorzunehmenden Operationalisierung der Walkability. Die fünf städtebaulichen Qualitäten nach *Ewing et al.* zur Beschreibung gestalterischer Qualitäten des Stadtraums in Bezug auf das Gehumfeld fanden, wie aufgeführt, Eingang in zahlreiche Studien (s. Kap. 5.5). Der wissenschaftliche Ansatz kann als

Schlüsselwerk in Bezug auf die Erhebung städtebaulicher Qualitäten zur Abbildung der FußgängerInnenfreundlichkeit angesehen werden.

8.2 KRITERIENKATALOG

Für die Bestandsaufnahme des Ist-Zustands werden die Untersuchungsgebiete nach vorher festgelegten Kriterien, mithilfe welcher relevanter Daten erhoben werden können, erforscht. Der Kriterienkatalog kann als Versuch verstanden werden, die Wirkungsebenen der gebauten Umgebung in den Untersuchungsgebieten zu quantifizieren.

64

8.2.1 KRITERIEN DER ERHEBUNG

Nach Sichtung der Literatur zu fußgängerInnenbezogenen Indikatoren und unter Berücksichtigung der Auswahlkriterien werden sechs Kategorien ausgewählt (s. Anhang 25-121). Die berücksichtigten städtebaulichen Qualitäten sind: Strukturierbarkeit, Abgeschlossenheit, menschlicher Maßstab, Transparenz, Komplexität und Vernetzung. Fünf der gestalterischen Qualitäten orientieren sich an dem Ansatz nach *Ewing* et al., wobei die Kenngröße Vernetzung hinzugefügt wurde. Der aufgezeigte Erkenntnisgewinn im vorangegangenen Teil und der Umstand, dass ein Gewerbegebiet als Durchgangsort beschrieben wird, an dem eine zweckmäßige Fortbewegung im Vordergrund steht, stellt die Analyse der Konnektivität eine einschlägige Qualität des Raums dar (s. Kap. 4). Um auch neben dem verkehrsbezogenen Gehen freiwillige und soziale Aktivitäten innerhalb der Gewerbegebiete zu untersuchen, wird auch dies in die Messung der städtebaulichen Qualität der Vernetzung miteinfließen. Ein hoher Vernetzungsgrad fördert das zu Fuß Gehen nachweislich. Diese Ausrichtung begünstigt zudem die Erarbeitung von Weiterentwicklungs- und Handlungsstrategien, da die konkreten Messungen Stärken und Schwächen vermitteln. Der methodische Anpassungsspielraum wird durch die Kombination verschiedener Analysemethoden erzielt. Eine gleichförmige Durchführung nach *Ewing* et al. würde aufgrund der Invariabilität keine Anpassung auf Gewerbestandorte ermöglichen.

8.2.2 UNTERKRITERIEN

Die Auswertung und Zusammenfassung der Unterkriterien, welche den städtebaulichen Qualitäten zugeordnet sind, unterscheidet sich infolgedessen zum Teil vom Basismodell nach *Ewing* et al. Dies ist zum einen darauf zurückzuführen, dass neben den fünf städtebaulichen Qualitäten weitere Aspekte als relevant für den vorliegenden Untersuchungsgegenstand angesehen werden. Zum anderen erfordert die Fragestellung eine Anpassung der physischen Merkmale, um eine kontextuell zugeschnittene Erhebung und Messung vollziehen zu können.

Den sechs städtebaulichen Qualitäten werden im Weiteren 45 Indikatoren zugewiesen. Die Liste der Kriterien, die die jeweilige Gestaltungsqualität operationalisierbar macht, kann dem

nächsten Abschnitt zu den Unterkriterien entnommen werden. Die Bewertungskriterien sind meist eindeutig, wobei einige Unterkriterien für mehr als eine Stadtgestaltungsqualität stehen. Die Definition städtebaulicher Qualitäten nach *Ewing et al.* zeigt auf, dass die Kenngrößen nicht eindeutig voneinander abzugrenzen sind und ähnelnde Aspekte innehaben (s. Kap. 5.4). Durch die Relevanz einzelner Unterkriterien für mehr als eine städtebauliche Qualität ergeben sich nach Abzug der doppelten Kenngrößen 38 Unterkriterien (Landmarken, aktive Nutzungen, FußgängerInnenanzahl, Sichtachsen, Baublöcke, Fenster, Geschwindigkeitsbegrenzung). Die Bewertungsart bleibt für die Darstellung der jeweiligen sich wiederholenden Indikatoren konstant, wobei sich die Gewichtung des Indikators je nach Relevanz für die Bewertung der FußgängerInnenfreundlichkeit der städtebaulichen Qualität verändern kann.

Die in dieser Studie identifizierten Erhebungskriterien ergeben sich zum einen aus städtebaulichen Faktoren und Bestandteilen verschiedener Walk-Audits zur Erhebung physischer Merkmale (s. Kap. 5.3). Zum anderen werden auch technische Parameter aus bestehenden Regelwerken und anderen Definitionen einer fußgängerInnenfreundlichen Gestaltung der Umwelt gezogen. Darunter sind das Mindestmaß der Gehwege von 2,50m (RASt 06) und ein größerer Sicherheitsabstand bei erhöhtem Schwerverkehr, welche innerhalb des Kriterienkatalogs berücksichtigt werden (s. Kap. 3.1). Auch die Hinweise für die Ausgestaltung von Verknüpfungsanlagen des öffentlichen Verkehrs und die Verbindungen zu Haltestellen an das Wegenetz des Fußverkehrs fließe in die Wahl der Unterkriterien mit ein. Auch die Nennung einer konstanten Gehwegoberflächenqualität, ausgewogenen Sichtachsen und eine fußgängerInnen gerechte Beschilderung in einschlägigen Regelwerken, dient als Grundlage für die Aufstellung der Unterkriterien (s. Kap. 3.1, 3.2). Gebäudehöhen und Gebäuderücksprünge, Gebäudeästhetik sowie Bäume werden zusätzlich zur Bewertung der Walkability erfasst. Auch die Gehweg- und Fahrbahnbreite, Zweirichtungsverkehr, Kfz-Geschwindigkeit und Verschmutzung sind Elemente, welche durch bspw. das Tools MAPS, den PEQI oder kommunale Fußverkehrs-Checks erhoben werden. Außerdem werden aus den betrachteten Walk-Audits Kriterien zur Beschreibung der Umweltqualitäten wie Verkehrssicherheit, Attraktivität und Komfort im Gesamtkontext der Einflussfaktoren betrachtet. Weiter konkretisieren sich einschlägige Bewertungsmerkmale aus den in Kapitel 3.3 angeführten Zielen einer nachhaltigen Weiterentwicklung von Bestandsgewerbegebieten. Zielsetzung dabei ist unter anderem eine funktionale Vernetzung und eine Reduktion von Verkehrsbelastungen, was die Schaffung einer qualitativen Fußverkehrsinfrastruktur impliziert. Davon ausgehend kommen auch Unterkriterien wie, Durchgängigkeit von Gehwegen, angemessene Trennungen und Überquerungsmöglichkeiten, welche den städtebaulichen Qualitäten zugefügt werden, zum Tragen. Einige der zugeordneten Indikatoren werden auch in der Studie nach *Ewing et al.* als Einflussfaktoren identifiziert, jedoch nicht gemessen (s. Kap. 4.4).

Die Bedeutung dieser einzelnen Bestandteile zur Abbildung der FußgängerInnenfreundlichkeit nimmt außerdem Einfluss auf die Gewichtung der Unterkriterien der jeweiligen städtebaulichen Qualität, was die Gewichtung nach AHP verdeutlicht. Folglich ergibt sich eine Zusammenstellung der Unterkriterien aus anerkannten und erprobten physischen Merkmalen, welche sowohl die städtebaulichen Qualitäten als auch die Umweltqualitäten darstellen (s. Abb. 12). Aus welchen Studien und Konzepten sich welche Unterkriterien ableiten lassen ist einer Tabelle im Anhang

zu entnehmen (s. Anhang, S. 2-11). Die Abbildung 12 stellt die Qualitätskriterien zur Darstellung der FußgängerInnenfreundlichkeit in Gewerbegebieten vor, welche eine untergeordnete Forschungsfrage beantwortet.

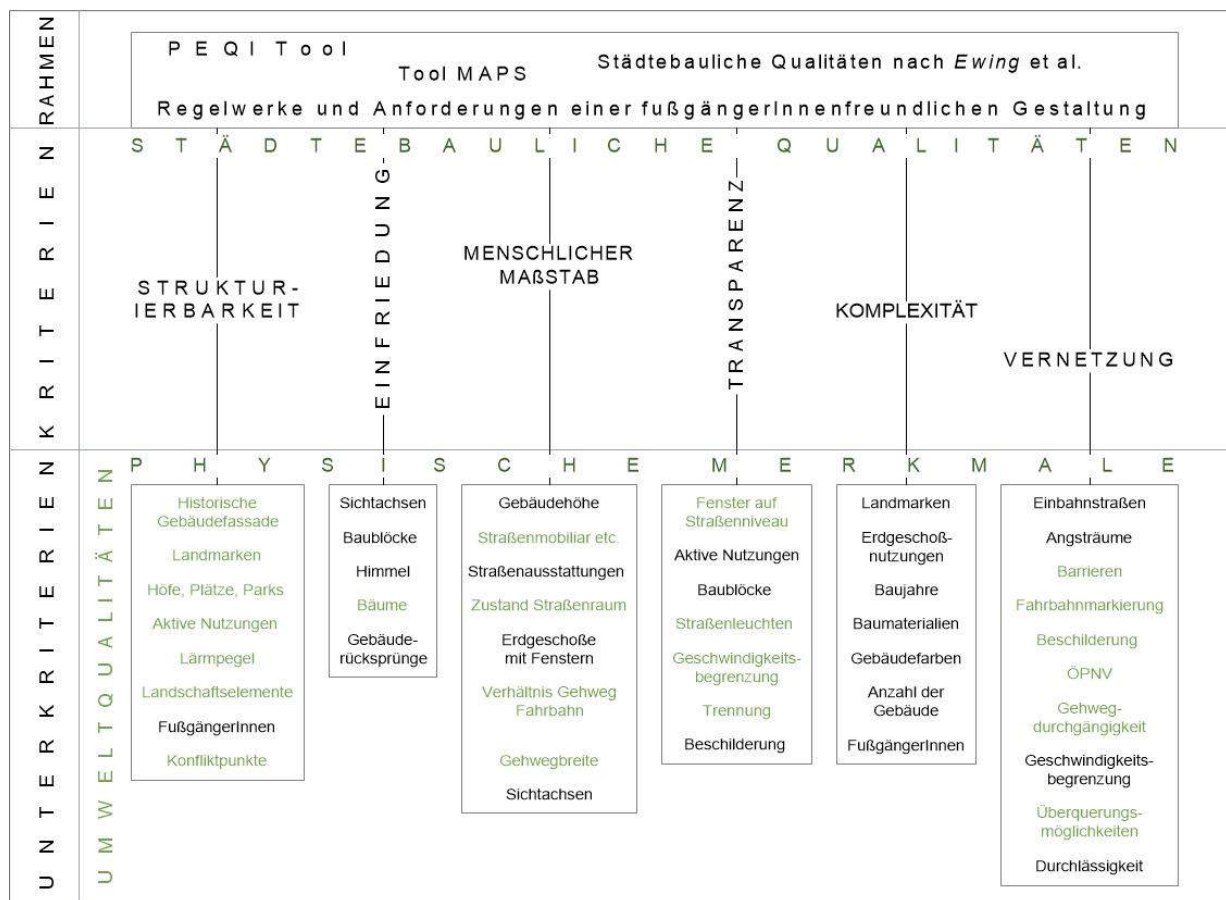


Abb. 12 Aufbau des Kriterienkatalogs

8.2.3 GEWICHTUNG DER KENNGRÖSSEN

Die Gewichtung der städtebaulichen Qualitäten leitet sich ebenfalls aus den betrachteten wissenschaftlichen Messmethoden und Analyseverfahren ab, welche im Vorfeld analysiert wurden. Außerdem werden die städtebaulichen Qualitäten nach ihrem Potential und ihrer Bedeutung für eine nachhaltige Weiterentwicklung der Gewerbebestandsgebiete, mit dem Schwerpunkt einer FußgängerInnengerechtigkeit, gewichtet. Die multikriterielle Entscheidungsfindungsmethode AHP wird für die sechs Kriterien, sowie für die zugeordneten Merkmale angewandt (s. Kap. 6.2). Die gewichteten Einflussgrößen ermöglichen die Berechnung von WIs, anhand welcher die Walkability von Räumen quantifiziert und verglichen werden kann.

GEWICHTUNG DER STÄDTEBAULICHEN QUALITÄTEN

Folglich ergibt sich für eine Bewertung der sechs städtebaulichen Qualitäten eine Priorisierung des Kriteriums Vernetzung, mit einem Prozentwert von 26%, da diese gefolgt eine hohe Bedeutung für die FußgängerInnenfreundlichkeit in Gewerbegebieten darstellt. Dies liegt zum einen daran, dass die zu Fuß Gehenden eine Distanzempfindlichkeit aufweisen und die Direktheit

der Wege auf die Bereitschaft zu Laufen einwirkt (s. Kap. 3). Darüber hinaus ist die Funktionalität sowie der Vernetzungsgrad in Gewerbegebieten zentral. Die Verfügbarkeit intermodaler Angebote wie dem ÖPNV ist außerdem von Relevanz, da das zu Fuß Gehen als reines Fortbewegungsmittel durch die Lage im Stadtgebiet bislang nicht zu denken ist. Diesem Umstand wird durch die Berücksichtigung innerhalb des Kriteriums Vernetzung Rechnung getragen. Es schließen sich die städtebaulichen Qualität Strukturierbarkeit, mit einer Gewichtung von 19%, und der menschliche Maßstab mit 17% an. Die Gewichtung basiert auf der wissenschaftlichen Erkenntnis, dass die Orientierung auf einem Weg eine tragende Rolle spielt (s. Kap. 5.4). Dabei wird die Zielerreichung durch eine effiziente Strukturierung des Raums erleichtert. Gleichförmige Strukturen hemmen das Zurechtfinden und die Bestimmung des Start-Zielverhältnisses. Die Unterscheidbarkeit und Differenzierung von Standorten, zusammen mit einem adäquaten Informationsangebot, gilt als wesentlich für einen Wiedererkennungswert und Identität was wiederum Orientierungspunkte schafft. Die Transparenz und die Komplexität sind außerdem operationalisierbare Aspekte und auch ihnen wird in der Literatur eine große Bedeutung zugewiesen. Auch im Kontext von Gewerbegebieten sind diese die Walkability beeinflussenden Kriterien einschlägig, wobei der Komplexität aufgrund der funktionalen Ausrichtung der Gewerbegebiete keine hohe Bedeutung zugeschrieben wird. Der Einfriedung als städtebauliche Qualität wird in dieser Arbeit die geringste Gewichtung zugeteilt, da die Bebauungsstruktur gewerblicher Standorte meist großdimensioniert ist und eine geringe bauliche Dichte anzutreffen ist. Eine höhere Priorisierung würde den WI eines Gewerbestandorts zu stark beeinflussen. Die Priorisierung der Bedeutung der jeweiligen städtebaulichen Qualität für die Bewertung der FußgängerInnenfreundlichkeit in Gewerbegebieten spiegelt sich auch in der Anzahl der zugehörigen Unterkriterien wider. Die anschließende Abbildung 13 führt die Priorisierungen strukturiert auf, wobei eine detaillierte Berechnung der Gewichtung nach der AHP Methode im Anhang zu finden ist (s. Anhang, S. 16-25).

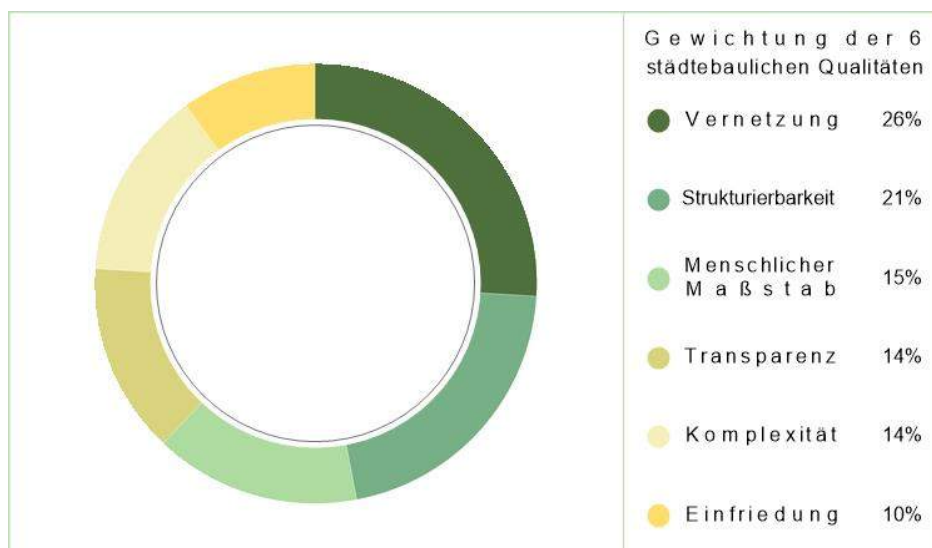


Abb. 13 Gewichtung nach AHP-Methode für die sechs städtebaulichen Qualitäten

GEWICHTUNG DER UNTERKRITERIEN

VERNETZUNG

Die Vernetzung wird in der Studie von *Ewing et al.* als städtebauliche Qualität identifiziert, jedoch nicht als solche erhoben und gemessen. Die Zusammensetzung von physischen Merkmalen, welche die städtebauliche Qualität der Konnektivität formen, ergibt sich daher aus der wissenschaftlichen Praxis (s. Kap. 4.5). Die erprobten Untersuchungskriterien, welche außerdem dem Untersuchungsgegenstand dienlich sind, sind mit den entsprechenden Gewichtungen der Abbildung 14 zu entnehmen. Die Unterkriterien und deren Gewichtungen gehen auf die dargestellte Umwegeempfindlichkeit der zu Fuß Gehenden zurück, wobei ein engmaschiges Wegenetz, welches die Zielorte des Fußverkehrs umwegarm und sicher verbindet, angestrebt wird (vgl. Kap. 3.1). Die AHP-Gewichtung ist vorrangig von dem Anspruch geprägt die Verkehrssicherheit bewerten zu können und mögliche Defizite der Erreichbarkeit und Infrastruktur aufzeigen zu können. Auch deshalb wird der Umwegfaktor, welcher den Quotient aus Luftliniendistanz und dem Reiseweg abbildet, in dieser Arbeit nicht erhoben. Eine Start-Ziel basierte Erhebung ist durch die gewählte Untersuchungsmethode nicht zweckmäßig.

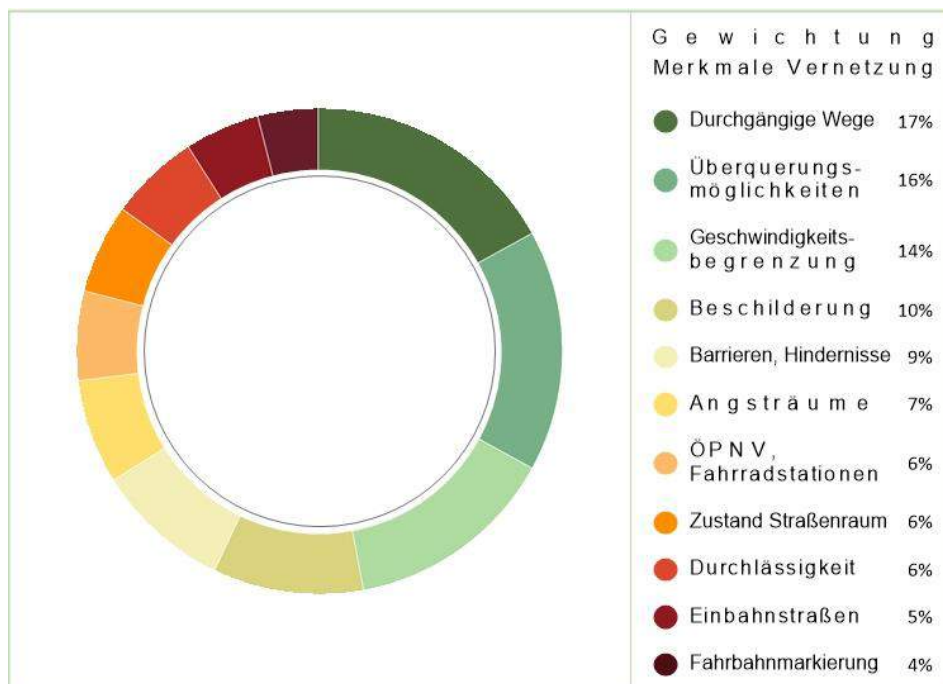


Abb. 14 Gewichtung der physischen Merkmale der Vernetzung

GEWICHTUNG STRUKTURIERBARKEIT

Die Gewichtungen für die Kenngröße Strukturierbarkeit basieren auf dem Basismodell nach *Ewing et al.* Die auch dort aufgeführten acht physischen Merkmale wurden weitestgehend übernommen, lediglich das ursprüngliche Merkmal von Gebäuden mit nicht rechtwinkligen Silhouetten wurde weiter unter dem Aspekt von Landschaftselementen gefasst. Dies lässt sich damit begründen, dass die Bebauungsstruktur in Gewerbegebieten vergleichsweise funktional ist und eine breitere Fassung des Unterkriteriums hin zu Gebäuden mit Identifikationsmerkmalen eine Verallgemeinerung darstellt, ohne diesen Faktor zu ignorieren. Die Gewichtung unterscheidet sich jedoch zu *Ewing et al.* In dem herangezogenen Ansatz werden die Anzahl der FußgängerInnen, Proportion historischer Gebäude, Anzahl von Plätzen etc. und

das Vorhandensein von Außengastronomie priorisiert. Was für ihn durch die hohe Bedeutung dieser Merkmale für die Qualitäten des öffentlichen Raums begründet ist. Durch den Untersuchungsgegenstand von Gewerbebestandsgebieten, sind qualifizierende Aspekte eines Durchgangsortes einschlägiger als nach *Ewing* et al. solche des Verweilens.

Die in der Abbildung 15 aufgeführten Merkmale tragen mit Blick auf den hier gegebenen Untersuchungsgegenstand wesentlich zur Strukturierbarkeit bei. Die veränderte Gewichtung gegenüber dem Basismodell basiert auf der Relevanz der Verkehrssicherheit, der Grünausstattung zur Aufwertung des Wegenetzes, der Bedeutung von Landmarken zur Orientierung im Raum, dem Vorhandensein von Aufenthaltsräumen und Transparenz, der Attraktivierung durch eine architektonische Vielfalt, einer Präsenz menschlicher Aktivitäten und der Präferenz einer Wegführung entlang niedrig lärmbelasteter Straßenzüge. Abgeleitet aus den Anforderungen einer fußgängerInnenfreundlichen Umgebung und der AHP-Gewichtungsmethode ergibt sich, dass Konfliktpunkte und die Anzahl von Landschaftselementen in Gewerbegebieten am schwersten wiegen. Dem Lärmpegel und dem Fußverkehrsaufkommen wird eine geringfügige Gewichtung zu Teil, da diese Merkmale die Gegebenheiten in Gewerbegebieten nicht aussagekräftig widerspiegeln. Dennoch wirkt die Präsenz von Menschen in öffentlichen Räumen auf die Walkability ein und bewirkt ebenfalls eine Belebung, weshalb die FußgängerInnen in dieser Arbeit erfasst werden.

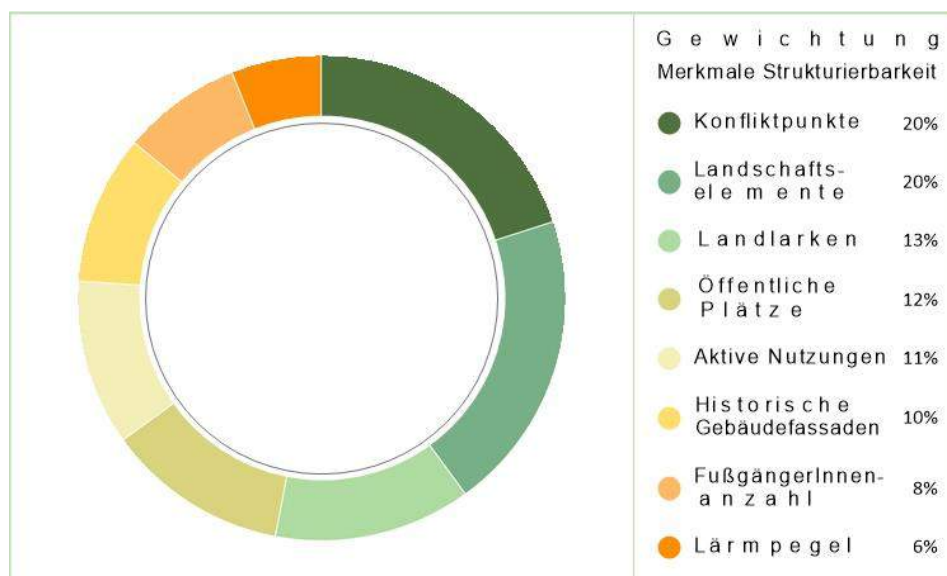


Abb. 15 Gewichtung der physischen Merkmale der Qualität Strukturierbarkeit

GEWICHTUNG MENSCHLICHER MASSSTAB

Für die städtebauliche Qualität des menschlichen Maßstabs werden sieben Merkmale für die Untersuchung gewählt. Der Relevanz nach geordnet sind diese der Abbildung 16 zu entnehmen. *Ewing* et al. operationalisiert fünf physische Merkmale innerhalb dieser Kenngröße. Die Unterkriterien Gehwegbreite, Verhältnis zwischen Geh- und Fahrbahnbreite sowie der Zustand des Straßenraums werden ergänzt. Diese Aspekte erwiesen sich in anderen Studien und in den einschlägigen Regelwerken zur Fußverkehrsinfrastruktur als elementar, da sie gut messbare

Größen zur Darstellung der städtebaulichen Qualität, Verkehrssicherheit und Straßenraumbeschaffenheit darstellen (vgl. Kap. 3.2; 5.5). Die Gewichtung variiert gegenüber dem konzeptionellen Rahmen nach *Ewing et al.*, indem Sichtachse, Straßenmobiliar und der Anteil von Fenstern auf Straßenniveau am relevantesten sind. Ziel war es ein ausgewogenes Verhältnis zwischen infrastrukturellen- und Straßenraumqualitäten unter der Kenngröße des menschlichen Maßstabs zu vereinen. Neben der Gehwegbreite kommt der Bewertung von Straßenbäumen eine hohe Bedeutung zu, da diese eine zentrale Raumwirkung in weniger dicht bebauten Umgebungen haben. Die physischen Elemente, die den menschlichen Maßstab formen, prägen die städtebauliche Gestalt an Gewerbestandorten und tragen zur Bewertung von Verkehrssicherheit, Attraktivität und Komfort bei. Außerdem wird innerhalb dieser städtebaulichen Qualitäten und durch die Gewichtung der Merkmale der Umfeldsensibilität des Fußverkehrs Rechnung getragen.

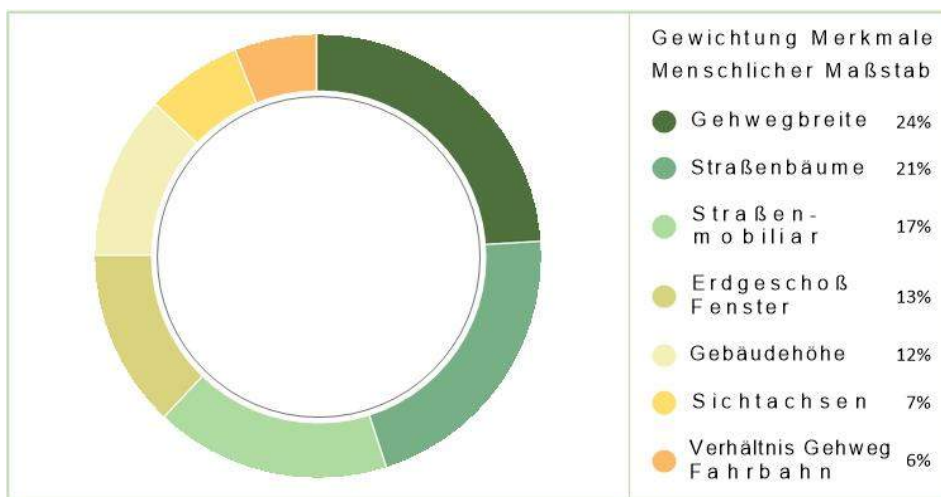


Abb. 16 Gewichtung der physischen Merkmale des menschlichen Maßstabs

GEWICHTUNG TRANSPARENZ

Die Umfeldsensibilität inkludiert außerdem die Transparenz eines Raums für den Fußverkehr. Durch die Fortbewegungsgeschwindigkeit und erhöhte Verletzlichkeit dieser VerkehrsteilnehmerInnen ist die spezifische Wahrnehmung bei der Straßenraumgestaltung zentral (s. Kap. 3.). Um die Qualitäten wie Sicherheit, Attraktivität und Komfort erheben zu können wurde das Basismodell nach *Ewing et al.* um einige Merkmale erweitert. Die Geschwindigkeitsbegrenzung, Straßenleuchten, und fußgängerInnengerechte Beschilderung werden als Merkmale zu den drei bestehenden Unterkriterien von aktiven Nutzungen, Baublöcken und Fenstern auf Straßenniveau hinzugefügt. Wie aus Stadtgestaltungsrichtlinien und wissenschaftlichen Erkenntnissen hervorgeht, formen auch diese variablen die Transparenz eines Raums (vgl. Kap. 4.4). In diesem Zusammenhang ist darüber hinaus erneut die Priorisierung der Verkehrssicherheit nach EFA zu nennen, weshalb eine umfangreichere Merkmalzusammenstellung erforderlich ist (s. Kap. 3.1). Vor diesem Hintergrund wird der Trennung zwischen den Verkehrsarten, Geschwindigkeitsbegrenzung und den Straßenleuchten ein höheres Gewicht zugemessen als den Qualitätsindikatoren. Anhand der

Wahl dieser Unterkriterien und deren Gewichtung, können Gestaltungs- und Sicherheitselemente gemessen werden, welche die Transparenz eines Gewerbegebiets operationalisierbar machen (s. Abb. 17).

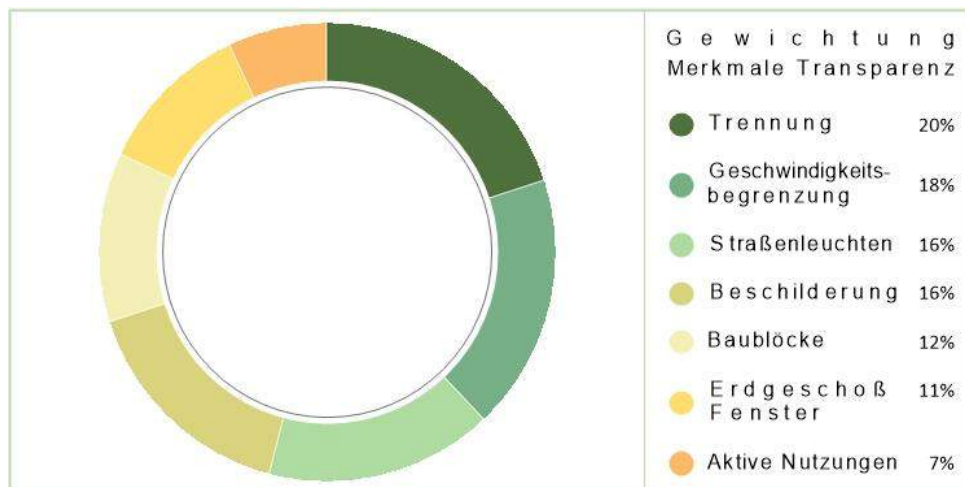


Abb. 17 Gewichtung der physischen Merkmale der Transparenz

GEWICHTUNG KOMPLEXITÄT

Eine fußgängerInnenfreundliche Umgebung zeichnet sich weiter durch eine vielfältige Umgebung aus. Die Bestimmung der Merkmale soll die Verschiedenartigkeit der physischen Merkmale abbilden. Um zu erfassen, inwieweit eine wahrnehmbare Komplexität entlang eines Streckenabschnitts vorliegt, werden sieben Merkmale innerhalb des Kriterienkatalogs erhoben und gemessen. Um die häufig einschlägige architektonische Vielfalt unter dieser städtebaulichen Qualität abdecken zu können, werden die physischen Merkmale Baujahr, Baumaterialien, Gebäudefarben und die proportionale Anzahl von Gebäuden nach *Ewing et al.* übernommen. Die proportionale Anzahl der Gebäude wird abgestimmt nach der Länge des kürzesten Segments dargestellt, um die unterschiedlichen Segmentlängen abbilden zu können. Für die Erhebung der Baublöcke wird nach der baulichen Begrenzung und Raumwirkung gefragt, da die Bauweise nach BauGB sowie BauNVO im B-Plan festgesetzt ist und keine Prüfung im Feld erfordert. Charakteristisch für Gewerbestandorte ist die offene Bauweise, welche auch in den Untersuchungsgebieten in Oberhausen und Essen zutrifft. Öffentliche Kunstwerke werden nicht wie im Modell beschrieben eigenständig erfasst, wobei diese unter dem Aspekt Landmarken inkludiert sind. Auch die Außengastronomie wird aufgrund der Festsetzungen der BauNVO, wonach gastronomische Betriebe in Gewerbegebieten nur ausnahmsweise zulässig sind, nicht direkt erhoben. Diese werden jedoch unter der aufgenommenen physischen Größe der Erdgeschoßnutzungen miteinbezogen. Auch die Erhebung der FußgängerInnen findet Eingang in die Untersuchung, wobei durch die nicht repräsentative Erhebungszeit diesem Merkmal keine hohe Bedeutung zukommt. *Ewing et al.* spricht der Anzahl von zu Fuß Gehenden, den Gebäudefarben und der Anzahl von Gebäuden ein höheres Gewicht zu. Dem Untersuchungsgegenstand angepasst ergibt sich nach Durchführung der AHP-Methode eine veränderte Abfolge, welche anhand der Abbildung 18 nachvollzogen werden kann.

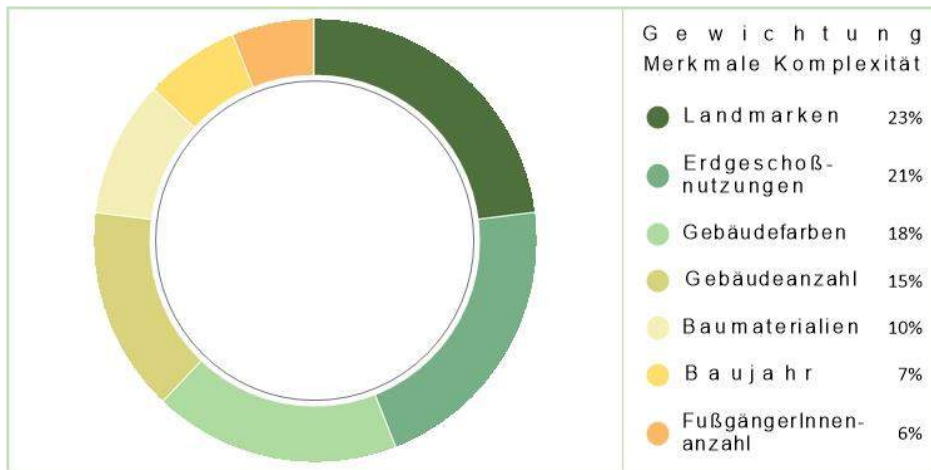


Abb. 18 Gewichtung der physischen Merkmale der Komplexität

GEWICHTUNG ABGESCHLOSSENHEIT

Die Begrenzung des öffentlichen Raums durch das dreidimensionale Verhältnis zwischen Gebäuden, Zwischenräumen, Freiflächen und Straßenräumen wirkt sich nach wissenschaftlichem Erkenntnisstand auf die Walkability aus (s. Kap. 5.4). Da in Umgebungen mit einer geringen städtebaulichen Dichte eine Raumdefinition nicht allein über Gebäudemassen erfolgen kann, werden diverse Merkmale gewählt. Neben der Anzahl von Straßenbäumen wird den Gebäuderücksprünge eine große Bedeutung zugeschrieben. In der Bedeutung anschließend reihen sich die Merkmale der Proportion der Häuserfront, der Anteil des Himmels und Sichtachsen ein. Auch diese Unterkriterien basieren auf dem Ansatz nach *Ewing* et al., wobei die Baublöcke in dieser Arbeit nicht wie dort gesondert für jede Straßenseite untersucht werden. Dieses Vorgehen erwies sich auch für einige in Kapitel 5.5 aufgeführten Studien als schlüssiger Operator und ermöglicht Aussagen über die Walkability ganzer Straßenabschnitte. Die Gebäuderücksprünge sind als Merkmal hinzugefügt worden, um die Abgeschlossenheit zu untersuchen, welche auch in weniger dichten Gewerbegebieten auf die FußgängerInnenfreundlichkeit wirkt. Zur Ermittlung wurde ein durchschnittlicher Abstand zwischen dem Straßenraum und der Häuserfront gewählt. Die physischen Merkmale der städtebaulichen Qualität Abgeschlossenheit sind in der Reihenfolge ihrer Bedeutung in der Abbildung 19 aufgeführt.

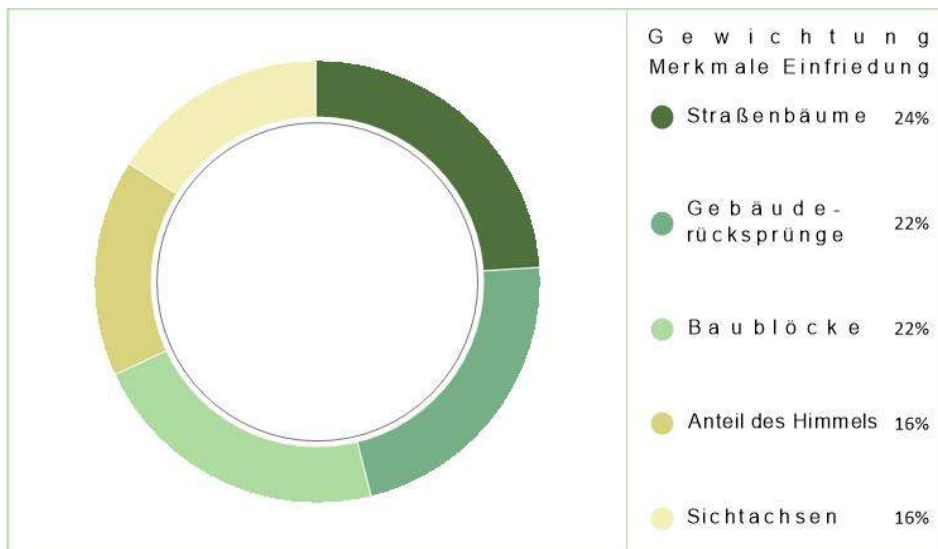


Abb. 19 Gewichtung der physischen Merkmale der Einfriedung

8.3 VERKEHRSSICHERHEIT, ATTRAKTIVITÄT UND KOMFORT

Die Zusammensetzung des Kriterienkatalogs ermöglicht neben Aussagen zu den sechs städtebaulichen Qualitäten eine Aggregation einzelner Unterkriterien, dessen Bestimmungen der Verkehrssicherheit, Attraktivität und Komfort dienen. Städtebauliche Qualitäten unterscheiden sich von Umweltqualitäten wie dem Komfort- und Sicherheitsgefühl, welche widerspiegeln, wie ein Individuum auf einen Ort reagiert, wie es die Bedingungen dort vor dem Hintergrund seiner eigenen Präferenzen und Intentionen bewertet. Da sich aus der Studienlandschaft zur praxisnahen Darstellung für diese Bestandteile zum Teil andere Umweltqualitäten ergeben, werden diese in dieser Arbeit zu den einzelnen städtebaulichen Qualitäten hinzugefügt. Die Sicherheitsindikatoren werden als Antwort auf die Notwendigkeit betrachtet ein gefahrloses Umfeld für die Menschen zu schaffen. Die Attraktivitätsindikatoren beeinflussen den Anreiz der Menschen, den Ort zu Fuß zu erreichen und wie ansprechend er für diese ist. Die Komfortindikatoren beziehen sich auf die physischen und strukturellen Merkmale des Straßenraums, welche das Gehen fördern. Durch die Erhebung der Umweltqualitäten kann eine Schwachstellenanalyse erfolgen und ein Handlungsbedarf aufgezeigt werden. Auch diese drei Umweltqualitäten werden durch die AHP Gewichtungsmethode priorisiert. Die paarweise Vergleichsmatrix zeigt, dass der Verkehrssicherheit ein wesentlich höheres Gewicht mit 58% zu Teil wird. Für die Umweltqualität Komfort ergibt sich nach der Gegenüberstellung eine prozentuale Priorisierung von 23%. Der funktionalen Ausrichtung von Gewerbegebieten und der geringen ästhetischen Gestaltung geschuldet, wird die Attraktivität mit 19% bewertet.

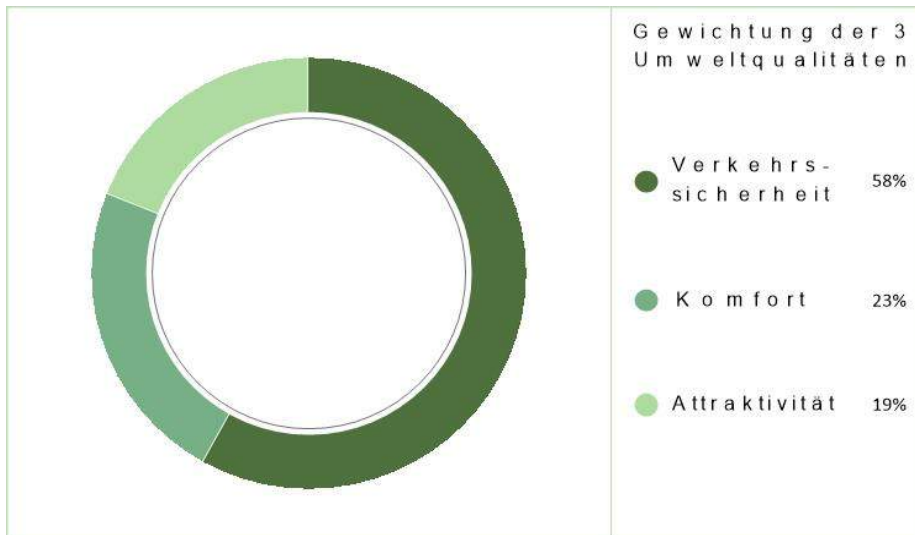


Abb. 20 Gewichtung nach AHP-Methode für die drei Umweltqualitäten

Der Abb. 20 ist zu entnehmen aufgrund welcher Unterkriterien die drei Umweltqualitäten bestimmt werden. Den Unterkriterien für die Kenngrößen Verkehrssicherheit, Attraktivität und Komfort werden gleiche prozentuale Gewichtungen zugeordnet. Dies begründet sich aus der Annahme, dass diese Größen gleichwertig die Walkability beeinflussen. Differenziertere Priorisierungen erfolgen, wie auch zuvor im gesamten Kriterienkatalog, über die Wertung der Merkmale nach der 5er Skala der LCI Studie des ISS (s. Kap. 4.6).

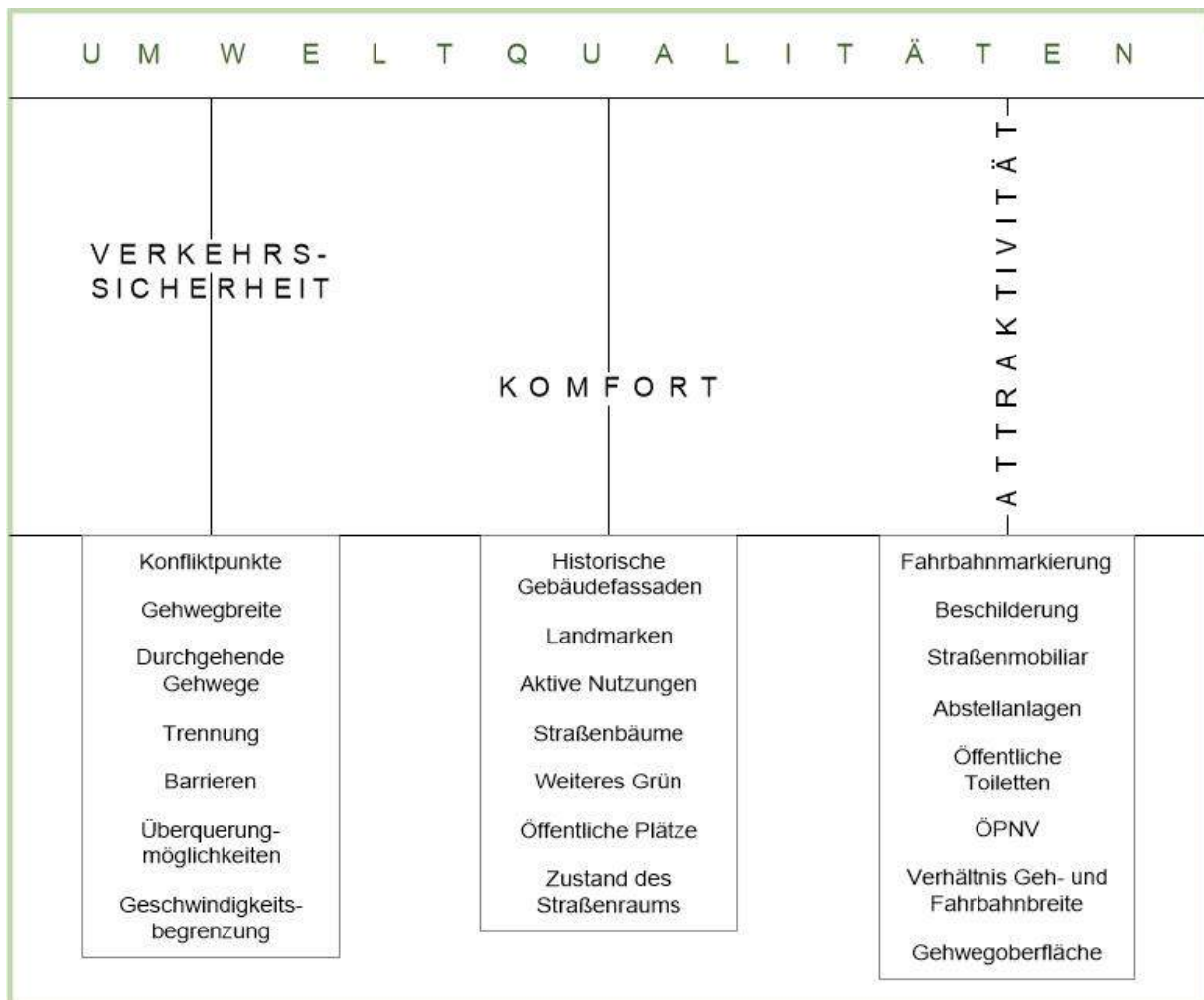


Abb. 21 Kriterien zur Abbildung der Umweltqualitäten Verkehrssicherheit, Attraktivität und Komfort

Der ausdifferenzierte Erhebungsbogen aus angepassten Kriterien und Unterkriterien sowie einer flexiblen Wertung der Merkmale, einer abgewogenen Gewichtung jedes physischen Merkmals und aller sechs städtebaulichen Qualitäten, generiert einen kleinteiligen und generell transferierbaren Bewertungsrahmen der FußgängerInnenfreundlichkeit. Auch gewährleistet dieser Erhebungsrahmen eine weniger anfällige Abbildung der Walkability gegenüber veränderten Umwelteinflüssen. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass sich für die Durchführung der Walkability-Messung in dieser Arbeit ein gemischter methodischer Ansatz ergibt. Bewertet wird die FußgängerInnenfreundlichkeit in den Untersuchungsgebieten anhand städtebaulicher Qualitäten angelehnt an *Ewing et al.* mit zugeordneten, operationalisierten physischen Merkmalen (s. Abb. 21). Diese gehen aus dem AUDIT MAPS und dem PEQI-Tool sowie Studien welche die Verkehrssicherheit, Attraktivität und Komfort bewerten hervor.

9. WALK-AUDIT IN OBERHAUSEN – AM KAISERGARTEN

Dieses Kapitel leitet die Erhebung und Messung der Walkability in den Untersuchungsgebieten ein. Die erarbeitete Methode wird nachfolgend auf zwei Gewerbegebiete in Oberhausen und Essen angewandt. Zunächst wird das Gebiet A.K. in Oberhausen analysiert, wobei allem voran die Routenwahl und Segmentierung vorgestellt wird. Anschließend folgt die Erhebung im Feld, wobei eine Analyse des Ist-Zustands vollzogen wird. Darauffolgend werden anhand der Ergebnisse der Untersuchung der städtebaulichen Qualitäten und der Darstellung der Umweltqualitäten des Gebiets mögliche Handlungsstrategien vorgestellt.

9.1 UNTERTEILUNG UND SEGMENTIERUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETS

Um die Gewerbegebiete systematisch auf die FußgängerInnenfreundlichkeit untersuchen zu können werden die gewählten Routen in Segmente unterteilt (s. Kap 2.2.2). Das Quartier A.K. wird im Vorfeld in drei Routen unterteilt. Die Routen weisen eine Gesamtlänge zwischen 795m und 945m auf. Durch die Routenwahl ergibt sich ein erhebbarer Streckenverlauf, wobei dieser aus 23 Segmenten besteht. Die Routen weisen ähnliche Segmentunterteilungen auf, wobei die Segmente an den Haupterschließungsstraßen je eine Länge zwischen 90 und 185m aufweisen und die Abschnitte in Nebenstraßen kürzer sind. Die Segmentierungen sind durch die Abbildung 26 veranschaulicht. Die konkrete Vorstellung der Routen und Segmente ist im Anhang S. 11-15 zu finden.



9.2 ANALYSE DER STÄDTEBAULICHEN QUALITÄTEN

Um der untergeordneten Forschungsfrage nachzukommen, welche nach den Qualitäten und den sich daraus ergebenden Aussagen über das Fußwegenetz der Quartiere fragt, werden im Weiteren die Ergebnisse vorgestellt und analysiert. Um ein übersichtliches Abbild über die Situation der zu Fuß Gehenden im Quartier darstellen und den Zahlenwert der WIs einordnen zu können, wurden die raumbezogenen Erfassungen der Kartierung farblich unterteilt. Die Walkability-Berechnung setzen sich aus hohen und niedrigen WIs zusammen (s. Abb. 24). Niedrige WIs liegen vor, wenn die Straßenabschnittsanalyse auf maximal 2,41 kommt. Die anschließenden Werte zwischen 2,42 und 3,04 stehen für eine geminderte Walkability. Es schließt das Mittelfeld zwischen 3,05 und 3,67 an, was ein solides, aber ausbaufähiges FußvgängerInnenumfeld beschreibt. Hohe WIs liegen ab einer Wertung von 3,68 vor und ab 4,10 sind die Bedingungen für den Fußverkehr im Straßenabschnitt ideal.

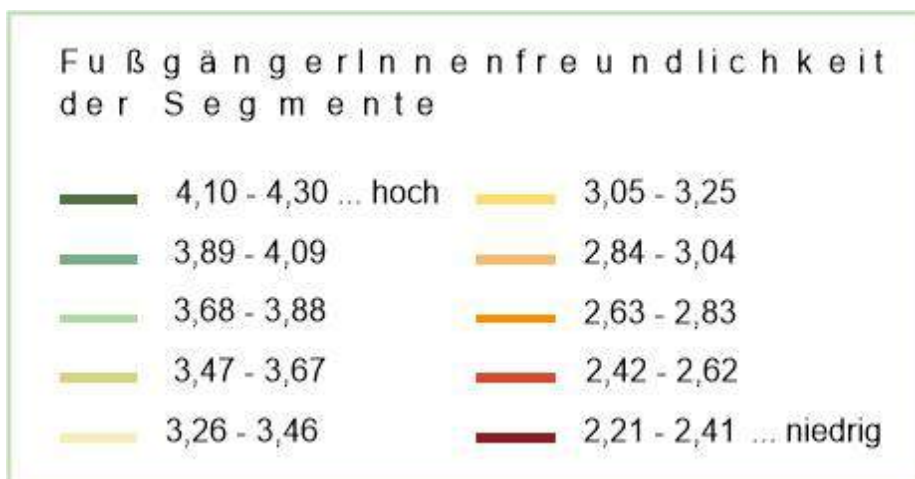


Abb. 22 Bewertung der Walkability-Indexe

In diesem Kapitel erfolgt ein Vergleich der erhobenen sechs städtebaulichen Qualitäten der gesamten Routen des Quartiers A.K., um positive Aspekte und Defizite aufzeigen zu können. Es schließt die Analyse der drei Routen mit den jeweiligen Segmenten an, welche mit den höchsten und den niedrigsten Walkability Indexen bewertet werden. Auf diese Weise können Unterschiede, Schwachstellen und Potentiale identifiziert werden. Der Walkability-Grad der jeweiligen Segmente wird auf Karten abgebildet, was eine Darstellung der Verteilung der Indexe auf Quartiersebene visualisiert. Des Weiteren werden die Verkehrssicherheit, Attraktivität und der Komfort der Segmente vorgestellt. Die vielschichtige Betrachtung verschiedener Bewertungsdimensionen lässt eine umfangreiche Bewertung der FußgängerInnenfreundlichkeit in dem Untersuchungsgebiet zu. Anhand dieser differenzierten Betrachtung der Messungen lassen sich Aussagen zu gebietsinternen Unterschieden und Gemeinsamkeiten treffen. Daraus können schließlich standortspezifische stadträumliche Aufwertungsstrategien abgeleitet werden.

DAS GEBIET AM KASIERGARTEN

Durchschnittlich weist das gesamte Gebiet A.K. einen WI von 3,41 auf. Der Maximalwert für alle sechs städtebaulichen Qualitäten liegt bei 4,71, sodass die FußgängerInnenfreundlichkeit des Gewerbegebiets insgesamt im oberen Mittelfeld liegt (Abb. 25).

Der Vernetzungsgrad liegt etwas über dem Durchschnittswert des Gewerbegebietes und wird mit einem WI von 3,71 am höchsten bemessen. Zwei von den insgesamt sechs städtebaulichen Qualitäten unterschreiten den Mittelwert A.K. von 3,41. Wie in der Abbildung 25 abgebildet, liegt das Kriterium Einfriedung mit einem Index von 3,23 knapp unterhalb des Durchschnitts und die städtebauliche Qualität Komplexität bemisst lediglich 2,52. Die Unterschreitung dieser Qualitäten spiegelt die spezifische Bebauungsstruktur und Funktionalität des Gewerbegebietes wider. ÖPNV-Anbindungen und eine architektonische Vielfalt tragen in diesem Gewerbegebiet nur wenig zur Walkability bei. Positiv hervorzuheben sind die vergleichsweise hohe Bebauungsdichte mit niedrigen Gebäudehöhen und die geringfügigen Gebäuderücksprünge im gesamten Gebiet. Diese Aspekte formen den menschlichen Maßstab, tragen zur Strukturierbarkeit bei und fördern die Transparenz, was eine fußgängerInnenfreundliche Umgebung beeinflusst.

79

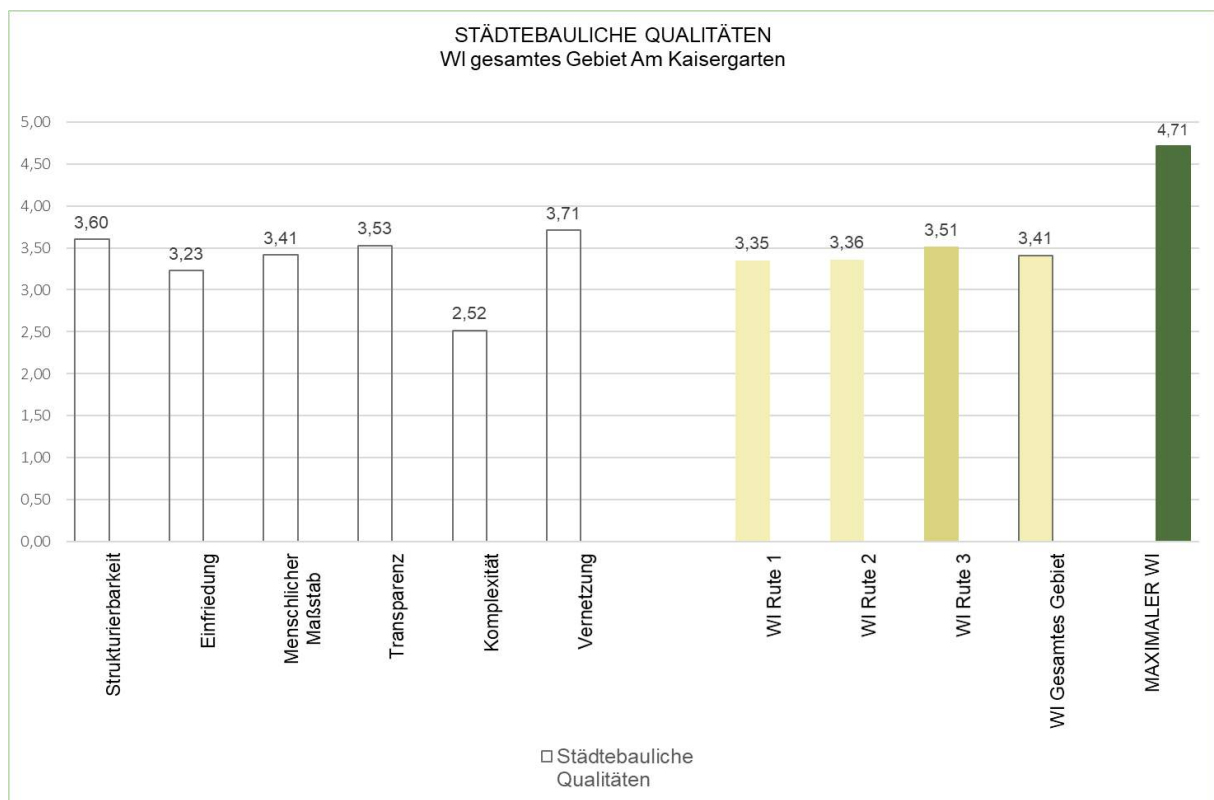


Abb. 23 WI des gesamten Gebiets Am Kaisergarten zusammengesetzt aus den sechs städtebaulichen Qualitäten

Die Zusammenfassung aller Segmente zeichnet eine angemessene Bedingung für den Fußverkehr A.K. (Abb. 26). Durch die Betrachtung unterschiedlicher Faktoren der gebauten Umwelt, zeigen die Indexe auf, dass die gemessenen städtebaulichen Qualitäten zum Laufen und Verweilen in diesem Quartier animieren können. Insgesamt sind die überwiegend vorhandenen

Gehwege im Straßennetz, Gehwegbreiten, die hohe Anzahl von Bäumen entlang der Wege, Seitenraumleuchten und vereinzelt aktiven Nutzungen als positiv zu bewerten und erzeugen einen gesteigerten Vernetzungsgrad.

Das Gesamtbild kann insgesamt als positiv bewertet werden, wobei Abweichungen dabei nicht dargestellt werden. Um differenziertere Aussagen über die Bedingungen, für die zu Fuß Gehenden an diesem Standort treffen zu können, werden im Weiteren die Segmente kleinteilig betrachtet.



FußgängerInnenfreundlichkeit der Segmente

4,10 - 4,30 ... hoch	3,05 - 3,25
3,89 - 4,09	2,84 - 3,04
3,68 - 3,88	2,63 - 2,83
3,47 - 3,67	2,42 - 2,62
3,26 - 3,46	2,21 - 2,41 ... niedrig

Abb. 24 FußgängerInnenfreundlichkeit der unterschiedlichen Segmente Am Kaisergarten

ROUTE 1

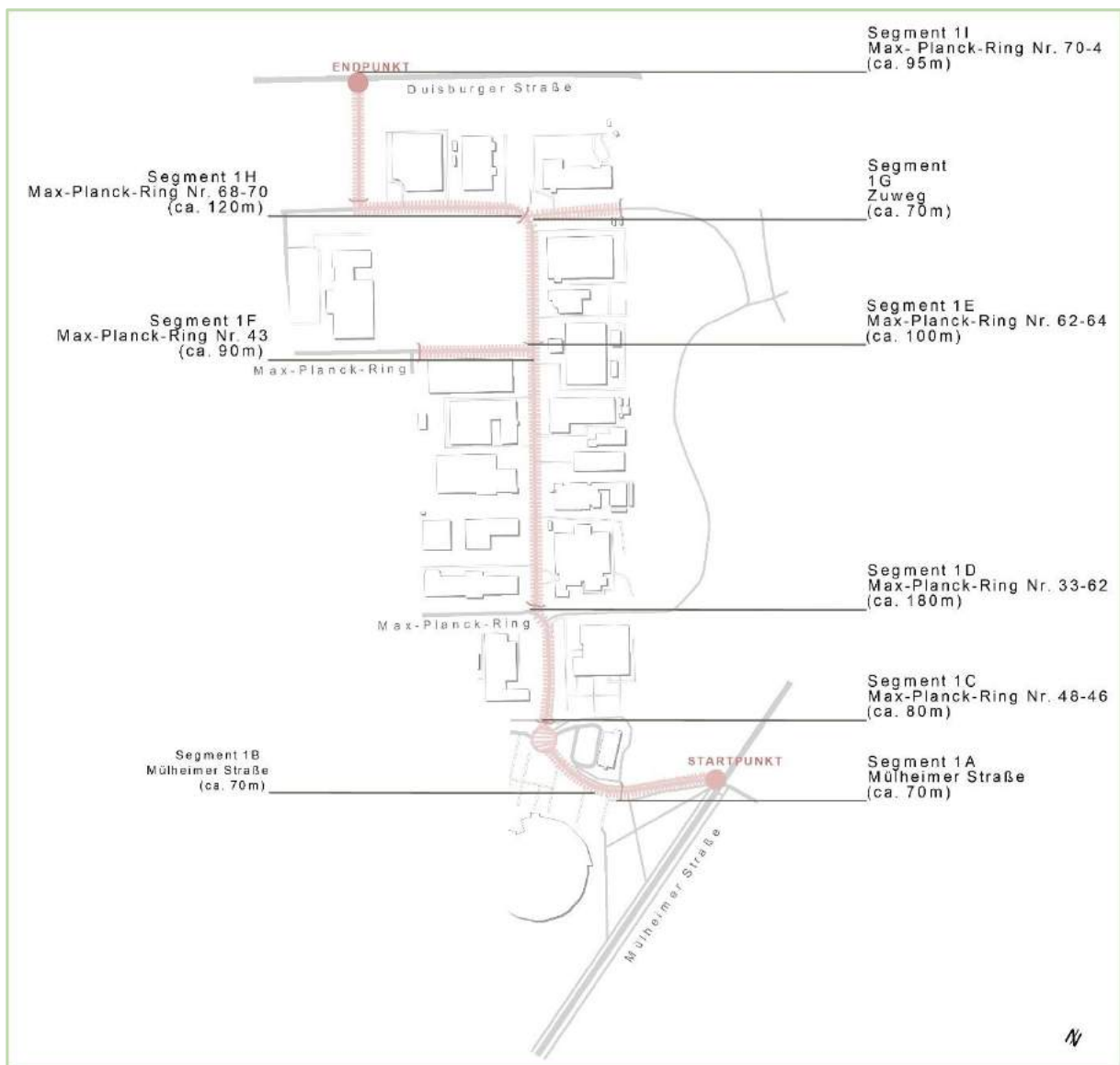


Abb. 25 Route 1 Am Kaisergarten

Die systematische und fußläufige Erhebung der vorab bestimmten Routen ergibt eine gesonderte Berechnung und Bewertung der Walkability des Gebietes. Der Mittelwert der Route 1 liegt bei einem WI von 3,35 und damit leicht unter dem Gebietsdurchschnitt von 3,4 (s. Tab. 28). Die Route 1 spiegelt somit bis zu einem gewissen Grad die FußgängerInnenfreundlichkeit des gesamten Quartiers wider, wobei sich die Bewertungen der sechs städtebaulichen Qualitäten nicht wesentlich unterscheiden. Auch die Route 1 schneidet in der Kategorie Vernetzung am höchsten ab, gefolgt von Transparenz und Strukturierbarkeit. Die Komplexität mit einem Wert von 2,41 trägt am wenigsten zu einer fußgängerInnenfreundlichen Umgebung der Route 1 bei. Auch gegenüber dem höchstmöglichen Index von 4,71, abgebildet in Abbildung 28, weist die gesamte Route insgesamt angemessene Bedingungen für den Fußverkehr auf, wobei Aufwertungspotentiale bestehen.

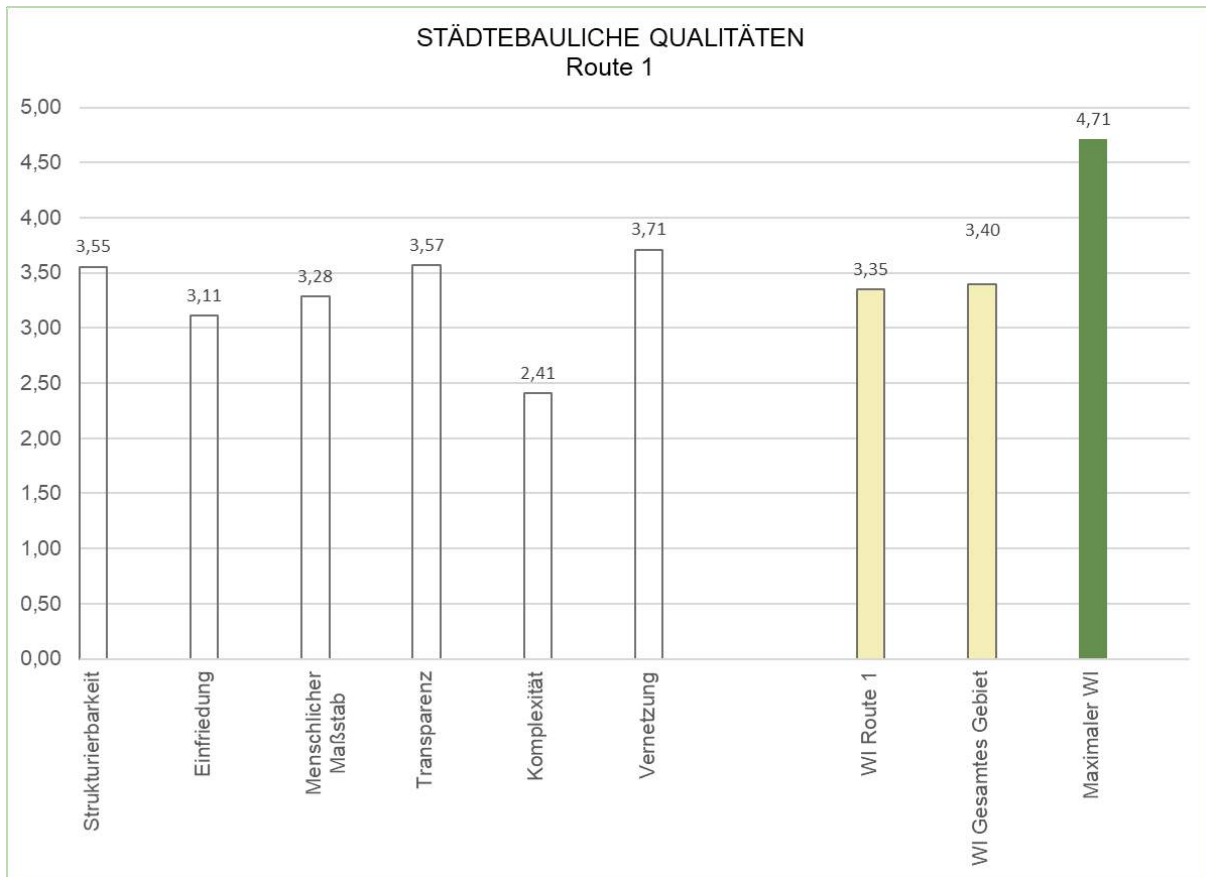


Abb. 26 Zusammensetzung des WI aus städtebaulichen Qualitäten der Route 1

Um die Berechnung der städtebaulichen Qualitäten der Route 1 transparent darzulegen, werden nun die Bewertung der auffälligsten Segmente dargestellt. Für jedes Segment wurden alle 45 Unterkriterien bewertet, was eine kleinteilige Betrachtung ermöglicht. Der Gesamte WI für die Route 1 ergibt sich aus den zehn Segmenten von 1A bis 1I. Den höchsten WI der Route 1 erzielt das Segment 1G mit einem Index von 3,93. Die niedrigste FußgängerInnen-freundlichkeit wurde im Abschnitt 1B gemessen. Die Unterschiede zwischen den Segmenten 1B, 1F und 1G sind auf dieser Route prägnant (s. Abb. 29).



Abb. 27 WI der einzelnen Segmente der Route 1

Am schlechtesten schneidet der Straßenabschnitt 1B der Route 1 ab. Als Defizit werden vorrangig die überwiegend nicht vorhandenen Gehwege in diesem Teilabschnitt angesehen. Durch die Führung entlang eines Kreisverkehrs entstehen Konflikte zwischen den zu Fuß Gehenden und dem fließenden Verkehr. Es gibt eine gemeinsam genutzte Fahrbahn ohne Trennung. Überquerungsmöglichkeiten bestehen nicht, obwohl diese in Kreuzungsbereichen als notwendig angesehen werden können. Auch die beobachtete erhöhte Frequentierung des Durchgangs, angesichts der Nähe zur Bushaltestelle, macht diese Unzulänglichkeit deutlich. Ein sicheres Queren ist ohne bestehende FGÜ in diesem Segment erschwert. Folglich wurden Mängel für die städtebaulichen Qualitäten Einfriedung, Strukturierbarkeit und den menschlichen Maßstab erkannt. Vorrangig die Verkehrssicherheit ist im Segment 1B als mangelhaft zu bewerten (s. Abb. 30).

Das Segment 1F weist ebenfalls eine geringfügige FußgängerInnenfreundlichkeit auf, was durch die bestehenden schmalen Gehwege von 0,50 m, ein erhöhtes Konfliktpotential mit anderen VerkehrsteilnehmerInnen und nicht vorhandene Landschaftselemente begründet ist. Neben dem schmalen Gehweg befanden sich Hindernisse in Form von Baken im Seitenraum. Auch die Trennung zwischen Fahrbahn und Gehweg gilt als defizitär in diesem Segment, da es keinen Sicherheitsraum gibt und diese lediglich durch einen niedrigen Bordstein voneinander getrennt werden. Auch die architektonischen Merkmale in der Kategorie Komplexität fördern das zu Fuß Gehen nicht. Das Segment weist außerdem eine Gleichförmigkeit betreffend die Baujahre, -materialien und Gebäudefarbe auf. Ferner konnten keine aktiven Nutzungen ausgemacht werden, was insgesamt den WI für diesen Straßenabschnitt mindert.

Das Segment, welches die besten Bedingungen auf der Route 1 für den Fußverkehr bietet, ist der Abschnitt 1G. Der WI von 3,93 ist auf die hohe Bewertung der städtebaulichen Qualitäten der

Strukturierbarkeit, des menschlichen Maßstabs, Transparenz und Vernetzung zurückzuführen. Lediglich die Komplexität erwies sich auch hier als geringfügig. Die hohe FußgängerInnenfreundlichkeit ergibt sich vorrangig aus dem Umstand, dass das Segment 1G einen reinen Gehweg abbildet, welcher von einer Freifläche in das Quartier führt. Das Segment schließt einen breiten FußgängerInnenweg ein, an dem die allgemeine Benutzung durch Kfz nicht zulässig ist. Aus diesem Grund entstehen keine Konflikte zwischen den zu Fuß Gehenden und anderen VerkehrsteilnehmerInnen. Der Weg ist außerdem ausgeleuchtet, begrünt und zum Zeitpunkt der Erhebung einer geringen Lärmbelastung ausgesetzt. Der Zuweg ist in einem guten Zustand, frei von Verschmutzungen und verläuft entlang einer dichten Bebauung. Die Bebauungsstruktur weist jedoch eine geringfügige Komplexität auf, was durch gleichförmige Erdgeschoßnutzungen, monotone Baumaterialien, Gebäudefarben sowie eine geringe Anzahl an Gebäuden verdeutlicht wird.

Die nordöstlich liegende Brachfläche am *Max-Planck-Ring* ist von einer erhöhten Verschmutzung geprägt und lässt lange Sichtachsen für die Segmente 1F, 1H und 1E entstehen. Die Fläche bietet augenscheinlich wenig Potentiale einer Aufenthaltsqualität und ist der Strukturierbarkeit, Einfriedung, Komplexität sowie dem menschlichen Maßstab nicht zuträglich. Die Unterbrechung der Kontinuität durch die inaktive Nutzung mindert die Walkability. Die Freifläche begründet auch die Teilung der Segmente 1D und 1E, denn abgesehen von dieser Randnutzung bestehen viele Gemeinsamkeiten. Entlang der Segmente 1E und 1D trennt die Fahrbahn uneingeschränkt ein Parkraum vom Seitenraum, was Sichtbeeinträchtigungen für die Menschen zu Fuß nach sich zieht. An beide Abschnitte grenzen aktive Nutzungen, es besteht ein niedriger Lärmpegel, die dichte Bebauungsstruktur und architektonische Vielfalt ähnelt sich, es besteht ein proportional ausgewogener Anteil von Fenstern im Erdgeschoß und die Dimensionierung des Straßenraums von 2 x 2,0m Gehweg, 7m Fahrbahn und 2 x 3,0m Parkplätzen besteht für beide Segmente.

1A, 1C und 1E liegen im unteren Mittelfeld mit einem WI zwischen 3,31 und 3,43. 1D, 1H und 1I liegen im oberen Mittelfeld des durchschnitts mit einem WI zwischen 3,63 und 3,48. Besonderheiten in diesen Abschnitten sind ein Frischfleischgrillautomat der ansässigen Metzgerei im Segment 1D und eine Imbissbude in 1E. Diese Bestandteile können Anziehungspunkte und Anreize für FußgängerInnen sein. Hervorsticht auch die Breite der Gehwege in Segment 1H und die Querungsanlage im Abschnitt 1I. Auch das im Haltestellenumfeld liegende Segment 1A schneidet durch eine Überquerungsmöglichkeit, eine anschließende Grünfläche und einen gut ausgeleuchteten Gehweg solide ab.

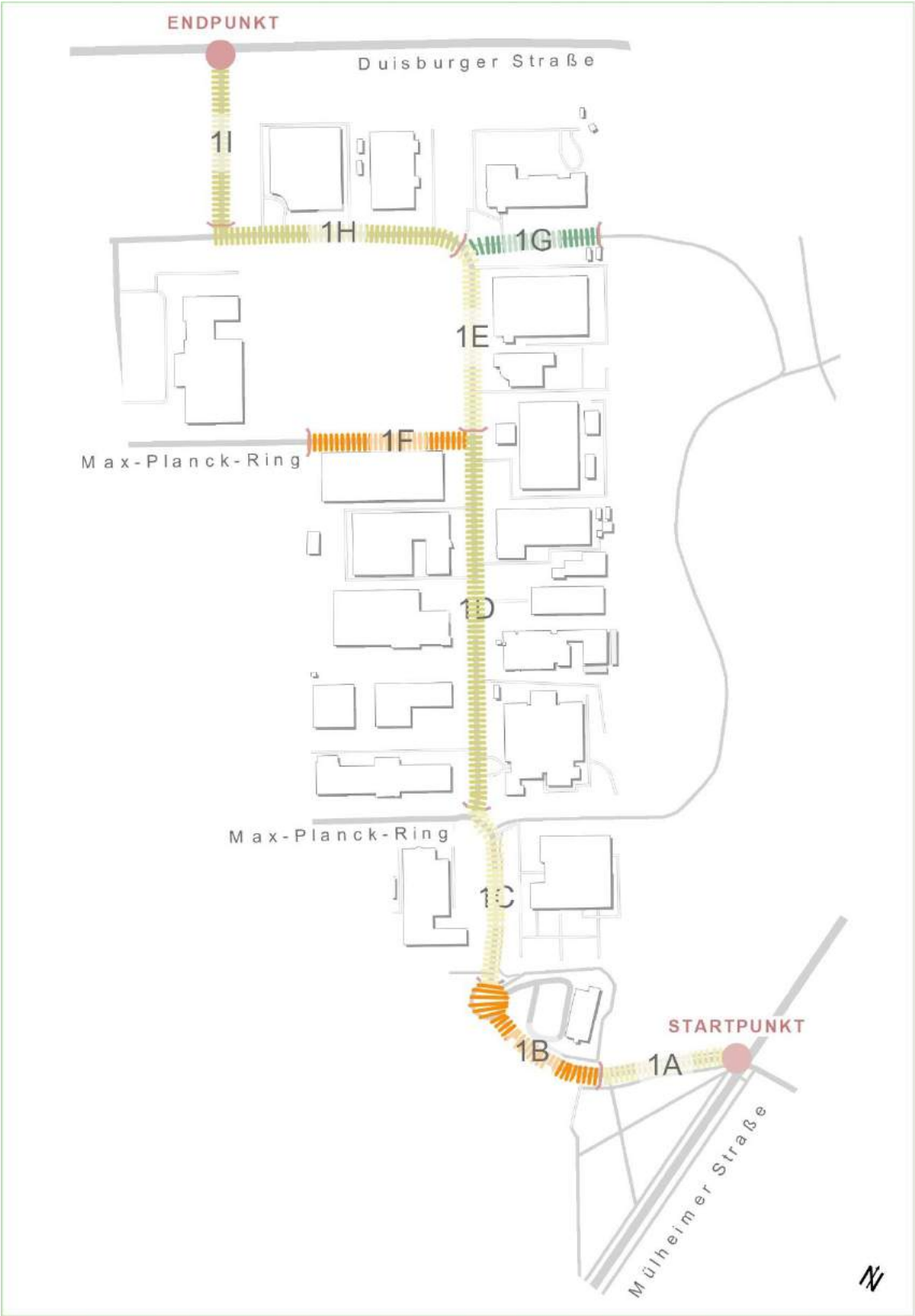


Abb. 28 Städtebauliche Qualitäten Route 1 Am Kaisergarten

ROUTE 2



Abb. 29 Route 2 Am Kaisergarten

Die Walkability der Route 2 (s. Abb. 31) liegt auch wie die der Route 1 knapp unterhalb des Durchschnittswerts des Gewerbegebiets A.K. (s. Abb. 32). Mit einem Wert von 3,36 kann auch dieser Teil des Quartiers als vorwiegend fußgängerInnenfreundlich beschrieben werden. Der hohe Mittelwert von 3,36 ergibt sich für diesen Abschnitt aus einer erhöhten Bewertung der Strukturierbarkeit. Der vernetzungsgrad fällt für die Route 2 nicht so hoch wie bei der ersten Route aus, diese liegt aber hinter der Strukturierbarkeit an zweit höchster Stelle. Die Qualitäten menschlicher Maßstab, Transparenz und Einfriedung liegen mit Werten zwischen 3,99 und 3,29 unmittelbar darunter. Die Gemeinsamkeit zwischen dieser Route, der Route 1 und der Gesamtwertung des Gebiets besteht in der niedrigsten Bewertung der Kategorie Komplexität.

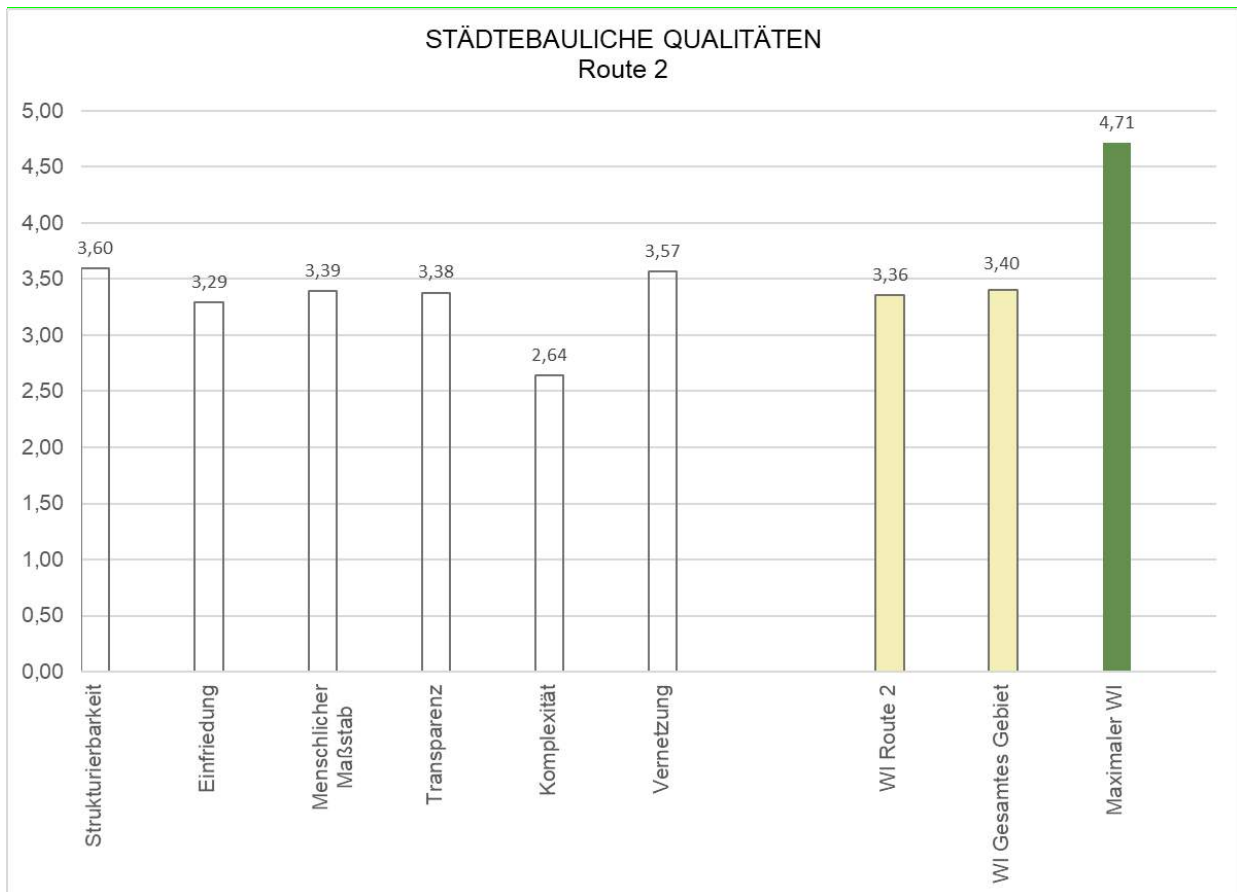


Abb. 30 Zusammensetzung des WI aus städtebaulichen Qualitäten der Route 2

Ogleich die Bewertung der Gesamtroute 2 im Wesentlichen den Durchschnitt des Gewerbegebietes widerspiegelt, bestehen Unterschiede auf der Segmentebene. In der Gesamtübersicht der sieben Segmente der Route 2 ist zu erkennen, dass der Straßenabschnitt 2B entlang des *Max-Plank-Rings*, im südlichen Teil des Gewerbegebiets, die höchste Walkability misst (s. Abb. 33, 34). Am niedrigsten bewertet ist das Segment 2E mit einem WI von 2,81. Um die Bewertungen nachvollziehen zu können wird die Messung anhand der Unterkriterien der Segmente im Folgenden im Einzelnen dargestellt. Die Erhebung zeigt auf, dass die Mehrzahl der Segmente vom Mittelwert von 3,36 abweichen.

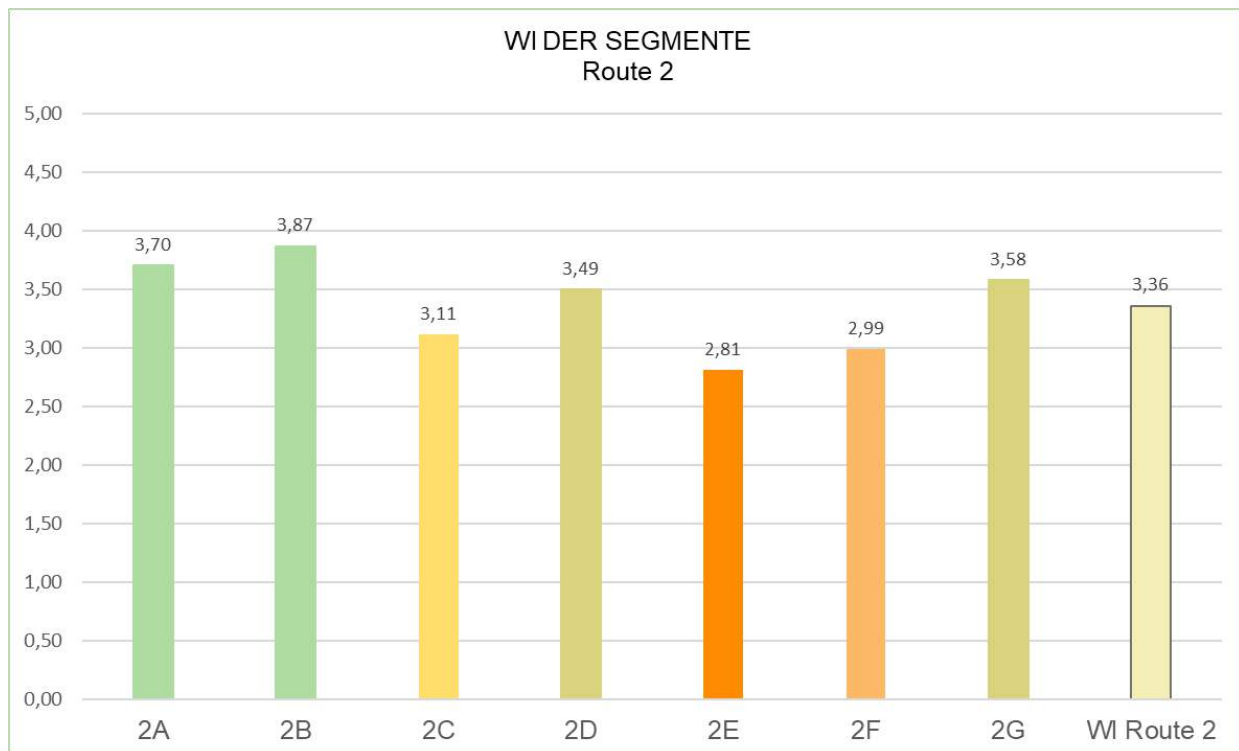


Abb. 31 WI der einzelnen Segmente der Route 2

Von den insgesamt sieben Segmenten fallen drei Segmente niedriger als der Mittelwert der Route 2 von 3,36 aus. Das Segment 2E weist erhebliche Defizite im Bereich Komplexität auf. Die Messungen sind auf einheitliche Erdgeschoßnutzungen, homogene Baujahre sowie Baumaterialien aber auch auf eine geringe Anzahl von Gebäudefarben zurückzuführen. Zusätzlich haben sich zum Begehungszeitpunkt keine FußgängerInnen in diesem Abschnitt aufgehalten oder fortbewegt, was unter anderem auch durch die schmalen Gehwege begründbar wird. Die Gehwege messen nicht mehr als 0,5m auf jeder Seite der Fahrbahn, was erheblich unter dem Mindestwert nach RAS 06 von 2,5m liegt. Zudem gibt es keine Trennung zwischen den Straßenbereichen, was Barrieren oder Konfliktpotentiale bewirken kann. Diese und andere Aspekte lassen einen geringwertigen menschlichen Maßstab und eine ungenügende Abgeschlossenheit entstehen. Auch nicht vorhandene Bäume, die Dimensionierung des Straßenraums zugunsten der Fahrbahn und die niedrige Anzahl von Fenstern im Erdgeschoß bedingen keine idealen Bedingungen für die zu Fuß Gehenden in Segment 2E.

Das benachbarte Segment 2F verfügt auch über eine geringfügige Walkability. Auffällig hier sind ebenfalls unzureichend dimensionierte Gehwege von 1m, schwache Trennungen zwischen den Verkehrsarten und auf dem Gehweg parkende Autos. Neben den Nutzungskonflikten konnten Sichtbeeinträchtigungen durch den ruhenden Verkehr, Pkws wie Lkws, festgestellt werden. Beeinflussende Aspekte sind zudem fehlende Straßenbäume und anteilig wenige Fenster auf Straßenraumniveau. Ähnliche Bewertungen treffen auch auf das Segment 2C zu, welches parallel verläuft. Durch die fehlenden Straßenbäume, großen Gebäuderücksprünge und die geringe Anzahl von Fenstern auf Straßenraumniveau ist ein hoher Anteil des Himmels im Abschnitt 1C sichtbar, was sich negativ auf die Menschen zu Fuß auswirkt.

Wie die Abbildung 33 verdeutlicht, liegen vier der Segmente über dem Mittelwert von 3,36. Die konträren Ergebnisse der Segmente auf einer Route verdeutlichen, dass kleinmaßstäbliche Untersuchungen präzisere Aussagen über die Walkability erbringen. Die Wegeabschnitte können sich auf kleiner Fläche stark unterscheiden, was eine Verallgemeinerung nicht nahelegt. 3,87 ist der Höchstwert für den Routenabschnitt 2B, wodurch sich eine Differenz von 1,06 zwischen der niedrigsten und höchsten Messung auftritt. Die hohe Walkability ergibt sich unter anderem aus der Präsenz von Landmarken, aktiven Nutzungen, Landschaftselementen und einer klaren Trennung zwischen den Verkehrsmitteln und -teilnehmenden. Dies deutet auf eine übersichtliche Wegeführung und eine städtebauliche Qualität im Bereich Strukturierbarkeit hin. Die Abgeschlossenheit als zentraler Faktor für die menschliche Wahrnehmung auf die Umgebung, ist ebenfalls hoch bewertet im Straßenabschnitt 2B. Die Sichtachsen sind begrenzt und die erhöhte städtebauliche Dichte, zusammen mit beidseitig bepflanzten Baumreihen und kurzen Gebäuderücksprünge, fördern den Fußverkehr in diesem Segment. Die Trennung der Verkehrsfläche durch bepflanzte Mittelstreifen sowie die breiten Gehwege formen den WI für diesen Straßenabschnitt.

Der anschließende Abschnitt 2A, welcher ebenfalls fußgängerInnenfreundlich abschneidet, beschreibt einen Zuweg, weshalb dieser durch den Kfz-Ausschluss einen breiten und naturnahen Gehweg gut bemessen ist. Der Wegabschnitt verläuft zwischen kompakten Häuserfronten mit geringer Geschoszahl, welche durch eine hohe Anzahl an Fenstern eine Transparenz bedingen. Jedoch kann hier bei Dunkelheit ein Angstrraum entstehen, da es keine Straßenleuchten im Segment 2A gibt. Auch eine dem Fußverkehr entsprechende Beschilderung sowie eine Durchlässigkeit der Baublöcke fehlt, bei gleichzeitig dominierender homogener Architektur.

Die überdurchschnittlich ausfallenden Messergebnisse der Segmente 2D und 2G ergeben sich neben anderen Faktoren aus einer hohen Anzahl aktiver Nutzungen. Ein Supermarkt, Kfz-Ersatzteilgeschäft, Restaurant, Hotel, Werkzeugverleih und ein Bowlingbedarf erzeugen eine menschliche Präsenz und Magnetwirkung für BesucherInnen. Auch in diesen Straßenabschnitten hat der Gehsteig eine Breite, welche im empfohlenen Mindestmaß von 2,5m liegt. Diese Bedingungen können auch die sich aufhaltenden und passierenden Menschen zum Erhebungszeitraum induzieren. Die Abbildung 34 zeigt diese Segmente im Vergleich zu den anderen der Route 2.



Abb. 32 städtebauliche Qualitäten Route 2 Am Kaisergarten

ROUTE 3

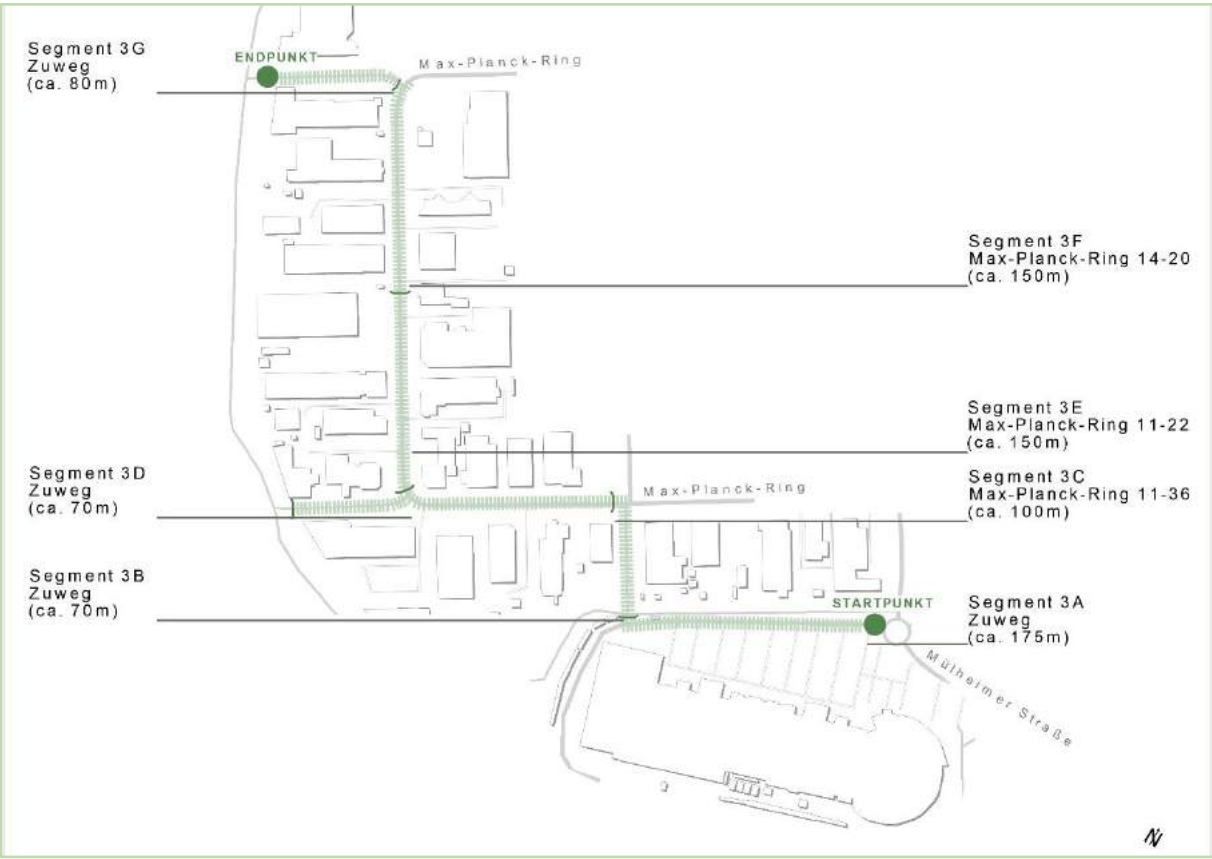


Abb. 33 Route 3 Am Kaisergarten

Die dritte Route (s. Abb. 35), welche das südwestliche Gebiet A.K. abbildet, weist einen WI von 3,51 auf (Abb. 36). Damit ist die Bewertung dieses Teils höher als die des gesamten Quartiers. Der geringste Index konnte der städtebaulichen Qualität Komplexität zugeordnet werden, was die Gegebenheiten des gesamten Gewerbegebiets abzeichnet. Mit einem WI von 3,84 schließt die Konnektivität an, gefolgt von der Strukturierbarkeit und Transparenz mit einem Wert von 3,67. Die Einfriedung wird mit 3,33 bewertet. Das insgesamt etwas überdurchschnittliche Messergebnis erklärt sich durch die vier ausschließlichen Geh- und Fahrradwege, welche innerhalb der Route 3 inkludiert sind.

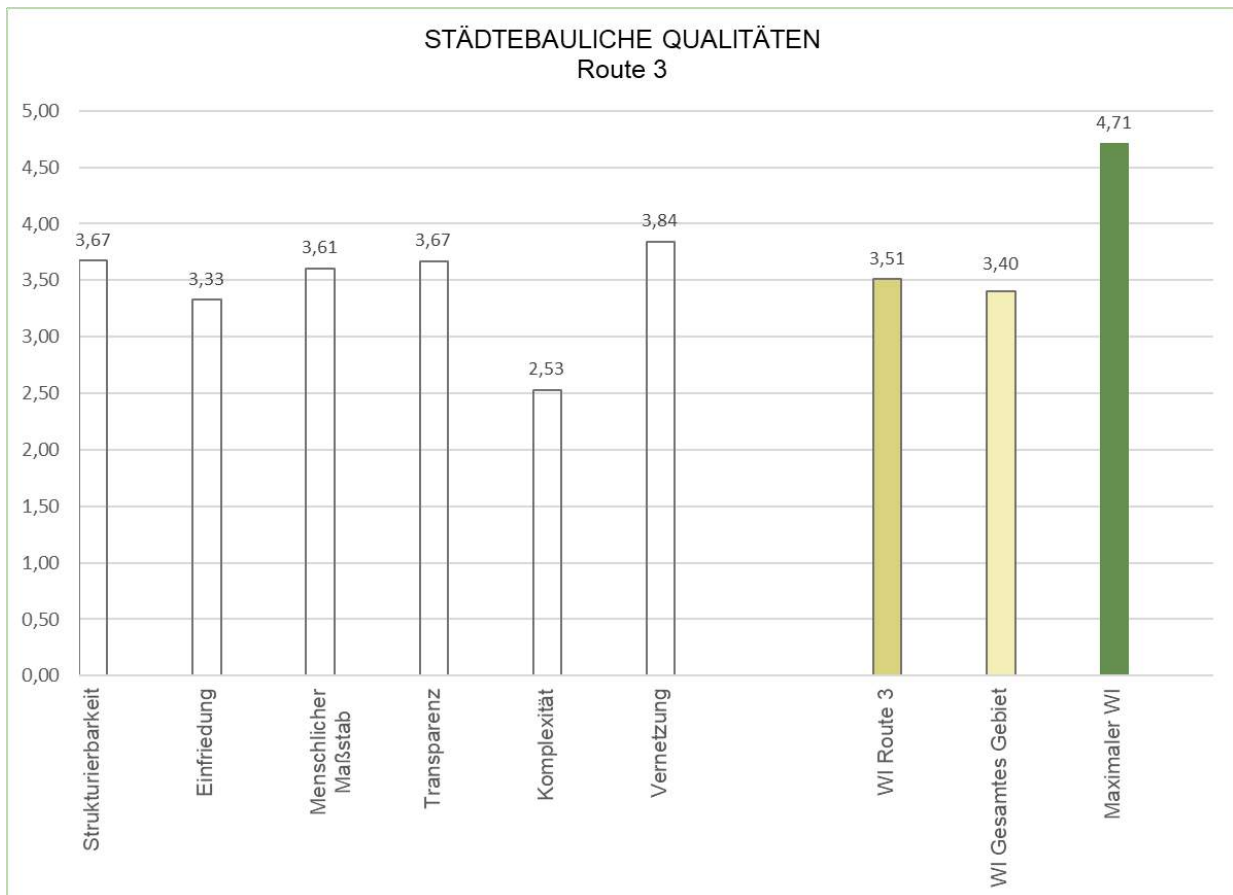


Abb. 34 Zusammensetzung des WI aus städtebaulichen Qualitäten der Route 3

Die einzelnen Geh- und Radwege schneiden jedoch nicht mit dem Bestwert diese Route ab. Diesen erzielt der Abschnitt 3C, welcher ähnliche Bedingungen wie das Segment 2B aufweist (s. Abb. 37). Neben anderen Faktoren lassen die Gehwegbreiten, Trennungen, Begrünung und dichte sowie abwechslungsreiche Bebauung das Segment 3C als fußgängerInnenfreundlich beurteilen.



Abb. 35 WI der einzelnen Segmente der Route 3

Die Bewertung der Zuwege unterscheiden sich voneinander. Neben den hohen Indexen erzielt das Segment 3A eine unterdurchschnittliche Walkability. Der Weg führt entlang des Baumarkts, etwas erhöht zur nördlich gelegenen Bebauung. Auf dem Abschnitt fehlen Straßenbäume, was zusammen mit großen Gebäuderücksprüngen und langen Sichtachsen eine geringe Strukturierbarkeit erzeugt. Die offenen Häuserfronten sowie der hohe Anteil des Himmels, welcher durch die niedrige Bebauung und fehlenden Bäume entsteht, vermindert die Komplexität, Abgeschlossenheit und Strukturierbarkeit. Zudem ist der Wegabschnitt nicht ausgeleuchtet und eine fußgängerInnengerechte Beschilderung ist nicht eingerichtet. Zusammen mit diesen Umständen und der Tatsache, dass über 50% des Abschnitts unzureichend ausgeleuchtet sind und der Gehweg in einem mangelhaften Zustand ist, fällt auch die städtebauliche Qualität Vernetzung geringfügig aus. Auch Straßenmobiliar, Fahrradständer oder öffentliche Mülleimer fehlen im Segment 3A. Auffällig ist auch, dass im Gegensatz zu den meisten anderen Gebietsteilen dieser Gehweg zur Zeit der Erhebung keine Passantenfrequenz aufwies.

Dieser Umstand trifft auch für das benachbarte Segment 3B zu, welches die zweit niedrigste Wertung misst. Das Segment verfügt über einen durchgehenden Gehweg mit empfohlener Gehwegbreite, jedoch ist der Wegeabschnitt nicht barrierefrei. Nur über eine Treppe gelangt man in das Gewerbegebiet. Auch leichte Gehwegschäden, fehlende Straßenschilder sowie nicht vorhandene Straßenleuchten stören das Gehen. Im Gegensatz zum Wegeabschnitt 3A verläuft der Weg jedoch zwischen einer kompakten Blockbebauung mit zahlreichen Fenstern im Erdgeschoß, entlang von Baumreihen und in einer weniger lärmbelasteten Umgebung ohne lange Sichtachsen.

Die westlich in das Quartier führenden Zuwege 3D und 3G schließen mit höheren Werten als die zuvor beschriebenen Fußwege ab. Die Indexe von 3,69 bzw. 3,68 liegen über dem Routendurchschnitt von 3,51. Vor allem der gute Zustand des Weges, die Begrünung, die Verkehrsberuhigung und die vorhandenen Sitzgelegenheiten erhöhen die FußgängerInnenfreundlichkeit. Lediglich die geringe Komplexität mindert den WI durch fehlende Landmarken, einheitliche Erdgeschoßnutzungen und heterogene architektonische Merkmale.

Die Segmente 3E und 3F liegen etwas unterhalb des gesamten WI der Route 3 (s. Abb. 38). Neben der Komplexität schneiden auch die Qualitäten Einfriedung und menschlicher Maßstab unterdurchschnittlich ab. Vereinzelt Straßenbäume, ein Verhältnis der Breite des Gehwegs zur Straßenbreite von unter 30% sowie vorhandene Sichtachsen erhöhen den Anteil des Himmels und lassen den WI für diese Segmente sinken. Des Weiteren ist die Straßenausstattung als mangelhaft zu bewerten. Als positiv aufzuführen sind die durchgehenden und adäquaten Gehwege, Straßenleuchten und der gute Zustand des Straßenraums.



Abb. 36 städtebauliche Qualitäten Route 3 Am Kaisergarten

9.3 ANALYSE DER UMWELTQUALITÄTEN AM KAISERGARTEN

Nach dem die identifizierten Defizite der städtebaulichen Qualitäten aufgezeigt wurden, beschäftigt sich dieses Kapitel mit den Umweltqualitäten des Gewerbebestandesgebietes A.K. Die Darstellung der unzureichenden Elemente der Verkehrssicherheit, Attraktivität und Komfort könnten zusammen mit den gesamten städtebaulichen Qualitäten EntscheidungsträgerInnen als Grundlage und Orientierung für die Auseinandersetzung mit fußgängerInnenfreundlichen Gestaltungen in Gewerbegebieten dienen.

Die Analyse verdeutlicht, dass die Umweltqualitäten mit einem WI von insgesamt 3,41 A.K. gegenüber der maximalen Walkability von 4,74 solide abschneiden (s. Abb. 39). Die Gesamtwertung der Umweltqualitäten des Quartiers stimmt mit dem städtebaulichen Qualitätsindex des Gewerbegebiets überein. Ob die Ähnlichkeit sich auch auf die einzelnen Segmente überträgt, wird näher untersucht. Der Umweltqualitätsindex setzt sich aus dem höchst bewerteten Kriterium der Attraktivität mit dem Wert 3,64, der Verkehrssicherheit mit 3,68 und Komfort mit 2,86 für das Gewerbegebiet zusammen. Auf die einzelnen Bewertungen wird im Folgenden näher eingegangen.

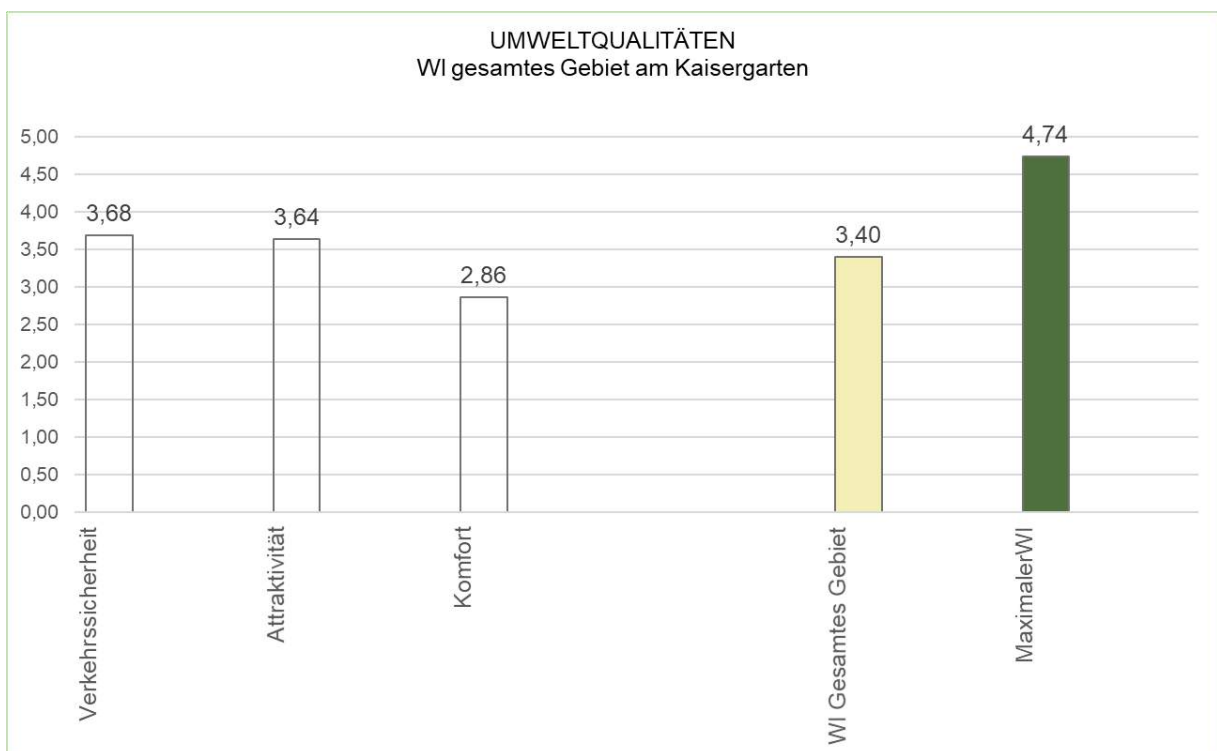


Abb. 37 WI des gesamten Gebiets Am Kaisergarten zusammengesetzt aus den drei Umweltqualitäten

VERKEHRSSICHERHEIT

Die Abbildung 40 zeigt die Bewertung der Verkehrssicherheit des Quartiers. Die komprimiertere Abbildung der Walkability spiegelt die Ergebnisse der Untersuchung der städtebaulichen Qualitäten wider. Insgesamt liegt der WI des gesamten Gewerbegebietes für den Sicherheits-WI bei 3,69, was einen erhöhten Wert darlegt. Dieser Sicherheitsindex des Quartiers setzt sich im Ganzen aus

der bestbewerteten Route A (WI 3,91) und den geringfügiger bewerteten Routen 1 (WI 3,63) sowie 2 (WI 3,54) zusammen. Allgemein führen die vorwiegend durchgängigen Gehwege und beleuchteten Wegeabschnitte zu einer Beurteilung im oberen Mittelfeld für die Verkehrssicherheit des Gebiets (s. Abb. 41).

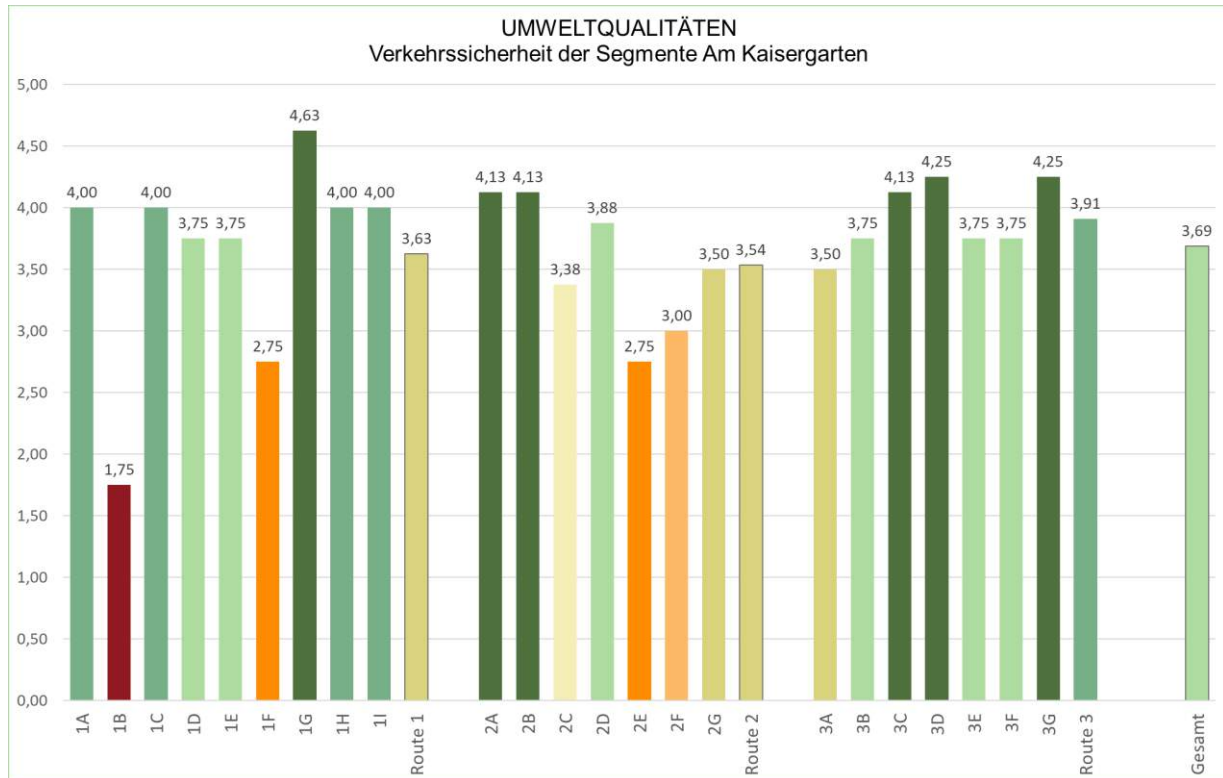


Abb. 38 Verkehrssicherheit der Routen im Gebiet Am Kaisergarten

Trotz der insgesamt positiven Sicherheitsbedingungen bestehen vereinzelt Defizite auf Segmentebene. Diese stimmen mit den bereits dargestellten Mängeln der städtebaulichen Qualitäten des Segments 1B überein. Das Segment 1B weist lediglich einen Verkehrssicherheitsindex von 1,75 auf. Die Konfliktpotentiale zwischen den VerkehrsteilnehmerInnen durch fehlende Gehwege und Querungsmöglichkeiten, verdeutlichen einen Handlungsbedarf. Barrieren und Hindernisse wirken zusätzlich negativ in diesem Teilabschnitt durch die unzureichende Fußverkehrsinfrastruktur.

Ebenfalls eine niedrige Verkehrssicherheit für die zu Fuß Gehenden besteht in den Segmenten 1F und 2E mit einem WI von jeweils 2,75. In diesen Segmenten liegt das Verhältnis der Breite des Gehwegs zur Fahrbahnbreite unter 50% und die Fußwege weisen zusätzlich eine Breite auf, welche unterhalb des empfohlenen Mindestmaßes von 2,5m liegt. Auch das Segment 2F weist ein Verbesserungspotential hinsichtlich der Verkehrssicherheit auf. Anhand der Trennung durch einen Bordstein konnten Konflikte mit dem ruhenden Verkehr erhoben werden. Auch die Gehwegbreiten sind nicht fußverkehrsgerecht dimensioniert. Die Segmente 2C und 2G zeigen außerdem Defizite im Bereich der Querungsmöglichkeiten auf. In diesen Abschnitten wurde kein FGÜ identifiziert, obwohl dieser als notwendig erscheint. Durch den ruhenden Verkehr im Straßenraum bestehen Sichtbeeinträchtigungen im Falle eines Querungswunsches, was die Verkehrssicherheit in diesen Teilen des Gewerbegebiets einschränkt. Das Segment 3A wurde mit

einem Wert von 3,50 bewertet, was einen unteren Mittelwert abbildet. Mangelhafte Teilaspekte dieses Bereichs gehen auf den Zustand des Weges und die fehlenden Straßenleuchten zurück.



Abb. 39 Verkehrssicherheit des Gebiets Am Kaisergarten

ATTRAKTIVITÄT

Im Bereich Attraktivität ist der WI von 3,65 niedriger als für die Umweltqualität der Verkehrssicherheit (s. Abb. 42). Anzumerken ist, dass es innerhalb des gesamten Gebietes keine historischen Gebäudefassaden gibt, was die Attraktivität, für die zu Fuß Gehenden verringert. Allgemein gibt es außerdem wenige öffentliche Plätze A.K., dies steht dem Verweilen entgegensteht. Dem gegenüber stehen viele hoch bewertete Unterkriterien für die Routen, was die Attraktivität im Wesentlichen positiv bewerten lässt. Die bestehende Attraktivität der Umgebung mit Blick auf die zu Fuß Gehenden setzt sich aus den solide bewerteten Routen 1 und 2 zusammen. Diese erreichen einen WI von 3,68. Etwas geringer fällt die Beurteilung der Route 1 mit einem Wert von 3,58 aus.

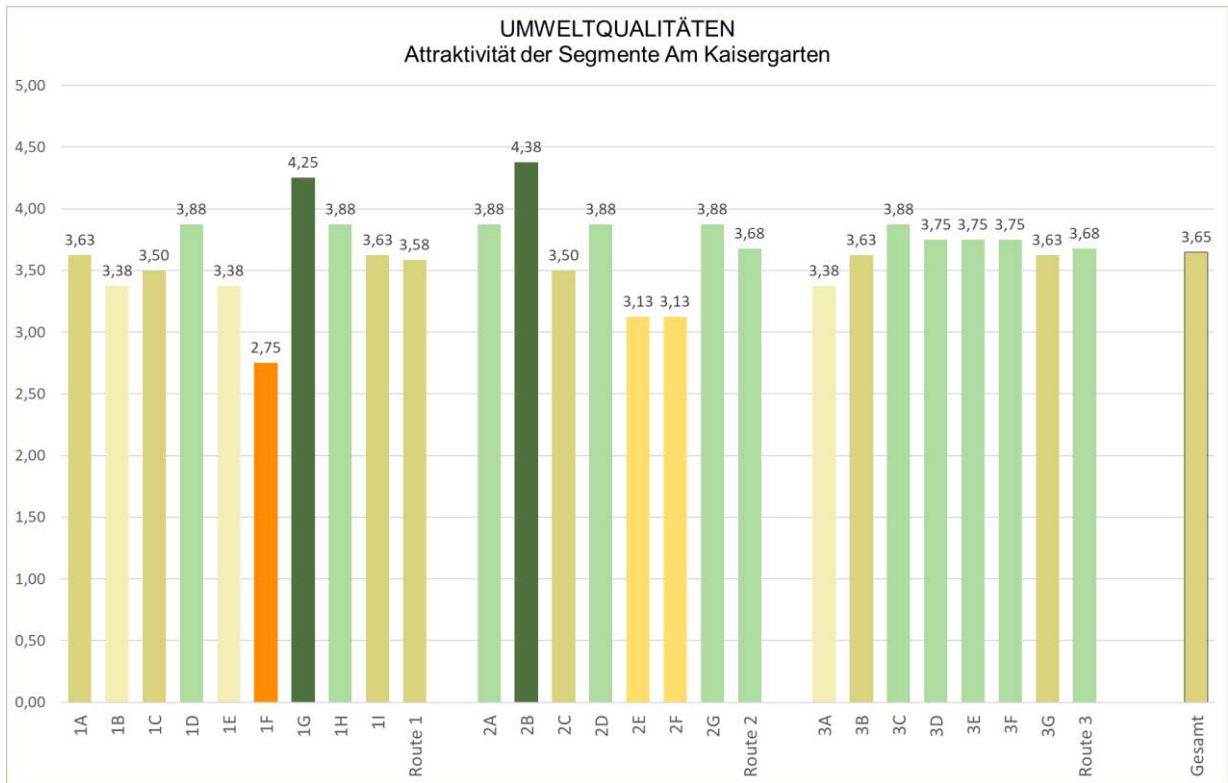


Abb. 40 Attraktivität der Routen im Gebiet Am Kaisergarten

Für die Untersuchung dieses Kriteriums konnten zusammenfassend keine Segmente mit sehr niedrigen Attraktivitätsindizes identifiziert werden, doch schneiden drei Segmente unterdurchschnittlich ab (s. Abb. 43). Der Abschnitt 1F verfügt mit einem Wert von 2,75 über die geringste Attraktivität innerhalb des Quartiers. In diesem Teil des Gewerbegebiets existieren keine Landmarken, wodurch sich eine geringe Identitätsstiftung sowie visuelle Struktur ergibt. Auch finden sich nur vereinzelt Straßenbäume und keine Verweilmöglichkeiten entlang der Gehwege. Diese Bewertungen schränken eine fußgängerInnenfreundliche Umgebung ein und erzeugen kein attraktives Gehumfeld.

Eine eingeschränkte Attraktivität für den Fußverkehr wurde weiterhin in den Segmenten 2E und 2F ermittelt. Die Absenz von aktiven Nutzungen wie beispielsweise Gastronomie, Einzelhandel oder Dienstleistungen wirkt zusammen mit einer proportional niedrigen Anzahl von Fenstern im Erdgeschoß nicht ansprechend für die NutzerInnen. Zusätzlich wirken sich fehlende Grünflächen negativ auf die Umweltqualität der Attraktivität aus.



Abb. 41 Attraktivität des Gebiets Am Kaisergarten

KOMFORT

Von den insgesamt drei dargestellten Umweltqualitäten zur Abbildung der Walkability schneidet der Komfort mit 2,86 am niedrigsten ab (s. Abb. 44). Der geringfügige Komfort des Gewerbegebiets A.K. ergibt sich aus einer überwiegend nicht eingerichteten Beschilderung für den Fußverkehr. Außerdem sind Straßenmöbel sowie andere Straßenraumausstattungen nur vereinzelt existent und eine Anbindung an den ÖPNV oder öffentliche Fahrradverleihsysteme gibt es in dem Gebiet nicht. Diese Faktoren schmälern den Komfort für die zu Fuß Gehenden innerhalb des Quartiers. Die Routen ähneln sich innerhalb der Bewertung einer komfortablen Fußverkehrsinfrastruktur, sodass sich der Höchstwert der Route 3 (WI 2,98) nicht wesentlich vom geringsten Wert 2,65 der Route 2 unterscheidet. Diese Ausgangslage spiegelt eine geringe Priorisierung des Komforts bei Straßenverkehrsplanungen in Gewerbegebieten.

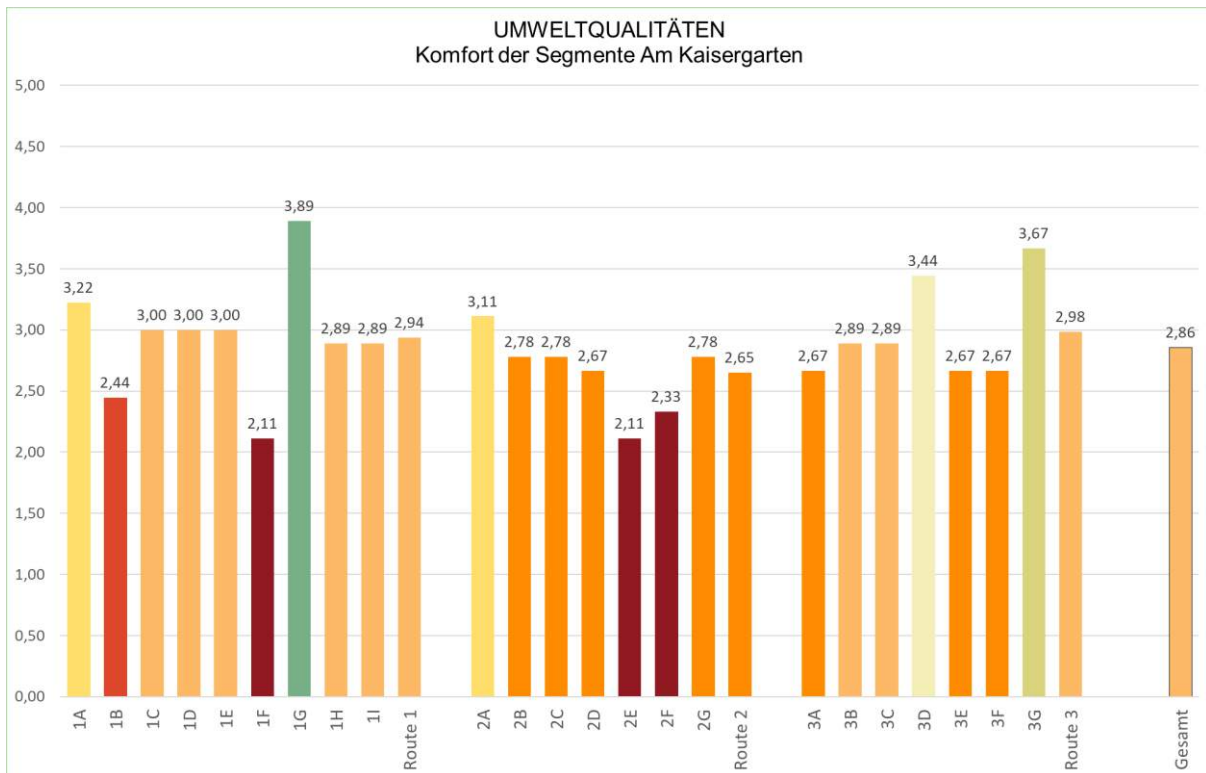


Abb. 42 Komfort der Routen im Gebiet Am Kaisergarten

Wie auf der Abbildung 45 aufgezeigt, liegen die bewerteten Segmente überwiegend im unteren Mittelfeld. Neben den zwei höchst bewerteten Segmenten 1G und 3G, schneiden vier Segmente deutlich niedriger ab im Vergleich zum Gebietsdurchschnitt. Davon liegen drei in dem Bereich, der am schlechtesten bewertet wird. Darunter die zentral liegenden Straßenabschnitte 2E, 2F und 1F, welche einen unterdurchschnittlichen WI erreichen. Gemeinsamkeiten bestehen in einer nicht vorhandenen Fahrbahnmarkierung, fehlender Beschilderung und Straßenausstattungen, einer Straßenraumaufteilung mit unter 20% Gehweganteil und existierenden Hindernissen. Unzureichende Fahrbahnmarkierungen, fußgängerInnengerechte Beschilderung, fehlendes Straßenraummobiliar und intermodale Verkehrsangebote lassen auch das Segment 2F als nicht komfortablen Wegabschnitt beurteilen. Die Umweltqualität Komfort des Segments 1B fällt ebenso wie die anderen Qualitäten niedrig aus. Die zum Teil nicht vorhandenen Gehwege im Knotenpunkt erzeugen Konfliktpotentiale zwischen Verkehrsteilnehmenden und -mitteln. Neben weiteren Schwachstellen wie beispielsweise fehlenden Abstellanlagen für Fahrräder oder öffentlichen Mülleimern, bestehen positive Aspekte zusammengesetzt aus einer Beschilderung zur Orientierung und Fahrbahnmarkierungen.



Abb. 43 Umweltqualität Komfort am Kaisergarten

9.4 ERGEBNISSE DES WALK-AUDITS AM KAISERGARTEN

Um die FußgängerInnenfreundlichkeit eines Raums realitätsnah abzubilden, sollten verschiedene Wirkungsebenen berücksichtigt werden. Städtebauliche Qualitäten, physische Merkmale und Wahrnehmungen der Menschen auf eben jene Zusammenhänge bedingen sich wechselseitig. Der Gesamtindex der Umweltqualitäten ist für das Fußwegenetz im Gewerbegebiet A.K. identisch zu der Berechnung des WI der städtebaulichen Qualitäten (3,41). Daraus könnte sich schließen lassen, dass eine Betrachtung der Umweltqualitäten, bestehend aus Verkehrssicherheit, Attraktivität und Komfort ausreicht. Die kleinteilige und gesonderte Betrachtung für jedes Kriterium auf Segmentebene, zeigt jedoch prägnante Unterschiede und eine Variation der Aussagekraft. Die den Umweltqualitäten untergeordneten Kriterien stellen nur jeweils einen Aspekt der Wirkungszusammenhänge der Walkability dar und lässt wahrnehmbare und soziale Wirkungen der Umwelt auf das zu Fuß Gehen unberücksichtigt.

Folglich können von der Bewertung der Verkehrssicherheit, Attraktivität und Komfort thematische Handlungsfelder abgeleitet werden, wohingegen die Bewertung der städtebaulichen Qualität ein umfangreiches Bild der Bedingungen und Einflussfaktoren dieser VerkehrsteilnehmerInnen widerspiegelt.

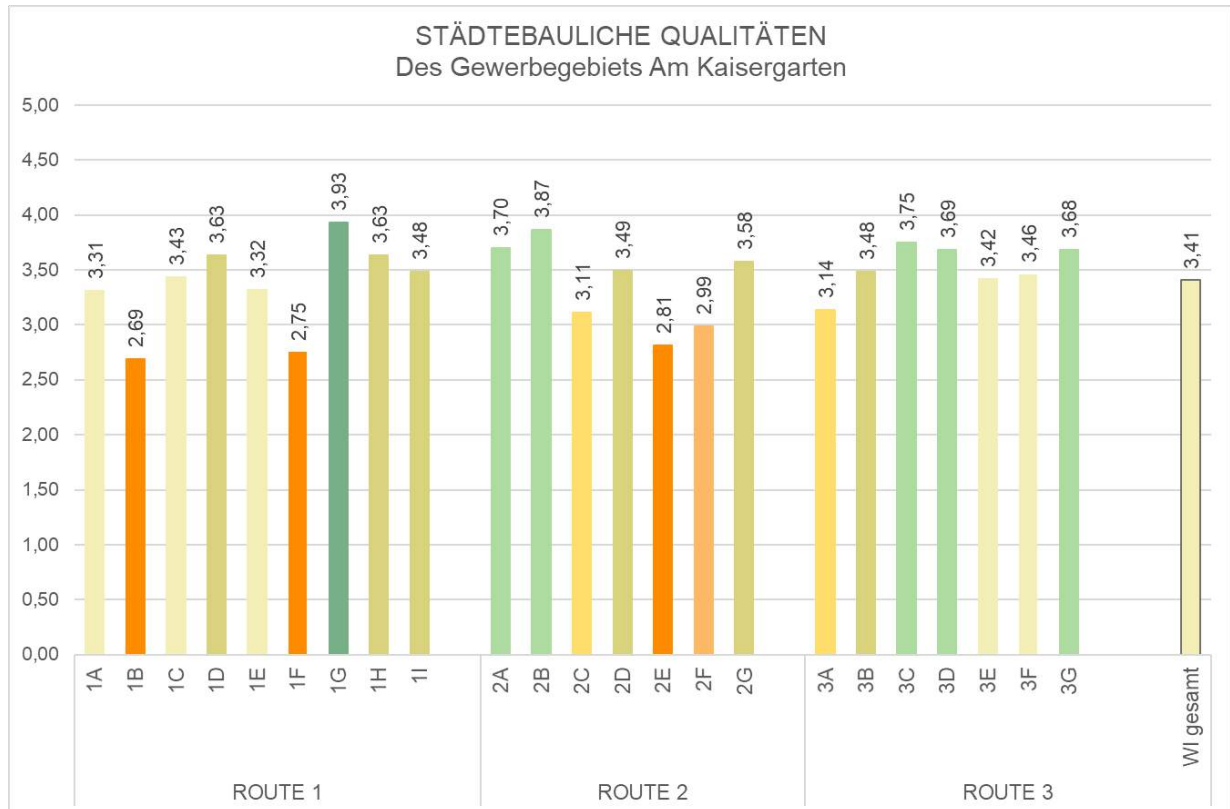


Abb. 44 Städtebauliche Qualitäten Am Kaisergarten

Das Gewerbebestandsgebiet A.K. verfügt über Wegeabschnitte mit hohen städtebaulichen Qualitäten (s. Abb. 46). Von den gemischt genutzten Straßen mit Autoverkehr schneidet der Max-Plank-Ring im südlichen Teil am besten ab (Segment 2B, 3C) und weisen eine hohe Walkability auf. Die Zuwege (Segment 1G, 2A, 3C, 3G) schneiden insgesamt am höchsten ab, da die städtebaulichen Qualitäten sich in diesen Bereichen vorwiegend durch die Grünausstattung und die hohe Verkehrssicherheit auszeichnen. So gilt festzuhalten, dass die Walkability im Gewerbegebiet an ausschließlichen Gehwegen die besteh Bedingungen für die FußgängerInnen bieten. Die Haupteingangsbereiche (Segmente 1A,1I) schneiden, neben den ausschließlichen Geh- und Radwegen des Quartiers, auch durch einen guten Vernetzungsgrad hoch ab. Insgesamt bestehen folglich gute Zugänge für den Fußverkehr an den beiden Hauptzugängen des Quartiers, was gute Voraussetzungen für eine Zielerreichung zu Fuß gewährleistet. Allgemein ist positiv für die FußgängerInnenfreundlichkeit zu bewerten, dass es im gesamten Gewerbegebiet viele begrünte Wegeabschnitte mit beidseitig eingerichteten und durchgehenden Gehwegen gibt. Aktive Nutzungen bestehen bspw. durch ein Schnellrestaurant, Imbissbude, Hotel, Lebensmittel- oder Fachgeschäfte, was nachweislich eine Attraktivierung des Fußverkehrs bewirkt. Zusätzlich machen außerhalb des Quartiers liegende Landmarken ein Alleinstellungsmerkmal aus. Orientierungs- und Kontrastastpunkte, im städtischen Umfeld des Gewerbegebiets, bestehen bspw. durch den in Quartiersnähe liegenden Wasserturm, das Gasometer Oberhausen oder eine

südöstlich gelegen Kirche. Diese Landmarken sind richtungsweisend, tragen zur Strukturierbarkeit bei und stellen visuelle Endpunkte dar, was sich wesentlich auf die Fußgängerfreundlichkeit auswirken und welche als Orientierungshilfe sowie Identifikationsmerkmal für diese hervortreten.

Neben den Sichtbeziehungen ist eine zur Zielführungsorientierung beitragende fußgängerInnengerechte Beschilderung jedoch überwiegend nicht vorhanden. Eine Wegweisung richtet sich A.K. an den Kfz-Verkehr, wobei ebenfalls eine innerörtliche Beschilderung mit Informationen über Ziele und öffentliche Einrichtungen für den Fußverkehr maßgebend sind. Auffällig ist die einheitliche Straßennennung des *Max-Plank-Rings* ohne Hausnummerierungen auf den Straßenschildern, was die Zielorientierung erschwert. Vorrangig Hauptfußwege sollten durch bspw. Stadt- oder Quartierspläne und ergänzende Hausnummern an Straßennamenschildern konstant gekennzeichnet sein, damit auch ortsfremden Menschen die Orientierung erleichtert wird. Insgesamt zeigt die Abbildung 46, dass die Segmente verschieden und teilweise mangelhaft bewertet sind. Für die FußgängerInnenfreundlichkeit bedeutsame Elemente, wie Sitzgelegenheiten oder andere Straßenausstattungen (z.B. Mülleimer) sind ebenfalls selten vorhanden. Außerdem gilt festzuhalten, dass es im gesamten Gewerbegebiet keine ÖPNV-Anbindungen oder öffentliche Fahrradverleihsysteme gibt. Somit kann die nicht unmittelbare Erreichbarkeit der Gewerbefläche durch den Radverkehr und ÖPNV als Schwäche beschrieben werden, was auch das zu Fuß gehen als Alternative zur Erreichung der Zielorte innerhalb des Quartiers erschwert.

Die durchgeführte Ortsbegehung zeigt einerseits, dass auch Räume, welche infrastrukturell ideal für den Fußverkehr erschlossen sind, nicht notwendigerweise die Anwesenheit von Menschen nach sich ziehen. Andererseits kann ein hohes Fußverkehrsaufkommen beobachtet werden, auch wenn die Infrastruktur für eben jene NutzerInnengruppen nicht adäquat gestaltet ist. Dieser Umstand lässt sich am Gewerbestandort in Oberhausen feststellen. So wurden nahe des Eingangsbereichs an der Mülheimer Straße am Kreisverkehr defizitäre Qualitäten identifiziert, gleichzeitig waren viele Menschen zu Fuß unterwegs. Daraus kann abgeleitet werden, dass das Gehen in Gewerbegebieten einer zweckgebunden Zielerreichung dient und Menschen somit auch ohne adäquate Infrastrukturen zu Fuß gehen. Vorrangig in diesem Streckenabschnitt des Kreisverkehrs konnte eine erhöhte Fußverkehrsfrequenz durch die Lage im Haltestellenumfeld beobachtet werden. Das hohe FußgängerInnenaufkommen spiegelt einen Bedarf für eine qualitative Fußverkehrsinfrastruktur und wird dadurch verdeutlicht, dass es keine alternative Route gibt und diese die direkteste Verbindung in das Gebiet hinein darstellt.

10. WALK-AUDIT IN ESSEN – M1

In diesem Kapitel erfolgt die Analyse der FußgängerInnenfreundlichkeit, anhand des erarbeiteten Walk-Audits im Gewerbepark *M1* in Essen. Es schließt die Vorstellung der Routen innerhalb des Gebiets und die Segmentierung eben jener an. Im weiteren Verlauf wird die Untersuchung im Feld vorgestellt und die Auswertungen analysiert. Nach der detaillierten Abbildung der städtebaulichen Qualitäten wird die Verkehrssicherheit, Attraktivität und der Komfort für das Quartier dargestellt. Daraus leiten sich schließlich mögliche Handlungsstrategien ab, welche in Kapitel 11 beschrieben werden.

10.1 UNTERTEILUNG UND SEGMENTIERUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETS

Für den Gewerbepark ergibt sich eine Gliederung in drei Zonen. Entlang der *Bottroper Straße* verläuft die Kernzone des Quartiers mit einem Bürobereich und unterschiedlichen Flächengrößen. Die Zone der Großbetriebe wurde für die Erhebung noch einmal in einen nördlichen und südlichen Bereich aufgeteilt. Daraus ergeben sich drei Wegstrecken, welche als Routen A, B und C beschrieben werden und Routenlängen zwischen 1.502 und 1.120m aufweisen. Insgesamt liegen 18 Segmente in dem Gewerbepark M1, eine detaillierte Beschreibung ist im Anhang auf S. 11-15 nachzuvollziehen.



10.2 ANALYSE DER STÄDTEBAULICHEN QUALITÄTEN

Nachdem der Walk-Audit in Oberhausen analysiert wurde und die Routen sowie Segmente des Gewerbeparks *M1* in Essen vorgestellt wurde, erfolgt zunächst eine Betrachtung der städtebaulichen Qualitäten. Es schießt eine differenzierte Darstellung der Umweltqualitäten an, woraus sich schließlich die Handlungsstrategien für dieses Quartier formen. Die Straßenabschnittsanalysen erfolgen auch hier anhand signifikanter Beobachtungen von hochwertigen und defizitären Aspekten des Straßenraums.

DAS GEBIET M1

Nach Abschluss der Ortsbegehung und Messung der Kriterien ergibt sich ein Walkability-Index von 3,54 für das gesamte Untersuchungsgebiet in Essen (s. Abb. 48). Gegenüber dem höchstmöglichen WI von 4,71 kann die FußgängerInnenfreundlichkeit als durchschnittlich angemessen beschrieben werden.

Vier der insgesamt sechs bewerteten Kriterien liegen oberhalb des Durchschnittsindex (s. Abb. 48). Die Strukturierbarkeit misst einen Höchstwert von 3,80. Die städtebauliche Qualität der Vernetzung schneidet am zweithöchsten ab. Der hohe Vernetzungsgrad und die sich als übersichtlich darstellende Strukturierbarkeit tragen in hohem Maße zu einer fußgängerInnenfreundlichen Umgebung bei, was außerdem durch die bestimmte hohe Gewichtung verdeutlicht wird. Daneben fördern die hoch bewertete Transparenz und menschliche Maßstab das zu Fuß Gehen im Gewerbepark *M1*, was durch die Werte 3,63 und 3,59 abgebildet wird. Auch die Einflussgröße der Abgeschlossenheit auf den Fußverkehr kann mit 3,45 als positiv beurteilt werden. Diese städtebauliche Qualität liegt jedoch mit 3,54 leicht unterhalb des Gebietsdurchschnitts. Zudem gilt die Komplexität im Quartier als mangelhaft. Mit einem WI von 2,59 zeichnet sie ein wenig ansprechendes Bild für die FußgängerInnen. Die Komplexität, welche nur geringfügig zu einer fußgängerInnenfreundlichen Umgebung beiträgt, kann allgemein auf eine geringe Vielfalt der Erdgeschoßnutzungen und wenige Identifikationsmerkmale hindeuten.

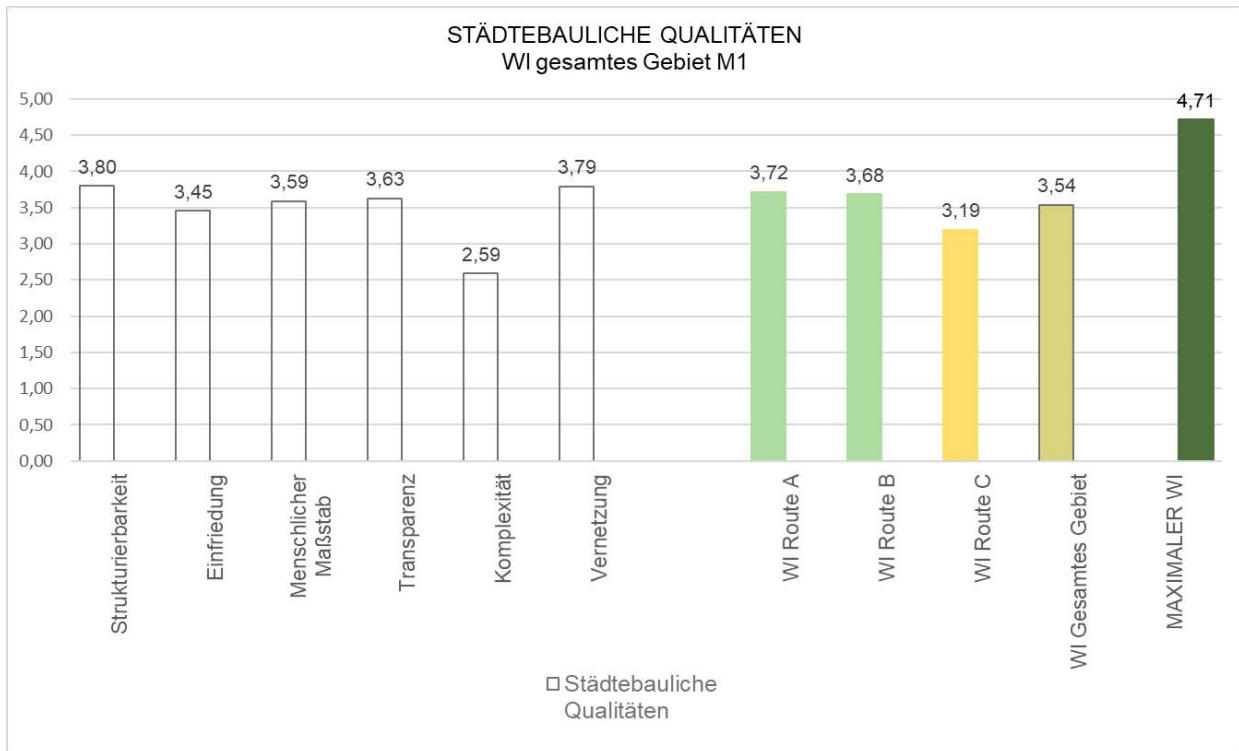


Abb. 45 WI des gesamten Gebiets M1 zusammengesetzt aus den sechs städtebaulichen Qualitäten

Die Abbildung 49 der FußgängerInnenfreundlichkeit der unterschiedlichen Segmente lässt bereits vermuten, dass innerhalb des Gebietes prägnante Unterschiede bei der Bewertung der städtebaulichen Qualitäten bestehen. Eine Zusammenfassung des gesamten Quartiers greift zu kurz, um die Walkability bewerten zu können, was die unterschiedliche FußgängerInnenfreundlichkeit je Zone verdeutlicht. Vor allem die Segmente, welche auf der Route A und B liegen, verfügen über eine dem Fußverkehr angemessene Walkability. Die Zone der Großbetriebe (Route C) gilt nach der Bewertung als weniger fußgängerInnenfreundlich, was an einer konträren Stadtgestalt liegt. Auch der Bamler Servicepark unterscheidet sich in der infrastrukturellen und gestalterischen Qualität zu den anderen Abschnitten des Gebiets (s. Abb. 49).

Die Abbildung 48 verdeutlicht, dass es bei der Abbildung der städtebaulichen Qualitäten keine erheblichen Defizite auf Segmentebenen gibt. Inwieweit sich die unterschiedlichen Bewertungskriterien der städtebaulichen Qualitäten zusammensetzen und unterscheiden, wird im nächsten Abschnitt behandelt.



Abb. 46 FußgängerInnenfreundlichkeit der unterschiedlichen Segmente M1

ROUTE A

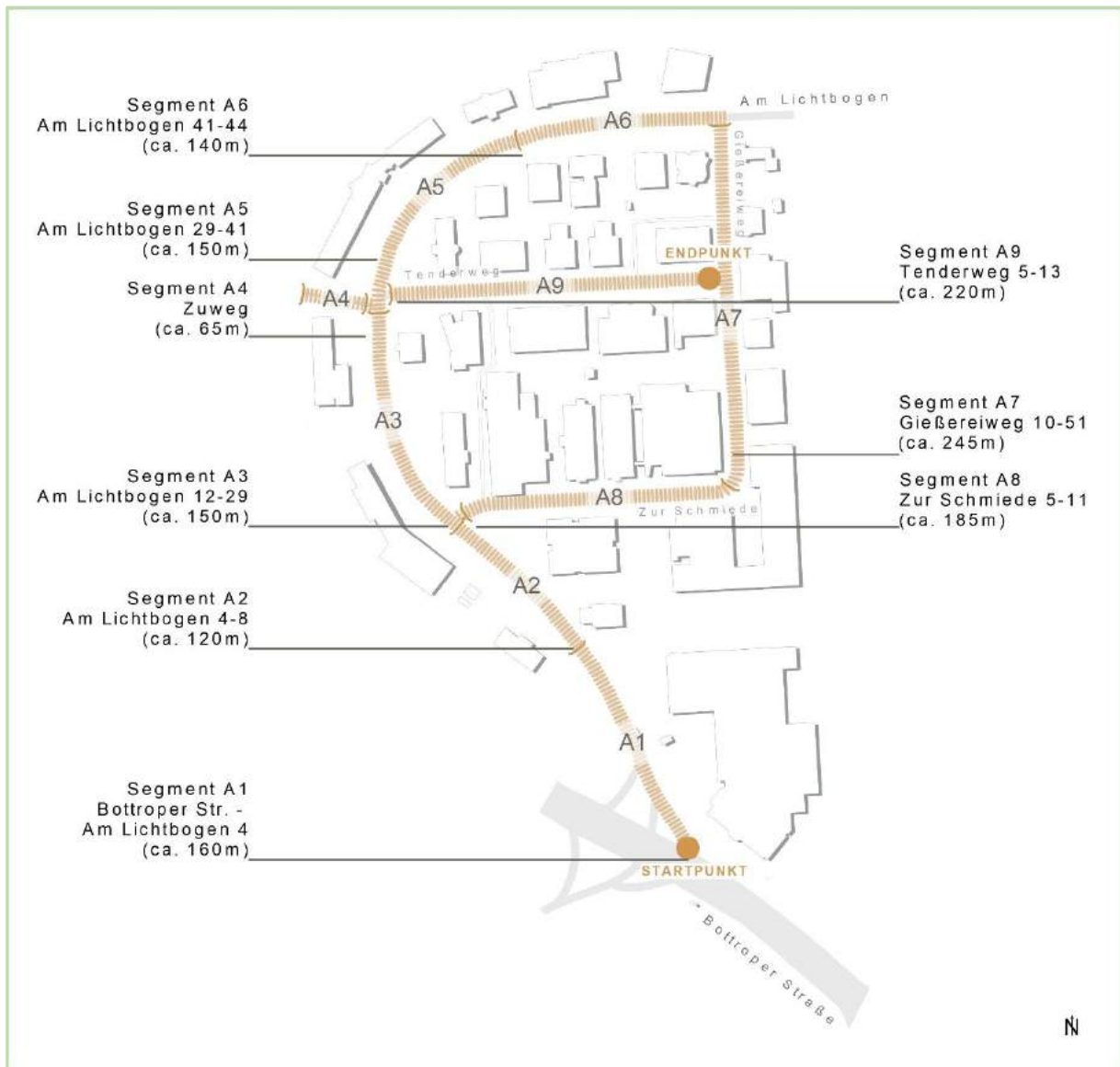


Abb. 47 Segmente Route A, M1

Den Beginn der Durchführung des Walk-Audits markiert die Route A am Standort M1 (s. Abb. 50). Die Route inkludiert neun Segmente, welche zusammengefasst einen WI von 3,72 erreichen. Mit diesem Wert bemisst sich die FußgängerInnenfreundlichkeit höher als die des Gebietsindex von 3,54. Die Abbildung 51 veranschaulicht, dass auch wie in der Gesamtwertung der städtebaulichen Qualitäten, die Strukturierbarkeit am besten abschneidet. Mit einem WI von 4,05 fällt die Strukturierbarkeit gegenüber dem Durchschnitt dieses Kriteriums sogar noch höher aus. Wie auch für die Bewertung des Quartiers insgesamt schließt als zweithöchste Qualität die Vernetzung auf der Route A an. Nach dem WI von 3,88 des Vernetzungsgrads, reihen sich mit einem erhöhten Wert die Kenngrößen menschlicher Maßstab sowie Transparenz ein. Von den sechs städtebaulichen Qualitäten liegen jedoch zwei Einflussfaktoren unterhalb des Mittelmaßes. Die Abgeschlossenheit liegt unmittelbar unter dem WI der gesamten Route, wohingegen die Komplexität weit abgeschlagen auf einen Wert von 2,83 kommt. Die Verteilung der städtebaulichen Qualitäten für Route A ähnelt der Gebietsbewertung, doch ist die

Ausprägung verschiedene, da die Qualitäten hier höher ausfallen. Die Route A verfügt zusammenfassend über eine hohe Walkability und spiegelt die FußgängerInnenfreundlichkeit des Gewerbeparks nur bedingt wider. Wie sich die Gesamtwertung der Route 1 auf Segmentebene zusammensetzt, wird im folgenden Abschnitt untersucht.

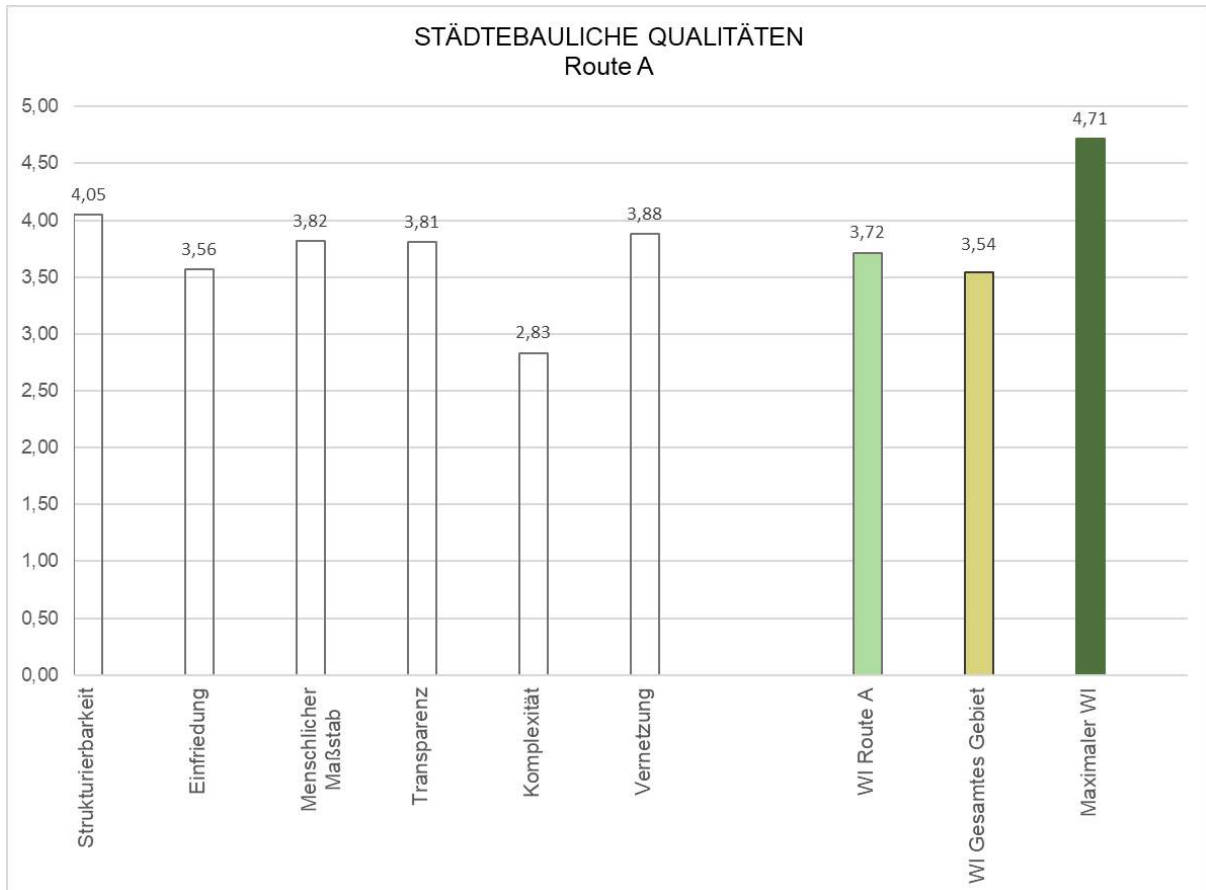


Abb. 48 Zusammensetzung des WI aus städtebaulichen Qualitäten der Route A

Um die Gesamtwertung der Route A eingehend nachvollziehen zu können, sind in Abbildung 52 die Ergebnisse der Segmente A1 bis A9 gelistet. Die Route A entspricht zu großen Teilen einer adäquaten Walkability an Gewerbestandorten. Zusammengesetzt aus den sechs städtebaulichen Qualitäten und 45 untergeordneten Kriterien, ergeben sich relativ einheitliche Indexe für die Segmente der Route. Die größten Unterschiede bestehen zwischen den zwei bestbewerteten Segmenten A3 und A5 gegenüber den niedrigen Indexen der Abschnitte A8 und A9, was im Folgenden näher betrachtet wird.



Abb. 49 WI der einzelnen Segmente der Route A

Die Segmente A3 und A5 verfügen über Höchstwerte von 3,85 sowie 3,93. Allgemein bilden diese beiden Straßenabschnitte die bestbewertetsten und folglich fußgängerInnenfreundlichsten Segmente des gesamten Gewerbeparks. Dies ist unter anderem auf den von gepflanzten Baumgruppen durchzogenen Straßenraum und Alleen sowie auf beidseitige Fußwege zurückzuführen. Hervorzuheben sind auch die architektonisch ansprechende Gestaltung aufgrund von vorhandenen Landmarken zur Zielorientierung, aktiven Nutzungen, passierenden Menschen und der klaren Trennung ohne Konfliktpotential zwischen Verkehrsmitteln und -teilnehmenden. Diese Aspekte erleichtern die Strukturierbarkeit und machen die Umgebung wiedererkennbar und einprägsam. Auch die Transparenz dieser Segmente prägt die angenehmen Bedingungen für den Fußverkehr entscheidend mit. Sowohl die Möglichkeit in Gebäude hineinzusehen als auch die Präsenz menschlicher Aktivitäten entlang der Straße tragen hier zur Wahrnehmung der Transparenz bei. Lediglich die Komplexität hat einen geringfügigen Anteil an der Walkability in den Segmenten A3 und A5.

Diesen Segmenten stehen die Abschnitte A8 und A9 gegenüber. Die niedrigste Walkability der Route A ergibt sich für das Segment A9 mit einem Wert von 3,33. Neben einer ebenfalls niedrigen Komplexität besteht eine unzureichende Trennung zwischen dem Gehweg und der Fahrbahn. Die ausschließliche Trennung zwischen dem Gehweg und der Fahrbahn in Form einer Bordsteinkante kann bei hohen Kfz-Geschwindigkeiten Gefahren bergen. Auch befinden sich keine zum Verweilen einladenden Straßenraumausstattungen im Segment und nur vereinzelte Straßenbäume schmälern die Walkability in diesem Gebietsabschnitt. Diese Aspekte beeinflussen vorwiegend die städtebaulichen Qualitäten Transparenz und menschlichen Maßstab. Der Vernetzungsgrad fällt gegenüber dem Routendurchschnitt durch fehlende ÖPNV-Anbindungen, Fahrbahnmarkierungen und FußgängerInnen Beschilderungen für die Straßenabschnitte A8 und A9 auch etwas niedriger aus.

Die übrigen Segmente der Route A schneiden vorwiegend hoch ab (s. Abb. 53). Niedrig bewertete Unterkriterien ergeben sich jedoch zum Teil auch für diese Straßenzüge. Im Segment 1A bspw. schmälern große Gebäuderücksprünge und ein niedriger Anteil der Häuserfront entlang des Gehwegs teilweise die Abgeschlossenheit. Auch der Zuweg A4 ist geringfügig durch vertikale Elemente definiert. Im Segment A7 lassen sich nur vereinzelt Straßenbäume finden und es wurde ein Erfordernis für einen FGÜ festgestellt. Am Einfahrtsbereich des Segments A7, an der Straße *Gießereiweg*, ausgehend vom der Straße *Am Lichtbogen*, bestehen Sichtbeeinträchtigungen durch den ruhenden Verkehr. Außerdem legt die sich in Nähe befindende Bushaltestelle nahe, dass ein erhöhtes Fußverkehrsaufkommen an diesem Kreuzungsbereich entstehen kann, was einen sicheren FGÜ erforderlich macht.

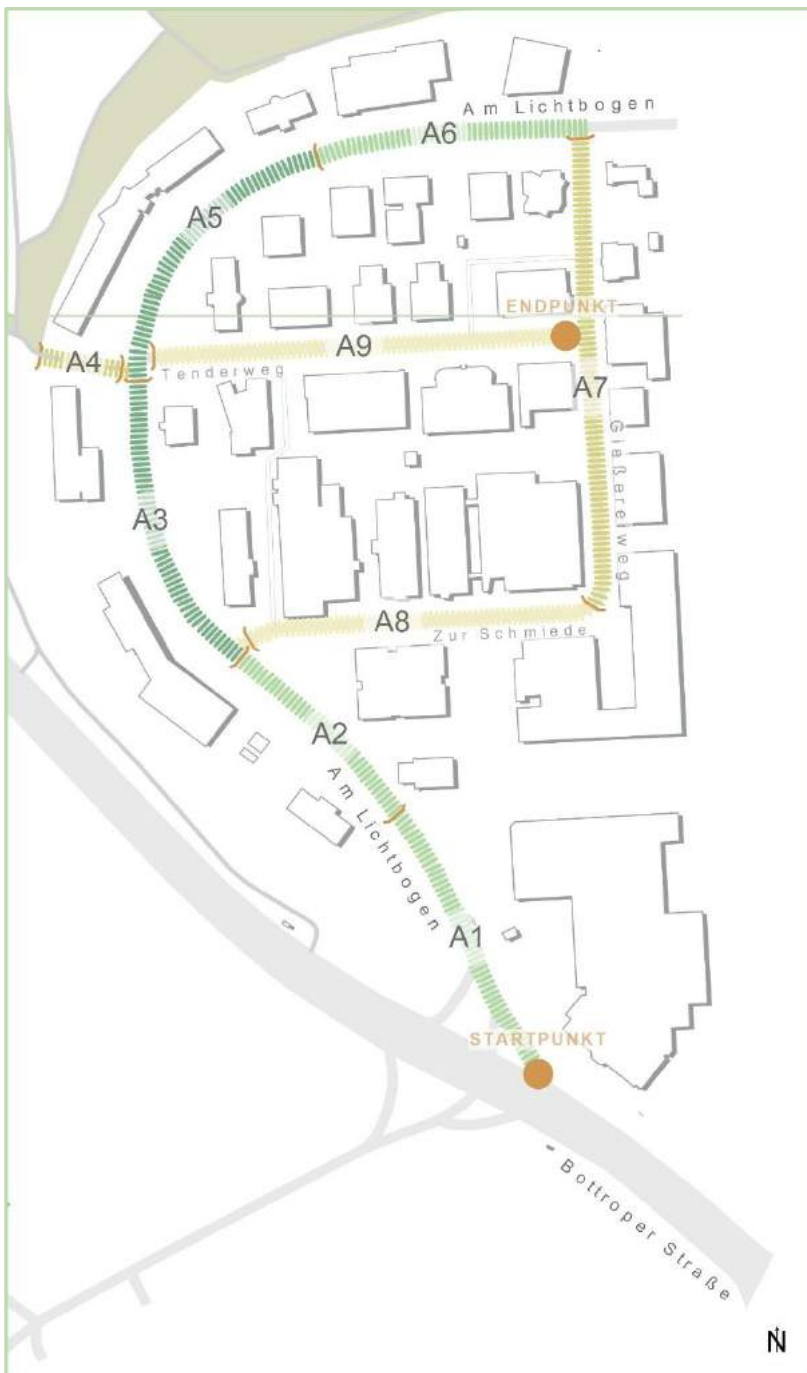


Abb. 50 Segmente Route A WI, M1

ROUTE B



Abb. 51 Segmente Route B, M1

Die Walkability der im nördlichen Teil des Gebiets liegende Route B (s. Abb. 54) schneidet mit einem Wert von 3,68 ab. Auch dieser Routenindex liegt oberhalb des WI des gesamten Gewerbeparks und kann als fußgängerInnenfreundlich angesehen werden (s. Abb. 55). Der Routenverlauf unterscheidet sich durch die naturnahe Wegführung von den anderen Streckenverläufen. Hervorstechen ebenfalls eine hohe Strukturierbarkeit, Vernetzung und menschlicher Maßstab des Teilgebiets. Die drei städtebaulichen Qualitäten erzielen jeweils einen WI von über 4,00, was in hohem Maße die Walkability beeinflusst. Durch die Wegführung entlang einer Grünfläche vermitteln die Kenngrößen Abgeschlossenheit und Komplexität keine große Wirkung. Diese zwei städtebaulichen Qualitäten setzen sich zum Teil aus Merkmalen der Bebauungsstruktur zusammen, welche vorrangig eine Abgeschlossenheit und Komplexität erzeugt. Dennoch kann der Bewertungsmaßstab auch in freiräumlichen Fußverkehrsverbindungen eine Aussagekraft erzielen. Diese erfolgt auf Grundlage von Unterkriterien wie der Erhebung von Sichtachsen, Anteil des Himmels, der Präsenz von Bäumen, Landmarken und einem Fußverkehrsaufkommen, welche unabhängig von der umliegenden Bebauung wirken.

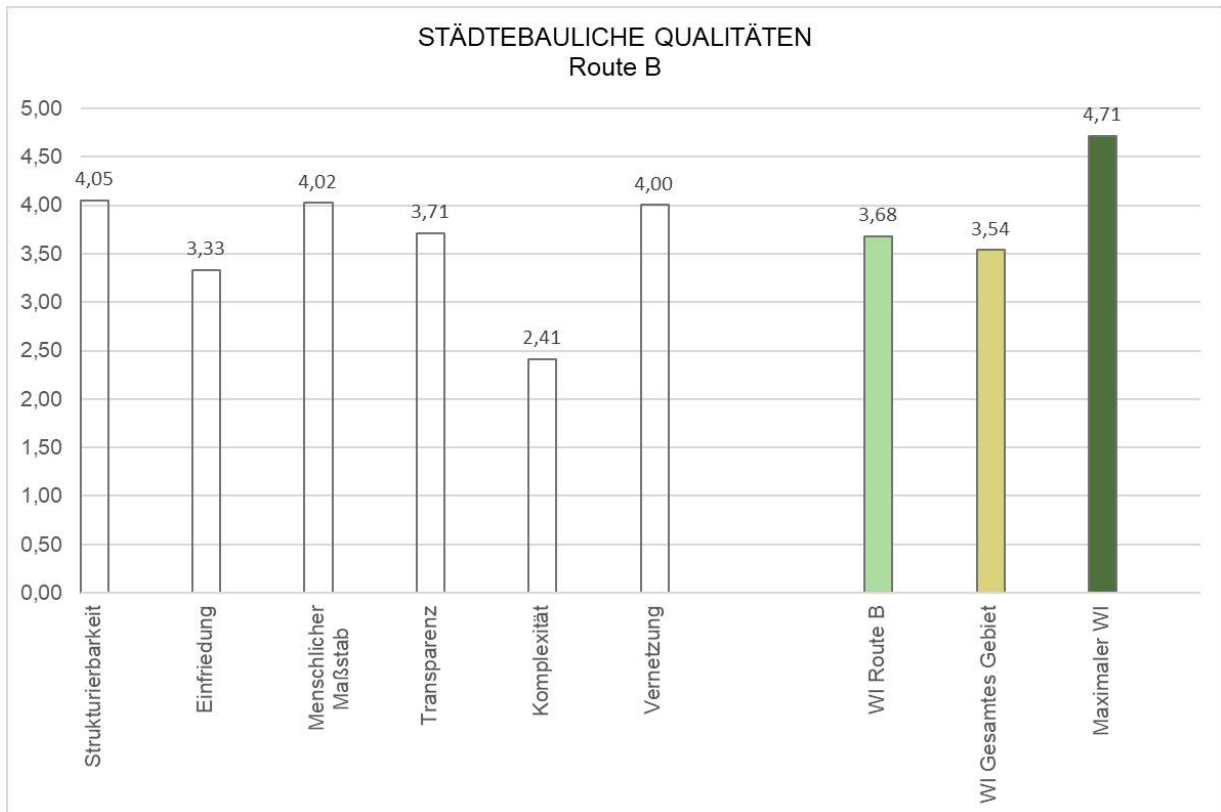


Abb. 52 Zusammensetzung des WI aus städtebaulichen Qualitäten der Route B

Die erhöhte Walkability der Route B, im Vergleich zum Gebietsindex von 3,54, ergibt sich aus den ähnlich bewerteten Segmenten B1, B2 und B3 (s. Abb. 56). Im Ganzen ergeben diese einen WI von 3,68 für die Route B. Das Segment B1 misst mit einem WI von 3,83 den höchsten Wert und der Wegeabschnitt B3 kommt auf 3,54. Die unterschiedlichen Wertungen resultieren auch aus den verschiedenartigen Umgebungsgestalten der Segmente auf dieser Route. Das Segment B1 verläuft auf der Haupterschließungsstraße *Am Lichtring*, weshalb auch die städtebaulichen Qualitäten Transparenz und Abgeschlossenheit die Walkability positiv beeinflussen. B2 markiert einen Zuweg des Quartiers und B3 eine Wegeverbindung der Freifläche, wodurch andere Gegebenheiten für die zu Fuß Gehenden vorliegen. Inwieweit diese die WIs der Straßenabschnittsanalysen beeinflussen, wird nun dargestellt.

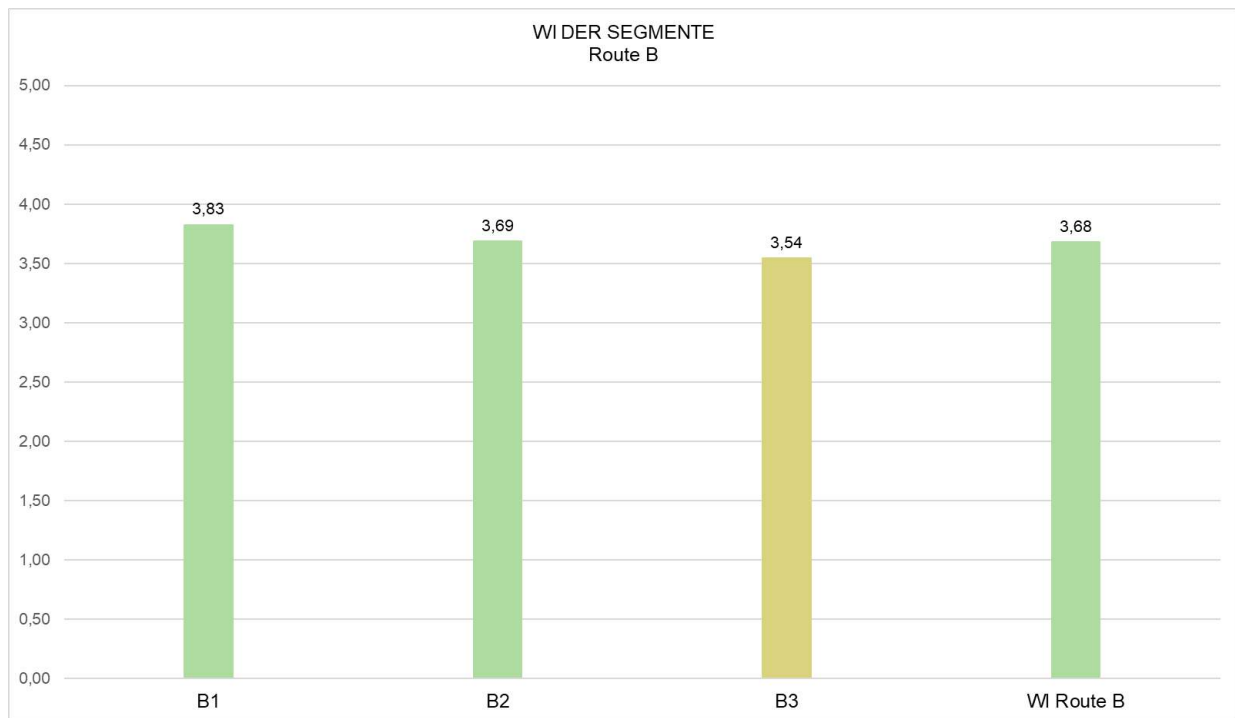


Abb. 53 WI der einzelnen Segmente der Route B

Die Abbildung 57 verdeutlicht die Zusammensetzung des WI des jeweiligen Segments der Route B. Im Segment B1 schneidet, neben den hoch bewerteten städtebaulichen Qualitäten Transparenz, Strukturierbarkeit und Transparenz, die Komplexität niedriger ab. Die Komplexität lässt sich in diesem Abschnitt durch die im Mittelfeld liegenden Unterkriterien als teilweise heterogen beschreiben. Durch die Gewichtung der städtebaulichen Qualitäten ergibt sich jedoch insgesamt ein fußgängerInnenfreundlicher Straßenabschnitt. Das zweithöchst abschneidende Segment B2 wird mit 3,69 bewertet. Der Index setzt sich aus unterschiedlich hohen städtebaulichen Qualitäten zusammen. Der menschliche Maßstab und die Vernetzung erreichen überdurchschnittliche Werte, wohingegen die Komplexität einen Tiefwert aufzeigt. Fehlende Landmarken und eine geringfügige komplexe Architektur erzeugen eine wenig vielfältige Umgebung. Auch der Einfriedungsgrad fällt für diesen Fußweg niedriger aus. Wie bereits angedeutet erzeugen die angrenzenden Baublöcke keine Abgeschlossenheit, was jedoch durch gepflanzte Baumreihen, ein dadurch begrenzter Anteil des Himmels und kurze Sichtachsen ausgeglichen wird. Die Abbildung 56 veranschaulicht außerdem die Bewertung der Walkability des Segments B3. Mit einem Index von 3,54 markiert dieser Abschnitt den Teil der Route, welcher am wenigsten fußgängerInnengerecht ist. Dennoch weist das Segment einige positive, und insgesamt hochbewertete, städtebauliche Qualitäten auf. Darunter der menschliche Maßstab und Vernetzungsgrad. Das Segment ähnelt dem vorangegangenen Abschnitt B2, wobei der menschliche Maßstab, die Transparenz, Komplexität und die Vernetzung etwas geringwertiger ausfallen. Die physischen Merkmale wie der Anteil von Fenstern auf Straßenraumniveau, unterschiedliche Erdgeschoßnutzungen und die Durchlässigkeit der Baublöcke unterscheiden sich und tragen im Segment B3 nicht zur Walkability bei. Insgesamt wirkt die naturnahe Wegeführung jedoch positiv auf die FußgängerInnenfreundlichkeit ein.

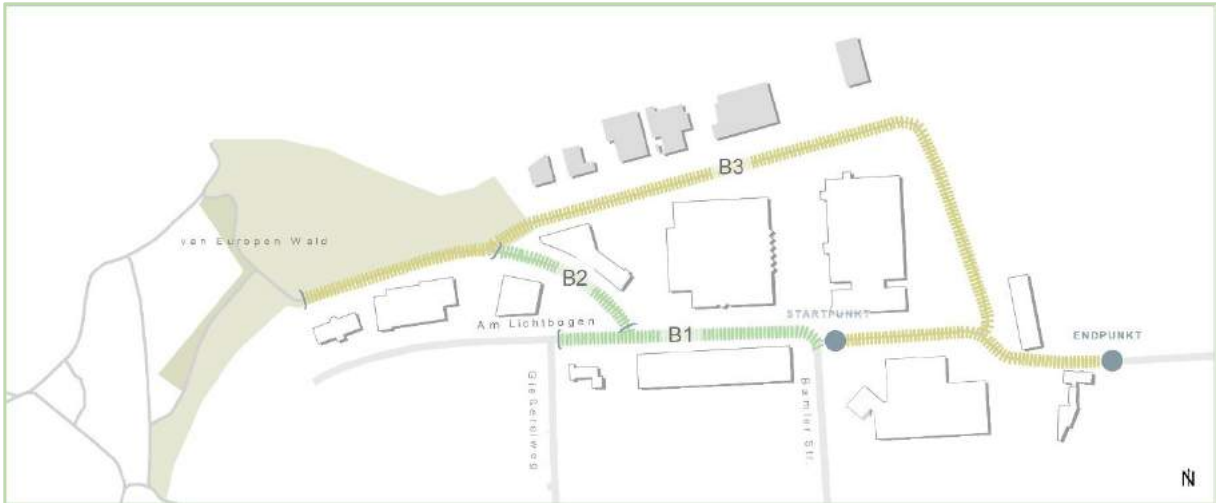


Abb. 54 Segmente Route B WI, M1

ROUTE C

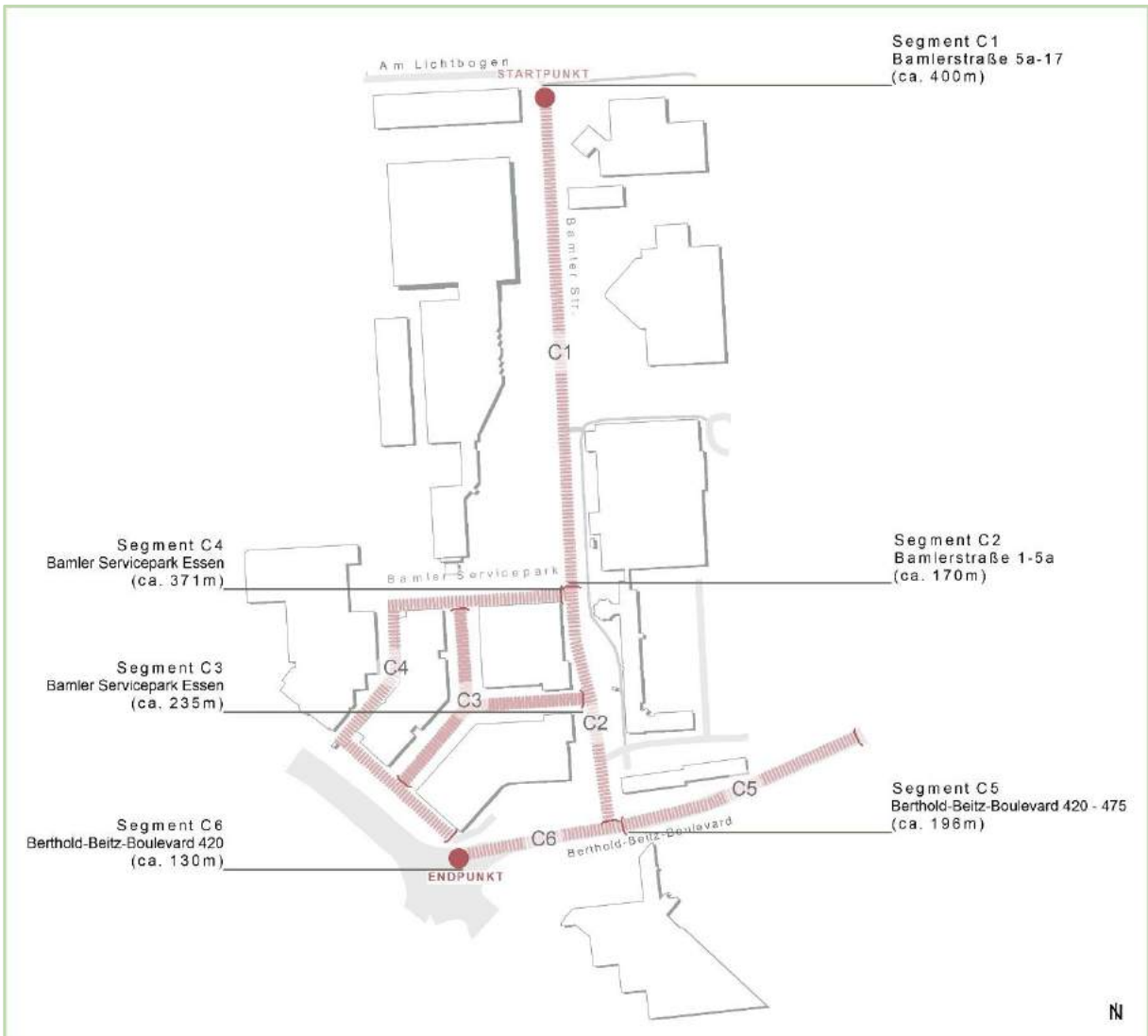


Abb. 55 Segmente Route C, M1

Der östliche und südliche Teil des Gewerbeparks *M1* in Essen verfügen über die Straßenabschnitte mit den niedrigsten FußgängerInnenfreundlichkeiten (s. Abb. 61). Der WI der Route C (s. Abb. 58) von 3,19 fällt unterhalb des Gebietsdurchschnitts aus. Damit liegen die Bedingungen für die zu Fuß Gehenden auf dieser Route insgesamt im unteren Mittelfeld. Anders als in den anderen Gebietsteilen, schneidet nicht die Strukturierbarkeit maximal ab, sondern die Qualität Vernetzung. Doch auch diese Kenngröße ist mit der Bewertung 3,56 niedriger als der Vernetzungsgrad des restlichen Quartiers. Der Höhe nach reihen sich die städtebaulichen Qualitäten Einfriedung, Transparenz und Strukturierbarkeit ein. Der menschliche Maßstab liegt darunter und die Komplexität schneidet auch hier am niedrigsten ab. Um transparent darzulegen, wie sich die Zusammensetzung der geringen Routenbewertung darstellt, werden im Folgenden die einzelnen Segmente betrachtet.

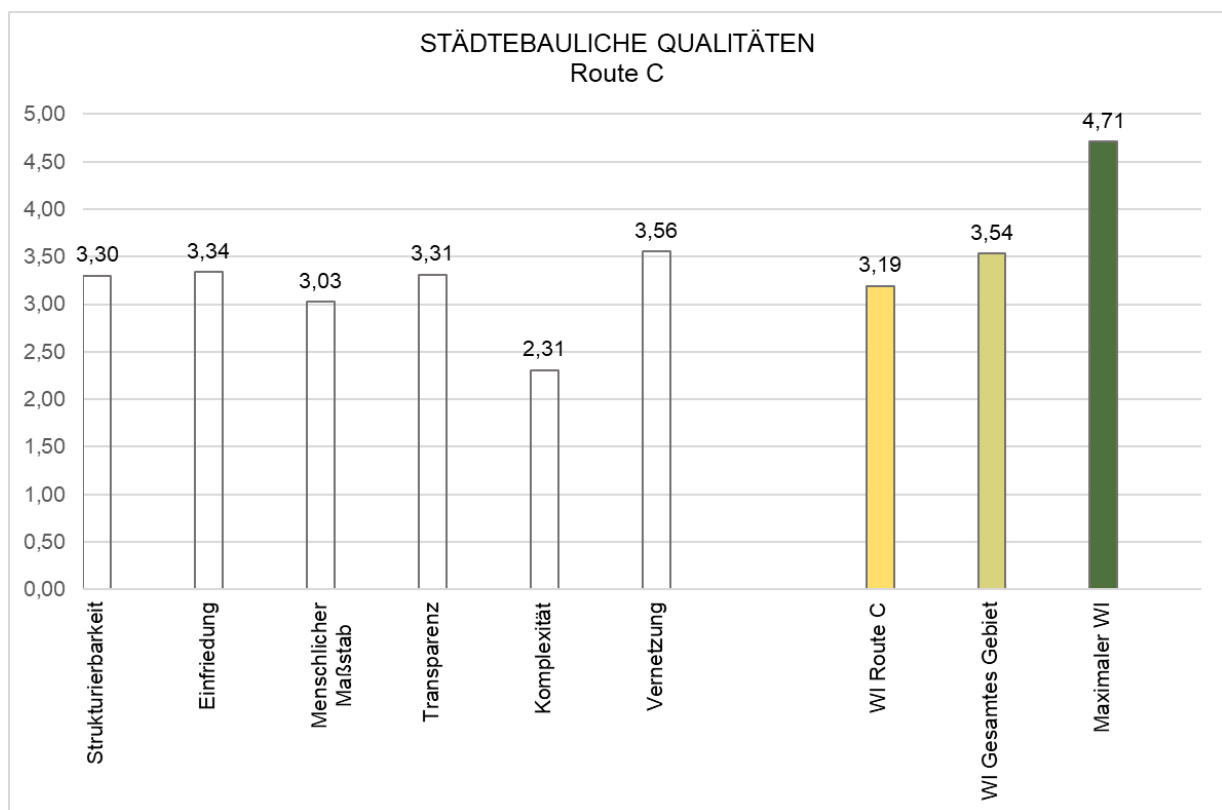


Abb. 56 Zusammensetzung des WI aus städtebaulichen Qualitäten der Route C

Das Segment C2 weist als einziger Straßenabschnitt eine vergleichsweise hohe Walkability auf. Der dort gemessene Höchstwert 3,77 wird von den übrigen fünf Segmenten zum Teil deutlich unterschritten. Die Vernetzung in diesem Straßenraum ist hochwertig, was durch eine Bushaltestelle, einen gut ausgeleuchteten Straßenraum, nicht bestehende Barrieren oder Hindernisse, eine dem Fußverkehr angepasste Beschilderung, einen FGÜ und ein gepflegtes Umfeld begründet ist. Auch die Strukturierbarkeit und Transparenz erhöhen die Walkability. Dennoch bestehen neben der Komplexität weitere Aufwertungspotentiale im Segment C2. Der menschliche Maßstab und auch die Abgeschlossenheit wirken durch vereinzelt vorhandene Straßenbäume, größere Gebäuderücksprünge und ein bestehendes Straßenraumverhältnis zu Gunsten der Fahrbahn nicht förderlich auf den Fußverkehr. Der benachbarte Teil C1 hat eine gleiche Straßenraumaufteilung, ist mit einem WI von 3,41 unterdurchschnittlich, liegt aber von

den insgesamt sechs Segmenten nach dem Segment C2 an zweiter Stelle. Die Walkability ist hier durch die Wegeführung entlang von Großbetrieben, monotonen Bausubstanzen fehlenden Identifikationsmerkmalen und einem hohen Anteil des Himmels im Ganzen vermindert.

Den fußgängerInnenfreundlicheren Segmenten C1 und C2 steht der Routenabschnitt C4 gegenüber. Mit dem insgesamt niedrigsten Wert des gesamten Gebiets erreicht das Segment einen WI von 2,83 (s. Abb. 60). Trotz der hoch ausfallenden Qualität der Abgeschlossenheit, lassen sich einige Defizite erkennen. Prägend für diesen Streckenverlauf ist ein fehlender Gehweg. Somit ist eines der am geringwertigsten Merkmale die Trennung zwischen der Fahrbahn und dem Gehweg. Es besteht kein Seitenraum zwischen der Fahrbahn und den anschließenden Parkplätzen, was Gefahren bergen kann. Auch eine Geschwindigkeitsbegrenzung ist nicht angezeigt. Dem wurde jedoch durch die Installation von hohen Bremsschwellen in kurzen und regelmäßigen Abständen entgegengewirkt. Durch die Verkehrsberuhigung können große Unsicherheiten von Seiten der FußgängerInnen vermieden werden, jedoch sind Konflikte zwischen den Verkehrsteilnehmenden nicht auszuschließen und durch ein gesteigertes Verkehrsaufkommen naheliegend. Schwachstellen bestehen darüber hinaus aufgrund von fehlenden Orientierungspunkten, Grünbereichen, menschliche Präsenz, Straßenraumausstattung z.B. in Form von errichteten Straßenmöbeln, Straßenleuchten und einer monotonen Bebauungsstruktur mit fehlender Durchlässigkeit. Das anschließende Segment C3 weist Ähnlichkeiten zum Segment C4 auf und misst eine Walkability von 3,03. Die Verkehrsfläche ist ähnlich gestaltet, jedoch erhöht eine aktive Nutzung (Druckerei), gepflanzte Baumreihen sowie Fahrradständer und öffentliche Mülleimer neben der bestehenden Beschilderung die FußgängerInnenfreundlichkeit.

Das Gewerbegebiet ist im Süden durch die Hauptverkehrsstraße Berthold-Beitz-Boulevard getrennt, welche innerhalb der Segmente C5 und C6 analysiert wird. Die folgenden physischen Merkmale der städtebaulichen Qualitäten sind als mangelhaft bemessen: historische Gebäudefassaden, Grünausstattung, Lärmpegel, Anteil des Himmels, Gebäuderücksprünge, Gebäudehöhe, Straßenmobiliar und andere Straßenausstattungen, Straßenleuchten, aktive Nutzungen, unterschiedliche Erdgeschoßnutzungen, Trennung zwischen der Fahrbahn und dem Gehweg, Beschilderung, Einbahnstraßen, ÖPNV. Diese Bedingungen Schränken auch hier die FußgängerInnenfreundlichkeit ein.

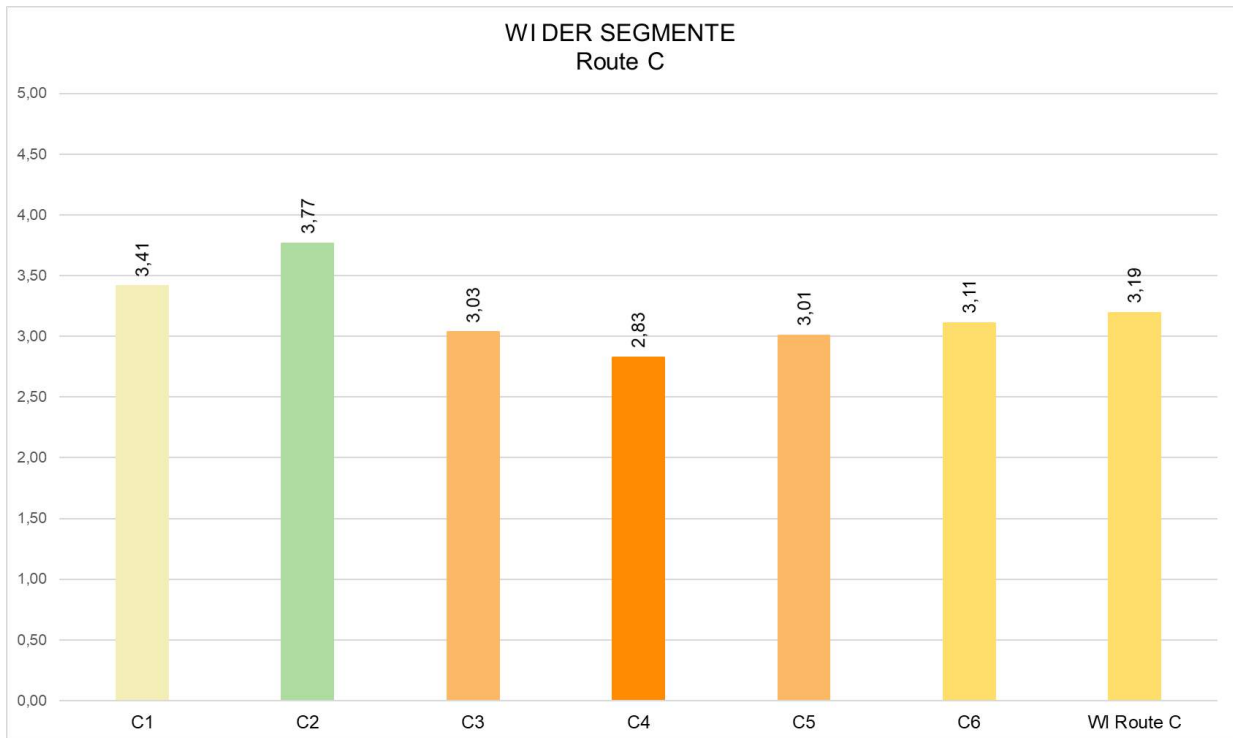


Abb. 57 WI der einzelnen Segmente der Route C

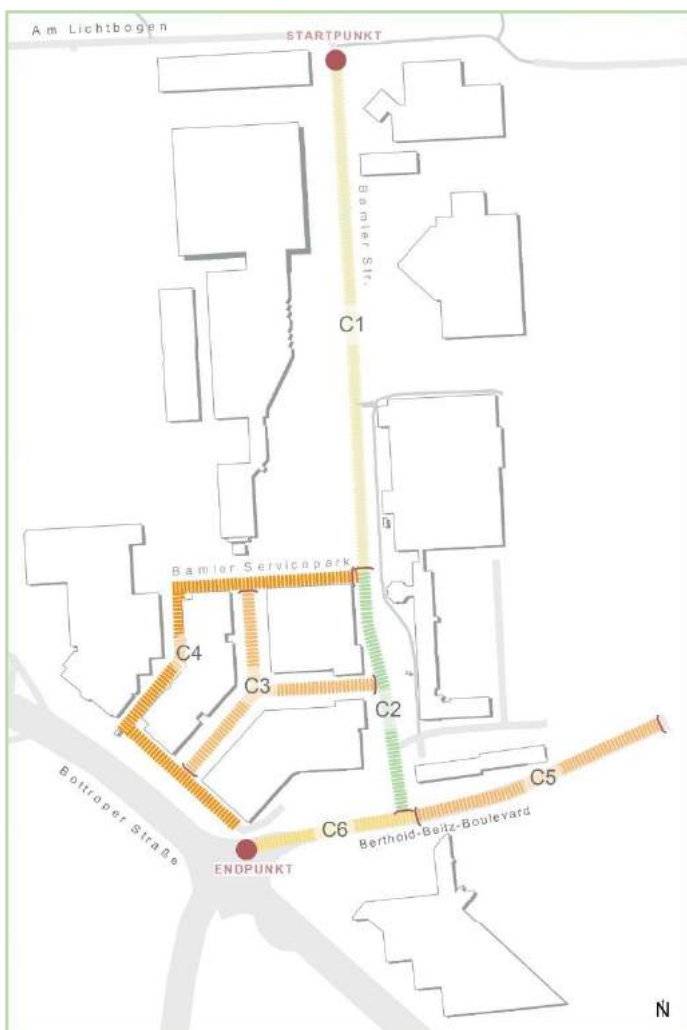


Abb. 58 Segmente Route C, M1

10.3 ANALYSE DER UMWELTQUALITÄTEN

Die vollzogene Schwachstellenanalyse anhand der städtebaulichen Qualitäten zeigt bereits einen Handlungsbedarf auf, weitere Beurteilungen der Verkehrssicherheit, Attraktivität und Komfort ergänzen diese. Die Abbildung 62 veranschaulicht die Bewertung der drei aggregierten Einflussgrößen auf die zu Fuß Gehenden. Der Umweltqualitätsindex des Gewerbegebiets *M7* beläuft sich auf den Wert 3,53. Daraus lässt sich ableiten, dass die drei Indikatoren zusammen gute Bedingungen für den Fußverkehr generieren. Der hoch abschneidende WI des Gebietes setzt sich aus einer bestehenden Attraktivität, einer soliden Verkehrssicherheit und einem im unteren Mittelfeld liegenden Komfort zusammen. Der Umweltqualitätsindex fällt gegenüber dem städtebaulichen Qualitätsindex (3,54) etwas geringer aus. Die einzelnen Umweltqualitäten werden anschließend genauer betrachtet.

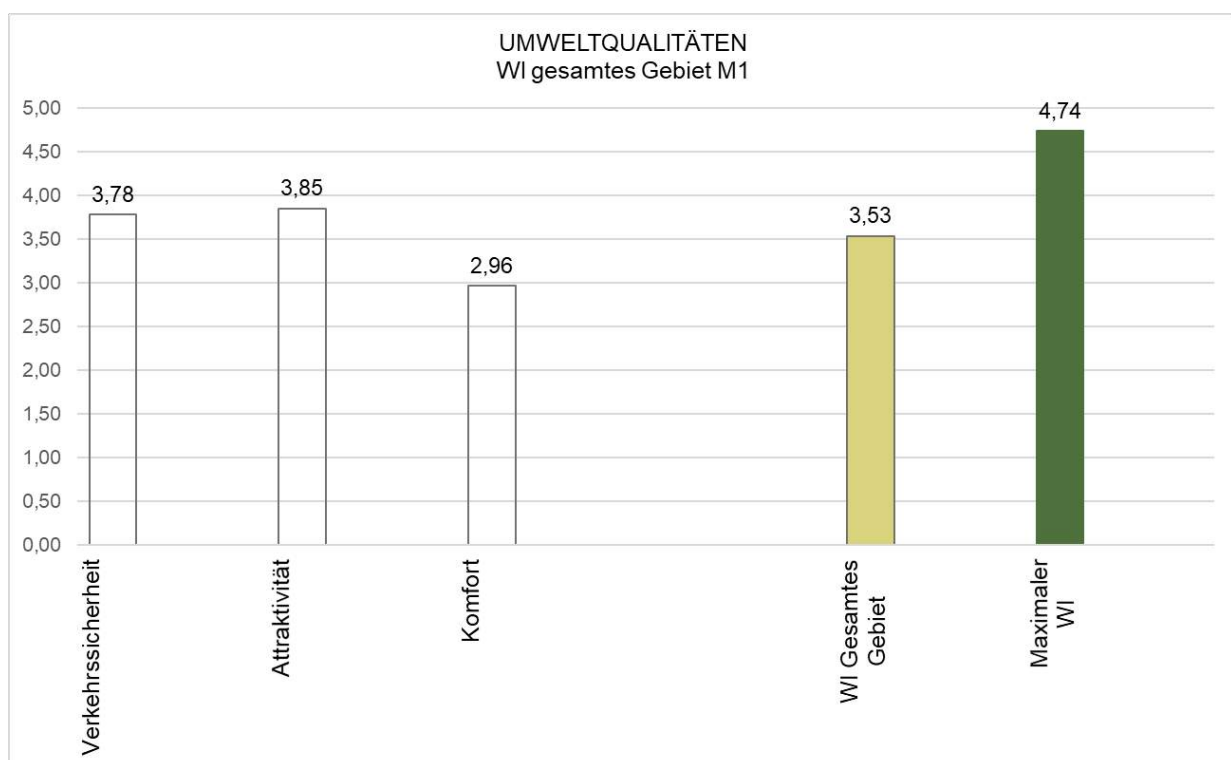


Abb. 59 WI des gesamten Gebiets M1 zusammengesetzt aus den drei Umweltqualitäten

VERKEHRSSICHERHEIT

Die Darstellung der Segmente in Abbildung 63, unter dem Kriterium der Verkehrssicherheit, zeigt, dass in den Großteilen des Gewerbegebiets sichere Straßenraumgestaltungen für die FußgängerInnen vorliegen. Die im Vorfeld als zentral identifizierte Umweltqualität der Verkehrssicherheit setzt sich im Gewerbebestandort in Essen aus Schwachstellen und Vorzügen zusammen. Als positiv gelten die Route A und B. In diesen Gebietsteilen bestehen durchgehende und adäquat dimensionierte Gehwege, überwiegend barrierefreie Fußverkehrsinfrastrukturen und hinreichende Trennungen zwischen dem Gehweg und der Fahrbahn, welche die Sicherheit im allgemeinen fördert. Folglich sind die Routen A und B höher bewertet als die Verkehrssicherheit insgesamt und die der Route C. Mit einer Bewertung von 3,19 spiegelt die

Route C die geringwertigsten Bedingungen für den Fußverkehr, mit Blick auf die Verkehrssicherheit, wider.

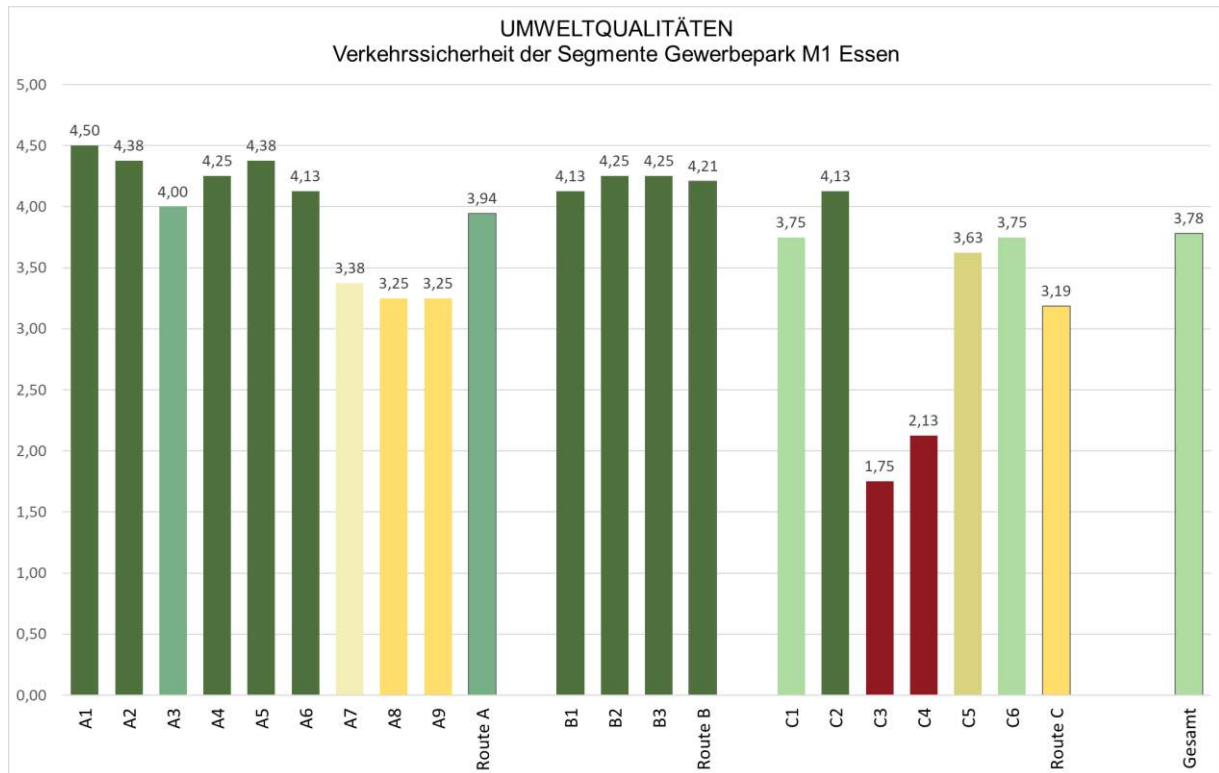


Abb. 60 Verkehrssicherheit der Routen im Gebiet M1

Die Route B gilt als die sicherste Route und misst einen WI von 4,21. Mit einem niedrigeren, aber insgesamt hohen Wert schneidet die Route A ab (WI 3,94). Die Verkehrssicherheit einschränkende Merkmale bestehen in potentiellen Rivalitäten zwischen unterschiedlichen Verkehrsarten. So wird im Segment A7 eine Einschränkung durch den ruhenden Verkehr vermerkt und ein fehlender FGÜ. Ebenso kann in den Abschnitten A8 und A9 die fehlende Trennung zwischen dem Gehweg und der Fahrbahn zu Gefährdungen führen. Ein weiteres Defizit auf der Route A konnte im Segment A4 festgestellt werden, da dort Straßenleuchten fehlen. Gleiches gilt für die Segmente B2 und B3 der Route B.

Weniger verkehrssicher ist die Route C, wo der Index 3,19 misst. Das Kriterium Sicherheit ist definiert durch einen niedrigen Mittelwert, da Gebietsabschnitte mit gering bewerteten physischen Merkmalen bestehen, z.B. Trennungen, Gehwegbreiten und vereinzelte Barrieren. Wie bereits erwähnt sind die Segmente C3 und C4 durch die gemeinsam genutzte Verkehrsfläche mit einer geringfügigen Verkehrssicherheit gemessen, was auch die Abbildung 64 darstellt. Hier ist die Sicherheit als mangelhaft anzusehen. Neben den nicht vorhandenen Gehwegen, und damit bestehenden Konfliktpotentialen zwischen dem fließenden Verkehr, einem fehlenden FGÜ, sind keine Straßenleuchten eingerichtet. Für die Straßenabschnitte C5 und C6 besteht keine hinreichende Trennung zwischen den Verkehrsmitteln, was sich zusammen mit einer Pkw-Geschwindigkeit von 50 km/h negativ auf die Verkehrssicherheit, der zu Fuß Gehenden auswirkt. Diese Faktoren begründen zusammen eine bedingte Verkehrssicherheit dieses Gebietsabschnitts.



Abb. 61 Verkehrssicherheit der Segmente im Gebiets M1

ATTRAKTIVITÄT

Im Folgenden wird die Umweltqualität der Attraktivität des Gewerbeparks *M1* dargestellt. Mit einem WI von insgesamt 3,85 ist die Attraktivität des Standortes als weitestgehend gegeben zu beschreiben (s. Abb. 65). Das ganze Quartier betrachtend, kann eine hohe Anzahl von Straßenbäumen ausgemacht werden, welche den öffentlichen Raum aufwerten. Auch der überwiegen gepflegte und gute Zustand des Straßenraums prägt die Attraktivität der drei Routen. Weniger dominante physische Merkmale der Attraktivität für das Gewerbegebiet lassen sich durch fehlende historische Gebäudefassaden und wenige Grünflächen mit Verweilcharakter innerhalb der gebauten Umwelt festmachen. Unter diesen Aspekten dieser Umweltqualität

schneiden die Routen A und B, mit Werten von 4,10 und 3,96, erneut hoch ab, wodurch diese auch über dem Attraktivitätsindex des Quartiers insgesamt liegen. Die Route C wird mit einem Index von 3,50 geringfügiger beurteilt, obgleich auch hier keine erheblichen Einschränkungen der Walkability bestehen.

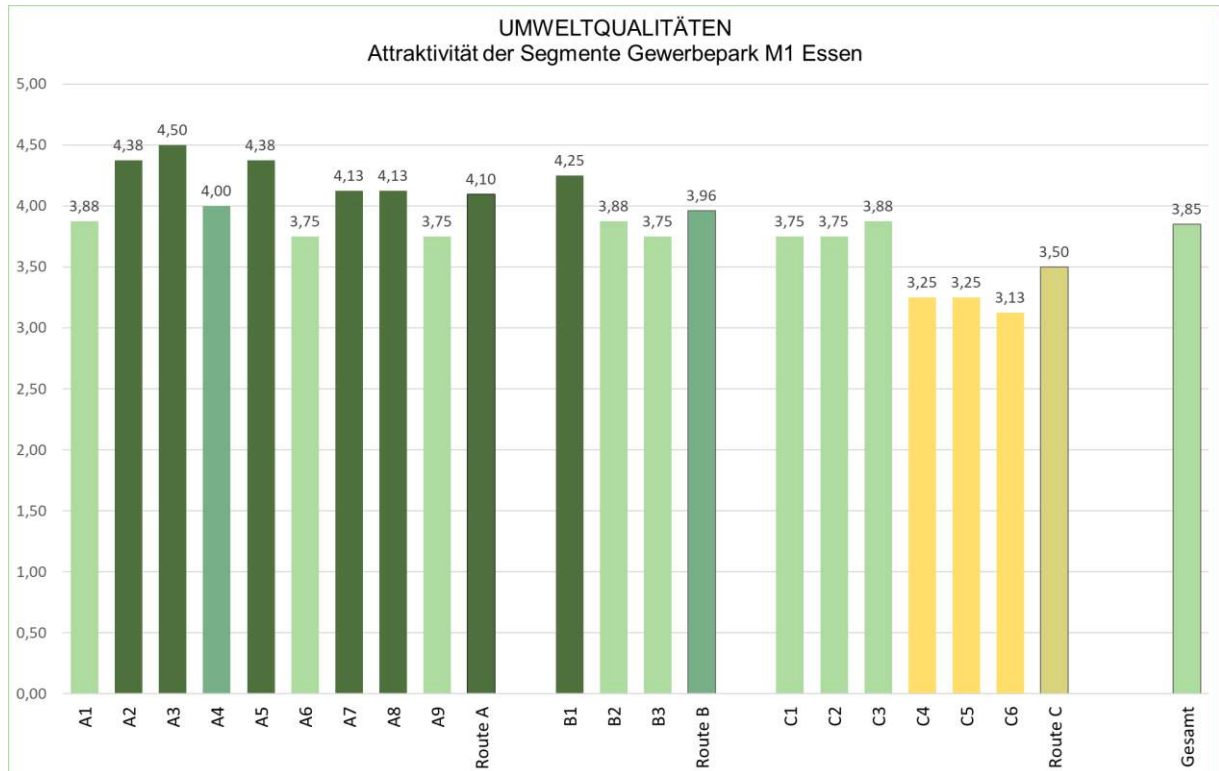


Abb. 62 Attraktivität der Routen im Gebiet M1

Die Route A setzt sich nur zum Teil aus schlecht bewerteten Merkmalen der Attraktivität zusammen (s. Abb. 66). Im Routenverlauf bestehen, abgesehen vom Segment A1, keine historischen Gebäudefassaden, weshalb auch der Attraktivitätsindex dieses Gebietsteils keinen Höchstwert aufweist. Landmarken fehlen im Segment A4 sowie A6, aktive Nutzungen sind in den Segmenten A1, A4 und A8 unterrepräsentiert, lediglich vereinzelte Bäume beeinflussen die Attraktivität in den Straßenabschnitten A7, A8 sowie A9 und die Grünausstattung in den Segmenten A1, A5, A6, A7 sowie 9 ist nicht ideal. Insgesamt überwiegt jedoch eine attraktive Umgebung für die zu Fuß Gehenden. Die unwesentlich geringwertiger ausfallende Route B zeigt Schwachstellen aufgrund weniger frequenzbringender Erdgeschoßnutzungen auf den Abschnitten C2 und C3. Hier schmälern außerdem nicht vorhandene Identifikationsmerkmale und zum Teil geringe Proportionen von Fenstern auf Erdgeschoßniveau die Attraktivität.

Die Abschnitte der Route C, welche im Vergleich aller Segmente die niederschwelligste Attraktivität aufweisen, sind die Teilbereiche C4, C5 sowie C6. Fehlende Nutzungen wie Gastronomie, Einzelhandel oder Dienstleistungen etc. beeinflussen das Gehumfeld. Auch bedingen keine entwickelten Frei- oder Grünflächen mit Verweilmöglichkeiten die Bewertung dieser Segmente. Im Abschnitt C4 fehlen darüber hinaus Landmarken zur Orientierung und in den Straßenräumen C5 und C6 existieren keine Straßenbäume.



Abb. 63 Attraktivität der Segmente im Gebiets M1

KOMFORT

Am Gewerbestandort in Essen schneidet die Umweltqualität Komfort insgesamt mit einem Index von 2,96 am defizitärsten ab. Innerhalb der Kenngröße bestehen niedrig bewertete Merkmale für jede Route, wobei der Höchstwert für den Teil B nur auf 3,19 kommt. Darunter liegen die Route A mit einem Wert von 3,04 und C misst einen WI von 2,67 (s. Abb. 67). Generell ist festzustellen, dass die Route C über die geringste Verkehrssicherheit, Attraktivität und auch den schlechtesten Komfort verfügt. Stärken liegen in der ÖPNV-Anbindung auf Gebietsebene, Aufgrund von Haltestellen im Quartier. Insgesamt fehlen im Gebiet jedoch häufig Fahrbahnmarkierungen, Beschilderungen, öffentliche Mülleimer oder Sitzgelegenheiten was den Komfort insgesamt

schmäler. Folglich setzt sich der Komfort für die zu Fuß Gehenden am Standort *M1* aus zahlreichen mangelhaft bewerteten Segmenten zusammen.

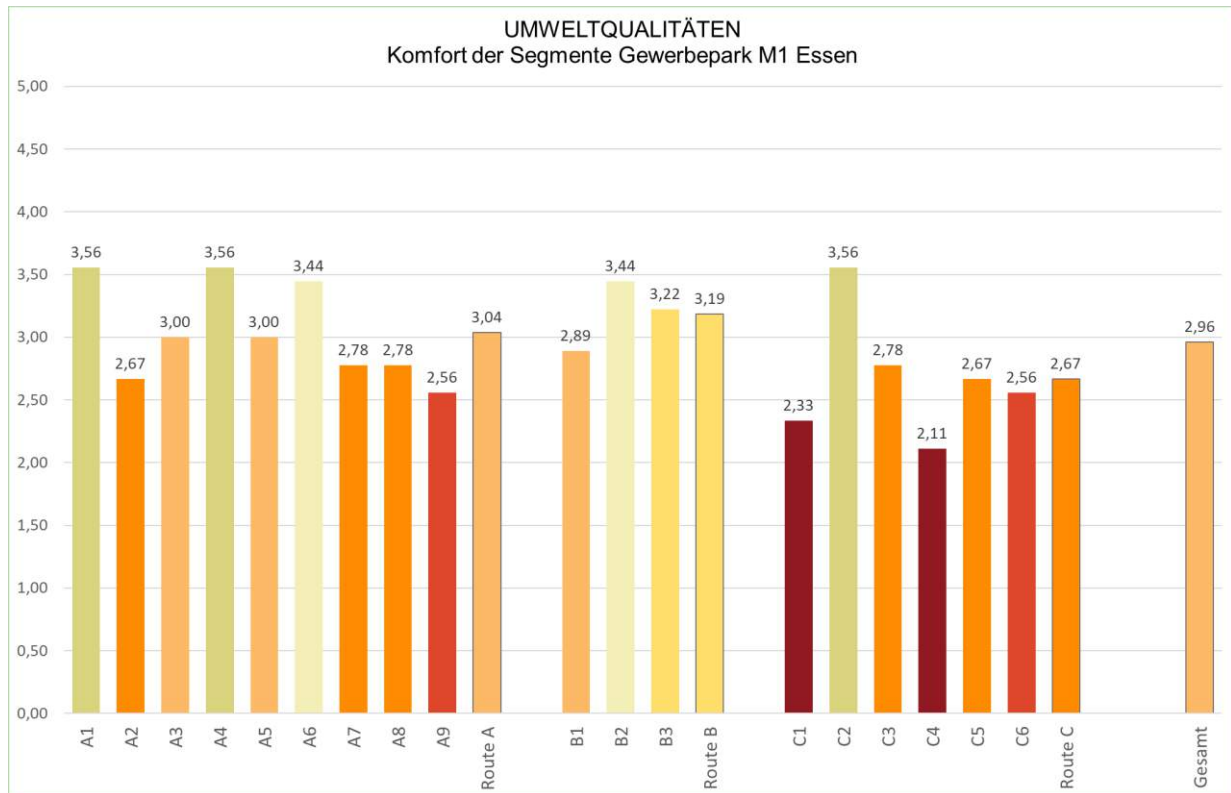


Abb. 64 Komfort der Routen im Gebiet M1

Die größten Schwachstellen bestehen auf der Route C, wobei die Segmente C1, C4 einen minimalen Komfort für den Fußverkehr aufzeigen (s. Abb. 68). Als mangelhaft wirken fehlende Fahrbahnmarkierungen, Straßenmobiliar sowie andere -ausstattungen, keine ÖPNV Anbindungen, störende Barrieren (abgestellte Fahrräder, leichte Gehwegschäden), fehlende dem Fußverkehr dienliche Verkehrszeichen und ein erhöhter Lärmpegel. Die Straßenabschnitte A9 und C6 vermitteln ebenfalls wenig komfortable Fußverkehrsbedingungen. Für diese Segmente gelten ähnliche Bedingungen, in Bezug auf die Beschilderung, Straßenraumausstattung und ÖPNV-Anbindung. Auch in anderen Routenabschnitten bestehen Barrieren in Form von Hindernissen oder ein unausgewogenes Verhältnis zwischen der Gehweg- und Fahrbahnbreite.



Abb. 65 Komfort der Segmente im Gebiets M1

10.4 ERGEBNISSE DES WALK-AUDITS M1

Die Umwelt- und städtebaulichen Qualitäten des Gewerbebestandsgebietes *M1* generieren einen umfassenden Einblick über die Walkability. Der WI für ein gesamtes Gebiet kann als Orientierung für den Ist-Zustand der Bedingungen für den Fußverkehr gesehen werden. Als Einordnung weisen die städtebaulichen Qualitäten in diesem Quartier ein höheres Niveau auf als im Vergleich zum WI des Gebiets Am Kaisergarten (3,41). Die Erhebung und Messung im Gewerbegebiet *M1* zeigt jedoch deutlich, dass ein zusammenfassender WI eines größeren Quartiers keine Aussagen über die differenzierten Unterschiede bereitstellt. Die Unterschiede können auf Routen- sowie Segmentebene variieren, was eine Vereinfachung der Darstellung beeinflusst.

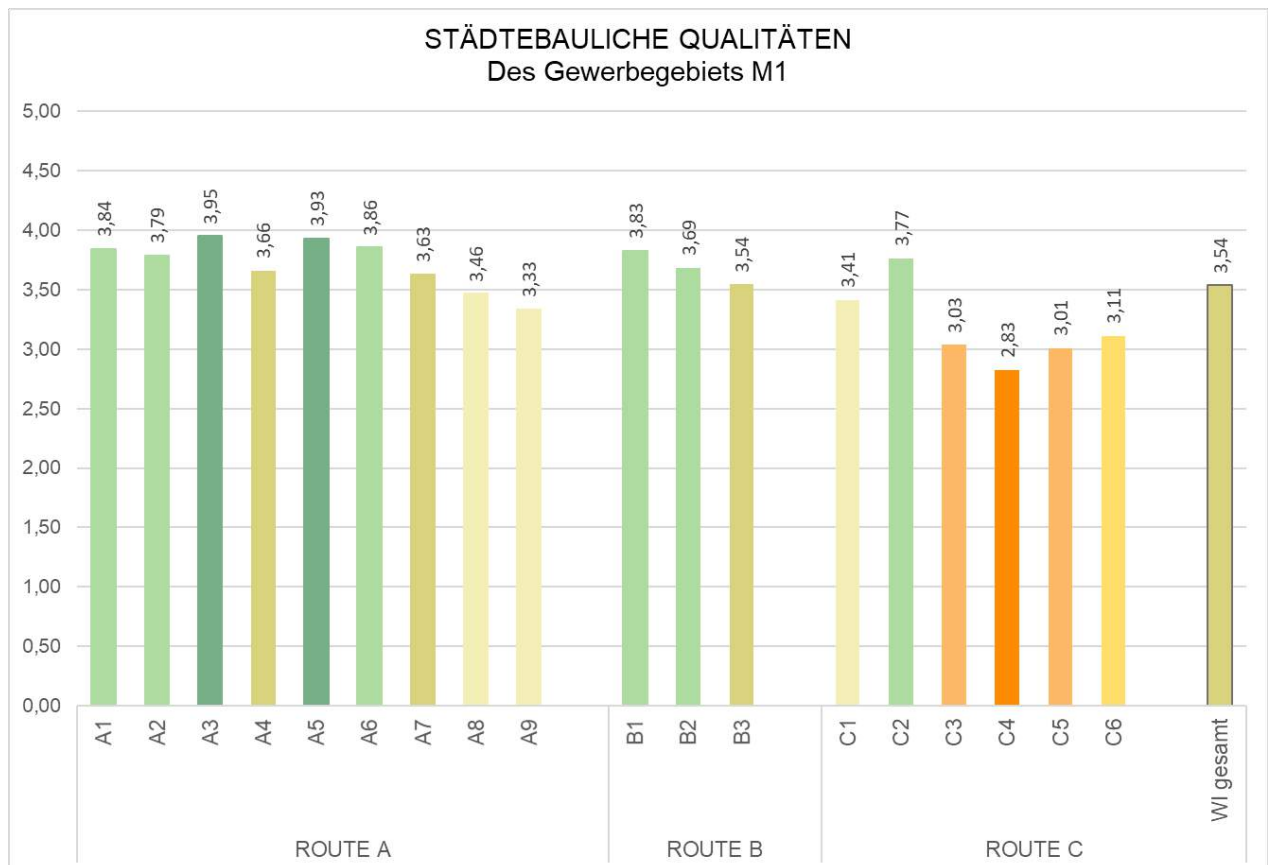


Abb. 66 Städtebauliche Qualitäten M1

Insgesamt sind die Bedingungen für die zu Fuß Gehenden im Gewerbepark *M1* als gut zu bewerten (s. Abb. 69). Besonderheiten bestehen in der Bebauung des Gewerbegebiets, welche sich zu dem im Westen und Nordwesten liegenden Grünzug öffnet. Fußwege vernetzen dabei das Gebiet mit der Erholungsfläche. Allgemein führen zu und durch das Gewerbegebiet Gehwege, welche zusammen mit den Haupterschließungsstraßen zu großen Teilen gesäumt sind von hohen Bäumen. Vorrangig entlang der Straße am Lichtbogen ergeben die Baumreihen zusammen mit einer abwechslungsreichen Architektur und förderlichen Straßenraumaufteilungen ein stimmiges Gesamtbild für die zu Fuß Gehenden. Doch auch in Straßenzügen, an denen viele Merkmale der gebauten Umwelt weniger fußgängerInnenfreundlich sind, werten Straßenbäume das Gehumfeld auf. Dem gegenüber steht die Beobachtung, dass Straßenzüge ohne gepflanzte Baumreihen die Walkability mindern. Auffällig sind zudem die klaren Baugrenzen, die Ausrichtung der Gebäude zum Straßenraum und die einheitliche Geschossigkeit in den jeweiligen Bauzonen. Das städtebauliche Bild des Gewerbegebiets ist insgesamt geprägt von diverser Architektur und reicht von Gebäuden mit unterschiedlicher Geschossigkeit, bis hin zu Holzbauten mit begrünten Dachflächen. Auch wenn es im Gebiet keine historischen Bauten gibt, bestehen einige architektonische Landmarken und Orientierungspunkte, was die Umgebung abwechslungsreich und ansprengend macht. Der Einfahrtsbereich von der Bottroper Straße, über die Straße Am Lichtbogen in das Gebiet hinein, wird durch eine Stahlskulptur als Landmarke geprägt, welche als visueller Kontrastpunkt für den Fußverkehr fungiert. Ein weiterer Vorzug des Ist-Zustands besteht in der guten Anbindung an ein öffentliches Fahrradverleihsystem sowie den ÖPNV und den eingerichteten Haltestellen im Quartier. Diese Elemente bedingen eine gute Anbindung und unterstützen das zu Fuß Gehen

maßgeblich. Innerhalb der Branchenstruktur existieren u.a. ein Hotel, Restaurant mit Außenbereich und eine Bäckerei, welche das zu Fuß gehen attraktiveren. Zum Erhebungszeitpunkt konnte ein reges FußgängerInnenaufkommen im Quartier beobachtet werden, was die positiven Berechnungen der WIs im Quartier unterstützt. Schließlich können die Anforderungen an ein fußgängerInnengerechtes Gewerbegebiet an diesem Standort als erfüllt angesehen werden.

Im Gegensatz zu dem Gewerbebestandsgebiet in Oberhausen spiegeln die Routen im Quartier *M7* zusammenhängende Bereiche ab, sodass sich für alle drei Teile ähnliche Walkability-Qualitäten erkennen lassen. Das westliche Kerngebiet, vorwiegend aus Büronutzungen wird von der Straße Am Lichtbogen gesäumt und ist von der höchsten städtebaulichen Qualität gekennzeichnet. Hier vermittelt die gebaute Umgebung in weiten Teilen eine Urbanität. Die FußgängerInnenfreundlichkeit der Wegeverbindungen der Route B im nördlichen Teil des Quartiers profitieren von der bestehenden Grünstruktur. Die Lärmbelastung ist in diesen Segmenten nicht stark ausgeprägt, die Gehwegbreiten sind angemessen und die Fußwege sind gepflegt, FußgängerInnen erfahren somit gute Bedingungen. Trotz der offenen Bebauung und einer überwiegend fehlenden verkehrssicheren Straßenbeleuchtung, fällt die Walkability ebenfalls hochwertig aus. Diese Erkenntnis geht darauf zurück, dass sich FußgängerInnenfreundliche Wege nicht nur aus einer dichten baulichen Masse formen, sondern die Grünausstattung ebenfalls bedeutsam ist. Im dritten Gebietsteil lassen sich Mängel aufweisen, wodurch das zu Fuß gehen zu Teilen gestört wird. Die Fußverkehrsinfrastruktur und -umgebung ist im südlichen Teil, im Bamler Servicepark am geringfügigsten. Allgemein die Fußverkehrsfreundlichkeit einschränkende Aspekte im Gewerbepark *M7* bestehen in der fehlenden Straßenraumausstattung, wobei vorrangig öffentliche Sitzgelegenheiten fehlen. Auch die Beschilderung ist nicht für den Fußverkehr angepasst und ist daher ausbaufähig.

11. HANDLUNGSSTRATEGIEN

Anhand der visuellen Datenverarbeitung ergeben sich thematische Handlungsfelder und Bedarfe. Aus den Analysen der Gewerbebestandsgebiete in Oberhausen und Essen werden Handlungsstrategien abgeleitet. Mithilfe dieser Strategien wird auf die identifizierten Schwachstellen reagiert. Diese können demnach als Orientierung für mögliche Aufwertungsstrategien dienen. Diese Arbeit hat, wie in Kapitel 1.2 dargestellt, durch die aufgestellte Forschungsfrage nicht den Anspruch gezielte und kleinteilige Maßnahmen aufzustellen. Zur Orientierung ist die Forschungsfrage hier noch einmal angeführt:

Welche Handlungsstrategien lassen sich aus der Erhebung und Messung der FußgängerInnenfreundlichkeit der Untersuchungsgebiete ableiten?

Im Fokus steht daher im Folgenden das Aufzeigen von der städtebaulichen Qualität zuträglichen Aufwertungsmöglichkeiten. Die Weiterentwicklungspotentiale werden beispielhaft an einzelnen Maßnahmen verdeutlicht und in thematische Aspekte gegliedert.

Da vielen Theorien die Annahme zugrunde liegt, dass Mischung die Voraussetzung für kurze Wege ist wären ergänzende Nutzungen auch in Bestandsgewerbegebieten allgemein

attraktivitätsstiftend. Im Zuge jener Thematik kann das Wohnen und Arbeiten zusammengedacht werden. Dabei gibt es Grenzen eine hohe Mischung aus beispielsweise Wohnen und Arbeit zu erzeugen. Auch da es eine stark ausdifferenzierte Berufswelt bei gleichzeitigem Wandel der familialen Lebensformen gibt, ist eine räumliche Vereinbarkeit innerhalb geringer Distanzen erschwert. Aufgrund der Verordnung über die bauliche Nutzung von Gewerbegrundstücken, sind Strukturen wie Dichte und Mischung vorgezeichnet. Auch sind nach BauNVO und BauGB nur gewisse Nutzungen zulässig, weshalb eine Nutzungsmischung nach aktuellen Festsetzungen eingeschränkt ist. Dadurch ist der Spielraum zur Förderung der FußgängerInnenfreundlichkeit in Gewerbestandorten, und damit die Förderung von städtischen Aufenthaltsorten eingeschränkt. Wie in Kapitel 1.3 beschrieben, lädt der öffentliche Raum aufgrund seiner Nutzung entweder zum Aufenthalt oder Durchgang ein. Die Straßenabschnittsanalysen in den Untersuchungsgebieten zeigten, dass der Fußverkehr nicht priorisiert wird und eher der ungehinderte KFZ-Verkehrsfluss vordergründig ist. Die untersuchten Gewerbebestandsgebiete können zum großen Teil als Durchgangsorte eingestuft werden. Für eine Qualifizierung dieser ist dahingehend eine Anpassung erforderlich. Auch an diesen Orten sind qualitätssteigernde und aufenthaltsstiftende Aspekte einschlägig. Räumliche Planungen können an öffentlichen Plätzen gewisse Handlungen antizipieren oder Gelegenheiten der Aneignung schaffen. Kommunen haben zur Aufgabe Mobilität und den Fußverkehr zusammen mit Aufenthaltsmöglichkeiten zu denken, um den öffentlichen Raum attraktiv zu gestalten.

Neben der Dichte und Mischung ist, wie bereits erwähnt, die Erreichbarkeit für die FußgängerInnen in Gewerbegebieten zentral. Durch das ÖPNV-Angebot, die Nähe zu umliegenden Wohngebieten und die Kfz-Erschließung an beiden Standorten, gibt es einen inneren Bezug zum Fußverkehr. Da die Menschen von der ÖV-Haltestelle und vom Wohnort in das Gebiet hineingehen oder vom Parkplatz die letzte Strecke zu Fuß gehen, ist entscheidend, wie die Gegebenheiten sind, um zu Fuß zum Arbeitsplatz zu gelangen. Neben den zentralen Gegebenheiten der Begehrbarkeit, zur Bewertung der FußgängerInnenfreundlichkeit in Stadtvierteln, wird in zahlreichen Untersuchungen betont, dass ein öffentlicher Raum Umweltqualitäten wie Verkehrssicherheit, Attraktivität und Komfort umfasst. Daraus lassen sich die folgenden Weiterentwicklungsstrategien ableiten.

1. Schließung der Lücken im FußgängerInnennetz: Einrichtung eines zusammenhängenden sowie umwegefreen Netzes mit sicheren, attraktiven und komfortablen FußgängerInnenbedingungen vor allem zur Schließung der Distanzlücke zwischen den ÖPNV-Haltestellen und den Zielorten. Dabei sind infrastrukturelle Aspekte von Bedeutung, jedoch ist auch die Anzahl und Direktheit der zur Verfügung stehenden Wege zentral.

- Maßnahmen: Gehwege entsprechend den Mindestbreiten nach Regelwerk durch Anpassungen der bestehenden Querschnitte im Straßenraum, Durchlässigkeit durch Wegeverbindungen im Bestand schaffen, Beseitigung von Hindernissen, Unterhaltung des Straßenraums zur Vermeidung von Unebenheiten der Gehwegoberflächen

2. Erhöhung des Gehkomforts: Eine Steigerung des Gehkomforts, auch für Ortsfremde Menschen, kann durch zur Verfügung stehende Informationen, Orientierungshilfen, Aufenthaltsmöglichkeiten und eine angepasste Straßenraumausstattung erfolgen. Das Anlegen von Plätzen zum Verweilen stärkt soziale Kontakte, Lebensqualität und die Mobilität.

- Maßnahmen: Einrichtung von Sitzmöglichkeiten entlang der Fußwege, öffentliche Mülleimer sowie Toiletten, Integration von Elementen welche als Wetterschutz fungieren, eine dem Fußverkehr angepasste und durchgängige Verkehrsbeschilderung mit ergänzenden Hausnummern auf den Straßenschildern

3. Gewährleistung einer allgemeinen Zugänglichkeit und Verkehrssicherheit für alle: Eine verkehrssichere Umgebung für den Fußverkehr schließt auch rechtlich mobilitätseingeschränkte Personen mit ein. Da Gehwege eben und frei von Hindernissen zu gestalten sind, sollen Konflikte zwischen Verkehrsteilnehmenden und -mitteln, und allgemeine Verkehrswiderstände, reduziert werden und eine Straßenbeleuchtung vorhanden sein.

- Maßnahmen: Straßenleuchten entlang der Wege, Geschwindigkeitsbegrenzungen, Trennungen zwischen Gehweg und Fahrbahn, gerechte Flächenzuweisung, Fahrbahnmarkierung zur besseren Strukturierbarkeit, Schaffung von FGÜ, Zugang zu öffentlichen und intermodalen Verkehrsmitteln, Abstellanlagen für Fahrräder

4. Priorisierung von FußgängerInnen an Kreuzungen: An Kreuzungs- oder Querungsstellen ist eine gute Sichtbarkeit der zu Fuß Gehenden für andere Verkehrsteilnehmenden sowie eine reduzierte Geschwindigkeit zentral. Kreuzungsübergänge und Überquerungshilfen sollen in kurzen Abständen eingerichtet sein (prioritär an viel befahrenen Straßen), wobei die ungehinderte Fortbewegung der FußgängerInnen im Vordergrund stehen sollte. Lichtsignalanlagen müssen eine angemessene Schaltung für den Fußverkehr gewährleisten, um auch hier den Überquerungsvorgang zu sichern.

- Maßnahme: Einsehbare FGÜ durch eine Neuorganisation der Pkw- sowie Lkw-Parkplätze an FGÜ, Bereitstellung von ebenerdige Querungsanlagen, geringe Umlaufzeiten und lange Freigabezeiten an LSA, ausgeleuchtete FGÜ zu Steigerung der Sichtbarkeit sowie Verkehrssicherheit, Gehwegvorstreckungen, Mitteltrennungen


5. Facettenreiche und ansprechende Straßenraumgestaltungen: Die Gestaltung einer abwechslungsreichen und attraktiven Straßenraumgestaltungen mit einer Integration von frequenzsteigernden Nutzungen fördert das Gehen, wobei öffentliche sowie begrünte Räume ein Gebiet einladender machen und dazu beitragen, dem Ort Identität zu verleihen.

- Maßnahmen: Setzung von künstlerischen und architektonischen Akzenten, Integration von Landmarken mit Identifikationscharakter, Bepflanzung von Bäumen in weniger begrünten Straßenzügen, Ansiedlung von (Außen-)Gastronomie oder Einkaufsmöglichkeiten, Schaffung von öffentlichen Plätzen mit Aufenthaltsqualität

6. Zusammenspiel zwischen Verkehrsinfrastruktur, -angebot und -nachfrage: Qualitäten der Stadtgestaltung und intakte Anbindungen an den ÖPNV können Anreize für eine aktive Fortbewegung gegenüber anderen Verkehrsmitteln bewirken. Zusammen mit kooperativen Strategien, auch von Seiten eines betrieblichen Mobilitätsmanagements, können insgesamt

einen verträglichen Berufsverkehr und die Walkability fördern. Eine Minimierung der Verkehrsbelastung hat Umweltvorteile und einen volkswirtschaftlichen Nutzen und fördert die Erreichbarkeit, Verkehrssicherheit, erzeugt eine MitarbeiterInnenmotivation und generiert einen Imagegewinn. Eine verkehrssichere Gestaltung des Fußverkehrs in Gewerbegebieten könnte Wegeunfälle vermeiden und weniger Verspätungen durch geringere Staubildungen bewirken. Außerdem würden durch eine Verlagerung des Verkehrs die bestehenden Verkehrsangebote effizienter ausgelastet.

- Maßnahmen: Einrichtung eines betrieblichen Verkehrsmanagement könnte Arbeitsflexibilisierung bewirken zur Erreichung geringere Verkehrsbelastungen, betriebliche Kommunikations- und Motivationskampagnen, Anpassung der Arbeitszeiten an die ÖPNV-Taktung, Erstellung von Parkraumkonzepten (ggf. Einsparungspotentiale bei Stellplätzen), kommunale Öffentlichkeitsarbeit zur Steigerung des Interesses und Verständnisses für die Belange des Fußverkehrs



TEIL 4 – SCHLUSSBETRACHTUNG

12. SCHLUSSBETRACHTUNG UND FAZIT

Diese Masterthesis zeigt auf, dass städtebauliche Qualitäten wahrnehmbare Charakteristika der gebauten Umwelt sind und objektiv sowie systematisch erhoben werden können, wodurch die Bedingungen für die zu Fuß Gehenden einschätzbar werden. Sie ergeben sich aus der Erfassung der physischen Eigenschaften eines Raums und erzeugen einen Gesamteindruck. Zusammenfassend gilt festzuhalten, dass eine flexible und umfangreiche Erhebung sowie Messung der Walkability die Bedingungen für den Fußverkehr in Gewerbebestandsgebieten umfangreich abbilden kann. Der im Zuge dieser Arbeit erstellte multikriterieller Erhebungsbogen ermöglicht umfänglich verschiedene Dimensionen der gebauten Umwelt zu erfassen und eine gleichzeitige aggregierte Betrachtung einzelner Gegebenheiten. Je nach Anlass einer Analyse der FußgängerInnenfreundlichkeit, kann die angewandte Methodik angepasst werden. Ein Vorzug der angewandten Messung besteht, neben unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen, darin, dass sich beliebig zusammenfügbare Gesamtwerte ergeben (WIs). So kann je nach Fragestellung ein grobes bis kleinteiliges Abbild der Walkability erfolgen. Dadurch können digitalisierbare Messungen übertragen und wiederholt werden, was die Analyse städtebaulicher Merkmale vereinfacht.

Ziel dieser Arbeit war es eine wissenschaftlich gestützte sowie kontextuell angepasste Messmethode zur Analyse der Qualität der Umgebung für den Fußverkehr in Gewerbegebieten aufzustellen. Die in dieser Masterthesis aufgestellte Hauptforschungsfrage: Wie können städtebauliche und infrastrukturelle Qualitäten von Gewerbebestandsgebieten in Bezug auf die FußgängerInnenfreundlichkeit erhoben und gemessen werden, gilt durch die vorgenommene Analyse als beantwortet. Der hier erstellte Kriterienkatalog liefert Bewertungen von objektiv erhebbaren physischen Eigenschaften des Stadtraums wie beispielsweise FußgängerInnenüberwege oder Gehwegbreiten. Die Zusammensetzung dieser Aspekte ermöglicht vielseitige Aussagen über Qualitäten und wahrnehmungsbasierte Kriterien der Vernetzung, Strukturierbarkeit, Abgeschlossenheit, Komplexität, Transparenz und des menschlichen Maßstabs eines Raums. Die bestehenden Erhebungs- und Messmethoden zur Darstellung der Walkability dienten dabei als richtungsweisende Grundlage, wobei sich kontextuelle Anpassungen für Gewerbebestandsgebiete als notwendig erwiesen. Eine Übertragung eines Erhebungsrahmens, welcher auf innerstädtische Bereiche oder Wohnquartiere ausgelegt ist, wäre der Standortanalyse nicht gerecht geworden. Die untersuchte Wechselbeziehung zwischen Begehbarkeit und städtebaulichen Qualitäten in den Untersuchungsgebieten verdeutlicht, wie stark die Beschaffenheit des städtischen Umfelds die Fußgängeraktivität an einem öffentlichen Ort fördern oder hemmen kann. Diese Erkenntnisse helfen dabei, die Qualitäten der städtischen Umgebung zu verstehen, welche am besten zur Förderung der aktiven Mobilität beitragen und welche sie behindern. Solche Qualitäten können, sobald sie identifiziert sind, ausgebaut oder ergänzt werden, um Gewerbegebiet fußgängerInnenfreundlich zu gestalten und insgesamt einen Beitrag zur nachhaltigen und attraktiven Weiterentwicklung leisten. Die Abbildung der Bedingungen für den Fußverkehr in den Quartieren zeigt wie mittelbar die Verkehrsbelastung durch Qualifizierungen der Walkability gesenkt werden könnten. Dabei ist eine Optimierung der Verbindungen zum ÖPNV und umliegenden Verkehrsnetz sowie eine Zugänglichkeit zu intermodalen Angeboten zentral.

Die Analyse der FußgängerInnenfreundlichkeit zweier Gewerbebestandsgebiete, welche aus einer ähnlichen Epoche stammen, verdeutlicht den Stellenwert des Fußverkehrs in der Planung zu dieser Zeit. Das Bewusstsein für die Relevanz der Nahmobilität bei verkehrsplanerischen Vorhaben bestand bereits, weshalb es auch bei der Planung von Gewerbegebieten umso notwendig gewesen wäre, den Aspekt der Walkability mit zu berücksichtigen. Wie untersucht, ist dies nicht allumfassend der Fall, da die WI-Berechnungen Schwachstellen darstellen. Dieser Umstand wiegt schwerer als bspw. an älteren Gewerbebeständen, an welchen eine Sanierung oder Umgestaltung noch aussteht. In diesen Räumen werden zukünftig grundlegende Strukturen verändert. In beiden Gebieten ist die Walkability insgesamt als solide zu bewerten, doch gibt es kleinmaßstäbliche Defizite einer fußgängerInnenfreundlichen Umgebung. Obgleich die Walkability im Gewerbegebiet in Essen insgesamt höher bewertet wird als solche in Oberhausen, ähneln sich die untersuchten Gebiete in der relativen Bewertung der sechs städtebaulichen Qualitäten. In beiden Gebieten schneidet der Vernetzungsgrad und die Strukturierbarkeit am höchsten ab, gefolgt von der Transparenz und dem menschlichen Maßstab, welche folglich die Walkability in hohem Maße ausmachen. Es schließt sich der Einfriedungsgrad an und zuletzt trägt die Komplexität an beiden Standorten am geringfügigsten zur FußgängerInnenfreundlichkeit bei. Diese Messungen verdeutlichen bspw., dass eine Abgeschlossenheit im größeren Maß zu einer FußgängerInnenfreundlichkeit in den Gewerbebestandsgebieten beiträgt als die Komplexität. Daraus ergeben sich die größten Bedarfe einer Anpassung im Bereich der Komplexität für die untersuchten Gewerbegebiete. Die relative Gleichartigkeit der Ausprägungen der städtebaulichen Qualitäten beider Standorte ist eine zentrale Erkenntnis der vorliegenden Arbeit.

Die hier angewandte Erhebungsmethode zur Messung der FußgängerInnenfreundlichkeit in Gewerbegebieten kann als Orientierung dienen, um einschätzen zu können, inwieweit die räumlichen Gegebenheiten den zu Fuß Gehenden dienlich sind. Die Erhebungen und Messungen könnten für EntscheidungsträgerInnen im Feld der Stadt- und Verkehrsplanung bei der Entwicklung von Veränderungsstrategien eine unterstützende Wirkung entfalten. Die Untersuchung hat gezeigt, dass eine ganzheitliche und operationalisierbare Erhebung der Walkability, vereint innerhalb eines Walk-Audits, nur bis zu einem gewissen Punkt objektiv messbar ist. Die Stadtgestalt ist komplex und folglich schwer qualifizierbar. Außerdem sind die Anforderungen der zu Fuß Gehenden an den Stadtraum multidimensional, was die Wechselwirkungen zwischen dem Fußverkehrsaufkommen und der gebauten Umwelt vielschichtig macht. Mikroskalige Analysen können jedoch die vorherrschenden Qualitäten des Raums bewerten. Diese Arbeit zeigt, dass eine kleinräumige Analyse von Straßenabschnitten aussagekräftige Ergebnisse erzielt. Dies wird durch die direkt vor Ort erhebbaren physischen Merkmale gewährleistet. Untersuchungen zur Verkehrssicherheit, Attraktivität und Komfort beruhen darauf und formen die FußgängerInnenfreundlichkeit wesentlich. Obgleich sich die Umwelt- von den städtebaulichen Qualitäten unterscheiden, können diese gebündelt untersucht werden. Diese Erkenntnis verdeutlicht, dass die städtebaulichen Qualitäten die Umweltqualitäten inkludieren und die gebauten sowie wahrnehmbaren Aspekte vereinen.

Eine wesentliche Erfassung dieser Arbeit besteht darin, dass die Ästhetik von Gewerbegebieten unter dem Gesichtspunkt eines fußgängerInnenfreundlichen Umfelds miteinbezogen werden

müsste. Da die städtebaulichen Qualitäten durch den aufgezeigten Forschungsstand maßgeblich auf den Fußverkehr einwirken, besteht kein Anlass diesen nicht auch in Gewerbegebieten Rechnung zu tragen. Auch diese Räume müssen sich mit Blick auf den Transformationsprozess im Bereich Mobilität und Verkehr verändern, um nachhaltiger und fußgängerInnenfreundlicher zu werden. Eine Perspektive könnte dabei sein, dass sich Gebiete hin zu diverseren Nutzungen sowie den umliegenden Strukturen öffnen, nicht mehr als reine Produktionsstandorte gelten und sich hin zu Nutzungsgemischten Quartieren weiterzuentwickeln. Im Zuge eines Wandels müssten die Belange des Fußverkehrs berücksichtigt werden, um eine fußgängerInnenfreundliche Umgebung zu schaffen.

13. METHODEN REFLEXION UND GRENZEN DER ARBEIT

REFLEXION STÄDTEBAULICHE QUALITÄTEN

Die Erhebung hat gezeigt, dass die Vernetzung und damit verbundene Straßenraumgestaltung und vorherrschende Berücksichtigung des Fußverkehrs die fußgängerInnenfreundlichkeit wesentlich beeinflussen. Unterkriterien, welche Informationen über Gehwegbreiten, Querungsmöglichkeiten und die Trennung zwischen dem Gehweg und der Fahrbahn liefern werden als einschlägig für den Kontext von Gewerbegebieten angesehen. Dazu zählen auch bestehende Barrieren oder Hindernisse. In Bezug auf die Gewichtung der sechs Kenngrößen spiegelt sich diese Relevanz außerdem wider (s. Abb. 70). Der hoch gewichtete Vernetzungsgrad schließt, ebenso wie die zweit bedeutsamste Größe der Strukturierbarkeit, am höchsten ab. Abweichungen zwischen den Messungen und Gewichtungen bestehen jedoch bei der Transparenz, welcher eine geringere Bedeutung als dem menschlichen Maßstab zu Teil wird, jedoch etwas höher berechnet ist. Der prägnanteste Unterschied zwischen Bedeutung und Ausprägung besteht für die Komplexität. Dieser wurde eine größere Gewichtung als der Abgeschlossenheit zugewiesen, sie fällt jedoch in beiden Fällen deutlich geringer aus. Die in Abbildung 70 dargestellten Abweichungen und Übereinstimmungen zwischen den Bewertungen und Relevanzen verdeutlichen, dass die Gewichtung über den WI entscheidet. Zwar korrelieren die Messungen mit den hoch Gewichteten Qualitäten, welche sich auf ein wissenschaftliches Verfahren stützen, gleichwohl die Ergebnisse Anpassungen auf dieser Ebene ermöglichen. Durch den Erkenntnisgewinn, dass die Komplexität an diesen Standorten am geringfügigsten die Walkability unterstützt, könnte an dieser Stelle bspw. eine niedrigere Gewichtung angesetzt werden. Eine Gewichtung durch eine Vielzahl von ExpertInneneinschätzungen könnte die Konsistenz erhöhen und Abweichungen bewirken, was zum einen als kritische Reflexion, als auch eine Grenze der Arbeit verstanden werden kann.

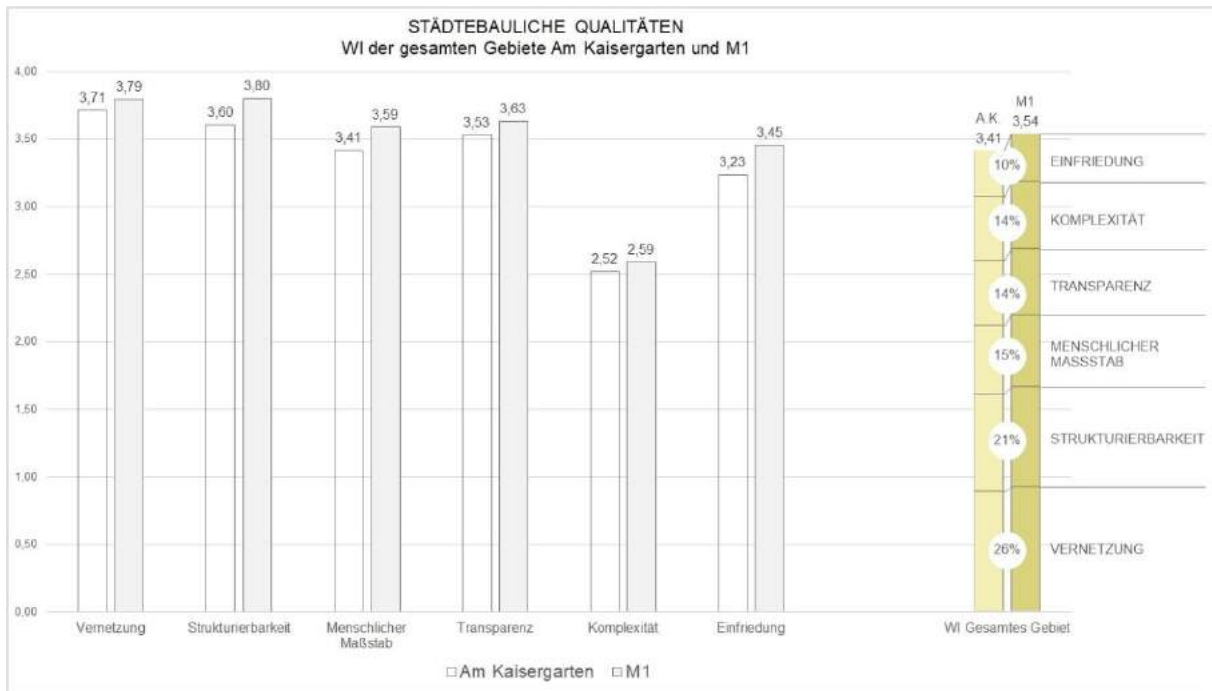


Abb. 67 Vergleich der städtebaulichen Qualitäten Am Kaisergarten, M1

Es gilt festzuhalten, dass sowohl die Gewichtung der städtebaulichen Qualitäten und den Unterkriterien die Bewertung der Walkability beeinflussen. Auch bestehen Anpassungsspielräume bei der Bewertung eben jener Unterkriterien, weshalb eine Vielzahl an ExpertInnenurteilungen die Objektivität erhöhen könnte. Dennoch kann die wissenschaftlich gestützte Methodik dieser Arbeit durch die städtebaulichen Qualitäten, zusammengesetzt aus den physischen Merkmalen, als Annäherung an eine objektive Erfassung und Messung der Wahrnehmung des Fußverkehrs angesehen werden. Durch die Abbildung der mehrdimensionalen Walkability kann die Erstellung von Indexen den Ist-Zustand transparent darstellen. Aus der umfangreichen Darstellung der Walkability in Oberhausen und Essen lassen sich konkrete Maßnahmen ableiten, was jedoch durch den Rahmen dieser Untersuchung ausbleibt und eine Grenze markiert.

REFLEXION UNTERKRITERIEN

Insgesamt hat sich die Zusammenstellung der Indikatoren als geeignet erwiesen und konnte systematisch vor Ort aufgenommen werden. Der Präsenz von Baumreihen oder Allen wird eine große Bedeutung zugemessen, was sich in der wiederholten Aufnahme in verschiedenen städtebaulichen Qualitäten und der Gewichtung widerspiegelt. Auch nach Anwendung im Quartier wurde die Raumwirkung dieser Landschaftselemente deutlich. Begrünte Straßenzüge tragen wesentlich zur Raumwirkung und Attraktivität des Gehumfelds in den Quartieren bei.

Neben der Begrünung gelten belebte Quartiere als attraktiv. Auch wenn veränderte Umwelteinflüsse und sich verändernde Bedingungen für die zu Fuß Gehenden im Prozess der Katalogerstellung und Gewichtung berücksichtigt wurden, kommt die Methodik hier an Grenzen. Durch die angewandte Methodik der *Momentaufnahme*, können keine Veränderungen im Raum erfasst werden. Das FußgängerInnenaufkommen kann sich je Tages- oder Jahreszeit verändern.

Die angesetzten Erhebungszeiträume sind zu kurz, um die tatsächliche Anzahl, Frequenz und das Gehverhalten der FußgängerInnen im Gewerbegebiet zu erfassen. Zur Erhebung von Hochrechnungen vergleichender Tagesverläufe oder absoluten Nutzungszahlen müssten andere Erhebungsmethoden angesetzt werden. Darüber hinaus kann diese Erhebung die NutzerInnenperspektive nur begrenzt berücksichtigen. Obgleich vorrangig der Personalverkehr (Berufsverkehr, Dienstreisen, Kundenverkehr) als potentielle und flexible Zielgruppe bei der Verkehrsmittelwahl gilt, da der Güterverkehr eher anhand von logistischen Ansätzen ökologisch und ökonomisch optimiert werden kann, wird dies in der vorliegenden Arbeit nicht weiter beleuchtet. Es bleibt offen, ob sich eine Qualifizierung durch mögliche Anpassungsstrategien an derzeitige PendlerInnen richtet oder an Personen, die in Nähe des Quartiers wohnen und den Arbeitsweg zu Fuß bestreiten. Der gesamtstädtische Kontext wurde im Rahmen dieser Masterthesis nicht integriert beleuchtet, obgleich die Nähe zum Zentrum für beide Gebiete charakteristisch ist. Sowohl die auf Quartiersebene abzielenden Fragestellung als auch die Kapazitäten begrenzen die Untersuchung.

Das Kriterium der zu erfassenden ÖPNV-Anbindungen und öffentliche Fahrradverleihsysteme hat auch durch die Wechselwirkung des Fußverkehrs mit der Verfügbarkeit multimodaler Verkehrsangebote einen hohen Stellenwert in Gewerbegebieten. Durch die Erhebung der Walkability auf Segmentebene, ist eine zusammenhängende Betrachtung im Bereich ÖPNV bedeutsam. Da keine Notwendigkeit für die Einrichtung von Haltestellen des ÖPNV in jedem Segment besteht, stoßen kleinmaßstäbliche Erhebungsmethoden an Grenzen. Als Reaktion auf diese Problematik könnten öffentliche Infrastrukturen separat erhoben werden, oder auf Routen- oder Quartiersebene eingeordnet werden. Eine ähnliche Problematik ergab sich für das Erfassen von FGÜs, welche wie auch das ÖPNV-Angebot, nicht allein über das reine Zählen der Anzahl in ihrer Qualität bewertet werden können. Hierbei kann indes eine kleinmaßstäbliche Erhebung, im Gegensatz zur Beurteilung der ÖPNV-Anbindung, auf Segmentebene beurteilt werden. Durch die Aufnahme der Messmethode „kein Überweg vorhanden, jedoch nicht erforderlich“ konnte eine Aussagekraft über das Querungsangebot generiert werden.

Es stellte sich heraus, dass einige untersuchte Merkmale für den Kontext der Gewerbebestandsgebiete weniger relevant sind. Aus dem amerikanischen Audit MAPS wurde das Kriterium der Einbahnstraßen übernommen, welches jedoch nur wenig Aufschluss über die Situation der zu Fuß Gehenden liefert. Es bestehen keine derartigen Straßentypen in den Untersuchungsgebieten und durch die geringe Fokussierung des Kfz-Verkehrs innerhalb des Bewertungskatalogs, konnte der Einfluss von Einbahnstraßen nicht bestätigt werden. Durch die im Vorfeld bestimmte geringe Gewichtung des Einrichtungsverkehrs, hat dieses Merkmal keinen großen Einfluss auf den WI, könnte jedoch ganz rausgenommen werden.

Um in den Gewerbegebieten in Oberhausen und Essen die Ästhetik und Komplexität bewerten zu können, wurden objektiv erfassbare Merkmale wie Gebäudefarben, Baumaterialien oder Baujahre gemessen. In diesem Zuge wurden, unter dem Aspekt der Strukturierbarkeit, auch Historische Gebäudefassaden erhoben. Diesen wird in Studien zur Bewertung der Umgebung des Fußverkehrs eine hohe Relevanz zugewiesen, doch im Kontext von Gewerbegebieten bedarf die Messung dieses Merkmals eine kritische Reflexion. An den Gewerbebeständen in Essen und Oberhausen lassen sich, auch aufgrund ihrer Entstehungszeit, keine historischen

Gebäudefassaden finden, wodurch ein Anpassungsspielraum aufgezeigt wird. Die vor den Ortsbegehungen berechnete geringe Gewichtung der historischen Elemente gleicht die fehlenden Vorkommnisse etwas aus. Ob eine Darstellung dieses Kriteriums generell zielführend ist, könnte durch FußgängerInnen-befragungen oder ExpertInnenurteile ermittelt werden, was für diese Arbeit eine Grenze darstellt. Eine weitere kontextuelle Anpassungsmöglichkeit könnte in der Verallgemeinerung, und damit in der Zuordnung des Merkmals unter den Bestandteil der Landmarken bestehen.

Die im Vorfeld als Landmarken definierte Kunst im öffentlichen Raum erwies sich als schlüssig. In den Gewerbegebieten in Oberhausen und Essen wurden keine klar benennbaren Kunstwerke identifiziert. Jedoch impliziert dieses physische Merkmal der Landmarken ein Erfordernis einer klaren Abgrenzung. Inwieweit welche Landmarken Orientierung oder Identifikation stiften, kann erschwert objektiv erfasst werden, wodurch eine Erhebung ohne vorangegangene Definition subjektive Züge annehmen kann. Neben objektivierbaren Landmarken wie Türmen, Kirchen oder anderen prägende Bauwerken können Uneinigheiten bei andersförmigen Bestandteilen der Stadtgestalt entstehen. Wie in Kapitel 4.4 dargestellt, sind Landmarken weitgefasst. Eine Konkretisierung der Bestandteile von Landmarken, oder eine separate Erhebung, wäre dem Untersuchungsgegenstand zuträglich gewesen, doch blieb durch den gesetzten Rahmen beschränkt.

Das Kriterium der Grünausstattung umfasst in dieser Untersuchung nur allgemeine Vorkommnisse und ermittelt lediglich die Präsenz eben jener. Aufgrund der komplexen Zusammensetzung und Bewertung der Qualität von Grün- und Freiflächen, wären differenziertere Unterkriterien möglich. Aufgrund der Vielschichtigkeit der Aufenthaltsqualitäten wurde in der Untersuchung der Walkability von Gewerbegebieten auf eine differenzierte Bewertung dessen verzichtet. Neben der Grünausstattung sind öffentliche Plätze eines der Schlüsselaspekte der gebauten Umwelt für eine fußgängerInnenfreundliche Umgebung. In Gewerbegebieten kommt ihnen eine weniger große Gewichtung zu, was der ästhetischen und räumlichen Funktionalität geschuldet ist. Tatsächlich ließen sich öffentliche Plätze selten in den untersuchten Segmenten finden, was deren großen Einfluss auf die zu Fuß Gehenden nicht schmälert. Hier könnte durch eine höhere Gewichtung dem insgesamt hohen Einfluss des zentralen Elements des Städtebaus Rechnung getragen werden.

Das umgekehrte Phänomen ergab sich für das Unterkriterium der aktiven Nutzungen. Diesen wurde aufgrund der Stadtgestalt von Gewerbegebieten im Vorfeld keine hohe Bedeutung zugemessen. Diese konnten im Feld jedoch mit einer höheren Häufigkeit erfasst werden und erwiesen sich unter den städtebaulichen Qualitäten der Strukturierbarkeit und Transparenz als raumwirksam und belebend. Dadurch beeinflusst die tatsächlich häufig höhere Anzahl von Nutzungen mit Einkaufsmöglichkeiten die Walkability nur geringfügig. Dadurch ergeben sich für die Gewichtung dieses physischen Merkmals ebenfalls potentielle Anpassungsspielräume. Zu erwähnen gilt weiter, dass sich die nicht separat erhobene Außengastronomie als standortangepasst erwies und keinen großen Stellenwert einnimmt.

Der Anteil des Himmels und der Lärmpegel sind bei der Erhebung der Walkability in dieser Arbeit zum gewissen Teil von der erhebenden Person abhängig und. Weder kamen spezielle

Messinstrumente zum Einsatz noch wurde der Anteil des Himmels anhand einer Berechnung ermittelt. Diese Schwachstellen des Bewertungskatalogs könnten durch eine größere Anzahl an erhebenden ExpertInnen ausgeglichen werden.

14. AUSBLICK UND WEITERER FORSCHUNGSBEDARF

Zur Beurteilung sozialräumlicher Aspekte und Reaktionen auf die gebaute Umwelt kann der hier angewandte Walk-Audit keine allumfassenden Aussagen treffen. Um die Walkability umfänglich bewerten zu können, sind FußgängerInnenbefragungen und ExpertInnenmeinungen ebenfalls von Relevanz. Insgesamt wäre ein Abgleich der erhobenen städtebaulichen Qualitäten mit FußgängerInnenbefragungen aufschlussreich. Inwieweit sich die Ergebnisse der Erhebungen der Walkability auch in FußgängerInnenbefragungen widerspiegeln, könnte die realitätsnähe des hier angewandten Erhebungstools erweitern. Eine Befragung von FußgängerInnen zur Erhebung der Walkability könnte die subjektive Wahrnehmung und individuelle Reaktion der Menschen auf den Raum weiter ergänzen. Ebenso bei der Erstellung von konkreten Maßnahmen zur Verbesserung der Nahmobilität, könnten Befragungen von NutzerInnen hilfreich sein.

Da die Walkability-Forschung an Gewerbebestandsgebieten noch am Anfang steht, wäre eine Überprüfung der in dieser Arbeit gewonnen Erkenntnisse aufschlussreich. Auch da sich die Kenngrößen der städtebaulichen Qualität der beiden Untersuchungsgebiete in Oberhausen und Essen ähneln, wären vergleichende Studien weiterer Walkability-Analysen mit vergleichbaren Gewerbebeständen informativ. Generell könnten weitere Forschungen zur Überprüfung der einschlägigen Faktoren der gebauten Umwelt auf die zu Fuß Gehenden, eine Bewertung der FußgängerInnenfreundlichkeit in Gewerbegebieten fördern.

Eine abgleichende Analyse der Daten auf Makroebene wäre auch mit Blick auf die Zentralität der Gewerbegebiete aufschlussreich. So könnten die städtischen Hauptfußwegachsen und deren Qualitäten integriert betrachtet werden und im Zusammenhang mit den Bestandsgewerbegebieten untersucht werden. Folglich ergibt sich ein Bedarf für weitere städtebauliche Analysen in Bezug auf die Anbindung und Zuwege zwischen den angrenzenden Wohngebieten sowie der Innenstadt und den Gewerbegebieten. In dieser Arbeit lag der Fokus auf der inneren Erschließung und den Wegeverbindungen von Haltestellen zu Zielorten im Gewerbegebiet. Aus diesem Grund wurden nicht alle Ebenen der Anbindung in dieser Arbeit weiterführend berücksichtigt. Ein Forschungsbedarf besteht auch dahingehend, wie eine FußgängerInnenfreundliche Gestaltung von Gewerbegebieten, unter dem Gesichtspunkt städtebaulicher Qualitäten, sich insgesamt auf das Quartier und dessen Lebens- und Aufenthaltsqualität auswirken würde. Eine weiterführende FußgängerInnenperspektive könnte Bedarfe aufzeigen und Adressaten definieren, um eine insgesamt nachhaltige Weiterentwicklung voranzubringen.

Literaturverzeichnis

Adkins, Arlie; Makarewicz, Carrie; Scanze, Michele; Ingram, Maia; Luhr, Gretchen (2017): Contextualizing Walkability: Do Relationships Between Built Environments and Walking Vary by Socioeconomic Context? In: *Journal of the American Planning Association* 83 (3), S. 296–314. DOI: 10.1080/01944363.2017.1322527.

AGFS NRW e.V. (2017 - 2021): Aktionsplan der Landesregierung zur Förderung der Nahmobilität. Hg. v. Arbeitsgemeinschaft fußgänger- und fahrradfreundlicher Städte, Gemeinden und Kreise in NRW e.V. Ministerium für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen. Online verfügbar unter <https://www.agfs-nrw.de/fachthemen/nahmobilitaet/aktionsplan-nahmobilitaet>, zuletzt geprüft am 05.10.2021.

Albayrak, Esra; Erensal, Yasemin Claire (2004): Using analytic hierarchy process (AHP) to improve human performance: An application of multiple criteria decision making problem. In: *Journal of Intelligent Manufacturing* (15), S. 491–503. Online verfügbar unter <https://doi.org/10.1023/B:JIMS.0000034112.00652.4c>, zuletzt geprüft am 03.11.2021.

Albers, Sönke; Klapper, Daniel; Konradt, Udo; Walter, Achim; Wolf, Joachim (2009): Methodik der empirischen Forschung. 3., überarb. und erw. Aufl. Wiesbaden: Gabler.

Alexander, Christopher; Ishikawa, Sara; Silverstein, Murray (1977): A pattern language. Towns, buildings, construction. 41. print. New York, NY: Oxford Univ. Press (Center for Environmental Structure series, 2).

Allender, Steven.; Cavill, Nick; Parker, Mike; Foster, Charles (2009): 'Tell us something we don't already know or do!'. The response of planning and transport professionals to public health guidance on the built environment and physical activity. In: *Journal of public health policy* 30 (1), S. 102–116. DOI: 10.1057/jphp.2008.43.

Althaus, Julia; Grunwald, Natalie; Kreuzer, Volker (2009): Ortserkundung in der Raumplanung. 2. Aufl. Hg. v. Technische Universität Dortmund. Studien- und Projektzentrum, Institut für Raumplanung Fakultät Raumplanung. Dortmund, zuletzt geprüft am 25.12.2021.

Appleyard, Donald (1981): Livable streets. Berkeley Calif. u.a.: Univ. of California Press.

Arnold, Henry F. (1993): Trees in Urban Design. 2. Aufl. New York: Van Nostrand Reinhold.

Basten, Ludger (1998): Die neue Mitte Oberhausen. Ein Grossprojekt der Stadtentwicklung im Spannungsfeld von Politik und Planung. Zugl.: Bochum, Univ., Diss. Basel, Boston, Berlin: Birkhäuser (Stadtforschung aktuell, 67).

Bauer, Uta; Buchmann, Lisa; Hertel, Martina (2018): Geht doch! Grundzüge einer bundesweiten Fußverkehrsstrategie, zuletzt geprüft am 31.03.2021.

BBSR (2011): Ohne Auto einkaufen. Nahversorgung und Nahmobilität in der Praxis ; ein Projekt des Forschungsprogramms "Experimenteller Wohnungs- und Städtebau" (ExWoSt) des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), betreut vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR). Berlin: Bundesministerium für Verkehr Bau und Stadtentwicklung (Werkstatt, 76).

BBSR (2016): Nachhaltige Weiterentwicklung von Gewerbegebieten. Ein ExWoSt-Forschungsfeld. Hg. v. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR). Bonn.

BBSR (2017a): Perspektiven der Nationalen Stadtentwicklungspolitik. Stadt im Fokus. Bonn (BBSR-Analysen kompakt, 2017,7).

BBSR (2017b): Nutzungsmischung und die Bewältigung von Nutzungskonflikten in Innenstädten, Stadt- und Ortsteilzentren. Chancen und Hemmnisse. Hg. v. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (23). Online verfügbar unter https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-online/2017/bbsr-online-23-2017-dl.pdf?jsessionid=BB1B9A4FF77F6F924AFC016FF39195B1.live11294?_blob=publicationFile&v=1, zuletzt geprüft am 10.03.2021.

BBSR (2019a): Konzept für den Stadtverkehr der Zukunft. BBSR-Online-Publikation 08/2019. Hg. v. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR). Bonn. Online verfügbar unter https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-online/2019/bbsr-online-08-2019-dl.pdf?_blob=publicationFile&v=4, zuletzt geprüft am 11.03.2021.

BBSR (2019b): Nachhaltige Weiterentwicklung von Gewerbegebieten. Ergebnisse der Modellvorhaben. Hg. v. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR). Bonn.

BBSR (2020): Vergessene Stadträume – Weiterentwicklung von Gewerbegebieten im Bestand. Dokumentation der Fachtagung am 20./21. Mai 2019 in Berlin. Hg. v. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR). Online verfügbar unter BBSR-Online-Publikation 02/2020, zuletzt geprüft am 15.09.2021.

Becker, William; Paruolo, Paolo; Saisana, Michaela; Saltelli, Andrea (2017): Weights and Importance in Composite Indicators: Mind the Gap. In: Roger Ghanem, David Higdon und Houman Owhadi (Hg.): Handbook of Uncertainty Quantification. Cham: Springer (Springer eBook Collection), S. 1–30.

Berding, Nina; Bukow, Wolf-D.; Cudak, Karin (Hg.) (2018): Die kompakte Stadt der Zukunft. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. Online verfügbar unter <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-658-18734-7.pdf>, zuletzt geprüft am 08.04.2021.

Bickelbacher, Paul (2020): Zu Fuß gehen und Stadtentwicklung. Elemente der Stadt der kurzen und attraktiven Wege. FUSSverkehrsAkademie am 3.12.2020. Hg. v. Fuss e.V. Online verfügbar unter http://paulbickelbacher.de/wp-content/uploads/2021/04/201203_FussverkehrundStadtentwicklung_fuerWebsite.pdf, zuletzt geprüft am 01.10.2021.

Biermann, Frank; Herzog-Schlagk, Bernd; Stimpel, Roland; Lieb, Stefan (o.J.): Auswahl unterschiedlicher Fußverkehrs-Checks (Formate). Hg. v. FUSS e.V. - Fachverband Fußverkehr Deutschland. FUSS e.V. Bundesgeschäftsstelle. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.fussverkehrs-check.de/formate.html>, zuletzt geprüft am 21.09.2021.

BMBF (2021): Innovationswettbewerb INVITE. Hg. v. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Online verfügbar unter <https://www.bmbf.de/bmbf/de/bildung/berufliche-bildung/foerderinitiativen-und-program-ur-staerkung-der-berufsbildung/innovationswettbewerb-invite/innovationswettbewerb-invite.html>, zuletzt aktualisiert am 01.10.2021.

BMI (2020): Bestehende Gewerbegebiete nachhaltig weiterentwickeln. Konzepte, Strategien und Handlungsansätze. Erkenntnisse aus dem ExWoSt-Forschungsfeld. Hg. v. Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat. ExWoSt. Berlin. Online verfügbar unter www.mbi.bund.de.

BMUB (2007): Leipzig Charta zur nachhaltigen europäischen Stadt. Hg. v. Naturschutz Bundesministerium für Umwelt. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/veroeffentlichungen/themen/bauen/wohnen/leipzig-charta.pdf>, zuletzt geprüft am 11.10.2021.

BMUB (2014): Nachhaltige Entwicklung von Gewerbegebieten im Bestand. Endbericht. Hg. v. Experimenteller Wohnungs- und Städtebau (ExWoSt), ein Forschungsprogramm des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB). Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR). Dortmund.

Bremer, Stefanie; Schmidt, J. Alexander (2001): Orte der Arbeit - Möglichkeiten zur gestalterischen Aufwertung von Gewerbegebieten. Werkstattbericht der Landesinitiative Stadtbaukultur NRW. Hg. v. StadtBauKultur NRW. Online verfügbar unter www.stadtbaukultur.nrw.de/publikationen/index.html, zuletzt geprüft am 15.09.2021.

BSBK (2020): Baukultur Bericht. Öffentliche Räume 2020/21. 3. Aufl. Hg. v. Bundesstiftung Baukultur (BSBK). Berlin. Online verfügbar unter https://www.bundesstiftung-baukultur.de/sites/default/files/medien/8349/downloads/bsbk_bkb-20-21.pdf, zuletzt geprüft am 15.05.2021.

Bucksch, Jens; Schneider, Sven (2014): Walkability -. Das Handbuch zur Bewegungsförderung in der Kommune. 1. Aufl. Bern: Verlag Hans Huber. Online verfügbar unter https://shop.arl-net.de/media/direct/pdf/fb/fb_008/23_walkability_stadtentwicklung.pdf, zuletzt geprüft am 26.07.2021.

Cain, Kelli L.; Millstein, Rachel A.; Geremia, Carrie M. (2012): Microscale Audit of Pedestrian Streetscapes (MAPS). Data Collection & Scoring Manual. University California San Diego. Online verfügbar unter <http://sallis.ucsd.edu/measures/maps>, zuletzt geprüft am 20.10.2021.

Cain, Kelli L.; Millstein, Rachel A.; Sallis, James F.; Conway, Terry L.; Gavand, Kavita A.; Frank, Lawrence D. et al. (2014): Contribution of streetscape audits to explanation of physical activity in four age groups based on the Microscale Audit of Pedestrian Streetscapes (MAPS). In: *Social science & medicine* (1982) 116, S. 82–92. DOI: 10.1016/j.socscimed.2014.06.042.

Campoli, Julie (2012): Made for walking. Density and neighborhood form. Cambridge, Massachusetts: Lincoln Institute of Land Policy.

Castillo, Herb; Pitfield, David E. (2010): ELASTIC – A methodological framework for identifying and selecting sustainable transport indicators. In: *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 15 (4), S. 179–188. DOI: 10.1016/j.trd.2009.09.002.

Cervero, Robert; Kockelman, Kara (1997): Travel demand and the 3Ds: Density, diversity, and design. In: *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 2 (3), S. 199–219.

CIMA Beratung + Management GmbH (2020): Zukunftsfähigkeit von Gewerbegebieten. Bausteine und Best-Practice-Beispiele. Hg. v. Industrie- und Handelskammer Mittlerer Niederrhein, Industrie- und Handelskammer zu Köln und Niederrheinische Industrie- und Handelskammer Duisburg - Wesel - Kleve zu Duisburg. Online verfügbar unter <https://www.ihk-krefeld.de/de/media/pdf/planen-und-bauen/leitfaden-zukunftsaehigkeit-von-gewerbegebieten-.pdf>, zuletzt geprüft am 01.07.2021.

DESTATIS (2021): Verkehrsunfälle. Zum Thema. Hg. v. Statistisches Bundesamt. Online verfügbar unter https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Verkehrsunfaelle/_inhalt.html, zuletzt geprüft am 08.10.2021.

Die Bundesregierung (2020a): Mehr Raum für Fußgänger. Fußverkehrskongress 2020. Hg. v. Die Bundesregierung. Presse- und Informationsamt der Bundesregierung. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/faq-fussverkehrsstrategie-1800280>, zuletzt geprüft am 10.07.2021.

Die Bundesregierung (2020b): Warum es sich lohnt, auch mal zu Fuß zu gehen. Verkehrskongress. Hg. v. Die Bundesregierung. Presse- und Informationsamt der Bundesregierung. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/fussverkehr-in-zahlen-1798960>, zuletzt geprüft am 23.11.2021.

Difu (2015): Nutzungsmischung und soziale Vielfalt im Stadtquartier. Bestandsaufnahme, Beispiele, Steuerungsbedarf. Endbericht. Hg. v. Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu) und im Auftrag des MBWSV. Bergische Universität Wuppertal. Berlin.

DLR Verkehr (2021): Fünfte DLR-Befragung: Wie verändert Corona unsere Mobilität? Hg. v. Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR). Online verfügbar unter <https://verkehrsforschung.dlr.de/de/news/fuenfte-dlr-befragung-wie-veraendert-corona-unsere-mobilitaet#:~:text=Sowohl%20im%20Jahr%202020%20als,Jahr%202021%20bei%2035%20Prozent.,zuletzt%20aktualisiert%20am%2002.02.2022>.

Döring, Nicola; Bortz, Jürgen (2016): Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften. Unter Mitarbeit von Sandra Pöschl. 5., vollst. überarb. und aktualisierte Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer (Springer-Lehrbuch).

Drobek, Sabine (2015): LowCarbonIndex LCI® / Nachhaltigkeitsindikatoren für Quartiere. Handbuch für interne Zwecke. Hg. v. Erarbeitet im Rahmen des BMBF-Forschungsprojekts „Klimainitiative Essen - Handeln in einer neuen Klimakultur“. Institut für Stadtplanung + Städtebau/Universität Duisburg-Essen. Essen. Online verfügbar unter https://duepublico2.uni-due.de/receive/duepublico_mods_00039926, zuletzt geprüft am 10.10.2021.

Dur, Fatih; Yigitcanlar, Tan; Bunker, Jonathan (2010): Towards sustainable urban futures: evaluating urban sustainability performance of the Gold Coast, Australia. Hg. v. Queensland University of Technology. urban transformation: controversies, contrasts and challenges. Australia.

DVR (2020): Sichere Gehwege planen. Themenserie Verkehrssicherheit für Entscheider in Stadt und Land. Hg. v. Deutscher Verkehrssicherheitsrat. Online verfügbar unter www.dvr.de, zuletzt geprüft am 01.10.2021.

EEA (2004): EEA core set of indicators. Hg. v. European Environment Agency. Kopenhagen.

Elshestaway, Y. (1997): Urban complexity: toward the measurement of the physical complexity of streetscapes. In: *Journal of Architectural and Planning Research* (14), S. 301–316.

ENO (o.J.): Gewerbepark „Am Kaisergarten“. Bebauungsplan Nr. 418 B. Hg. v. Entwicklungsgesellschaft Neu-Oberhausen mbH (ENO). Online verfügbar unter https://www.oberhausen.de/bilder/reddot/download/418_Kaisergarten.pdf, zuletzt geprüft am 17.03.2021.

European Union (2020): The New Leipzig Charta. The transformative power of cities for the common good. Online verfügbar unter https://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/publications/brochures/2020/new-leipzig-charter-the-transformative-power-of-cities-for-the-common-good, zuletzt geprüft am 20.10.2021.

Evans, Graeme (2009): Accessibility, Urban Design and the Whole Journey Environment. In: *built environ* 35 (3), S. 366–385. DOI: 10.2148/benv.35.3.366.

EWG (2021): M1 Büro- und Gewerbepark / Umfeld. Hg. v. Essener Wirtschaftsförderungsgesellschaft mbH. Online verfügbar unter https://www.ewg.de/standort_essen_2/immobilienmarkt/gewerbegebiete_2/m1_gewerbepark_2/M1_Buero_und_Gewerbepark.de.html, zuletzt aktualisiert am 2021, zuletzt geprüft am 17.03.2021.

Ewing, Reid; Cervero, Robert (2010): Travel and the Built Environment. In: *Journal of the American Planning Association* 76 (3), S. 265–294. DOI: 10.1080/01944361003766766.

Ewing, Reid; Clemente, Otto; Handy, Susan; Brownson, Ross (2005): Measuring Urban Design Qualities—An Illustrated Field Manual. Hg. v. Robert Wood Johnson. University of Maryland, National Center for Smart Growth.

Ewing, Reid; Clemente, Otto; Handy, Susan; Brownson, Ross; Winston, Emily (2006a): Identifying and Measuring Urban Design Qualities Related to Design Qualities Related to Walkability. In: *Journal of physical activity & health*, S. 223–240. Online verfügbar unter <https://www.semanticscholar.org/paper/Identifying-and-Measuring-Urban-Design-Qualities-to-Ewing-Handy/b51ae7d5f3d23e12b2d42d97da539760270e96ee>, zuletzt geprüft am 09.10.2021.

Ewing, Reid; Clemente, Otto; Handy, Susan; Brownson, C., Ross; Winston, Emily (2006b): Identifying and Measuring Urban Design Qualities Related to Walkability. Hg. v. Robert Wood Johnson Foundation. Online verfügbar unter https://drum.lib.umd.edu/bitstream/handle/1903/21519/ewingclementehandyeta_walkableurbandesign_2005.pdf?sequence=1&isAllowed=y, zuletzt geprüft am 03.06.2021.

Ewing, Reid; Clemente, Otto; Neckerman, Kathryn M.; Purciel-Hill, Marnie; Quinn, James W.; Rundle, Andrew (2013): Measuring Urban Design. Metrics for Livable Places. Washington, DC, s.l.: Island Press/Center for Resource Economics (Metropolitan Planning + Design).

Ewing, Reid; Handy, Susan (2009): Measuring the Unmeasurable: Urban Design Qualities Related to Walkability. In: *Journal of Urban Design* 14 (1), S. 65–84. DOI: 10.1080/13574800802451155.

- Ewing, Reid; Handy, Susan; Brownson, Ross C.; Clemente, Otto; Winston, Emily (2006c): Identifying and Measuring Urban Design Qualities Related to Walkability. In: *Journal of physical activity & health* 3 (s1), 223-240. DOI: 10.1123/jpah.3.s1.s223.
- Fahle, Bernd; Burg, Stefanie (2014): Unternehmung Innenstadt. Management der Innenstadtentwicklung von Mittelstädten. Ludwigsburg: Wüstenrot Stiftung.
- FGSV: RASSt 06: Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen. RASSt 06. Ausg. 2006. Köln: FGSV-Verl. (FGSV R1 - Regelwerke, 200).
- FGSV02c (2002): Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA). Köln 2002: FGSV-Verlag.
- Forsyth, A.; Southworth, Michael (2008): Cities Afoot—Pedestrians, Walkability and Urban Design. In: *Journal of Urban Design* 13 (1), S. 1–3. DOI: 10.1080/13574800701816896.
- Frank, Lawrence D.; Devlin, Andrew; Johnstone, Shana; van Loon, Josh (2010a): Neighbourhood Design, Travel, and Health in Metro Vancouver: Using a Walkability Index. Hg. v. University of British Columbia. Online verfügbar unter https://act-trans.ubc.ca/files/2011/06/WalkReport_ExecSum_Oct2010_HighRes.pdf, zuletzt geprüft am 10.11.2021.
- Frank, Lawrence D.; Sallis, James F.; Saelens, Brian E.; Leary, Dana L.; Cain, Brian K.; Conway, Terry L.; Hess, Paul M. (2010b): The development of a walkability index: application to the Neighborhood Quality of Life Study. In: *British journal of sports medicine* 44 (13), S. 924–933. DOI: 10.1136/bjism.2009.058701.
- Freudenau, Henrik; Hennings, Gerd; Rinke, Bastian; Siebert, Sebastian; Ziegler-Hennings, Christiane (2014): Nachhaltige Entwicklung von Gewerbegebieten im Bestand. Endbericht. Hg. v. Forschungsprogramm Experimenteller Wohnungs- und Städtebau (ExWoSt). Dortmund.
- Freudenberg, Michael (2003): Composite Indicators of Country Performance. A Critical Assessment. In: *Technology and Industry Working Papers, 2003/16, OECD Science*. Online verfügbar unter 10.1787/405566708255, zuletzt geprüft am 01.11.2021.
- Fuss e.V. (o.J.): Auswahl unterschiedlicher Fußverkehrs-Checks (Formate). Online verfügbar unter <https://www.fussverkehrs-check.de/formate.html>, zuletzt geprüft am 10.08.2021.
- Galanis, Athanasios; Eliou, Nikolaos (2011): Evaluation of the pedestrian infrastructure using walkability indicators. In: *WSEAS Transactions on Environment and Development* (7), S. 385–394. Online verfügbar unter [https://doi.org/10.1016/S0950-0618\(02\)00004-1](https://doi.org/10.1016/S0950-0618(02)00004-1), zuletzt geprüft am 08.11.2021.
- Gallin, N. (2011): Quantifying pedestrian friendlinessguidelines for assessing pedestrian level of service. In: *Road and Transport Research* (10), S. 47–55. Online verfügbar unter <https://doi.org/10.1007/s11116-006-9107-3>, zuletzt geprüft am 08.11.2021.
- Gehl, Jan (2010a): *Cities for people*. Washington, Covelo, London: Island Press.
- Gehl, Jan (2010b): *Life Between Buildings. Using Public Space*. 6. ed., 2. issue. Kobenhavn: Danish Architectural Press.
- Gehl, Jan (2018): *Leben zwischen Häusern*. 3. Auflage. Berlin: Jovis.
- Gehl, Jan; Svarre, Birgitte (2013): *How To Study Public Life*. Washington, DC, s.l.: Island Press/Center for Resource Economics.

Gerike, Regine; Koszowski, Caroline; Hubrich, Stefan; Canzler, Weert; Epp, Julia (2020): Aktive Mobilität: Mehr Lebensqualität in Ballungsräumen. Hg. v. Umweltbundesamt. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/aktive-mobilitaet-mehr-lebensqualitaet-in>, zuletzt geprüft am 16.08.2021.

Giles-Corti, Billie; Broomhall, Melissa; Kuiman, Matthew; Collins, Catherine; Douglas, Kate; Ng, Kevin et al. (2005): Increasing Walking. How Important Is Distance To, Attractiveness, and Size of Public Open Space? In: *American journal of preventive medicine*, S. 169–176.

Girling, Cynthia; Zheng, K.; Monti, A.; Ebnesahidi, M. (2019): Walkability vs. walking: assessing outcomes of walkability at Southeast False Creek, Vancouver, Canada. In: *Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability* 12 (4), S. 456–475. DOI: 10.1080/17549175.2019.1626269.

Görener, Ali (2012): Comparing AHP and ANP: an application of strategic decisions making in a manufacturing company. In: *International Journal of Business and Social Science* (3). Online verfügbar unter <https://doi.org/10.30845/ijbss>.

Haghshenas, Hossein; Vaziri, Manouchehr (2012): Urban sustainable transportation indicators for global comparison. In: *Ecological Indicators* 15 (1), S. 115–121. DOI: 10.1016/j.ecolind.2011.09.010.

Hajrasouliha, Amir; Yin, Li (2015): The Impact of Street Network Connectivity on Pedestrian Volume. In: *Urban Studies* (52), S. 2483–2497. DOI: 10.1177/0042098014544763.

Hengstermann, Andreas (2018): Von der passiven Bodennutzungsplanung zur aktiven Bodenpolitik. Dissertation (Research).

Herzog-Schlagk, Bernd (2018): Fußverkehrs-Checks & Fußverkehrs-Audits. Informationen zur Durchführung von Fußverkehrs-Checks. Hg. v. Fachverband Fußverkehr Deutschland FUSS e.V. Berlin.

Herzog-Schlagk, Bernd; Thies, Mareike; Jahn, Judith; Güth, Elisabeth; Bartz, Stefan; Lohmann, Erik et al. (2020): Geh-rechtes Planen und Gestalten. Rechtliche Planungsgrundlagen für den Fußverkehr. Hg. v. Fachverband Fußverkehr Deutschland - Fuss e.V. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit; Umwelt Bundesamt. Online verfügbar unter www.umkehr-fuss-online-shop.de, zuletzt geprüft am 07.09.2021.

Hillnhütter, Helge (2016): Pedestrian Access to Public Transport. PhD Thesis UiS no. 314. Universität Stavanger, Stravanger, Norwegen. Department of Industrial Economics, Risk Management, and Planning. Online verfügbar unter <https://uis.brage.unit.no/uis-xmlui/handle/11250/2422928>, zuletzt geprüft am 18.06.2021.

Humpel, Nancy; Owen, Neville; Leslie, Eva (2002): Environmental factors associated with adults' participation in physical activity: a review. In: *American journal of preventive medicine* (22), S. 188–199. Online verfügbar unter <https://doi.org/10.5455/ajpmph.281781>, zuletzt geprüft am 01.11.2021.

IAT (2017): Produktion zurück ins Quartier? Neue Arbeitsorte in der gemischten Stadt. Forschungsgutachten. Hg. v. Institut Arbeit und Technik (IAT) und Kommunales Im Auftrag Ministeriums für Heimat. Gelsenkirchen, Dortmund. Online verfügbar unter <https://www.iat.eu/aktuell/veroeff/2017/Produktion-zurueck-ins-Quartier.pdf>, zuletzt geprüft am 09.09.2021.

IHK (2015): Leitfaden - Nachhaltige Gewerbe- und Industriegebiete der Zukunft. Hg. v. Industrie- und Handelskammer Nordschwarwald. Online verfügbar unter https://www.gar-bw.de/wp-content/uploads/2019/06/Leitfaden_Anforderungen_an_das_Gewerbe-_und_Industriegebiet_der-1-data1.pdf, zuletzt geprüft am 25.03.2021.

ILS (2012): Nachhaltige Gewerbeflächenentwicklung in Nordrhein-Westfalen. Entwurf des Abschlussberichtes zur wissenschaftliche Begleitforschung im Auftrag des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. Hg. v. ILS - Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung gGmbH. Aachen.

INVITING (o.J.): Heute die Zukunft von morgen gestalten. Fraunhofer UMSICHT. Oberhausen. Online verfügbar unter <https://inviting.ruhr/>.

ISS; KIT (2015): Prüfliste für Fußgängerfreundlichkeit (Walkability Checkliste). Wie gehfreundlich ist Ihr Quartier? Hg. v. Universität Duisburg-Essen (ISS) und Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Institut für Stadtplanung und Städtebau. Online verfügbar unter https://www.quartierzukunft.de/wp-content/uploads/2017/06/Walkability-Checkliste_Final20171905.pdf, zuletzt geprüft am 21.06.2021.

Jackson, Laura E. (2003): The relationship of urban design to human health and condition. In: *Landscape and Urban Planning* 64 (4), S. 191–200. DOI: 10.1016/S0169-2046(02)00230-X.

Jacobs, Allan; Appleyard, Donald (1987): Toward an Urban Design Manifesto. In: *Journal of the American Planning Association* 53 (1), S. 112–120. DOI: 10.1080/01944368708976642.

Jacobs, Allan B. (1993): Great streets. 1. MIT Press paperback ed. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Jacobs, Jane (1992): The death and life of great American cities. New York: Vintage Books.

Jacobson, Justin; Forsyth, Ann (2008): Seven American TODs: good practices for urban design in transit-oriented development projects. In: *Journal of Transport and Land Use* (1(2)), S. 51–88.

Jessen, Johann (2018): Leitbilder der Stadtentwicklung. Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung. In: *ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung* (Hannover), S. 1399–1410.

Jessen, Ralph (2004): Zivilgesellschaft als Geschichte. Studien zum 19. und 20. Jahrhundert. 1. Aufl. Wiesbaden: VS Verl. für Sozialwissenschaften (Bürgergesellschaft und Demokratie, 13).

Juwana, Iwan (2012): Development of a Water Sustainability Index for West Java, Indonesia. Dissertation. Victoria University, Australia. School of Engineering and Science Faculty of Health, Engineering and Science.

Kelly, Charlotte; Tight, Miles.; Hodgson, Frances; Page, M. W. (2011): A comparison of three methods for assessing the walkability of the pedestrian environment. In: *Journal of Transport Geography* 19 (6), S. 1500–1508. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2010.08.001.

Kisters, Milena; Riskowsky, Patrick (2021): Wegweiser durch den FUSS-Dschungel. Fußverkehr kompakt. Hg. v. FUSS e.V. - Fachverband Fußverkehr Deutschland. Berlin.

Kneidl, Angelika (2013): Methoden zur Abbildung menschlichen Navigationsverhaltens bei der Modellierung von Fußgängerströmen. Dissertation. Technische Universität München, München. Lehrstuhl für Computergestützte Modellierung und Simulation. Online verfügbar unter <https://dnb.info/1035766612/34>, zuletzt geprüft am 09.11.2021.

- Knoflacher, Hermann (1995): Fußgeher- und Fahrradverkehr. Planungsprinzipien. Wien: Böhlau.
- Knoflacher, Hermann (2009): Virus Auto. Die Geschichte einer Zerstörung. Wien: Ueberreuter.
- Koska, Thorsten (2020): Praxis kommunale Verkehrswende. Ein Leitfaden. Berlin: Heinrich-Böll-Stiftung (Schriften zur Ökologie, 47).
- Kraas, Frauke; Leggewie, Claus; Lemke, Peter (2016): Der Umzug der Menschheit. Die transformative Kraft der Städte; Hauptgutachten. Berlin: Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen.
- Krambeck, Holly; Shah, Jitendra Jitu (2006): The Global Walkability Index. Hg. v. Massachusetts Institute of Technology (MIT). Cambridge. Online verfügbar unter https://www.gtkp.com/assets/uploads/20100110-055641-2412-articles-60499_paper.pdf, zuletzt geprüft am 01.09.2021.
- Kwauka, Jörg (2016): Fußverkehr messen – Der perpedesindex 2016. Hg. v. Zukunft Mobilität. Online verfügbar unter www.zukunft-mobilitaet.net, zuletzt geprüft am 02.10.2021.
- Li, Feng; Liu, Xusheng; Hu, Dan; Wang, Rusong; Yang, Wenrui; Li, Dong; Zhao, Dan (2009): Measurement indicators and an evaluation approach for assessing urban sustainable development: A case study for China's Jining City. In: *Landscape and Urban Planning* 90 (3-4), S. 134–142. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2008.10.022.
- Libbe, Jens; Wagner-Endres, Sandra (2019): Urbane Produktion in der Zukunftsstadt. Perspektiven für Forschung und Praxis. Hg. v. Deutsches Institut für Urbanistik -Difu-, Berlin. Synthese- und Vernetzungsprojekt Zukunftsstadt -SynVer*Z-. Berlin. Online verfügbar unter <https://repository.difu.de/jspui/handle/difu/281453>, zuletzt geprüft am 02.06.2021.
- Lootsma, Freerk A. (1999): Multi-criteria decision analysis via ratio and difference judgement. Dordrecht: Kluwer Acad. Publ (Applied optimization, 29).
- Löser, Tobias; Reulecke, Stella; Weber, Max; Genth, Matthias; Roese, Ansgar (2018): Nachhaltiges Gewerbegebiet Fechenheim-Nord/Seckbach. Pilotprojekt. Konzeptpapier. Hg. v. Wirtschaftsförderung Frankfurt GmbH, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung und ExWoSt. Online verfügbar unter http://frankfurter-osten.de/wp-content/uploads/2018/10/Nachhaltiges-Gewerbegebiet_Konzeptpapier-1.pdf, zuletzt geprüft am 02.05.2021.
- Lynch, Kevin (1960): The image of the city. 13. print. Cambridge, Mass.: M.I.T. Pr (Publication for the Joint Center for Urban Studies).
- m1-essen (2013): Strukturwandel und Standortentwicklung. Das Projekt M1 Gewerbepark Essen. Hg. v. Reichardt Architekten und Projektentwicklungsgesellschaft Essen m.b.H. Online verfügbar unter <https://www.yumpu.com/s/NbALUliUPPIKLP3>, zuletzt geprüft am 16.11.2021.
- m1-essen (2015): Essens neue Seiten - M1 Gewerbepark Essen. Hg. v. i-magazine AG. Online verfügbar unter <https://www.yumpu.com/s/jtWusSjrnBwApHin>, zuletzt geprüft am 16.11.2021.
- Manz, Caroline; Nouri, Fatemeh; Tran, Minh-Chau (2017): Messung und Erfassung der Fußgängerfreundlichkeit von Stadträumen. Eine GIS-basierte Analyse gemischt genutzter Quartiersgebiete am Fallbeispiel Essen mit Hilfe des integrierten Walkability Audits auf Mikroebene (IWAM). Hg. v. Interdisziplinäre Stadtforschung - Institut für Stadtplanung und Städtebau, Universität Duisburg-Essen. Essen. Online verfügbar unter <https://www.uni->

due.de/imperia/md/content/staedtebau/messung_und_erfassung_der_fußgängerfreundlichkeit_in_essen_2017_xs.pdf, zuletzt geprüft am 31.03.2021.

Matan, Anne; Newman, Peter (2012): Jan Gehl and new visions for walkable Australian cities, S. 30–41.

Mayring, Philipp (2016): Einführung in die qualitative Sozialforschung. Eine Anleitung zu qualitativem Denken. 6., überarbeitete Auflage. Weinheim, Basel: Beltz (Pädagogik).

Meeder, Mark (2018): Umwege als Mass für die Fussgängerfreundlichkeit. Verkehrsingenieurtag 2018. Hg. v. ETH Zürich. Online verfügbar unter <https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/baug/ivt/ivt-dam/events/2018/03/22/ivt-meeder-fussgaengerfreundlichkeit.pdf>, zuletzt geprüft am 01.10.2021.

Mehta, Vikas (2014): Evaluating Public Space. In: *Journal of Urban Design* (19), S. 53–88. DOI: 10.4324/9781351202558-59.

Millstein, Rachel A.; Cain, Kelli L.; Sallis, James F.; Conway, Terry L.; Geremia, Carrie; Frank, Lawrence D. et al. (2013): Development, scoring, and reliability of the Microscale Audit of Pedestrian Streetscapes (MAPS). In: *BMC Public Health* 13 (1), S. 403. DOI: 10.1186/1471-2458-13-403.

Minh-Chau, Tran (2018): Walkability als ein Baustein gesundheitsförderlicher Stadtentwicklung und -gestaltung. Hg. v. Sabine Baumgart, Heike Köckler, Anne Ritzinger und Andrea Rüdiger. ARL Hannover. Online verfügbar unter https://shop.arlnet.de/media/direct/pdf/fb/fb_008/23_walkability_stadtentwicklung.pdf, zuletzt geprüft am 12.07.2021.

MKULNV (2010): Ein Modellprojekt stellt sich vor. Nachhaltige Gewerbeflächenentwicklung in NRW. Hg. v. Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV). Düsseldorf. Online verfügbar unter www.umwelt.nrw.de.

Monheim, Heiner (2019): Betriebliches Mobilitätsmanagement. Eine Einschätzung. Hg. v. Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBSR) (1). Online verfügbar unter https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/izr/2019/1/downloads/betriebliches-mobilitaetsmanagement.pdf?_blob=publicationFile&v=1.

Motzkus, Arnd Herbert (2002): Dezentrale Konzentration - Leitbild für eine Region der kurzen Wege? Auf der Suche nach einer verkehrssparsamen Siedlungsstruktur als Beitrag für eine nachhaltige Gestaltung des Mobilitätsgeschehens in der Metropolregion Rhein-Main ; mit 27 Tabellen. Zugl.: Bonn, Univ., Diss., 2001. St. Augustin: Asgard-Verl. (Bonner geographische Abhandlungen, 107).

Mu, Enrique; Pereyra-Rojas, Milagros (2016): Practical Decision Making. An Introduction to the Analytic Hierarchy Process (AHP) Using Super Decisions V2. Cham: Springer International Publishing (SpringerBriefs in Operations Research).

Müller, Thomas (2012): Stadtgestalt(ung) unter Schrumpfungsbedingungen – auf der Suche nach der Gestalt der Europäischen Stadt, neuen tadtbildern und begrifflicher Einordnung. Hg. v. Fachbereich Raum- und Umweltplanung der Technischen Universität Kaiserslautern. Kaiserslautern. Online verfügbar unter <https://kluedo.ub.uni->

kl.de/frontdoor/deliver/index/docId/3697/file/_Dissertation_Thomas+Mueller_Stadtgestalt(ung)+unter+Schrumpfungsbedingungen.pdf, zuletzt geprüft am 23.09.2021.

Nardo, Michela; Saisana, Michaela; Saltelli, Andrea; Tarantola, Stefano (2005): Tools for Composite Indicators Building. Hg. v. European Commission, Joint Research Centre (JRC). Institute for the Protection and Security of the Citizen Econometrics and Statistical Support to Antifraud Unit. Online verfügbar unter <http://farmweb.jrc.cec.eu.int/ci/bibliography.htm>, zuletzt geprüft am 29.10.2021.

Nobis, Claudia (2019): Mobilität in Deutschland - MiD. Analyse zum Radverkehr und Fußverkehr. Hg. v. Studie von infas, DLR, IVT und infas im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur. Bonn, Berlin. Online verfügbar unter www.mobilitaet-in-deutschland.de, zuletzt geprüft am 08.08.2021.

Nobis, Claudia; Kuhnimhof, Tobias (2018): Mobilität in Deutschland - MiD. Ergebnisbericht. Hg. v. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur. Bonn, Berlin. Online verfügbar unter www.mobilitaet-in-deutschland.de, zuletzt geprüft am 09.08.2021.

Nobis, Claudia; Kuhnimhof, Tobias; Follmer, Robert; Bäumer, Marcus (2019): Mobilität in Deutschland - MiD. Zeitreihenbericht 2002 - 2008 - 2017. Hg. v. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur. Bonn, Berlin. Online verfügbar unter www.mobilitaet-in-deutschland.de, zuletzt geprüft am 24.11.2021.

NVBW (2016): Fußverkehrs-Checks, Leitfaden zur Durchführung. Hg. v. NVBW – Nahverkehrsgesellschaft Baden-Württemberg, Planersocietät – Stadtplanung, Verkehrsplanung, Kommunikation. Dortmund/ Karlsruhe. Online verfügbar unter https://vm.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mvi/intern/Dateien/PDF/Fussverkehr_Checks_Leitfaden_zur_Durchfuehrung.pdf, zuletzt geprüft am 10.08.2021.

NYC Departments of Planning (2013): Design and Construction, and Health and Mental Hygiene. Active Design Supplement: Shaping Sidewalks. Hg. v. NYC Departments of Planning. New York.

NZ Transport Agency (2009): Pedestrian planning and design guide. Wellington, N.Z.: New Zealand Transport Agency.

Parashar, A.; Bnayan, H. (2020): Studying walkability preferences using urban design qualities: A Case of Riyadh, Saudi Arabia. In: *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 452, S. 12140. DOI: 10.1088/1755-1315/452/1/012140.

Pikora, Terri; Giles-Corti, Billie; Bull, Fiona; Jamrozik, Konrad; Donovan, Rob (2003): Developing a framework for assessment of the environmental determinants of walking and cycling. In: *Social Science & Medicine* 56 (8), S. 1693–1703. DOI: 10.1016/S0277-9536(02)00163-6.

Pochon, Mathieu; Schweizer, Thomas (2015): Sitzen im öffentlichen Raum. Ein Überblick zum urbanen Aufenthalt. Hg. v. Fussverkehr Schweiz. Online verfügbar unter https://www.mobilservice.ch/admin/data/files/mobility_topic_section_file/file/446/sitzen_im_oefentlichen_raum_de-2015.pdf?lm=1498469751, zuletzt geprüft am 10.08.2021.

Pöppel-Decker, Martin; Vorndran, Ingeborg (2015): Welche Rolle spielt das Fahrzeug bei einem Verkehrsunfall? Unfallbeteiligung von Pkw nach Segmenten 2013. Hg. v. WISTA Statistisches

Bundesamt. Online verfügbar unter https://www.destatis.de/DE/Methoden/WISTA-Wirtschaft-und-Statistik/2015/01/rolle-fahrzeug-verkehrsunfall-012015.pdf?__blob=publicationFile, zuletzt geprüft am 08.10.2021.

Porta, Sergio; Renne, John Luciano (2005): Linking urban design to sustainability: formal indicators of social urban sustainability field research in Perth, Western Australia. In: *Urban Des Int* 10 (1), S. 51–64. DOI: 10.1057/palgrave.udi.9000136.

Rapoport, Amos; Hawkes, Ron (1970): The perception of urban complexity. In: *Journal of the American Institute of Planners* (36), S. 106–111.

Reisi, Marzieh; Nadoushan, Mozghan Ahmadi; Aye, Lu (2019): Local walkability index: assessing built environment influence on walking. In: *Bulletin of Geography. Socio-economic Series* (46), S. 7–21, zuletzt geprüft am 01.11.2021.

Robertson-Wilson, Jennifer; Giles-Corti, Billie (2010): Walkability, Neighbourhood Design and Obesity. In: Amelia A. Lake, Seraphim Alvanides und Tim G. Townshend (Hg.): *Obesogenic environments. Complexities, perceptions, and objective measures*. Chichester, West Sussex: Blackwell Pub, S. 21–39. Online verfügbar unter https://www.researchgate.net/publication/277690673_Walkability_Neighbourhood_Design_and_Obesity, zuletzt geprüft am 27.07.2021.

Roost, Frank; Baur, Christine; Bentlin, Felix; Jeckel, Elisabeth; Höfler, Jürgen; Hüttenhain, Britta et al. (2021): Vom Gewerbegebiet zum produktiven Stadtquartier. Hg. v. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR). Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung - Referat WB 3 „Forschung im Bauwesen“. Bonn. Online verfügbar unter BBSR-Online-Publikation, zuletzt geprüft am 15.09.2021.

RVR (2019): Regionales Mobilitätsentwicklungskonzept für die Metropole Ruhr. Entwurf des Endberichts zur 2. Stufe des Regionalen Mobilitätsentwicklungskonzept für die Metropole Ruhr. Hg. v. Regionalverband Ruhr (RVR). Essen.

Saaty, Thomas L. (1990): How to make a decision: the analytic hierarchy process. In: *European Journal of operational research* (48), S. 9–26. Online verfügbar unter [https://doi.org/10.1016/03772217\(90\)90057](https://doi.org/10.1016/03772217(90)90057), zuletzt geprüft am 02.11.2021.

Saelens, B. E.; Sallis, J. F.; Frank, L. D. (2003): Environmental correlates of walking and cycling: findings from the transportation, urban design, and planning literatures. In: *Annals of behavioral medicine : a publication of the Society of Behavioral Medicine* (25 (2)), S. 80–91. Online verfügbar unter <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12704009/>.

Sauter, Daniel; Hogertz, Carsten; Tight, Miles; Thomas, Rachel; Zaidel, David (2010): COST 358: Pedestrians' Quality Needs: Measuring walking. PQN project – Measuring Walking collective. Cheltenham (PQN Final Report Part B4: Documentation). Online verfügbar unter https://www.researchgate.net/publication/305209083_PQN_Final_Report_Pedestrians'_Quality_Needs-Final_Report, zuletzt geprüft am 29.07.2021.

Schmidt, Alexander J.; Jansen, Hendrik; Wehmeyer, Hanna; Garde, Jan (2013): Neue Mobilität für die Stadt der Zukunft. Hg. v. Institut für Stadtplanung und Städterbau ISS (Universität Duisburg-Essen), Kulturwissenschaftliches Institut Essen, Transportation Research and Consulting GmbH. Interdisziplinäre Stadtforschung. Online verfügbar unter <https://www.stiftung->

mercator.de/de/publikationen/neue-mobilitaet-fuer-die-stadt-der-zukunft-ergebnisbericht/, zuletzt geprüft am 13.10.2021.

Schmidt, Alexander J.; Tran, Minh-Chau: Walkability aus Sicht der Stadt- und Verkehrsplanung. In: Bucksch, Jens; Schneider, Sven (Hg.): Walkability. Das Handbuch zur Bewegungsförderung in der Kommune, 1. Aufl. Bern: Huber, S- 61-71.

Schmidt, Alexander J.; Tran, Minh-Chau; Diekmeyer, Lisa; Kopal, Kerstin (2018): Walkability in der Praxis. Gesamtbericht Walk-Audits in drei Städten in Nordrhein-Westfalen. Hg. v. Universität Duisburg-Essen. Institut für Stadtplanung und Städtebau. Essen. Online verfügbar unter https://www.uni-due.de/imperia/md/content/imobis/walkability_in_der_praxis_gesamtbericht.pdf, zuletzt geprüft am 23.06.2021.

Schwab, Arndt (2021): Flächenbedarf von Fußverkehr. FUSSverkehrs-Akademie. FUSS e.V. - Fachverband Fußverkehr Deutschland, 06.05.2021. Online verfügbar unter <https://www.fuss-ev.de/regeln-konflikte/radseuche1?view=article&id=7s93:fussverkehrsakademie-infos&catid=83>, zuletzt geprüft am 01.10.2021.

Schwedes, Oliver; Annika, Frahsa (Hg.) (2018): Verkehr und Gesundheit - Walkability. 2. Aufl. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden (Verkehrspolitik. Eine interdisziplinäre Einführung).

Seubert, Christoffer-Martin F. (2010): Build, ally or acquire. Die strategische Entscheidung über den Entwicklungsweg. Zugl.: Bayreuth, Univ., Diss., 2009. 1. Aufl. Lohmar: Eul (Reihe, 125).

SFDPH (2009): Pedestrian Environmental Quality Index (P.E.Q.I.). An Assessment of the physical condition of streets and intersections. Hg. v. San Francisco Department of Public Health. São Francisco.

Sharma, Mithun J.; Moon, Ilkyeong; Bae, Hyerim (2008): Analytic hierarchy process to assess and optimize distribution network. In: *Applied Mathematics and Computation* (202), S. 256–265. Online verfügbar unter <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.07.005>, zuletzt geprüft am 02.11.2021.

Southworth, Michael (2005): Designing the Walkable City. In: *Journal of Urban Planning and Development* 131 (4), S. 246–257. DOI: 10.1061/(ASCE)0733-9488(2005)131:4(246).

SRL (2010): Kriterien städtebaulicher Qualität. Die Stadt soll um jeden Preis funktionieren- schön braucht sie nicht zu sein- oder? Hg. v. SRL - Vereinigung für Stadt-, Regional- und Landesplanung. Nürnberg. Online verfügbar unter https://www.srl.de/dateien/dokumente/de/kriterien_staedtebaulicher_qualitaet.pdf, zuletzt geprüft am 14.09.2021.

Stamps, Arthur E. (2005): Enclosure and Safety in Urbanscapes. In: *Environment and Behavior* (37(1)), S. 102–133.

Stangl, Paul; Guinn, Jeffery M. (2011): Neighborhood design, connectivity assessment and obstruction. In: *Urban Des Int* (16 (4)), S. 285–296.

Tal, Gil; Handy, Susan (2012): Measuring Nonmotorized Accessibility and Connectivity in a Robust Pedestrian Network. In: *Transportation Research Record* 2299 (1), S. 48–56. DOI: 10.3141/2299-06.

Thielitz, Kati (2021): Umfrage: Das nervt Fußgänger. Hg. v. ADAC e.V. München. Online verfügbar unter https://www.adac.de/verkehr/verkehrssicherheit/unterwegs/fussgaengersicherheit/?utm_source=twitter&utm_medium=social_shared&utm_campaign=kor_redaktion&utm_content=post, zuletzt geprüft am 21.11.2021.

Tran, Minh-Chau; Moebus, Susanne; Schmidt, J. Alexander; Kessl Fabian (2013): Urban Systems and their Influence on the Health of the Residents - A population-based study. Hg. v. Stefanie Caeners, Michael Eisinger, Jens Martin Gurr und J. Schmidt. Essen (Healthy and Liveable Cities).

Tran, Minh-Chau; Schmidt, J. Alexander (Hg.) (2014): Walkability. Das Handbuch zur Bewegungsförderung in der Kommune. Unter Mitarbeit von Jens Bucksch. 1. Aufl. Berlin: Hans Huber (61-72).

Tribby, Calvin P.; Miller, Harvey J.; Brown, Barbara B.; Werner, Carol M.; Smith, Ken R. (2016): Assessing Built Environment Walkability using Activity-Space Summary Measures. In: *Journal of Transport and Land Use* 9 (1), S. 187–207. DOI: 10.5198/jtlu.2015.625.

Tunnard, Christopher; Pushkarev, Boris S. (1963): Man-made America: Chaos or Control?: New Haven, CT: Yale University Press.

Umweltbundesamt (2018): Fußverkehr. Hg. v. Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/print/3329>, zuletzt aktualisiert am 11.12.2020, zuletzt geprüft am 08.10.2021.

United Nations (1992): UNO-Konferenz für Umwelt und Entwicklung, Rio de Janeiro. Hg. v. United Nations Conference on Environment and Development, UNCED. Online verfügbar unter <https://www.bmz.de/de/service/lexikon/un-konferenz-fuer-umwelt-und-entwicklung-rio-konferenz-1992-22238>, zuletzt geprüft am 15.05.2021.

Universität Erlangen-Nürnberg (2017): Kulturgeographisches Geländepraktikum. Handbuch und Leitfaden. Hg. v. Universität Erlangen-Nürnberg. Institut für Geographie. Erlangen. Online verfügbar unter www.geographie.nat.uni-erlangen.de, zuletzt geprüft am 16.01.2022.

VM Baden-Württemberg (2020): Auf die Füße, fertig, los! Erfolgreiche Wege zu mehr Fußgängerfreundlichkeit. Hg. v. Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg. Online verfügbar unter https://www.aktivmobil-bw.de/fileadmin/user_upload_fahrradlandbw/Downloads/VM_Leitfaden_kommunale_FV-Foerderung_201020.pdf, zuletzt geprüft am 29.09.2021.

vrr (2021): Fahrplanauskunft. Hg. v. Verkehrsverbund Rhein-Ruhr AöR. Online verfügbar unter www.vrr.de, zuletzt geprüft am 09.09.2021.

Walkscore (2019). Online verfügbar unter www.walkscore.com, zuletzt aktualisiert am 2021, zuletzt geprüft am 08.11.2021.

Wentz, Gustav (2019): Gewerbegebiet Am Kaisergarten entstand vor 25 Jahren. In: *WAZ*, 06.05.2019. Online verfügbar unter <https://www.waz.de/staedte/oberhausen/gewerbegebiet-am-kaisergarten-entstand-vor-25-jahren-id217096839.html>, zuletzt geprüft am 16.11.2021.

Whyte, William Hollingsworth (2010): The social life of small urban spaces. 7. print. New York, NY: Project for Public Spaces.

Wissenschaftsladen Bonn e.V (2017): Nachhaltige Gewerbegebiete. Empfehlungen für Kommunen. Hg. v. Wissenschaftsladen Bonn e.V. (Grün statt Grau - Gewerbegebiete im Wandel).

Online verfügbar unter http://gewerbegebiete-im-wandel.de/images/PDF/Wila_Gewerbegebiete_Broschuere_Web.pdf, zuletzt geprüft am 01.03.2021.

Yin, Robert K. (2018): Case study research and applications. Design and methods. Sixth edition. Los Angeles, London, New Dehli, Singapore, Washington DC, Melbourne: SAGE.

Zhou, Peng.; Ang, B. W.; Poh, Kim Leng (2007): A mathematical programming approach to constructing composite indicators. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.12.020>. In: *Ecological Economics* 62 (2), S. 291–297. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2006.12.020.

Zito, Pietro; Salvo, Giuseppe (2011): Toward an urban transport sustainability index: an European comparison. In: *Eur. Transp. Res. Rev.* 3 (4), S. 179–195. DOI: 10.1007/s12544-011-0059-0.

Zukunftsnetz Mobilität NRW (2018): Fußverkehrs-Checks. Leitfaden zur Durchführung. Hg. v. Zukunftsnetz Mobilität NRW. Online verfügbar unter https://www.zukunftsnetz-mobilitaet.nrw.de/media/2021/8/2/993c9460ce9e7009e0562707be91eb30/ZNM_NRW_Leitfaden_Fussverkehrs-Check_final__5f2bf6d3c3c42.pdf, zuletzt geprüft am 04.12.2021.

Zuniga-Teran, Adriana A.; Orr, Barron J.; Gimblett, Randy H.; Chalfoun, Nader V.; Marsh, Stuart E.; Guertin, David P.; Going, Scott B. (2016): Designing healthy communities: Testing the walkability model. In: *Frontiers of Architectural Research* 6 (1), S. 63–73. DOI: 10.1016/j.foar.2016.11.005.

INHALT

Betrachtete Studien	2
Unterteilung und Segmentierung des Untersuchungsgebiets Am Kaisergarten	11
Unterteilung und Segmentierung des Untersuchungsgebiets Gewerbepark M1	13
Gewichtung der städtebaulichen Qualitäten	15
Gewichtung der Unterkriterien	16
Gewichtung der Umweltqualitäten	24
Erhebungsbögen Oberhausen	25
Erhebungsbögen Essen	73
Berechnungen der Walkability-Indexe Am Kaisergarten städtebauliche Qualitäten	121
Berechnungen der Walkability-Indexe Am Kaisergarten Umweltqualitäten	125
Berechnungen der Walkability-Indexe M1 städtebauliche Qualitäten	127
Berechnungen der Walkability-Indexe M1 Umweltqualitäten	130

BETRACHTETE STUDIEN

AutorIn, Erscheinungsjahr	Titel	Vorgehensweise	Bewertungs- verfahren	Kriterien und Unterkriterien
Cain, Kelli L. et al., 2012	Microscale Audit of Pedestrian Streetscapes (MAPS)	Gebündelte Darstellung der gebauten Umwelt für Fußverkehr in Wohnquartieren Maßstabsebene: Mikroebene	Abschnittsanalysen anhand von physischen Merkmalen Erhebung durch Start-Ziel- Bestimmung	Erhebung-Tool bestehend aus 4 Abschnitten 1. Gesamtstrecke: u.a. Haltestellen ÖPNV, Geschwindigkeits-begrenzung, Straßenraum- beleuchtung, historische Elemente 2. Straßenabschnitte: Durchgängigkeit der Gehwege, Gehwegbreite, Ein- oder Zweirichtungsverkehr, Fenster auf Straßenraumniveau 3. Kreuzungen: Beschilderung, Signale, Überquerungsdauer 4. Sackgassen: Entfernung der Sackgasse zum Wohnort, versiegelter Anteil, ruhender Verkehr
Duncan, Dustin T. et al., 2011	Validation of Walk Score for Estimating Neighborhood Walkability: An Analysis of Four US Metropolitan Areas	Vergleich von Walk Scores und GIS- Indikatoren Maßstabsebene: Makroebene, Mikroebene	GIS-basierter Walk- Score mit Kriterien die zwischen 0 und 100 bewertet werden Erhebung der Indikatoren Dichte- bestimmung, Direktheit der Wege und Geschwindigkeit	11 Walkability-Indikatoren: 1. Einzelhandel 2. Dienstleistungen 3. Kultur-/ Bildungseinrichtungen 4. Parks 5. Median der Direktheit des Weges 6. Kreuzungsdichte 7. Sackgassen

				8. Geschwindigkeits-begrenzung 9. Dichte an Autobahnen 10. Dichte der Wohnbebauung 11. Bevölkerungsdichte
Ewing et al., 2013	Measuring the Unmeasurable: Urban Design Qualities Related to Walkability	Erfassung aller Wahrnehmungs-relevanten Aspekte Aufstellung der städtebaulichen Qualitäten und physischen Merkmalen, welche diese beschreiben Maßstabsebene: Mikroebene	Erhebung durch Zählung der genauen Anzahl, Proportion und Wertung Berechnung der Multiplikatoren zur Berechnung der Walkability durch ExpertInnen	Städtebauliche Qualitäten, zusammengesetzt aus physischen Merkmalen zur Abbildung der Wahrnehmung Städtebauliche Qualitäten sind: <ol style="list-style-type: none"> 1. Strukturierbarkeit: FußgängerInnen, historische Gebäude, Höfe Parks und Plätze, Außengastro., Gebäude mit nicht rechteckigen Silhouetten, Lärm, Landschaftselemente, Gebäude mit identifikationscharakter 2. Einfriedung: Häuserfronten gleiche Seite, Häuserfronten gegenüberliegende Seite, Himmel andere Seite, Sichtachsen, Himmel geradeaus 3. Menschlicher Maßstab: Sichtachsen, Straßenraumausstattung, Fenster im Erdgeschoß, Gebäudehöhe, Bepflanzung, Design 4. Transparenz: Fenster im Erdgeschoß, aktive Nutzungen, Häuserfronten gleiche Seite 5. Komplexität: FußgängerInnen, Gebäude, dominante Gebäudefarbe, akzentische Gebäudefarben, Außengastro., öffentliche Kunst

<p>Manz, Caroline et al., 2017</p>	<p>Messung und Erfassung der Fußgängerfreundlichkeit von Stadträumen</p>	<p>Walkability- Analyse von 7 Quartieren auf verschiedenen Maßstabsebenen</p> <p>Vergleich der Makro- und Mikroebene</p> <p>GIS-basierte Daten der Stadt</p> <p>Integrierter Walkability-Audit auf Mikroebene</p> <p>Maßstabsebene: Makroebene, Mikroebene</p>	<p>Objektive Erfassung physischer Merkmale und städtebaulichen Qualitäten durch Walk-Audits zur Berechnung eines WIs</p> <p>Abgleich der errechneten Walkability Scores mit Befragungen, Beobachtungen (Wahrnehmung)</p> <p>Bewertung der Unterkriterien nach 5er Skala</p> <p>Gewichtung der physischen Merkmale anhand von durchschnittlichen ExpertInnen-bewertungen</p> <p>Gewichtung der städtebaulichen Qualitäten zwischen 0 und 9</p>	<p>Physische Eigenschaften:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gehweg: Gehwegbreite, Trennung, Hindernisse, Barrierefreiheit, Verhältnis Gehweg Fahrbahn 2. Straße: Straßenart, Einbahnstraße, Art des FGÜ, Geschwindigkeits-begrenzung, Fahrbahnen, Tramlinie auf Straße, parkende Autos 3. Grün: Bäume, weiteres Grün 4. ÖAI: Straßenmöbel, Fahrradständer, Haltestellen ÖPNV <p>Städtebauliche Qualitäten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Landmarken 2. Zustand des Straßenraums 3. Komplexität der Fassaden 4. Instandhaltung der Häuser 5. Kunst 6. Einzelhandels-geschäfte/ Supermärkte o.ä. 7. Gastronomie 8. Außengastronomie 9. öffentliche Plätze 10. Leerstand
------------------------------------	--	--	---	---

<p>Mehta, Vikas 2014</p>	<p>Evaluating Public Space</p>	<p>Beschreibung des öffentlichen Raums anhand von 5 Ebenen</p> <p>Ortsbegehung an min. 6 Werktagen und 6 Wochenenden über den gesamten Tag</p> <p>Maßstabsebene: Mikroebene</p>	<p>Die Variablen werden nach ihrer Bedeutung des öffentlichen Raums zwischen 0 und 2 von ExpertInnen und NutzerInnen gewichtet</p> <p>Die Bewertungsmethode wird zwischen 0 (sehr gering) und 3 (hoch) angesetzt</p>	<p>Den 5 Ebenen des öffentlichen Raums werden 45 Variablen (teilweise gleiche) zugeordnet:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inklusivität: u.a. Menschen unterschiedlichen Alters, Spektrum von Aktivitäten und Verhalten 2. bedeutsame Aktivitäten: u.a. Gruppenbildung, Versorgungsangebote 3. Komfort: u.a. Straßenmobiliar, Gestaltungselemente 4. Sicherheit: u.a. Beleuchtung bei Nacht, Verkehrssicherheit 5. Angenehmheit: u.a. Landmarken, Gebäude mit Identifikationscharakter
<p>Parashar und Bnayan, 2020</p>	<p>Studying walkability preferences using urban design qualities</p>	<p>Vergleichende Analyse zweier Gebiete um Fußverkehrsaufkommen zu begründen</p> <p>Ermittlung der städtebaulichen Qualitäten, um Präferenzen des Fußverkehrs zu bestimmen</p>	<p>Den städtebaulichen Qualitäten werden physische Merkmale zugeordnet</p> <p>Bewertungsmethode durch Zählung, Anteil und Wertung</p> <p>Berechnung der Multiplikatoren zur Berechnung der Walkability nach Ewing et al.</p>	<p>Städtebauliche Qualitäten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Strukturierbarkeit: Parks etc., Landschaftselemente, historische Gebäude, Gebäude mit Identifikationscharakter, nicht rechtwinklige Gebäude, Außengastro., FußgängerInnen, Lärm 2. Einfriedung: Sichtachsen, Häuserfronten, Himmel, 3. Menschlicher Maßstab: Gebäudehöhe, Sichtachsen, Straßenraumausstattung, Fahrbahnbreiten, Gehwegbreiten 4. Transparenz: Fenster im Erdgeschoß, aktive Nutzungen, Häuserfronten

		Maßstabsebene: Mikroebene		5. Komplexität: Land uses, Gebäudealter, Gebäudematerialien, primäre Gebäudefarben, Oberflächenarten
Reisi, Marzieh et al., 2019	Local walkability index: assessing built environment influence on walking	Aufstellung von Kategorien mit zugeordneten Indikatoren Maßstabsebene: Mikroebene	Gewichtung der Kategorien nach AHP-Methode Erhebung der Indikatoren durch Zählung Durchschnitten und Maßeinheiten	3 Kategorien 1. Verkehrssicherheit: Beleuchtung, FGÜ, Konfliktpotential, Gehwegbreite, Barrieren 2. Qualität: infrastrukturelle Ausstattung, Einrichtungen für Mobilitätseingeschränkte Personen, Grünausstattung, kulturelle- und soziale Einrichtungen inkl. historische Gebäude etc. 3. Attraktivität und Komfort: Einzelhandel, Gastronomie, Dienstleistungen, Sitzgelegenheiten, öffentliche Toiletten, ÖPNV
Schmidt, Alexander J. et al., 2018	Walkability in der Praxis	Separate Erhebung der physischen Merkmale, städtebaulichen Qualitäten und Wahrnehmungen in drei Städten Maßstabsebene: Mikroebene	Schwachstellen- und Potentialanalyse anhand von FußgängerInnen-Checks BürgerInnenbefragung	3 Erhebungsbögen PHYSISCHE MERKMALE 1. Gehweg: Gehwegbreite, Trennung, Hindernisse, Verhältnis Gehweg Fahrbahn 2. Straße und Kreuzung: Art des FGÜ, Art des FGÜ an Kreuzung, Geschwindigkeitsbegrenzung, parkende Autos am Straßenrand 3. Grün: Bäume, weiteres Grün 4. ÖAI: Sitzmöglichkeiten, Fahrradständer, ÖPNV Städtebauliche Qualitäten:

				<p>1. Landmarken und Orientierungshilfen, Zustand des Gehwegs, Verschmutzungsgrad, Einzelhandelsgeschäfte, Geschäftsbereiche, Gastronomie, Außengastronomie, öffentliche Plätze, Kuns, Leerstand</p> <p>SUBJEKTIVE WAHRNEHMUNG</p> <p>1. Einschätzung von Sicherheit, Umständlichkeit, Interessant, Verschmutzung, Lärmbelastung, Stressniveau, Hässlichkeit</p> <p>2. Wie angenehm ist das Gehen: störende Mengel und Schulnoten</p> <p>3. inwieweit trifft was für das Gehen zu: Empfindungen und Anlässe</p> <p>4. Aspekte die das Gehen erleichtern</p> <p>5. Aspekte die das Gehen erschweren</p> <p>6. Verbesserungsvorschläge</p> <p>7. Häufigkeit der Routenwahl</p> <p>8. Alltagsmobilität</p> <p>9. Körperliche Verfassung</p> <p>10. Wohnort</p> <p>11. Alter</p>
--	--	--	--	--

<p>SFDPH, 2009</p>	<p>Pedestrian Environmental Quality Index (PEQI)</p>	<p>Bewertung der Verkehrs-sicherheit für FußgängerInnen unter Berücksichtigung der gebauten Umwelt</p> <p>Maßstabsebene: Mikroebene</p>	<p>Erhebung jeder Straßenseite werden zusammen-gefasst und zu einem Mittelwert gefasst</p> <p>Gewichtung nach Beitrag zur Verkehrs-sicherheit</p>	<p>6 KATEGORIEN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sicherheit an Kreuzungen: FGÜ, LSA-Signal, LSA, Geschwindigkeit an Kreuzung, Abbiegeverbot bei Rot, verkehrsberuhigende Merkmale, FußgängerInnen-schilder 2. Verkehr: Anzahl der Fahrspuren, Zweirichtungsverkehr, Kfz-Geschwindigkeit, Verkehrsaufkommen, verkehrsberuhigende Merkmale 3. Straßengestaltung: Gehwegbreite, Gehwegoberfläche, Hindernisse auf Gehweg, Bordsteine, Einfahrten, Bäume, Gärten, öffentliche Sitzplätze, Trennung 4. Wahrgenommene Sicherheit: Graffiti, Verschmutzung, Beleuchtung, Baustellen, Leerstand 5. Flächennutzung: öffentliche Kunst, historische Elemente, Einzelhandel 6. Wahrgenommene Walkability: visuelle Attraktivität, Gefühl der Sicherheit, Gerüche, Lärm, Begehbarkeit insgesamt
<p>Universität Duisburg-Essen ISS, 2013</p>	<p>Prüfliste für Fußgänger-freundlichkeit (Walkability Checkliste)</p>	<p>Erstellung eines Erhebungsbogens auf Grundlage von Ja/Nein Fragen, welche anschließend gezählt und je nach</p>	<p>Auswertung durch Einteilungen:</p> <p>0-7 nicht fußgängerInnen-freundlich</p>	<p>Prüfliste aus 4 Teilen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. FußgängerInnen-freundlichkeit: Barrieren, Begrünung und Atmosphäre, schöne Orten und Gebäude, Straßenfronten, Abfalleimer, Graffiti und Beschädigungen, Zustand des öffentlichen Mobiliars

		<p>Anzahl bewertet werden</p> <p>Maßstabsebene: Mikroebene</p>	<p>8-14 es bedarf Anpassungen</p> <p>15-21 weitestgehend fußgängerInnen-freundlich</p> <p>22-30 hohe FußgängerInnen-freundlichkeit)</p>	<p>2. Komfort: Gehwegbreiten und Platz, Sitzmöglichkeiten, Kaufangebote, Toiletten, Unterstellmöglichkeiten, Zustand der Gehwege, Verkehrsbelastung an Gehwege angrenzende Straßen</p> <p>3. Sicherheit: Sicherheitsgefühl, Fußverkehrsaufkommen, Beleuchtung bei Nacht, Fußgängerampeln und Zebrastreifen, abgesenkte Bordsteine, Längen der Ampelschaltung, Abstand zum Straßenverkehr, Bremsschwellen und Verkehrsberuhigung, Geschwindigkeitsbegrenzungen, hindernisfreien Straßenübergänge</p> <p>4. Zweckmäßigkeit und Vernetzung: FußgängerInnen-beschilderungen und Plänen, Anbindungen an den öffentlichen Verkehr, Art des ÖPNV, Weg-Ziel-beziehungen, Durchgängigkeit des Wegenetzes</p>
Zuniga-Teran, Adriana A. et al., 2016	Designing healthy communities: Testing the walkability model	<p>Aufstellung zweier Fragebögen mit Design-Kriterien und zur Aktivität sowie den Handlungen</p> <p>Maßstabsebene: Mikroebene</p>	<p>Aufstellung von Fragen und vergleichende Auswertung zwischen Design-kriterien und Aktivitäten der NutzerInnen</p> <p>Prozentuale Demographische Erhebung: Altersgruppe,</p>	<p>Aufstellung von 8 städtebaulichen Design Kategorien</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Konnektivität 2. Design 3. Land use 4. Verkehrssicherheit 5. Übersichtlichkeit 6. Erlebnisreichtum

			Gender, Ethnie, Einkommen, Bildungsstand	7. Grünausstattung 8. Gemeinschaft Aufstellung von 2 Kriterien der Aktivität 1. Gehen als Freizeitbeschäftigung 2. Gehen als Transport
--	--	--	--	--

UNTERTEILUNG UND SEGMENTIERUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETS Am KAISERGARTEN

ROUTE 1

Die Route 1 hat insgesamt eine Länge von ca. 880 m. Diese erstreckt sich entlang der *Mülheimer Straße* durch den Kreisverkehr im südöstlichen Teil des Quartiers, über den *Max-Planck-Ring* im östlichen Bereich des Gebietes, wo sie im Norden an der *Duisburger Straße* endet. Die Route schließt die beiden Hauptzuwege in das Gewerbegebiet mit ein, sowie einen Fußweg hin zu der östlich von dem Gebiet liegenden Grünfläche. Diese Strecke wurde gewählt, da durch die verkehrliche Anbindung in diesem Bereich ein hohes Verkehrsaufkommen erwartet wird, welches es nahelegt, auch hier den Ist-Zustand für diesen Teilbereich einheitlich abzubilden. Den Anfang der Route bildet der Hauptzugangspunkt im Haltestellenumfeld der Bushaltestelle. Die Route schließt den Kreisverkehr, von dem nach Norden hin der *Max-Planck-Ring* anschließt, mit ein. In nördlicher Richtung verläuft die Route weiter entlang der Haupteerschließungsstraße. Ausgehend vom dieser verläuft Richtung Osten ein Fußweg hin zu einem Grünzug, welcher im Nordosten aus dem Gebiet hinausführt. Der verbleibende Routenverlauf verläuft entlang des *Max-Planck-Rings* in westliche Richtung und führt nach Norden aus dem Gewerbegebiet hinaus, hin zur Bushaltestelle *Max-Planck-Ring* an der *Duisburger Straße*. Insgesamt beschreibt die Route 1 östlichen Teil des Gewerbebestandsgebietes *Am Kaisergarten*.

ROUTE 1	VERORTUNG	LÄNGE
Segment 1A	Mülheimer Straße zwischen Bushaltestelle und Parkplatz des ZIESAK Bauzentrums	70m
Segment 1B	Mülheimer Straße inklusive des Kreisverkehrs bis zum Max-Planck-Ring	70m
Segment 1C	Max-Planck-Ring Nr. 48-46	80m
Segment 1D	Max-Planck-Ring Nr. 33-62	180m
Segment 1E	Max-Planck-Ring Nr. 62-64	100m
Segment 1F	Zwischen Max-Planck-Ring Nr. 43 und Freifläche	90m
Segment 1G	Zuweg zwischen Max-Planck-Ring Nr. 64-66a und 66	70m
Segment 1H	Zwischen Max-Planck-Ring Nr. 68-70 und Freifläche	125m
Segment 1I	Einfahrtsbereich Max-Planck-Ring Nr. 70-4	95m

Gesamtstrecke ca. 880m

ROUTE 2

Die zweite Route ist in sieben Segmente von 2A bis 2G unterteilt und weist eine Gesamtstreckenlänge von 945m auf (s. Tabelle). Die Strecke deckt den zentralen Teil des Gewerbegebiets ab und verläuft entlang des *Max-Planck-Rings*. Sie beginnt an einem von insgesamt zwei östlichen Zuwegen, nahe der Grünfläche in Nähe des Quartiers. Der Weg läuft auf den *Max-Planck-Ring* zu wodurch der Routenverlauf weiter in südwestliche Richtung führt. Von dort ausgehend werden vier Straßenzüge in nordöstlicher Richtung gemessen. Das Gebiet endet im Nordwesten des Gebietes, an der Gabelung eines Zuwegs.

ROUTE 2	VERORTUNG	LÄNGE
Segment 2A	Zuweg zwischen Max-Planck-Ring Nr. 48-50	65m
Segment 2B	Max-Planck-Ring Nr. 42-46	175m
Segment 2C	Max-Planck-Ring Nr. 13-25	185m
Segment 2D	Max-Planck-Ring Nr. 1-21	100m
Segment 2E	Max-Planck-Ring Nr. 21-25	90m
Segment 2F	Max-Planck-Ring Nr. 27-43	185m
Segment 2G	Max-Planck-Ring Nr. 3-4	145m

Gesamtstrecke ca. 945m

ROUTE 3

Route drei ist in sieben Segmente untergliedert – Segment 3A-3G. Die Gesamtstrecke misst 945m und verläuft im südlichen und westlichen Bereich des Gewerbegebiets, wobei die beiden Zuwege hin zum westlich gelegenen Grünzug miteingeschlossen sind. Der Start der Route wird im Südosten des Quartiers parallel zur *Mühlheimer Straße* angesetzt, welche entlang des Parkplatzes des *ZIESAK* Bauzentrums verläuft. Anschließend läuft der Weg auf den südlichen Abschnitt des *Max-Planck-Rings* zu, von wo aus der westliche Gebietsteil untersucht wird. Den letzten Teilabschnitt bildet einer von insgesamt zwei Zuwegen, welcher auf dieser Route hin zu dem westlich anschließenden Grünzug führt.

ROUTE 3	VERORTUNG	LÄNGE
Segment 3A	Parallelweg zur Mühlheimer Straße	175m
Segment 3B	Zuweg zum Max-Planck-Ring	70m
Segment 3C	Max-Planck-Ring Nr. 11-36	100m
Segment 3D	Zuweg zwischen Max-Planck-Ring Nr. 28-30	70m
Segment 3E	Max-Planck-Ring Nr. 11-22	150m
Segment 3F	Max-Planck-Ring Nr. 14-20	150m
Segment 3G	Zuweg zwischen Max-Planck-Ring Nr. 12-14	80m

Gesamtstreckenlänge ca. 795m

UNTERTEILUNG UND SEGMENTIERUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETS GEWERBEPARK M1 ESSEN

ROUTE A

Route A hat insgesamt eine Länge von ca. 1.435m und ist in 9 Segmente gegliedert. Den Anfang der Route bildet der Straßenzug *Am Lichtbogen*. Dieser geht von der *Bottroper Straße*, an welcher die Bushaltestelle *Gewerbepark M1 Essen* liegt, aus und schließt einen westlich abgehenden Zuweg mit ein. Die Route verläuft weiter *Am Lichtbogen*, bis sie in den Gießereiweg gabelt. Angeschlossen ist der Straßenzug *Zur Schmiede*. Den letzten Abschnitt der Route A bildet der *Tenderweg*, was zusammen den westlichen Kernbereich des Gewerbeparks abdeckt. Die Segmentverortungen und -längen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

14

ROUTE A	VERORTUNG	LÄNGE
Segment A1	Bottroper Straße bis Am Lichtbogen 4	160m
Segment A2	Am Lichtbogen 4-8	120m
Segment A3	Am Lichtbogen 12 – 29	150m
Segment A4	Zuweg vom nordwestlich gelegenen Grünzug	65m
Segment A5	Am Lichtbogen 29 - 41	150m
Segment A6	Am Lichtbogen 41 – 44	140m
Segment A7	Gießereiweg 10-51	245m
Segment A8	Zur Schmiede 5-11	185m
Segment A9	Tenderweg 11-13	220m

Gesamtstrecke ca. 1.435m

ROUTE B

Der Streckenverlauf B schließt an die erste Route an den nördlichen Verlauf der Straße *Am Lichtbogen* an. Es ergibt sich eine Gesamtstrecke von 1.120m für die Route B. Mit einer Länge von 180m wird das Segment B1 erfasst. Das Segment B2, das von dieser Straße abzweigt, ist ein Geh- und Fahrradweg. Es folgt das Segment B3 mit einer Länge von 810m. Das Segment B3 wurde im Anschluss an die Erhebung neu definiert, da eine maßgebliche Unterscheidung der zuvor kleinteiligeren Segmentierung nicht feststellbar war. Die Ähnlichkeit rührt von der naturnahen Wegführung in Nähe der Naherholungsfläche *van-Europen-Wald*.

ROUTE B	VERORTUNG	LÄNGE
Segment B1	Am Lichtbogen 46 – 55	180m
Segment B2	Zuweg vom nordwestlich gelegenen Grünzug	130m

Segment B3	Südliche Wegeführung des Naherholungsgebiets, entlang des Gewerbeparks	810m
------------	--	------

Gesamtstrecke ca. 1.120m

ROUTE C

Die Zone der Großbetriebe im Nordosten des Gewerbegebiets wird innerhalb der Route C erhoben und vereint sechs Segmente auf einer Länge von ca. 1.502m. Ausgehend von der vorangegangenen Route verläuft das erste Segment C1 zwischen der *Bamlerstraße* 17 und 5a. Dieses Segment misst eine Streckenlänge von 400m was sich aus der nachträglichen Zusammenfassung einer vorherigen Teilung ergibt. Auch hier konnten nach der Untersuchung vor Ort keine Unterschiede festgestellt werden, sodass eine Zusammenfügung beschlossen wurde. Nachfolgend wird der westlich von der *Bamlerstraße* liegend *Servicepark Essen* untersucht. Der in sich geschlossene Bereich unterteilt sich wiederum in zwei Segmente wodurch der Kernbereich (C3) und der Außenring (C4) eingeschlossen sind.

15

ROUTE C	VERORTUNG	LÄNGE
Segment C1	Bamlerstraße 5a-17	400m
Segment C2	Bamlerstraße 1 – 5a	170m
Segment C3	Bamler Servicepark Essen Kerngebiet	235m
Segment C4	Bamler Servicepark Essen Außenring	371m
Segment C5	Berthold-Beitz-Boulevard 420 - 475	196m
Segment C6	Berthold-Beitz-Boulevard 420 – Bottroper Straße	130m

Gesamtstrecke ca. 1.502m

GEWICHTUNG DER STÄDTEBAULICHEN QUALITÄTEN

	STRUKTURIER- BARKEIT	EINFRIEDUNG	MENSCHLICHER MASSTAB	TRANSPARENZ	KOMPLEXITÄT	VERNETZUNG
STRUKTURIER- BARKEIT	1	3	2	2	3	1/2
EINFRIEDUNG	1/3	1	1/3	1	3	1/4
MENSCHLICHER MASSTAB	1/2	3	1	3	1/3	1/2
TRANSPARENZ	1/2	1	1/3	1	1/2	2
KOMPLEXITÄT	1/3	1/3	3	2	1	1/3
VERNETZUNG	2	4	2	1/2	3	1
SUMME	4,666667	12,333333	8,666667	9,500000	10,833333	4,583333

	STRUKTURIER- BARKEIT	EINFRIEDUNG	MENSCHLICHER MASSTAB	TRANSPARENZ	KOMPLEXITÄT	VERNETZUNG	Gewichtung in %
STRUKTURIERBARKEIT	0,2143	0,2432	0,2308	0,2105	0,2769	0,1091	21%
EINFRIEDUNG	0,0714	0,0811	0,0385	0,1053	0,2769	0,0545	10%
MENSCHLICHER MASSTAB	0,1071	0,2432	0,1154	0,3158	0,0308	0,1091	15%
TRANSPARENZ	0,1071	0,0811	0,0385	0,1053	0,0462	0,4364	14%
KOMPLEXITÄT	0,0714	0,0270	0,3462	0,2105	0,0923	0,0727	14%
VERNETZUNG	0,4286	0,3243	0,2308	0,0526	0,2769	0,2182	26%

GEWICHTUNG DER UNTERKRITERIEN

1

STRUKTUR- IERBARKEIT	Historische Gebäude- fassaden	Landmarken	Öffentliche Plätze	Aktive Nutzungen	Lärmpegel	Landschafts- elemente	Fußgänger- Innen	Konfliktpunkte
Historischen Gebäude-fassaden	1	1	1/2	1/3	2	1	2	1/3
Landmarken	1	1	3	2	1	1/2	2	1
Öffentliche Plätze	2	1/3	1	5	2	1/3	2	1/4
Aktive Nutzungen	3	1/2	1/5	1	2	1/3	3	1/3
Lärmpegel	1/2	1	1/2	1/2	1	1/2	1/2	1/4
Landschafts- elemente	1	2	3	3	2	1	2	2
Fußgänger-Innen	1/2	1/2	1/2	1/3	2	1/2	1	1/2
Konfliktpunkte	3	1	4	3	4	1/2	2	1
SUMME	12,000000	7,333333	12,700000	15,166667	16,000000	4,666667	14,500000	5,666667

STRUKTUR- IERBARKEIT	Historische Gebäude- fassaden	Landmarken	Öffentliche Plätze	Aktive Nutzungen	Lärmpegel	Landschafts- elemente	Fußgänger- Innen	Konflikt- punkte	Gewichtung in %
Historischen Gebäudefassaden	0,083	0,136	0,039	0,022	0,125	0,214	0,138	0,059	10%
Landmarken	0,083	0,136	0,236	0,132	0,063	0,107	0,138	0,176	13%
Öffentliche Plätze	0,167	0,045	0,079	0,330	0,125	0,071	0,138	0,044	12%
Aktive Nutzungen	0,250	0,068	0,016	0,066	0,125	0,071	0,207	0,059	11%
Lärmpegel	0,042	0,136	0,039	0,033	0,063	0,107	0,034	0,044	6%
Landschafts- elemente	0,083	0,273	0,236	0,198	0,125	0,214	0,138	0,353	20%
FußgängerInnen	0,042	0,068	0,039	0,022	0,125	0,107	0,069	0,088	7%
Konflikt-punkte	0,250	0,136	0,315	0,198	0,250	0,107	0,138	0,176	20%

2

EINFRIEDUNG	Sichtachsen	Baublöcke	Himmel	Bäume	Gebäuderücksprünge
Sichtachsen	1	1/3	2	1/3	2
Baublöcke	3	1	1/3	1/2	3
Himmel	1/2	3	1	1/2	1/3
Bäume	3	2	2	1	1/2
Gebäuderücksprünge	1/2	1/3	3	2	1
SUMME	8,0000	6,6667	8,3333	4,33333	6,8333

EINFRIEDUNG	Sichtachsen	Baublöcke	Himmel	Bäume	Gebäuderücksprünge	Gewichtung in %
Sichtachsen	0,1250	0,0500	0,2400	0,0769	0,2927	16%
Baublöcke	0,3750	0,1500	0,0400	0,1154	0,4390	22%
Himmel	0,0625	0,4500	0,1200	0,1154	0,0488	16%
Bäume	0,3750	0,3000	0,2400	0,2308	0,0732	24%
Gebäuderücksprünge	0,0625	0,0500	0,3600	0,4616	0,1463	22%

3

MENSCHLICHER MASSTAB	Gebäudehöhen	Straßenmobiliar, -ausstattung	Straßenbäume	Erdgeschoße mit Fenstern	Sichtachsen	Verhältnis Gehweg-, Fahrbahnbreite	Gehwegbreite
Gebäudehöhen	1	1/2	1/3	2	2	2	1/3
Straßenmobiliar, -ausstattung	2	1	2	1/2	3	2	1/3
Straßenbäume	3	1/2	1	3	2	3	1
Erdgeschoße mit Fenstern	1/2	2	1/3	1	2	2	1/2
Sichtachsen	1/2	1/3	1/2	1/2	1	1/2	1/2
Verhältnis Gehweg-, Fahrbahnbreite	1/2	1/2	1/3	1/2	1/2	1	1/3
Gehwegbreite	3	3	1	2	2	3	1
SUMME	10,5000	7,8333	5,5000	9,5000	12,5000	13,5000	4,0000

MENSCHLICHER MASSTAB	Gebäudehöhen	Straßenmobiliar, -ausstattung	Straßenbäume	Erdgeschoße mit Fenstern	Sichtachsen	Verhältnis Gehweg-, Fahrbahnbreite	Gehwegbreite	Gewichtung in %
Gebäudehöhen	0,0952	0,0638	0,0606	0,2105	0,1600	0,1481	0,0833	12%
Straßenmobiliar, -ausstattung	0,1905	0,1277	0,3636	0,0526	0,2400	0,1481	0,0833	17%
Straßenbäume	0,2857	0,0638	0,1818	0,3158	0,1600	0,2222	0,2500	21%
Erdgeschoße mit Fenstern	0,0476	0,2553	0,0606	0,1053	0,1600	0,1481	0,1250	13%
Sichtachsen	0,0476	0,0426	0,0909	0,0526	0,0800	0,0370	0,1250	7%
Verhältnis Gehweg-, Fahrbahnbreite	0,0476	0,0638	0,0606	0,0526	0,0400	0,0741	0,0833	6%
Gehwegbreite	0,2857	0,3830	0,1818	0,2105	0,1600	0,2222	0,2500	24%

TRANSPARENZ	Fenster	Aktive Nutzungen	Baublöcke	Straßenleuchten	Geschwindigkeitsbegrenzungen	Trennung	Beschilderung
Fenster	1	1/2	1/3	2	1/3	1/4	3
Aktive Nutzungen	2	1	1/3	1/2	1/3	1/2	1/2
Baublöcke	3	3	1	1/4	1/3	1/2	1
Straßenleuchten	1/2	2	4	1	1/2	1/2	3
Geschwindigkeitsbegrenzungen	3	3	3	2	1	1/2	1/2
Trennung	4	2	2	2	2	1	1/2
Beschilderung	1/3	2	1	1/3	2	2	1
SUMME	13,83333	13,50000	11,66667	8,08333	6,50000	5,25000	9,50000

TRANSPARENZ	Fenster	Aktive Nutzungen	Baublöcke	Straßenleuchten	Geschwindigkeitsbegrenzungen	Trennung	Beschilderung	Gewichtung in %
Fenster	0,0723	0,0370	0,0286	0,2474	0,0513	0,0476	0,3158	11%
Aktive Nutzungen	0,1446	0,0741	0,0286	0,0619	0,0513	0,0952	0,0526	7%
Baublöcke	0,2169	0,2222	0,0857	0,0309	0,0513	0,0952	0,1053	12%
Straßenleuchten	0,0361	0,1481	0,3429	0,1237	0,0769	0,0952	0,3158	16%
Geschwindigkeitsbegrenzungen	0,2169	0,2222	0,2571	0,2474	0,1538	0,0952	0,0526	18%
Trennung	0,2892	0,1481	0,1714	0,2474	0,3077	0,1905	0,0526	20%
Beschilderung	0,0241	0,1481	0,0857	0,0412	0,3077	0,3810	0,1053	16%

KOMPLEXITÄT	Landmarken	Erdgeschoß- nutzungen	Baujahre	Baumaterialien	Gebäudefarben	Gebäudeanzahl	FußgängerInnen
Landmarken	1	1/2	4	3	2	2	3
Erdgeschoßnutzungen	2	1	4	3	1/2	1	2
Baujahre	1/4	1/4	1	2	1/3	1/2	1
Baumaterialien	1/3	1/3	1/2	1	1/2	2	2
Gebäudefarben	1/2	2	3	2	1	1/2	3
Gebäudeanzahl	1/2	1	2	1/2	2	1	2
FußgängerInnen	1/3	1/2	1	1/2	1/3	1/2	1
SUMME	4,916667	5,583333	15,500000	12,000000	6,666667	7,500000	14,000000

KOMPLEXITÄT	Landmarken	Erdgeschoß- nutzungen	Baujahre	Baumaterialien	Gebäudefarben	Gebäudeanzahl	FußgängerInnen	Gewichtung in %
Landmarken	0,2034	0,0896	0,2581	0,2500	0,3000	0,2667	0,2143	23%
Erdgeschoß- nutzungen	0,4068	0,1791	0,2581	0,2500	0,0750	0,1333	0,1429	21%
Baujahre	0,0508	0,0448	0,0645	0,1667	0,0500	0,0667	0,0714	7%
Baumaterialien	0,0678	0,0597	0,0323	0,0833	0,0750	0,2667	0,1429	10%
Gebäudefarben	0,1017	0,3582	0,1935	0,1667	0,1500	0,0667	0,2143	18%
Gebäudeanzahl	0,1017	0,1791	0,1290	0,0417	0,3000	0,1333	0,1429	15%
FußgängerInnen	0,0678	0,0896	0,0645	0,0417	0,0500	0,0667	0,0714	6%

VERNETZUNG	Einbahnstraßen	Angsträume	Barrieren	Fahrbahnmarkierung	Beschilderung	ÖPNV, Fahrradstationen	Durchgehende Gehwege	kmh	FGÜ	Durchlässigkeit	Zustand Straßenraum
Einbahnstraßen	1	3	1/3	2	1/3	2	1/5	1/4	1/5	1/3	2
Angsträume	1/3	1	2	1/2	2	1/2	1/4	1/3	1/4	3	3
Barrieren	3	1/2	1	1/2	3	1/2	1/2	2	1/2	1/2	3
Fahrbahnmarkierung	1/2	2	2	1	1/4	1/3	1/4	1/3	1/4	1/2	1/2
Beschilderung	3	1/2	1/3	4	1	2	1/2	2	1/2	2	3
ÖPNV, Fahrradstationen	1/2	2	2	3	1/2	1	1/3	1/2	1/4	1/3	1/3
Durchgehende Gehwege	5	4	2	4	2	3	1	2	1/2	3	3
kmh	4	3	1/2	3	1/2	2	1/2	1	4	4	3
FGÜ	5	4	2	4	2	4	2	1/4	1	4	3
Durchlässigkeit	3	1/3	2	2	1/2	3	1/3	1/4	1/4	1	1/4
Zustand Straßenraum	1/2	1/3	1/3	2	1/3	3	1/3	1/3	1/3	4	1
SUMME	25,8333	20,6667	14,5000	26,0000	12,4167	21,3333	6,2000	9,2500	8,0333	22,6667	22,0833

VERNETZUNG	Einbahnstraßen	Angsträume	Barrieren	Fahrbahnmarkierung	Beschilderung	ÖPNV, Fahrradstationen	Durchgehende Gehwege	kmh	FGÜ	Durchlässigkeit	Zustand Straßenraum	Gewichtung in %
Einbahnstraßen	0,0387	0,1452	0,0230	0,0769	0,0268	0,0938	0,0323	0,0270	0,0249	0,0147	0,0906	5%
Angsträume	0,0129	0,0484	0,1379	0,0192	0,1611	0,0234	0,0403	0,0360	0,0311	0,1324	0,1358	7%
Barrieren	0,1161	0,0242	0,0690	0,0192	0,2416	0,0234	0,0806	0,2162	0,0622	0,0221	0,1358	9%
Fahrbahnmarkierung	0,0194	0,0968	0,1379	0,0385	0,0201	0,0156	0,0403	0,0360	0,0311	0,0221	0,0226	4%
Beschilderung	0,1161	0,0242	0,0230	0,1538	0,0805	0,0938	0,0806	0,2162	0,0622	0,0882	0,1358	10%
ÖPNV, Fahrradstationen	0,0194	0,0968	0,1379	0,1154	0,0403	0,0469	0,0538	0,0541	0,0311	0,0147	0,0151	6%
Durchgehende Gehwege	0,1935	0,1935	0,1379	0,1538	0,1611	0,1406	0,1613	0,2162	0,0622	0,1324	0,1358	17%
kmh	0,1548	0,1452	0,0345	0,1154	0,0403	0,0938	0,0806	0,1081	0,4979	0,1765	0,1358	14%
FGÜ	0,1935	0,1935	0,1379	0,1538	0,1611	0,1875	0,3226	0,0270	0,1245	0,1765	0,1358	16%
Durchlässigkeit	0,1161	0,0161	0,1379	0,0769	0,0403	0,1406	0,0538	0,0270	0,0311	0,0441	0,0113	6%
Zustand Straßenraum	0,0194	0,0161	0,0230	0,0769	0,0268	0,1406	0,0538	0,0360	0,0415	0,1765	0,0453	6%

GEWICHTUNG DER UMWELTQUALITÄTEN

VERKEHRSSICHERHEIT, ATTRAKTIVITÄT, KOMFORT	Sicherheit	Attraktivität	Komfort
Sicherheit	1	4	2
Attraktivität	1/4	1	1
Komfort	1/2	1	1
	1,7500	6,0000	4,0000

Sicherheit, Attraktivität, Komfort	Sicherheit	Attraktivität	Komfort	Gewichtung in %
Sicherheit	0,5714	0,6667	0,5000	58%
Attraktivität	0,1429	0,1667	0,2500	19%
Komfort	0,2857	0,1667	0,2500	23%

ERHEBUNGSBÖGEN OBERHAUSEN

Am Kaisergarten – ROUTE 1 (9 Segmente, Gesamtstrecke 880m)

DATUM	DAUER	WETTER
20.12.2021	09:05-12:20 Uhr (3 h 55 min.)	Sonnig

1

Städtebauliche Qualität	Physische Merkmale	Messmethode	Wert	1A	1B	1C	1D	1E	1F	1G	1H	1I	Gewicht in % Unterkriterium
				70m	70m	80m	180m	100m	90m	70m	125m	95m	
S T R U K T U R I E	Historische Gebäudefassaden	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	10
		1-3	4										
		> 3	5										
	Landmarken mit Identifikationsmerkmal (Gebäude, außergewöhnliche Formen, bunter Materialmix, Orientierungspunkte, Kunstobjekte etc.)	Nein	3			3		3	3		3	3	13
		Ja	5	5	5		5			5			

R B A R K E I T	Öffentliche Plätze (Höfe, Plätze, Parks etc.)	0	2		2	2	2	2	2		2	2	12	
		1	3	3						3				
		> 1	4											
	Aktive Nutzungen (Außen-) Gastronomie, Einzelhandel, Dienstleistungen etc.)	0	3	3		3			3				11	27
		1	4					4		4		4		
		> 1	5		5		5				5			
	Lärmpegel	Hoher Lärmpegel	1										6	
		Erhöhter Lärmpegel	2	2								2		
		Mittlerer Lärmpegel	3		3	3								
		Niedriger Lärmpegel	4				4	4	4		4			
		Geringfügig, bis nicht vorhanden	5							5				
	Anzahl der signifikanten Landschaftselemente	BÄUME												20
		Nicht vorhanden	1		1				1					
		Einzelne Bäume	3	3			3	3						
		Baumreihe(n)	5			5				5	5	5		

		WEITERES GRÜN											
		Nein	3		3		3						
		Ja	5	5		5		5	5	5	5		5
	FußgängerInnen	Keine FußgängerInnen	3						3			3	8
		Passierende Menschen	4	4	4	4	4	4		4	4		
		Sich aufhaltende Menschen	5										
	Mögliche Konfliktpunkte zwischen Verkehrsmitteln und -teilnehmenden (Rivalitäten zwischen Verkehrsarten)	Gemeinsam genutzte Bereiche für Fuß- und Fahrradverkehr (Auf Gehweg fahrende Fahrräder und E-Scooter)	1		1								20
		Konflikte mit Kfz, fließendem Verkehr (Autofahrende achten beim Abbiegen, Parken nicht auf FußgängerInnen)	2						2				
		Konflikte mit ruhendem Verkehr, Sichtbeeinträchtigendes Parken	3				3	3					

8

		Nicht stark beeinträchtigenden Konfliktpunkte	4								4		
		Klare Trennung, keine Konflikte mit anderen VerkehrsteilnehmerInnen	5	5		5				5		5	
FORMEL	STRUKTURIERBARKEIT = (Historische Gebäude x 10) + (Landmarken x 13) + (öffentliche Plätze x 12) + (Aktive Nutzungen x 11) + (Lärmpegel x 6) + (Landschaftselemente x 20) + (FußgängerInnen x 8) + (Konfliktpunkte x 20) / 100												

2

Städtebauliche Qualität	Physische Merkmale	Messmethode	Wert	1A 70m	1B 70m	1C 80m	1D 180m	1E 100m	1F 90m	1G 70m	1H 125m	1I 95m	Gewicht in % Unterkriterium
E I N F R I E D	10 % Identifizierung langer Sichtachsen	> 3	1								1		16
		2-3	2		2			2					
		0-1	3	3		3	3		3	3		3	
	Baublöcke (Proportion der Häuserfront)	Niedriger Anteil der Häuserfront (niedrige Begrenzungswirkung durch Bauweise)	2	2	2	2						2	22

U N G		Kompakte Häuserfront (Begrenzungswirkung durch Bauweise überwiegend gegeben)	4				4	4	4		4		
		Geschlossene Häuserfront (Begrenzungswirkung trotz Grenzabstand gegeben)	5							5			
	Anteil Himmel	Hoher Anteil durch niedrige Bebauung, wenige Bäume	2	2	2			2	2				16
		Ausgeglichener Anteil	3			3	3			3	3	3	
		Durch angrenzende Bebauung, Bäume begrenzter Anteil	4										
	Präsenz von Bäumen	Nein	1		1				1				24
		Einzelne Bäume	4	3			3	3					
		Baumreihe(n)	5			5				5	5	5	

	Durchschnittliche Gebäudeerücksprünge	>12 m	2	2	2	2						2	22
		6 – 11m	3							3			
		3-5 m	5				5	5	5		5		
FORMEL	EINFRIEDUNG = (Sichtachsen x 16) + (Baublöcke x 22) + (Anteil Himmel x 16) + (Bäume x 24) + (Gebäudeerücksprünge x 22) / 100												

3

Städtebauliche Qualität	Physische Merkmale	Messmethode	Wert	1A 70m	1B 70m	1C 80m	1D 180m	1E 100m	1F 90m	1G 70m	1H 125m	1I 95m	Gewicht in % Unterkriterium
M E N S C H L I C	Gebäudehöhen	Hohe Gebäude (> 4 Stockwerke)	2										12
		Niedrige Gebäude (1-3 Stockwerke)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	Straßenmobiliar und andere Straßen- ausstattungen	STRASSENMOBILIAR											17
		Nein	2	2	2	2	2	2	2		2	2	
		Ja	4							4			

H E R M A S S S T A B		ABSTELLANLAGEN											
		Nein	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
		Ja	3							3			
		ÖFFENTLICHE TOILETTEN, MÜLLEIMER											
		Nein	2		2	2	2		2		2	2	
		Ja	4	4				4		4			
	Straßenbäume	Nicht vorhanden	1		1				1				21
		Einzelne Bäume	3	3			3	3					
		Baumreihe(n)	5			5				5	5	5	
	Proportion von Fenstern im Erdgeschoß	Niedriger Anteil von Fenstern	3	3					3			3	13
		Ausgewogener Anteil	4		4	4		4		4	4		
		Hoher Anteil von Fenstern	5				5						
	Identifizierung langer Sichtachsen	> 3	1								1		7
		2-3	3		3			3					
		0-1	4	4		4	4		4	4		4	

	Verhältnis der Gehwegbreite zur Fahrbahnbreite	< 20%	1		1				1				6
		20 – 30%	2				2	2			2	2	
		31 – 40%	3	3		3							
		41 – 50%	4										
		> 50%	5							5			
	Gehwegbreite	Überwiegend kein Gehweg	1		1								24
		< 1,5 m	2						2				
		1,5 m – 2,5 m	3	3		3	3	3				3	
		3 m – 5 m	4							4	4		
		> 5 m	5										
FORMEL	MENSCHLICHER MASSSTAB = (Gebäudehöhen x 12) + (Straßenmobiliars, -ausstattung x 17) + (Straßenbäume x 21) + (Erdgeschoße mit Fenstern x 13) + (Sichtachsen x 7) + (Verhältnis Gehweg-, Fahrbahnbreite x 6) + ((Gehwegbreite rechts +links x 24) x Gewichtung) x 2 / 100												

4

Städtebauliche Qualität	Physische Merkmale	Messmethode	Wert	1A 70m	1B 70m	1C 80m	1D 180m	1E 100m	1F 90m	1G 70m	1H 125m	1I 95m	Gewicht in % Unterkriterium	
T R A N S P A R E N Z	Proportion von Fenstern im Erdgeschoß	Niedriger Anteil von Fenstern	3	3					3			3	11	
		Ausgewogener Anteil	4		4	4		4		4	4			
		Hoher Anteil von Fenstern	5				5							
	Aktive Nutzungen ((Außen-)Gastronomie, Einzelhandel, Dienstleistungen etc.)	0	2	2		2				2				7
		1	4						4		4		4	
		> 1	5		5		5					5		
	Baublöcke (Proportion der Häuserfront)	Niedriger Anteil der Häuserfront	3	3	3	3							3	12
		Kompakte Häuserfront	4					4	4	4		4		
		Geschlossene Häuserfront	5								5			

	Straßenleuchten (Leuchtdichte)	Keine Straßenleuchten vorhanden	1										16
		Großer Lichtpunktabstand	2										
		Ungleichmäßige oder einsteige Straßenleuchten	4				4	4	4	4	4		
		Geringer Lichtpunktabstand	5	5	5	5						5	
	Geschwindigkeits- begrenzung	> 50 km/h	1										18
		> 30 & < 50 km/h	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
		< 30 km/h	4										
		= 0, Schrittgeschwindigkeit	5							5			
	Trennung	Keine bzw. nur Bordstein	1	1	1				1			1	20
		Parkende Autos; Fahrradweg	3				3	3			3		
		Pfosten bzw. Pflanzenkästen	4										
		Grünbereich	5			5				5			

	Beschilderung zur Orientierung der FußgängerInnen	Nein	3	3				3	3	3			16
		Ja	5		5	5	5				5	5	
FORMEL	$\text{TRANSPARENZ} = (\text{Fenster auf Straßenniveau} \times 11) + (\text{Aktive Nutzungen} \times 7) + (\text{Baublöcke} \times 12) + (\text{Straßenleuchten} \times 16) + (\text{Geschwindigkeitsbegrenzungen} \times 18) + (\text{Trennung} \times 20) + (\text{Beschilderung} \times 16) / 100$												

5

Städtebauliche Qualität	Physische Merkmale	Messmethode	Wert	1A 70m	1B 70m	1C 80m	1D 180m	1E 100m	1F 90m	1G 70m	1H 125m	1I 95m	Gewicht in % Unterkriterium	
KOMPLEXITÄT	Landmarken mit Identifikationsmerkmal	Nein	3			3		3	3		3	3	23	
		Ja	4	4	4		4			4				
	Unterschiedliche Erdgeschoßnutzungen (Büro, Handel, Hotel, Handwerk, Gastronomie etc.)	1-2	1	1		1				1	1	1	1	21
		3-4	3		3		3	3						
		> 5	5											
	Verschiedene Baujahre	Homogen	1						1	1			1	7
		Teilweise heterogen	2	2	2		2				3	3		
		Heterogen	3			3								

	Primäre Baumaterialien	Homogen	1						1	1			10
		Teilweise heterogen	2	2		2	2	2			2	2	
		Heterogen	3		3								
	Anzahl der dominanten Gebäudefarben	1-2	1	1		1		1	1	1			18
		3-4	3		3		3				3	3	
		> 5	5										
	Proportionale Anzahl der Gebäude je 70m	0	1	1									15
		1-2	3		3	3		3	3	3	3	3	
		3-4	4				4						
		5	5										
	FußgängerInnen	Keine FußgängerInnen	2						2			2	6
		Passierende Menschen	3	3	3	3	3	3		3	3		
Sich aufhaltende Menschen		4											
FORMEL	KOMPLEXITÄT = (Landmarken x 23) + (Erdgeschoßnutzungen x 21) + (Baujahre x 7) + (Baumaterialien x 10) +(Gebäudefarben x 18) + (Anzahl Gebäude x 15) + (FußgängerInnen x 6) / 100												

6

Städtebauliche Qualität	Physische Merkmale	Messmethode	Wert	1A 70m	1B 70m	1C 80m	1D 180m	1E 100m	1F 90m	1G 70m	1H 125m	1I 95m	Gewicht in % Unterkriterium	
V E R N E T Z U N G	Einbahnstraßen	Nein	3	3	3	3	3	3	3		3	3	5	
		Ja	4											
		Von Autoverkehr frei	5							5				
	Angsträume, dunkle Wegeabschnitte	Über 50% des Abschnitts sind unzureichend ausgeleuchtet oder stellen Angsträume dar	2								2			7
		Über 50% des Abschnitts sind gut ausgeleuchtet, stellen keinen Angstrraum dar	4	4	4	4	4	4	4	4		4	4	
	Barrieren, Hindernisse	Sehr störend (Fehlender oder unzureichender Zustand des Gehwegs (Schlaglöcher, kaputte Gehwegplatten))	1		1					1				9

38

	Geschwindigkeitsbegrenzung	> 50 km/h	1										14
		> 30 & < 50 km/h	3	3	3	3	3	3	3		3	3	
		< 30 km/h	4										
		= 0, Schrittgeschwindigkeit	5							5			
	Überquerungsmöglichkeiten	Kein Überweg vorhanden jedoch erforderlich	1		1	1							16
		Kein Überweg vorhanden jedoch nicht erforderlich	4				4	4	4	4	4		
		Verkehrinsel, Gehwegnahe, Zebrastreife, Lichtsignalanlage vorhanden	5	5								5	
	Durchlässigkeit der Baublöcke	Nein	2				2			2		2	6
		Ja	4	4	4	4		4	4		4		
	Zustand des Straßenraums	Schlechter Zustand	1										6
		Große Verschmutzungen	2										
	40												

		Größere Verschmutzungen	3					3	3				
		Kleine Verschmutzungen	4		4	4					4	4	
		Guter Zustand	5	5			5			5			
FORMEL	VERNETZUNG = (Einbahnstraßen x 5) + (Angsträume x 7) + (Barrieren, Hindernisse x 9) + (Fahrbahnmarkierung x 4) + (Beschilderung x 10) + (ÖPNV, öffentliche Fahrradstationen x 6) + (durchgehende Gehwege x 17) + (Geschwindigkeitsbegrenzungen x 14) + (Überquerungsmöglichkeiten x 16) + (Durchlässigkeit x 6) (Zustand des Straßenraums x 6) / 100												

Am Kaisergarten – ROUTE 2 (7 Segmente, Gesamtstrecke 945m)

DATUM	DAUER	WETTER
20.12.2021	12:30-15:50 (3 h 20 min.)	Sonnig

42

1

Städtebauliche Qualität	Physische Merkmale	Messmethode	Wert	2A	2B	2C	2D	2E	2F	2G	Gewicht in % Unterkriterium
				65m	175m	185m	100m	90m	185m	145m	
S T R U K T U R I E R	Historische Gebäudefassaden	0	3	3	3	3	3	3	3	3	10
		1-3	4								
		> 3	5								
	Landmarken mit Identifikationsmerkmal (Gebäude, außergewöhnliche Formen, bunter Materialmix, Orientierungspunkte, Kunstobjekte etc.)	Nein	3	3		3			3		13
		Ja	5		5		5	5		5	

B A R K E I T	Öffentliche Plätze (Höfe, Plätze, Parks etc.)	0	2		2	2	2	2	2	2	12	
		1	3	3								
		> 1	4									
	Aktive Nutzungen ((Außen-) Gastronomie, Einzelhandel, Dienstleistungen etc.)	0	3	3				3	3		11	
		1	4									
		> 1	5		5	5	5			5		
	Lärmpegel	Hoher Lärmpegel	1								6	
		Erhöhter Lärmpegel	2									
		Mittlerer Lärmpegel	3	3			3					
		Niedriger Lärmpegel	4		4	4		4	4	4		
		Geringfügig, bis nicht vorhanden	5									
	Anzahl der signifikanten Landschaftselemente	BÄUME										20
		Nicht vorhanden	1			1		1				
		Einzelne Bäume	3				3		3			
		Baumreihe(n)	5	5	5					5		

		WEITERES GRÜN								
		Nein	3						3	
		Ja	5	5	5	5	5	5		
FußgängerInnen	Keine FußgängerInnen	3					3	3		8
	Passierende Menschen	4	4	4	4				4	
	Sich aufhaltende Menschen	5				5				
Mögliche Konfliktpunkte zwischen Verkehrsmitteln und -teilnehmenden (Rivalitäten zwischen Verkehrsarten)	Gemeinsam genutzte Bereiche für Fuß- und Fahrradverkehr (Auf Gehweg fahrende Fahrräder und E-Scooter)	1								20
	Konflikte mit Kfz, fließendem Verkehr (Autofahrende achten beim Abbiegen, Parken nicht auf FußgängerInnen)	2					2			
	Konflikte mit ruhendem Verkehr, Sichtbeeinträchtigendes Parken	3			3			3	3	

E D U N G	Baublöcke (Proportion der Häuserfront)	Niedriger Anteil der Häuserfront (niedrige Begrenzungswirkung durch Bauweise)	2								22
		Kompakte Häuserfront (Begrenzungswirkung durch Bauweise überwiegend gegeben)	4	4	4	4	4	4	4	4	
		Geschlossene Häuserfront (Begrenzungswirkung trotz Grenzabstand gegeben)	5								
	Anteil Himmel	Hoher Anteil durch niedrige Bebauung, wenige Bäume	2			2	2	2			16
		Ausgeglichener Anteil	3	3	3				3	3	
		Durch angrenzende Bebauung, Bäume begrenzter Anteil	4								

S C H L I C H E R M A S S S T A B	Straßenmobiliar und andere Straßen- ausstattungen	STRASSENMOBILIAR								17	
		Nein	2	2	2	2	2	2	2		2
		Ja	4								
		ABSTELLANLAGEN									
		Nein	2	2	2	2	2	2	2		2
		Ja	3								
		ÖFFENTLICHE TOILETTEN, MÜLLEIMER									
		Nein	2	2	2	2	2	2	2		2
		Ja	4								
	Straßenbäume	Nicht vorhanden	1			1		1			21
		Einzelne Bäume	3				3		3		
		Baumreihe(n)	5	5	5					5	
	Proportion von Fenstern im Erdgeschoß	Niedriger Anteil von Fenstern	3					3	3		13
		Ausgewogener Anteil	4			4				4	

		Hoher Anteil von Fenstern	5	5	5		5				
Identifizierung langer Sichtachsen	> 3	1									7
	2-3	3									
	0-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Verhältnis der Gehwegbreite zur Fahrbahnbreite	< 20%	1						1			6
	20 – 30%	2			2	2		2			
	31 – 40%	3		3						3	
	41 – 50%	4									
	> 50%	5	5								
Gehwegbreite	Überwiegend kein Gehweg	1									24
	< 1,5 m	2					2	2			
	1,5 m – 2,5 m	3			3	3					
	3 m – 5 m	4		4						4	
	> 5 m	5	5								
FORMEL	MENSCHLICHER MASSSTAB = (Gebäudehöhen x 12) + (Straßenmobiliars, -ausstattung x 17) + (Straßenbäume x 21) + (Erdgeschoße mit Fenstern x 13) + (Sichtachsen x 7) + (Verhältnis Gehweg-, Fahrbahnbreite x 6) + ((Gehwegbreite rechts +links x 24) x Gewichtung) x 2 / 100										

4

Städtebauliche Qualität	Physische Merkmale	Messmethode	Wert	2A 65m	2B 175m	2C 185m	2D 100m	2E 90m	2F 185m	2G 145m	Gewicht in % Unterkriterium	
T R A N S P A R E N Z	Proportion von Fenstern im Erdgeschoß	Niedriger Anteil von Fenstern	3					3	3		11	
		Ausgewogener Anteil	4			4				4		
		Hoher Anteil von Fenstern	5	5	5		5					
	Aktive Nutzungen ((Außen-) Gastronomie, Einzelhandel, Dienstleistungen etc.)	0	2	2					2	2		7
		1	4									
		> 1	5		5	5	5			5		
	Baublöcke (Proportion der Häuserfront)	Geschlossene Blockbebauung	5									12
		Kompakte Blockbebauung	4	4	4	4	4	4	4	4		
		Offene Blockbebauung	3									

Straßenleuchten (Leuchtdichte)	Keine Straßenleuchten vorhanden	1	1							16
	Großer Lichtpunktabstand	2								
	Ungleichmäßige oder einsteige Straßenleuchten	4		4	4	4	4	4	4	
	Geringer Lichtpunktabstand	5								
Geschwindigkeits- begrenzung	> 50 km/h	1								18
	> 30 & < 50 km/h	3		3	3	3	3	3	3	
	< 30 km/h	4								
	= 0, Schrittgeschwindigkeit	5	5							
Trennung	Keine bzw. nur Bordstein	1					1	1		20
	Parkende Autos; Fahrradweg	3		3	3	3			3	
	Pfosten bzw. Pflanzenkästen	4								
	Grünbereich	5	5							

Ä T	Verschiedene Baujahre	Homogen	1			1		1	1	1	7
		Teilweise heterogen	2	2	2		2				
		Heterogen	3								
	Primäre Baumaterialien	Homogen	1		1			1	1		10
		Teilweise heterogen	2	2		2	2				
		Heterogen	3							3	
	Anzahl der dominanten Gebäudefarben	1-2	1	1				1	1		18
		3-4	3		3	3	3			3	
		> 5	5								
	Proportionale Anzahl der Gebäude je 70m	0	1								15
		1-2	3	3			3	3			
		3-4	4		4	4			4	4	
		5	5								
	FußgängerInnen	Keine FußgängerInnen	2					2			6
		Passierende Menschen	3	3	3	3			3	3	

		Sich aufhaltende Menschen	4				4				
FORMEL	$\text{KOMPLEXITÄT} = (\text{Landmarken} \times 23) + (\text{Erdgeschoßnutzungen} \times 21) + (\text{Baujahre} \times 7) + (\text{Baumaterialien} \times 10) + (\text{Gebäudfarben} \times 18) + (\text{Anzahl Gebäude} \times 15) + (\text{FußgängerInnen} \times 6) / 100$										

6

Städtebauliche Qualität	Physische Merkmale	Messmethode	Wert	2A 65m	2B 175m	2C 185m	2D 100m	2E 90m	2F 185m	2G 145m	Gewicht in % Unterkriterium
V E R N E T Z U N	Einbahnstraßen	Nein	3		3	3	3	3	3	3	5
		Ja	4								
		Von Autoverkehr frei	5	5							
	Angsträume, dunkle Wegeabschnitte	Über 50% des Abschnitts sind unzureichend ausgeleuchtet oder stellen Angsträume dar	2	2							7

G		Über 50% des Abschnitts sind gut ausgeleuchtet, stellen keinen Angstrraum dar	4		4	4	4	4	4	4	
	Barrieren, Hindernisse	Sehr störend (Fehlender oder unzureichender Zustand des Gehwegs (Schlaglöcher, kaputte Gehwegplatten))	1					1			9
		Störend (Hindernissen auf dem Gehweg (leichte Gehwegschäden, auf Gehweg abgestellte Pkw, Fahrräder, E-Scooter))	2						2		
		Keine oder nicht störend	5	5	5	5	5			5	
	Fahrbahnmarkierung	Nein	2		2			2	2	2	4
		Unzureichend bis schlecht sichtbar	3			3	3				
		Ja, keine Fahrbahn	4	4							

Beschilderung zur Orientierung der FußgängerInnen	Nein	3	3	3	3	3	3	3	3	10
	Ja	5								
ÖPNV, Haltestellen und Anbindung an öffentliche Fahrradstationen	Nein	2	2	2	2	2	2	2	2	6
	Ja	4								
Es gibt durchgehende Gehwege im Segment	Nein	1								17
	Ja	5	5	5	5	5	5	5	5	
Geschwindigkeitsbegrenzung	> 50 km/h	1								14
	> 30 & < 50 km/h	3		3	3	3	3	3	3	
	< 30 km/h	4								
	= 0, Schrittgeschwindigkeit	5	5							
Überquerungsmöglichkeiten	Kein Überweg vorhanden jedoch erforderlich	1			1				1	16
	Kein Überweg vorhanden jedoch nicht erforderlich	4	4	4		4	4	4		

		Verkehrinsel, Gehwegnaese, Zebrastreife, Lichtsignalanlage vorhanden	5								
	Durchlässigkeit der Baublöcke	Nein	2	2		2			2		6
		Ja	4		4		4	4		4	
	Zustand des Straßenraums	Schlechter Zustand	1								6
		Große Verschmutzungen	2								
		Größere Verschmutzungen	3				3				
		Kleine Verschmutzungen	4					4	4	4	
		Guter Zustand	5	5	5	5					
FORMEL	VERNETZUNG = (Einbahnstraßen x 5) + (Angsträume x 7) + (Barrieren, Hindernisse x 9) + (Fahrbahnmarkierung x 4) + (Beschilderung x 10) + (ÖPNV, öffentliche Fahrradstationen x 6) + (durchgehende Gehwege x 17) + (Geschwindigkeitsbegrenzungen x 14) + (Überquerungsmöglichkeiten x 16) + (Durchlässigkeit x 6) (Zustand des Straßenraums x 6) / 100										

Am Kaisergarten – ROUTE 3 (7 Segmente, Gesamtstrecke 795m)

DATUM	DAUER	WETTER
21.12.2021	9:15-12:30 Uhr (3 h 15 min.)	Sonnig

58

1

Städtebauliche Qualität	Physische Merkmale	Messmethode	Wert	3A 175m	3B 70m	3C 100m	3D 70m	3E 150m	3F 150m	3G 80m	Gewicht in % Unterkriterium
S T R U K T U R I E R	Historische Gebäudefassaden	0	3	3	3	3	3	3	3	3	10
		1-3	4								
		> 3	5								
	Landmarken mit Identifikationsmerkmal (Gebäude, außergewöhnliche Formen, bunter Materialmix, Orientierungspunkte, Kunstobjekte etc.)	Nein	3		3	3	3			3	13
		Ja	5	5				5	5		

B A R K E I T	Öffentliche Plätze (Höfe, Plätze, Parks etc.)	0	2	2	2	2		2	2		12	
		1	3				3			3		
		> 1	4									
	Aktive Nutzungen (Außen-) Gastronomie, Einzelhandel, Dienstleistungen etc.)	0	3		3		3			3	11	
		1	4	4								
		> 1	5			5		5	5			
	Lärmpegel	Hoher Lärmpegel	1								6	
		Erhöhter Lärmpegel	2									
		Mittlerer Lärmpegel	3	3				3	3			
		Niedriger Lärmpegel	4		4	4	4			4		
		Geringfügig, bis nicht vorhanden	5									
	Anzahl der signifikanten Landschaftselemente	BÄUME										20
		Nicht vorhanden	1	1								
		Einzelne Bäume	3					3	3			
		Baumreihe(n)	5		5	5	5			5		

		WEITERES GRÜN									
		Nein	3			3		3			
		Ja	5	5	5		5		5		5
	FußgängerInnen	Keine FußgängerInnen	3	3	3					3	8
		Passierende Menschen	4			4	4	4	4		
		Sich aufhaltende Menschen	5								
	Mögliche Konfliktpunkte zwischen Verkehrsmitteln und -teilnehmenden (Rivalitäten zwischen Verkehrsarten)	Gemeinsam genutzte Bereiche für Fuß- und Fahrradverkehr (Auf Gehweg fahrende Fahrräder und E-Scooter)	1								20
		Konflikte mit Kfz, fließendem Verkehr (Autofahrende achten beim Abbiegen, Parken nicht auf FußgängerInnen)	2								
		Konflikte mit ruhendem Verkehr, Sichtbeeinträchtigendes Parken	3					3	3		

		Nicht stark beeinträchtigenden Konfliktpunkte	4	4							
		Klare Trennung, keine Konflikte mit anderen VerkehrsteilnehmerInnen	5		5	5	5			5	
FORMEL	STRUKTURIERBARKEIT = (Historische Gebäude x 10) + (Landmarken x 13) + (öffentliche Plätze x 12) + (Aktive Nutzungen x 11) + (Lärmpegel x 6) + (Landschaftselemente x 20) + (FußgängerInnen x 8) + (Konfliktpunkte x 20) / 100										

2

Städtebauliche Qualität	Physische Merkmale	Messmethode	Wert	3A 175m	3B 70m	3C 100m	3D 70m	3E 150m	3F 150m	3G 80m	Gewicht in % Unterkriterium
E I N F R I 10 %	Identifizierung langer Sichtachsen	> 3	1								16
		2-3	2	2			2	2			
		0-1	3		3	3	3		3		

E D U N G	Baublöcke (Proportion der Häuserfront)	Niedriger Anteil der Häuserfront (niedrige Begrenzungswirkung durch Bauweise)	2	2							22
		Kompakte Häuserfront (Begrenzungswirkung durch Bauweise überwiegend gegeben)	4		4	4	4	4	4	4	
		Geschlossene Häuserfront (Begrenzungswirkung trotz Grenzabstand gegeben)	5								
	Anteil Himmel	Hoher Anteil durch niedrige Bebauung, wenige Bäume	2	2				2	2		16
		Ausgeglichener Anteil	3		3	3	3			3	
		Durch angrenzende Bebauung, Bäume begrenzter Anteil	4								

	Präsenz von Bäumen	Nein	1	1							24
		Einzelne Bäume	4					4	4		
		Baumreihe(n)	5		5	5	5			5	
	Durchschnittliche Gebäuderücksprünge	>12 m	2	2							22
		6 – 11m	3		3		3	3	3	3	
		3-5 m	5			5					
FORMEL	EINFRIEDUNG = (Sichtachsen x 16) + (Baublöcke x 22) + (Anteil Himmel x 16) + (Bäume x 24) + (Gebäuderücksprünge x 22) / 100										

3

Städtebauliche Qualität	Physische Merkmale	Messmethode	Wert	3A 175m	3B 70m	3C 100m	3D 70m	3E 150m	3F 150m	3G 80m	Gewicht in % Unterkriterium
M E N S 15 %	Gebäudehöhen	Hohe Gebäude (> 4 Stockwerke)	2								12
		Niedrige Gebäude (1-3 Stockwerke)	5	5	5	5	5	5	5		

C H L I C H E R M A S S S T A B	Straßenmobiliar und andere Straßenausstattungen	STRASSENMOBILIAR								17	
		Nein	2	2	2	2		2	2		
		Ja	4				4				4
		ABSTELLANLAGEN									
		Nein	2	2	2	2	2	2	2		2
		Ja	2								
		ÖFFENTLICHE TOILETTEN, MÜLLEIMER									
		Nein	2	2	2	2	2	2	2		2
	Ja	5									
	Straßenbäume	Nicht vorhanden	1	1						21	
		Einzelne Bäume	3					3	3		
		Baumreihe(n)	5		5	5	5		5		
	Proportion von Fenstern im Erdgeschoß	Niedriger Anteil von Fenstern	3	3						13	
		Ausgewogener Anteil	4				4	4	4		
		Hoher Anteil von Fenstern	5		5	5					

	Identifizierung langer Sichtachsen	> 3	1								7	
		2-3	3	3				3	3			
		0-1	4		4	4	4			4		
	Verhältnis der Gehwegbreite zur Fahrbahnbreite	< 20%	1								6	
		20 – 30%	2					2	2			
		31 – 40%	3			3						
		41 – 50%	4									
		> 50%	5	5	5		5			5		
	Gehwegbreite	Überwiegend kein Gehweg	1								24	
		< 1,5 m	2									
		1,5 m – 2,5 m	3	3	3			3	3			
		> 2,5 m – 5 m	4			4	4			4		
		> 5 m	5									
	FORMEL	MENSCHLICHER MASSSTAB = (Gebäudehöhen x 12) + (Straßenmobiliars, -ausstattung x 17) + (Straßenbäume x 21) + (Erdgeschoße mit Fenstern x 13) + (Sichtachsen x 7) + (Verhältnis Gehweg-, Fahrbahnbreite x 6) + ((Gehwegbreite rechts +links x 24) x Gewichtung) x 2 / 100										

4

Städtebauliche Qualität	Physische Merkmale	Messmethode	Wert	3A 175m	3B 70m	3C 100m	3D 70m	3E 150m	3F 150m	3G 80m	Gewicht in % Unterkriterium	
T R A N S P A R E N Z	Proportion von Fenstern im Erdgeschoß	Niedriger Anteil von Fenstern	3	3						3	11	
		Ausgewogener Anteil	4			4	4	4				
		Hoher Anteil von Fenstern	5		5	5						
	Aktive Nutzungen ((Außen-) Gastronomie, Einzelhandel, Dienstleistungen etc.)	0	2		2		2				2	7
		1	4	4								
		> 1	5			5		5	5			
	Baublöcke (Proportion der Häuserfront)	Offene Blockbebauung	3									12
		Kompakte Blockbebauung	4	4	4	4		4	4			
		Geschlossene Blockbebauung	5				5				5	

	Straßenleuchten (Leuchtdichte)	Keine Straßenleuchten vorhanden	1	1	1		1			1	16	
		Großer Lichtpunkt- abstand	2									
		Ungleichmäßige oder einsteige Straßenleuchten	4			4		4	4			
		Geringer Lichtpunkt- abstand	5									
	Geschwindigkeits- begrenzung	> 50 km/h	1									18
		> 30 & < 50 km/h	3			3		3	3			
		< 30 km/h	4									
		= 0, Schrittgeschwindigkeit	5	5	5		5			5		
	Trennung	Keine bzw. nur Bordstein	1									20
		Parkende Autos; Fahrradweg	3			3		3	3			
		Pfosten bzw. Pflanzenkästen	4									
		Grünbereich	5	5	5		5			5		

Ä T	Verschiedene Baujahre	Homogen	1	1	1			1	1	1	7
		Teilweise heterogen	2			2	2				
		Heterogen	3								
	Primäre Baumaterialien	Homogen	1		1	1				1	10
		Teilweise heterogen	2	2			2	2	2		
		Heterogen	3								
	Anzahl der dominanten Gebäudefarben	1-2	1		1		2			1	18
		3-4	3	3		3		3	3		
		> 5	5								
	Proportionale Anzahl der Gebäude je 70m	0	1								15
		1-2	3		3					3	
		3-4	4	4		4	4	4	4		
		5	5								
	FußgängerInnen	Keine FußgängerInnen	2	2	2					2	6

		Passierende Menschen	3			3		3	3		
		Sich aufhaltende Menschen	4				4				
FORMEL	KOMPLEXITÄT = (Landmarken x 23) + (Erdgeschoßnutzungen x 21) + (Baujahre x 7) + (Baumaterialien x 10) +(Gebäudfarben x 18) + (Anzahl Gebäude x 15) + (FußgängerInnen x 6) / 100										

6

Städtebauliche Qualität	Physische Merkmale	Messmethode	Wert	3A 175m	3B 70m	3C 100m	3D 70m	3E 150m	3F 150m	3G 80m	Gewicht in % Unterkriterium
V E R N E T Z U	Einbahnstraßen	Nein	3			3		3	3		5
		Ja	4								
		Von Autoverkehr frei	5	5	5		5			5	
	Angsträume, dunkle Wegeabschnitte	Über 50% des Abschnitts sind unzureichend ausgeleuchtet oder	2	2	2		2			2	7

N G		stellen Angsträume dar									
		Über 50% des Abschnitts sind gut ausgeleuchtet, stellen keinen Angstrraum dar	4		4		4	4			
	Barrieren, Hindernisse	Sehr störend (Fehlender oder unzureichender Zustand des Gehwegs (z.B. Schlaglöcher, kaputte Gehwegplatten))	1	1							9
		Störend (Hindernissen auf dem Gehweg (z.B. leichte Gehwegschäden, auf Gehweg abgestellte Pkw, Fahrräder, E-Scooter))	2		2						
		Keine oder nicht störend	5		5	5	5	5	5		
	Fahrbahnmarkierung	Nein	2			2					4
		Unzureichend, schlecht sichtbar	3		3		3	3			

		Ja, keine Fahrbahn	4	4	4				4	
Beschilderung zur Orientierung der FußgängerInnen	Nein	3	3	3	3	3	3	3		10
	Ja	5							5	
ÖPNV, Haltestellen und Anbindung an öffentliche Fahrradstationen	Nein	2	2	2	2	2	2	2	2	6
	Ja	4								
Es gibt durchgehende Gehwege im Segment	Nein	1								17
	Ja	5	5	5	5	5	5	5	5	
Geschwindigkeitsbegrenzung	> 50 km/h	1								14
	> 30 & < 50 km/h	3			3		3	3		
	< 30 km/h	4								
	= 0, Schrittgeschwindigkeit	5	5	5		5			5	
Überquerungsmöglichkeiten	Kein Überweg vorhanden jedoch erforderlich	1								16
	Kein Überweg vorhanden jedoch nicht erforderlich	4	4	4	4	4	4	4	4	

		Verkehrinsel, Gehwegnaese, Zebrastreife, Lichtsignalanlage vorhanden	5								
	Durchlässigkeit der Baublöcke	Nein	2								6
		Ja	4								
	Zustand des Straßenraums	Schlechter Zustand	1								6
		Große Verschmutzungen	2								
		Größere Verschmutzungen	3								
		Kleine Verschmutzungen	4	4	4						
		Guter Zustand	5			5	5	5	5	5	
FORMEL	<p> VERNETZUNG = (Einbahnstraßen x 5) + (Angsträume x 7) + (Barrieren, Hindernisse x 9) + (Fahrbahnmarkierung x 4) + (Beschilderung x 10) + (ÖPNV, öffentliche Fahrradstationen x 6) + (durchgehende Gehwege x 17) + (Geschwindigkeitsbegrenzungen x 14) + (Überquerungsmöglichkeiten x 16) + (Durchlässigkeit x 6) (Zustand des Straßenraums x 6) / 100 </p>										

ERHEBUNGSBÖGEN ESSEN

M1 – ROUTE A (9 Segmente, Gesamtstrecke 1.435 m)

DATUM	DAUER	WETTER
25.01.2022	9:15-10:455	Bewölkt

1

Städtebauliche Qualität	Physische Merkmale	Messmethode	Wert	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	Gewicht in % Unterkriterium	
				160m	120m	150m	65m	150m	140m	245m	185m	220m		
S T R U K T U R I E	Historische Gebäudefassaden	0	3		3	3	3	3	3	3	3	3		
		1-3	4	4										
		> 3	5											
	Landmarken mit Identifikationsmerkmal (Gebäude, außergewöhnliche Formen, bunter Materialmix, Orientierungspunkte, Kunstobjekte etc.)	Nein	3				3		3					
		Ja	5	5	5	5		5		5	5	5		

R B A R K E I T	Öffentliche Plätze (Höfe, Plätze, Parks etc.)	0	2	2				2	2	2		2		
		1	3		3	3					3			
		> 1	4				4							
	Aktive Nutzungen (Außen-) Gastronomie, Einzelhandel, Dienstleistungen etc.)	0	3	3			3						3	
		1	4											
		> 1	5		5	5		5	5	5	5			
	Lärmpegel	Hoher Lärmpegel	1											
		Erhöhter Lärmpegel	2	2										
		Mittlerer Lärmpegel	3		3									
		Niedriger Lärmpegel	4			4		4	4	4	4	4	4	
		Geringfügig, bis nicht vorhanden	5				5							
	Anzahl der signifikanten Landschaftselemen te	BÄUME												
		Nicht vorhanden	1											
		Einzelne Bäume	3							3	3	3		
		Baumreihe(n)	5	5	5	5	5	5	5					

		WEITERES GRÜN											
		Nein	3							3			
		Ja	5	5	5	5	5	5		5	5	5	
	FußgängerInnen	Keine FußgängerInnen	3									3	
		Passierende Menschen	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
		Sich aufhaltende Menschen	5										
	Mögliche Konfliktpunkte zwischen Verkehrsmitteln und -teilnehmenden (Rivalitäten zwischen Verkehrsarten)	Gemeinsam genutzte Bereiche für Fuß- und Fahrradverkehr (Auf Gehweg fahrende Fahrräder und E-Scooter)	1										
		Konflikte mit Kfz, fließendem Verkehr (Autofahrende achten beim Abbiegen, Parken nicht auf FußgängerInnen)	2										
		Konflikte mit ruhendem Verkehr, Sichtbeeinträchtigendes Parken	3							3			

		Nicht stark beeinträchtigenden Konfliktpunkte	4								4	4	
		Klare Trennung, keine Konflikte mit anderen VerkehrsteilnehmerInnen	5	5	5	5	5	5	5	5			
FORMEL	STRUKTURIERBARKEIT = (Historische Gebäude x 10) + (Landmarken x 13) + (öffentliche Plätze x 12) + (Aktive Nutzungen x 11) + (Lärmpegel x 6) + (Landschaftselemente x 20) + (FußgängerInnen x 8) + (Konfliktpunkte x 20) / 100												

2

Städtebauliche Qualität	Physische Merkmale	Messmethode	Wert	A1 160m	A2 120m	A3 150m	A4 65m	A5 150m	A6 140m	A7 245m	A8 185m	A9 220m	Gewicht in % Unterkriterium
E I N F R I E D	Identifizierung langer Sichtachsen	> 3	1										
		2-3	2										
		0-1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	Baublöcke (Proportion der Häuserfront)	Niedriger Anteil der Häuserfront (niedrige Begrenzungswirkung durch Bauweise)	2	2			2						

U N G		Kompakte Häuserfront (Begrenzungswirkung durch Bauweise überwiegend gegeben)	4		4						4			
		Geschlossene Häuserfront (Begrenzungswirkung trotz Grenzabstand gegeben)	5			5		5	5	5		5		
	Anteil Himmel	Hoher Anteil durch niedrige Bebauung, wenige Bäume	2									2		
		Ausgeglichener Anteil	3	3	3		3		3	3			3	
		Durch angrenzende Bebauung, Bäume begrenzter Anteil	4			4		4						
	Präsenz von Bäumen	Nein	1											
		Einzelne Bäume	4							4	4	4		
		Baumreihe(n)	5	5	5	5	5	5	5					

H E R M A S S S T A B		ABSTELLANLAGEN											
	Nein	2	2	2		2	2	2		2	2		
	Ja	3			3				3				
		ÖFFENTLICHE TOILETTEN, MÜLLEIMER											
	Nein	2		2			2		2	2	2		
	Ja	4	4		4	4		4					
	Straßenbäume	Nicht vorhanden	1										
		Einzelne Bäume	3							3	3	3	
		Baumreihe(n)	5	5	5	5	5	5	5				
	Proportion von Fenstern im Erdgeschoß	Niedriger Anteil von Fenstern	3	3									
		Ausgewogener Anteil	4		4				4		4		
		Hoher Anteil von Fenstern	5			5	5	5		5		5	
	Identifizierung langer Sichtachsen	> 3	1										
		2-3	3										

		0-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Verhältnis der Gehwegbreite zur Fahrbahnbreite	< 20%	1											
	20 – 30%	2								2			
	31 – 40%	3		3	3		3	3					
	41 – 50%	4	4								4	4	
	> 50%	5				5							
Gehwegbreite	Überwiegend kein Gehweg	1											
	< 1,5 m	2											
	1,5 m – 2,5 m	3								3	3	3	
	3 m – 5 m	4	4	4	4	4	4	4	4				
	> 5 m	5											
FORMEL	MENSCHLICHER MASSSTAB = (Gebäudehöhen x 12) + (Straßenmobiliars, -ausstattung x 17) + (Straßenbäume x 21) + (Erdgeschoße mit Fenstern x 13) + (Sichtachsen x 7) + (Verhältnis Gehweg-, Fahrbahnbreite x 6) + ((Gehwegbreite rechts +links x 24) x Gewichtung) x 2 / 100												

4

Städtebauliche Qualität	Physische Merkmale	Messmethode	Wert	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	Gewicht in % Unterkriterium
				160m	120m	150m	65m	150m	140m	245m	185m	220m	
TRANSPARENZ	Proportion von Fenstern im Erdgeschoß	Niedriger Anteil von Fenstern	3	3									
		Ausgewogener Anteil	4		4				4		4		
		Hoher Anteil von Fenstern	5			5	5	5		5		5	
	Aktive Nutzungen ((Außen-) Gastronomie, Einzelhandel, Dienstleistungen etc.)	0	2	2			2					2	
		1	4										
		> 1	5		5	5		5	5	5	5		
	Baublöcke (Proportion der Häuserfront)	Niedriger Anteil der Häuserfront	3	3			3						
		Kompakte Häuserfront	4		4						4		
		Geschlossene Häuserfront	5			5		5	5	5		5	

Straßenleuchten (Leuchtdichte)	Keine Straßenleuchten vorhanden	1				1							
	Großer Lichtpunkt- abstand	2											
	Ungleichmäßige oder einsteige Straßenleuchten	4	4	4	4		4	4	4	4	4		
	Geringer Lichtpunkt- abstand	5											
Geschwindigkeits- begrenzung	> 50 km/h	1											
	> 30 & < 50 km/h	3	3	3	3		3	3	3	3	3		
	< 30 km/h	4											
	= 0, Schritt- geschwindigkeit	5				5							
Trennung	Keine bzw. nur Bordstein	1								1	1		
	Parkende Autos; Fahrradweg	3						3	3				
	Pfosten bzw. Pflanzenkästen	4											

I T Ä T	Verschiedene Baujahre	Homogen	1				1				1	1		
		Teilweise heterogen	2	2	2	2		2	2	2				
		Heterogen	3											
	Primäre Baumaterialien	Homogen	1	1			1							
		Teilweise heterogen	2		2			2	2		2	2		
		Heterogen	3			3				3				
	Anzahl der dominanten Gebäudefarben	1-2	1				1					1	1	
		3-4	3	3	3	3		3	3					
		> 5	5							5				
	Proportionale Anzahl der Gebäude je 120m	0	1											
		1-2	3	3			3							
		3-4	4		4	4					4	4		
		5	5					5	5	5				
	FußgängerInnen	Keine FußgängerInnen	2										2	

		Passierende Menschen	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
		Sich aufhaltende Menschen	4										
FORMEL	KOMPLEXITÄT = (Landmarken x 23) + (Erdgeschoßnutzungen x 21) + (Baujahre x 7) + (Baumaterialien x 10) +(Gebäudefarben x 18) + (Anzahl Gebäude x 15) + (FußgängerInnen x 6) / 100												

6

Städtebauliche Qualität	Physische Merkmale	Messmethode	Wert	A1 160m	A2 120m	A3 150m	A4 65m	A5 150m	A6 140m	A7 245m	A8 185m	A9 220m	Gewicht in % Unterkriterium
V E R N E T Z U N G	Einbahnstraßen	Nein	3	3	3	3		3	3	3	3	3	
		Ja	4										
		Von Autoverkehr frei	5				5						
	Angsträume, dunkle Wegeabschnitte	Über 50% des Abschnitts sind unzureichend ausgeleuchtet oder stellen Angsträume dar	2				2						
Über 50% des Abschnitts sind gut		4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	

		ausgeleuchtet, stellen keinen Angstrraum dar											
Barrieren, Hindernisse	Sehr störend (fehlende, unzureichender Zustand Gehweg, Schlaglöcher, kaputte Gehwegplatten)	1											
	Störend (Hindernisse auf Gehweg, leichte Gehwegschäden (abgestellte Pkw, Fahrräder, Scooter)	2			2					2	2		
	Keine oder nicht störend	5	5	5		5	5	5	5				
Fahrbahn- markierung	Nein	2		2	2		2	2	2	2	2		
	Unzureichend bis schlecht sichtbar	3											
	Ja, keine Fahrbahn	4	4			4							
Beschilderung zur Orientierung der FußgängerInnen	Nein	3		3	3	3			3		3		
	Ja	5	5				5	5		5			

	ÖPNV, Haltestellen und Anbindung an öffentliche Fahrradstationen	Nein	2		2		2	2		2	2	2	
		Ja	4	4		4			4				
	Es gibt durchgehende Gehwege im Segment	Nein	1										
		Ja	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	Geschwindigkeits- begrenzung	> 50 km/h	1										
		> 30 & < 50 km/h	3	3	3	3		3	3	3	3	3	
		< 30 km/h	4										
		= 0, Schritt- geschwindigkeit	5				5						
	Überquerungs- möglichkeiten	Kein Überweg vorhanden jedoch erforderlich	1							1			
		Kein Überweg vorhanden jedoch nicht erforderlich	4		4	4	4	4	4		4	4	
		Verkehrsinsel, Gehwegna- se, Zebrastreife,	5	5									

	Lichtsignalanlage vorhanden												
Durchlässigkeit der Baublöcke	Nein	2											
	Ja	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
Zustand des Straßenraums	Schlechter Zustand	1											
	Große Verschmutzungen	2											
	Größere Verschmutzungen	3											
	Kleine Verschmutzungen	4											
	Guter Zustand	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
FORMEL	$\text{VERNETZUNG} = (\text{Einbahnstraßen} \times 5) + (\text{Angsträume} \times 7) + (\text{Barrieren, Hindernisse} \times 9) + (\text{Fahrbahnmarkierung} \times 4) + (\text{Beschilderung} \times 10) + (\text{ÖPNV, öffentliche Fahrradstationen} \times 6) + (\text{durchgehende Gehwege} \times 17) + (\text{Geschwindigkeitsbegrenzungen} \times 14) + (\text{Überquerungsmöglichkeiten} \times 16) + (\text{Durchlässigkeit} \times 6) + (\text{Zustand des Straßenraums} \times 6) / 100$												

M1 – ROUTE B (3 Segmente, Gesamtstrecke 1.120 m)

DATUM	DAUER	WETTER
25.01.2022	9:15-10:455	Bewölkt

90

1

Städtebauliche Qualität	Physische Merkmale	Messmethode	Wert	B1 180m	B2 130m	B3 810m	Gewicht in % Unterkriterium
S T R U K T U R I E	Historische Gebäudefassaden	0	3	3	3	3	
		1-3	4				
		> 3	5				
	Landmarken mit Identifikations- merkmal (Gebäude, außergewöhnliche Formen, bunter Materialmix, Orientierungspunk	Nein	3		3	3	
		Ja	5	5			

R B A R K E I T	te, Kunstobjekte etc.)						
	Öffentliche Plätze (Höfe, Plätze, Parks etc.)	0	2				
		1	3	3			
		> 1	4		4	4	
	Aktive Nutzungen (Außen-) Gastronomie, Einzelhandel, Dienstleistungen etc.)	0	3		3	3	
		1	4				
		> 1	5	5			
	Lärmpegel	Hoher Lärmpegel	1				
		Erhöhter Lärmpegel	2				
		Mittlerer Lärmpegel	3				
		Niedriger Lärmpegel	4	4	4	4	
		Geringfügig, bis nicht vorhanden	5				
	Anzahl der signifikanten Landschaftselemente	BÄUME					
		Nicht vorhanden	1				
		Einzelne Bäume	3				

		Baumreihe(n)	5	5	5	5	
		WEITERES GRÜN					
		Nein	3				
		Ja	5	5	5	5	
	FußgängerInnen	Keine FußgängerInnen	3				
		Passierende Menschen	4	4	4	4	
		Sich aufhaltende Menschen	5				
	Mögliche Konfliktpunkte zwischen Verkehrsmitteln und -teilnehmenden (Rivalitäten zwischen Verkehrsarten)	Gemeinsam genutzte Bereiche für Fuß- und Fahrradverkehr (Auf Gehweg fahrende Fahrräder und E-Scooter)	1				
		Konflikte mit Kfz, fließendem Verkehr (Autofahrende achten beim Abbiegen, Parken nicht auf FußgängerInnen)	2				
		Konflikte mit ruhendem Verkehr, Sichtbeeinträchtigendes Parken	3	3			

		Nicht stark beeinträchtigenden Konfliktpunkte	4				
		Klare Trennung, keine Konflikte mit anderen VerkehrsteilnehmerInnen	5		5	5	
FORMEL	STRUKTURIERBARKEIT = (Historische Gebäude x 10) + (Landmarken x 13) + (öffentliche Plätze x 12) + (Aktive Nutzungen x 11) + (Lärmpegel x 6) + (Landschaftselemente x 20) + (FußgängerInnen x 8) + (Konfliktpunkte x 20) / 100						

2

Städtebauliche Qualität	Physische Merkmale	Messmethode	Wert	B1 180m	B2 130m	B3 810m	Gewicht in % Unterkriterium
E I N F R I E D	Identifizierung langer Sichtachsen	> 3	1				
		2-3	2				
		0-1	3	3	3	3	
	Baublöcke (Proportion der Häuserfront)	Niedriger Anteil der Häuserfront (niedrige Begrenzungswirkung durch Bauweise)	2		2	2	

U N G		Kompakte Häuserfront (Begrenzungswirkung durch Bauweise überwiegend gegeben)	4				
		Geschlossene Häuserfront (Begrenzungswirkung trotz Grenzabstand gegeben)	5	5			
	Anteil Himmel	Hoher Anteil durch niedrige Bebauung, wenige Bäume	2				
		Ausgeglichener Anteil	3	3	3	3	
		Durch angrenzende Bebauung, Bäume begrenzter Anteil	4				
	Präsenz von Bäumen	Nein	1				
		Einzelne Bäume	4				
		Baumreihe(n)	5	5	5	5	

	Durchschnittliche Gebäuderücksprünge	>12 m	2		2	2	
		6 – 11m	3	3			
		3-5 m	5				
FORMEL	EINFRIEDUNG = (Sichtachsen x 16) + (Baublöcke x 22) + (Anteil Himmel x 16) + (Bäume x 24) + (Gebäuderücksprünge x 22) / 100						

3

Städtebauliche Qualität	Physische Merkmale	Messmethode	Wert	B1 180m	B2 130m	B3 810m	Gewicht in % Unterkriterium
M E N S C H L I C H 15 %	Gebäudehöhen	Hohe Gebäude (> 4 Stockwerke)	2				
		Niedrige Gebäude (1-3 Stockwerke)	5	5	5	5	
	Straßenmobiliar und andere Straßenausstattungen	STRASSENMOBILIAR					
Nein		2	2	2	2		
	Ja	4					

E R M A S S S T A B		ABSTELLANLAGEN				
		Nein	2	2	2	2
		Ja	3			
		ÖFFENTLICHE TOILETTEN, MÜLLEIMER				
		Nein	2	2		2
		Ja	4		4	
	Straßenbäume	Nicht vorhanden	1			
		Einzelne Bäume	3			
		Baumreihe(n)	5	5	5	5
	Proportion von Fenstern im Erdgeschoß	Niedriger Anteil von Fenstern	3			3
		Ausgewogener Anteil	4	4	4	
		Hoher Anteil von Fenstern	5			
	Identifizierung langer Sichtachsen	> 3	1			
		2-3	3			
		0-1	4	4	4	4

	Verhältnis der Gehwegbreite zur Fahrbahnbreite	< 20%	1				
		20 – 30%	2				
		31 – 40%	3				
		41 – 50%	4	4			
		> 50%	5		5	5	
	Gehwegbreite	Überwiegend kein Gehweg	1				
		< 1,5 m	2				
		1,5 m – 2,5 m	3				
		3 m – 5 m	4	4	4	4	
		> 5 m	5				
FORMEL	MENSCHLICHER MASSSTAB = (Gebäudehöhen x 12) + (Straßenmobiliars, -ausstattung x 17) + (Straßenbäume x 21) + (Erdgeschoße mit Fenstern x 13) + (Sichtachsen x 7) + (Verhältnis Gehweg-, Fahrbahnbreite x 6) + ((Gehwegbreite rechts +links x 24) x Gewichtung) x 2 / 100						

4

Städtebauliche Qualität	Physische Merkmale	Messmethode	Wert	B1 180m	B2 130m	B3 810m	Gewicht in % Unterkriterium
T R A N S P A R E N Z	Proportion von Fenstern im Erdgeschoß	Niedriger Anteil von Fenstern	3			3	
		Ausgewogener Anteil	4	4	4		
		Hoher Anteil von Fenstern	5				
	Aktive Nutzungen ((Außen-) Gastronomie, Einzelhandel, Dienstleistungen etc.)	0	2		2	2	
		1	4				
		> 1	5	5			
	Baublöcke (Proportion der Häuserfront)	Niedriger Anteil der Häuserfront	3				
		Kompakte Häuserfront	4		4	4	
		Geschlossene Häuserfront	5	5			

	Straßenleuchten (Leuchtdichte)	Keine Straßenleuchten vorhanden	1		1	1		
		Großer Lichtpunktabstand	2					
		Ungleichmäßige oder einsteige Straßenleuchten	4	4				
		Geringer Lichtpunktabstand	5					
	Geschwindigkeits- begrenzung	> 50 km/h	1					
		> 30 & < 50 km/h	3	3				
		< 30 km/h	4					
		= 0, Schrittgeschwindigkeit	5		5	5		
	Trennung	Keine bzw. nur Bordstein	1					
		Parkende Autos; Fahrradweg	3					
		Pfosten bzw. Pflanzkästen	4					
		Grünbereich	5	5	5	5		

	Beschilderung zur Orientierung der FußgängerInnen	Nein	3	3	3	3	
		Ja	5				
FORMEL	$\text{TRANSPARENZ} = (\text{Fenster auf Straßenniveau} \times 11) + (\text{Aktive Nutzungen} \times 7) + (\text{Baublöcke} \times 12) + (\text{Straßenleuchten} \times 16) + (\text{Geschwindigkeitsbegrenzungen} \times 18) + (\text{Trennung} \times 20) + (\text{Beschilderung} \times 16) / 100$						

5

Städtebauliche Qualität	Physische Merkmale	Messmethode	Wert	B1 180m	B2 130m	B3 810m	Gewicht in % Unterkriterium	
K O M P L E X I T Ä	Landmarken mit Identifikationsmerkmal	Nein	3		3	3		
		Ja	4	4				
	Unterschiedliche Erdgeschoßnutzungen	1-2	1				1	
		3-4	3	3	3			
		> 5	5					
	Verschiedene Baujahre	Homogen	1			1	1	
		Teilweise heterogen	2	2				
		Heterogen	3					

T	Primäre Baumaterialien	Homogen	1		1	1		
		Teilweise heterogen	2	2				
		Heterogen	3					
	Anzahl der dominanten Gebäudefarben	1-2	1		1	1		
		3-4	3	3				
		> 5	5					
	Proportionale Anzahl der Gebäude je 120m	0	1					
		1-2	3	3	3	3		
		3-4	4					
		5	5					
	FußgängerInnen	Keine FußgängerInnen	2					
		Passierende Menschen	3	3	3	3		
		Sich aufhaltende Menschen	4					
	FORMEL	KOMPLEXITÄT = (Landmarken x 23) + (Erdgeschoßnutzungen x 21) + (Baujahre x 7) + (Baumaterialien x 10) +(Gebäudefarben x 18) + (Anzahl Gebäude x 15) + (FußgängerInnen x 6) / 100						

6

Städtebauliche Qualität	Physische Merkmale	Messmethode	Wert	B1 180m	B2 130m	B3 810m	Gewicht in % Unterkriterium	
V E R N E T Z U N G	Einbahnstraßen	Nein	3	3				
		Ja	4					
		Von Autoverkehr frei	5		5	5		
	Angsträume, dunkle Wegeabschnitte	Über 50% des Abschnitts sind unzureichend ausgeleuchtet oder stellen Angsträume dar	2			2	2	
		Über 50% des Abschnitts sind gut ausgeleuchtet, stellen keinen Angstraum dar	4	4				
	Barrieren, Hindernisse	Sehr störend (unzureichender Zustand Gehweg, Schlaglöcher, kaputte Gehwegplatten)	1					

		Störend (Hindernisse auf Gehweg, leichte Gehwegschäden (abgestellte Pkw, Fahrräder, Scooter))	2				
		Keine oder nicht störend	5	5	5	5	
Fahrbahnmarkierung		Nein	2	2			
		Unzureichend bis schlecht sichtbar	3				
		Ja, keine Fahrbahn	4		4	4	
Beschilderung zur Orientierung der FußgängerInnen		Nein	3	3	3	3	
		Ja	5				
ÖPNV, Haltestellen und Anbindung an öffentliche Fahrradstationen		Nein	2	2	2	2	
		Ja	4				
Es gibt durchgehende Gehwege im Segment		Nein	1				
		Ja	5	5	5	5	
Geschwindigkeitsbegrenzung		> 50 km/h	1				
		> 30 & < 50 km/h	3	3			

		< 30 km/h	4				
		= 0, Schrittgeschwindigkeit	5		5	5	
Überquerungs- möglichkeiten		Kein Überweg vorhanden jedoch erforderlich	1				
		Kein Überweg vorhanden jedoch nicht erforderlich	4	4	4	4	
		Verkehrinsel, Gehwegnahe, Zebrastreife, Lichtsignalanlage vorhanden	5				
Durchlässigkeit der Baublöcke		Nein	2			2	
		Ja	4	4	4		
Zustand des Straßenraums		Schlechter Zustand	1				
		Große Verschmutzungen	2				
		Größere Verschmutzungen	3				

		Kleine Verschmutzungen	4				
		Guter Zustand	5	5	5	5	
FORMEL	<p> VERNETZUNG = (Einbahnstraßen x 5) + (Angsträume x 7) + (Barrieren, Hindernisse x 9) + (Fahrbahnmarkierung x 4) + (Beschilderung x 10) + (ÖPNV, öffentliche Fahrradstationen x 6) + (durchgehende Gehwege x 17) + (Geschwindigkeitsbegrenzungen x 14) + (Überquerungsmöglichkeiten x 16) + (Durchlässigkeit x 6) (Zustand des Straßenraums x 6) / 100 </p>						

M1 – ROUTE C (6 Segmente, Gesamtstrecke 1.502 m)

DATUM	DAUER	WETTER
25.01.2022	15:15-16:55	Bewölkt

106

1

Städtebauliche Qualität	Physische Merkmale *	Messmethode	Wert	C1 400m	C2 170m	C3 235m	C4 371m	C5 196m	C6 130m	Gewicht in % Unterkriterium
S T R U K T U R I E R	Historische Gebäudefassaden	0	3	3	3	3	3	3	3	
		1-3	4							
		> 3	5							
	Landmarken mit Identifikationsmerkmal (Gebäude, außergewöhnliche Formen, bunter Materialmix, Orientierungspunkte, Kunstobjekte etc.)	Nein	3	3		3	3			
		Ja	5		5			5	5	

B A R K E I T	Öffentliche Plätze (Höfe, Plätze, Parks etc.)	0	2	2			2	2	2		
		1	3		3	3					
		> 1	4								
	Aktive Nutzungen (Außen-) Gastronomie, Einzelhandel, Dienstleistungen etc.)	0	3		3		3	3	3		
		1	4			4					
		> 1	5	5							
	Lärmpegel	Hoher Lärmpegel	1					1	1		
		Erhöhter Lärmpegel	2								
		Mittlerer Lärmpegel	3	3	3		3				
		Niedriger Lärmpegel	4			4					
		Geringfügig, bis nicht vorhanden	5								
	Anzahl der signifikanten Landschafts- elemente	BÄUME									
		Nicht vorhanden	1					1	1		
		Einzelne Bäume	3		3		3				
		Baumreihe(n)	5	5		5					

		WEITERES GRÜN							
		Nein	3	3		3	3		3
		Ja	5		5			5	
FußgängerInnen	Keine FußgängerInnen	3	3		3	3	3		
	Passierende Menschen	4		4					4
	Sich aufhaltende Menschen	5							
Mögliche Konfliktpunkte zwischen Verkehrsmitteln und -teilnehmenden (Rivalitäten zwischen Verkehrsarten)	Gemeinsam genutzte Bereiche für Fuß- und Fahrradverkehr (Auf Gehweg fahrende Fahrräder und E-Scooter	1							
	Konflikte mit Kfz, fließendem Verkehr (Autofahrende achten beim Abbiegen, Parken nicht auf FußgängerInnen)	2			2	2			
	Konflikte mit ruhendem Verkehr,	3							

		Sichtbeeinträchtigen des Parken								
		Nicht stark beeinträchtigen Konfliktpunkte	4					4	4	
		Klare Trennung, keine Konflikte mit anderen VerkehrsteilnehmerInnen	5	5	5					
FORMEL	$\text{STRUKTURIERBARKEIT} = (\text{Historische Gebäude} \times 10) + (\text{Landmarken} \times 13) + (\text{öffentliche Plätze} \times 12) + (\text{Aktive Nutzungen} \times 11) + (\text{Lärmpegel} \times 6) + (\text{Landschaftselemente} \times 20) + (\text{FußgängerInnen} \times 8) + (\text{Konfliktpunkte} \times 20) / 100$									

2

Städtebauliche Qualität	Physische Merkmale	Messmethode	Wert	C1 400m	C2 170m	C3 235m	C4 371m	C5 196m	C6 130m	Gewicht in % Unterkriterium
E I N F	Identifizierung langer Sichtachsen	> 3	1							
		2-3	2	2						
		0-1	3		3	3	3	3	3	

R I E D U N G	Baublöcke (Proportion der Häuserfront)	Niedriger Anteil der Häuserfront (niedrige Begrenzungswirkung durch Bauweise)	2							
		Kompakte Häuserfront (Begrenzungswirkung durch Bauweise überwiegend gegeben)	4	4				4	4	
		Geschlossene Häuserfront (Begrenzungswirkung trotz Grenzabstand gegeben)	5		5	5	5			
	Anteil Himmel	Hoher Anteil durch niedrige Bebauung, wenige Bäume	2	2				2	2	
		Ausgeglichener Anteil	3		3	3	3			

		Durch angrenzende Bebauung, Bäume begrenzter Anteil	4							
	Präsenz von Bäumen	Nein	1					1	1	
		Einzelne Bäume	4		4		4			
		Baumreihe(n)	5	5		5				
	Durchschnittliche Gebäuderücksprünge	>12 m	2	2				2	2	
		6 - 11m	3		3					
		3-5 m	5			5	5			
FORMEL	EINFRIEDUNG = (Sichtachsen x 16) + (Baublöcke x 22) + (Anteil Himmel x 16) + (Bäume x 24) + (Gebäuderücksprünge x 22) / 100									

3

Städtebauliche Qualität	Physische Merkmale	Messmethode	Wert	C1 400m	C2 170m	C3 235m	C4 371m	C5 196m	C6 130m	Gewicht in % Unterkriterium
M E N 15 %	Gebäudehöhen	Hohe Gebäude (> 4 Stockwerke)	2		2			2	2	
		Niedrige Gebäude (1-3 Stockwerke)	5	5		5	5			

S C H L I C H E R M A S S S T A B	Straßenmobiliar und andere Straßenausstattungen	STRASSENMOBILIAR								
		Nein	2	2	2	2	2	2		
		Ja	4							
		ABSTELLANLAGEN								
		Nein	2	2	2		2	2		2
		Ja	3			3				
		ÖFFENTLICHE TOILETTEN, MÜLLEIMER								
		Nein	2	2			2	2		2
		Ja	4		4	4				
	Straßenbäume	Nicht vorhanden	1					1	1	
		Einzelne Bäume	3		3		3			
		Baumreihe(n)	5	5		5				
	Proportion von Fenstern im Erdgeschoß	Niedriger Anteil von Fenstern	3							
		Ausgewogener Anteil	4	4				4		
		Hoher Anteil von Fenstern	5		5	5	5		5	

	Identifizierung langer Sichtachsen	> 3	1								
		2-3	3	2							
		0-1	4		4	4	4	4	4		
	Verhältnis der Gehwegbreite zur Fahrbahnbreite	< 20%	1			1	1				
		20 – 30%	2						2		
		31 – 40%	3	3	3			3			
		41 – 50%	4								
		> 50%	5								
	Gehwegbreite	Überwiegend kein Gehweg	1			1	1				
		< 1,5 m	2								
		1,5 m – 2,5 m	3		3			3	3		
		3 m – 5 m	4	4							
		> 5 m	5								
	FORMEL	MENSCHLICHER MASSSTAB = (Gebäudehöhen x 12) + (Straßenmobiliars, -ausstattung x 17) + (Straßenbäume x 21) + (Erdgeschoße mit Fenstern x 13) + (Sichtachsen x 7) + (Verhältnis Gehweg-, Fahrbahnbreite x 6) + ((Gehwegbreite rechts +links x 24) x Gewichtung) x 2 / 100									

4

Städtebauliche Qualität	Physische Merkmale	Messmethode	Wert	C1 400m	C2 170m	C3 235m	C4 371m	C5 196m	C6 130m	Gewicht in % Unterkriterium
T R A N S P A R E N Z	Proportion von Fenstern im Erdgeschoß	Niedriger Anteil von Fenstern	3							
		Ausgewogener Anteil	4	4			4			
		Hoher Anteil von Fenstern	5		5	5	5		5	
	Aktive Nutzungen ((Außen-) Gastronomie, Einzelhandel, Dienstleistungen etc.)	0	2		2		2	2	2	
		1	4			4				
		> 1	5	5						
	Baublöcke (Proportion der Häuserfront)	Niedriger Anteil der Häuserfront	3							
		Kompakte Häuserfront	4	4				4	4	
		Geschlossene Häuserfront	5		5	5	5			

	Straßenleuchten (Leuchtdichte)	Keine Straßenleuchten vorhanden	1			1	1			
		Großer Lichtpunktabstand	2							
		Ungleichmäßige oder einsteige Straßenleuchten	4	4	4			4	4	
		Geringer Lichtpunktabstand	5							
	Geschwindigkeits- begrenzung	> 50 km/h	1							
		> 30 & < 50 km/h	3	3	3			3	3	
		< 30 km/h	4							
		= 0, Schritt- geschwindigkeit	5			5	5			
	Trennung	Keine bzw. nur Bordstein	1			1	1	1	1	
		Parkende Autos; Fahrradweg	3	3	3					
		Pfosten bzw. Pflanzenkästen	4							
		Grünbereich	5							

	Beschilderung zur Orientierung der FußgängerInnen	Nein	3	3			3	3	3	
		Ja	5		5	5				
FORMEL	TRANSPARENZ = (Fenster auf Straßenniveau x 11) + (Aktive Nutzungen x 7) + (Baublöcke x 12) + (Straßenleuchten x 16) + (Geschwindigkeitsbegrenzungen x 18) + (Trennung x 20) + (Beschilderung x 16) / 100									

5

Städtebauliche Qualität	Physische Merkmale	Messmethode	Wert	C1 400m	C2 170m	C3 235m	C4 371m	C5 196m	C6 130m	Gewicht in % Unterkriterium
K O M P L E X I T Ä 14 %	Landmarken mit Identifikationsmerkmal	Nein	3	3		3	3			
		Ja	4		4			4	4	
	Unterschiedliche Erdgeschoßnutzungen	1-2	1		1	1	1	1	1	
		3-4	3	3						
		> 5	5							
	Verschiedene Baujahre	Homogen	1	1		1	1			
		Teilweise heterogen	2						2	2
		Heterogen	3		3					

T	Primäre Baumaterialien	Homogen	1	1		1	1	1	1		
		Teilweise heterogen	2								
		Heterogen	3		3						
	Anzahl der dominanten Gebäudefarben	1-2	1			1	1	1			
		3-4	3	3	3					3	
		> 5	5								
	Proportionale Anzahl der Gebäude je 120m	0	1								
		1-2	3	3		3	3	3	3		
		3-4	4		4						
		5	5								
	FußgängerInnen	Keine FußgängerInnen	2	2		2	2	2			
		Passierende Menschen	3		3					3	
		Sich aufhaltende Menschen	4								
	FORMEL	KOMPLEXITÄT = (Landmarken x 23) + (Erdgeschoßnutzungen x 21) + (Baujahre x 7) + (Baumaterialien x 10) +(Gebäudefarben x 18) + (Anzahl Gebäude x 15) + (FußgängerInnen x 6) / 100									

6

Städtebauliche Qualität	Physische Merkmale	Messmethode	Wert	C1 400m	C2 170m	C3 235m	C4 371m	C5 196m	C6 130m	Gewicht in % Unterkriterium
V E R N E T Z U N G	Einbahnstraßen	Nein	3	3	3	3	3	3	3	
		Ja	4							
		Von Autoverkehr frei	5							
	Angsträume, dunkle Wegeabschnitte	Über 50% des Abschnitts sind unzureichend ausgeleuchtet oder stellen Angsträume dar	2			2	2			
		Über 50% des Abschnitts sind gut ausgeleuchtet, stellen keinen Angstrraum dar	4	4	4			4	4	
	Barrieren, Hindernisse	Sehr störend (unzureichender Zustand Gehweg, Schlaglöcher, kaputte Gehwegplatten)	1							
		Störend (Hindernisse auf Gehweg, leichte	2	2		2	2			

	Gehwegschäden (abgestellte Pkw, Fahrräder, Scooter)								
		Keine oder nicht störend	5		5			5	5
	Fahrbahnmarkierung	Nein	2	2		2	2		
		Unzureichend bis schlecht sichtbar	3						
		Ja, keine Fahrbahn	4		4			4	4
	Beschilderung zur Orientierung der FußgängerInnen	Nein	3	3			3	3	3
		Ja	5		5	5			
	ÖPNV, Haltestellen und Anbindung an öffentliche Fahrradstationen	Nein	2	2		2	2	2	2
		Ja	4		4				
	Es gibt durchgehende Gehwege im Segment	Nein	1			1	1		
		Ja	5	5	5			5	5

Geschwindigkeitsbegrenzung	> 50 km/h	1							
	> 30 & < 50 km/h	3	3	3			3	3	
	< 30 km/h	4							
	= 0, Schrittgeschwindigkeit	5			5	5			
Überquerungsmöglichkeiten	Kein Überweg vorhanden jedoch erforderlich	1			1				
	Kein Überweg vorhanden jedoch nicht erforderlich	4	4			4	4		
	Verkehrinsel, Gehwegnahe, Zebrastreife, Lichtsignalanlage vorhanden	5		5				5	
Durchlässigkeit der Baublöcke	Nein	2	2		2	2			
	Ja	4		4			4	4	
Zustand des Straßenraums	Schlechter Zustand	1							
	Große Verschmutzungen	2							

		Größere Verschmutzungen	3							
		Kleine Verschmutzungen	4							
		Guter Zustand	5	5	5	5	5	5	5	
FORMEL	<p> VERNETZUNG = (Einbahnstraßen x 5) + (Angsträume x 7) + (Barrieren, Hindernisse x 9) + (Fahrbahnmarkierung x 4) + (Beschilderung x 10) + (ÖPNV, öffentliche Fahrradstationen x 6) + (durchgehende Gehwege x 17) + (Geschwindigkeitsbegrenzungen x 14) + (Überquerungsmöglichkeiten x 16) + (Durchlässigkeit x 6) (Zustand des Straßenraums x 6) / 100 </p>									

BERECHNUNGEN DER WALKABILITY-INDEXE AM KAISERGARTEN STÄDTEBAULICHE QUALITÄTEN

WI Gesamtes Gebiet Am Kaisergarten	Segment	Struk.	Einfr.	m.M.	Trans.	Komplex.	Vernetz.	WI Segment X = (X*21) + (X*10) + (X*15) + (X*14) + (X*14) + (X*26)	WI / 100
ROUTE 1	1A	3,88	2,40	3,25	2,85	1,98	4,19	330,79	3,31
	1B	2,84	1,76	2,18	3,49	3,16	2,53	268,82	2,69
	1C	3,76	3,04	3,69	4,08	2,12	3,53	343,29	3,43
	1D	3,50	3,66	3,34	3,96	3,21	3,95	363,28	3,63
	1E	3,33	3,34	3,25	3,46	2,4	3,75	331,62	3,32
	1F	2,74	3,02	2,36	2,81	1,82	3,35	275,06	2,75
	1G	4,37	3,92	4,33	4,34	2,25	4,03	392,96	3,93
	1H	3,72	3,82	3,66	3,85	2,48	3,97	363,06	3,63
	1I	3,85	3,04	3,50	3,31	2,28	4,09	348,35	3,48
ROUTE 2	2A	3,88	3,70	4,42	3,71	2,05	4,03	370,20	3,70
	2B	4,30	4,14	4,06	3,64	3,11	3,83	386,68	3,87
	2C	3,24	2,60	2,79	3,53	2,91	3,27	311,07	3,11
	2D	3,92	3,08	3,34	3,64	2,7	3,75	349,48	3,49
	2E	3,00	2,60	2,36	2,81	2,05	3,41	281,10	2,81
	2F	3,14	3,46	2,84	2,81	2,03	3,38	298,78	2,99
	2G	3,70	3,48	3,93	3,53	3,66	3,29	357,65	3,58
ROUTE 3	3A	3,45	1,76	2,77	3,63	2,66	3,61	313,52	3,14
	3B	3,74	3,70	3,94	3,71	1,82	3,7	348,26	3,48
	3C	3,84	4,14	4,06	3,64	2,88	3,87	374,84	3,75
	3D	3,94	3,70	4,16	3,72	2,26	3,95	368,56	3,69
	3E	3,44	3,14	3,14	3,53	3,14	3,75	341,62	3,42
	3F	3,64	3,14	3,14	3,53	3,14	3,75	345,82	3,46
	3G	3,66	3,70	4,03	3,93	1,82	4,35	367,91	3,68

WI städtebaul. Qualitäten GESAMT A.K.	=	3,60	3,23	3,41	3,54	2,52	3,71	340,55	3,41
	WI A.K. = (3,60*21) + (3,23*10) + (3,41*15) + (3,54*14) + (2,52*14) + (3,71*26)								

BERECHNUNGEN DER WALKABILITY-INDEXE AM KAISERGARTEN – Route 1

	Sekment	Struk.	Einf.	m.M.	Trans.	Komplex.	Vernetz.	WI
WI ROUTE 1 A.K.	1A	3,88	2,40	3,25	2,85	1,98	4,19	3,31
	1B	2,84	1,76	2,18	3,49	3,16	2,53	2,69
	1C	3,76	3,04	3,69	4,08	2,12	3,53	3,43
	1D	3,50	3,66	3,34	3,96	3,21	3,95	3,63
	1E	3,33	3,34	3,25	3,46	2,40	3,75	3,32
	1F	2,74	3,02	2,36	2,81	1,82	3,35	2,75
	1G	4,37	3,92	4,33	4,34	2,25	4,03	3,93
	1H	3,72	3,82	3,66	3,85	2,48	3,97	3,63
	1I	3,85	3,04	3,50	3,31	2,28	4,09	3,48
WI 1	=	3,55	3,11	3,28	3,57	2,41	3,71	3,35
	WI 1 = (3,55*21) + (3,11*10) + (3,28*15) + (3,57*14) + (2,41*14) + (3,71*26)							

BERECHNUNGEN DER WALKABILITY-INDEXE AM KAISERGARTEN – Route 2

	Sekment	Struk.	Einf.	m.M.	Trans.	Komplex.	Vernetz.	WI
WI ROUTE 2 A.K.	2A	3,88	3,70	4,42	3,71	2,05	4,03	3,70
	2B	4,30	4,14	4,06	3,64	3,11	3,83	3,87
	2C	3,24	2,60	2,79	3,53	2,91	3,27	3,11
	2D	3,92	3,08	3,34	3,64	2,7	3,75	3,49
	2E	3,00	2,60	2,36	2,81	2,05	3,41	2,81
	2F	3,14	3,46	2,84	2,81	2,03	3,38	2,99
	2G	3,70	3,48	3,93	3,53	3,66	3,29	3,58
WI 2	=	3,60	3,29	3,39	3,38	2,64	3,57	3,36
	$WI\ 2 = (3,60 \cdot 21) + (3,29 \cdot 10) + (3,39 \cdot 15) + (3,38 \cdot 14) + (2,64 \cdot 14) + (3,57 \cdot 26)$							

BERECHNUNGEN DER WALKABILITY-INDEXE AM KAISERGARTEN – Route 3

	Sekment	Struk.	Einf.	m.M.	Trans.	Komplex.	Vernetz.	WI
WI ROUTE 3 A.K.	3A	3,45	1,76	2,77	3,63	2,66	3,61	3,14
	3B	3,74	3,70	3,94	3,71	1,82	3,7	3,48
	3C	3,84	4,14	4,06	3,64	2,88	3,87	3,75
	3D	3,94	3,70	4,16	3,72	2,26	3,95	3,69
	3E	3,44	3,14	3,14	3,53	3,14	3,75	3,42
	3F	3,64	3,14	3,14	3,53	3,14	3,75	3,46
	3G	3,66	3,70	4,03	3,93	1,82	4,35	3,68
WI 3	=	3,67	3,33	3,61	3,67	2,53	3,85	3,51
	$WI\ 3 = (3,67 \cdot 21) + (3,33 \cdot 10) + (3,61 \cdot 15) + (3,67 \cdot 14) + (2,53 \cdot 14) + (3,85 \cdot 26)$							

BERECHNUNGEN DER WALKABILITY-INDEXE AM KAISERGARTEN UMWELTQUALITÄTEN

UMWELTQUALITÄTEN	Segment	Sicherheit	Attraktivität	Komfort	WI
ROUTE 1	1A	4,00	3,63	3,22	3,75
	1B	1,75	3,38	2,44	2,22
	1C	4,00	3,50	3,00	3,67
	1D	3,75	3,88	3,00	3,60
	1E	3,75	3,38	3,00	3,51
	1F	2,75	2,75	2,11	2,60
	1G	4,63	4,25	3,89	4,38
	1H	4,00	3,88	2,89	3,72
	1I	4,00	3,63	2,89	3,67
ROUTE 2	2A	4,13	3,88	3,11	3,84
	2B	4,13	4,38	2,78	3,86
	2C	3,38	3,50	2,78	3,26
	2D	3,88	3,88	2,67	3,60
	2E	2,75	3,13	2,11	2,67
	2F	3,00	3,13	2,33	2,87
	2G	3,50	3,88	2,78	3,41
ROUTE 3	3A	3,50	3,38	2,67	3,28
	3B	3,75	3,63	2,89	3,53
	3C	4,13	3,88	2,89	3,79
	3D	4,25	3,75	3,44	3,97
	3E	3,75	3,75	2,67	3,50
	3F	3,75	4,00	2,67	3,55
	3G	4,25	3,63	3,67	4,00

WI Umweltqualitäten	=	3,68	3,65	2,86	3,49
	WI A.K. = (3,68*58) + (3,65*19) + (2,86*23)				

BERECHNUNGEN DER WALKABILITY-INDEXE M1 STÄDTEBAULICHE QUALITÄTEN

WI Gesamtes Gebiet Am Kaisergarten	Spalte1	Struk.	Einfr.	m.M.	Trans.	Komplex.	Vernetz.	WI Segment X = (X*21) + (X*10) + (X*15) + (X*14) + (X*14) + (X*26)	WI
ROUTE A	A1	4,06	3,04	3,97	3,81	2,96	4,39	384,13	3,84
	A2	4,36	3,48	3,93	3,93	2,79	3,83	378,97	3,79
	A3	4,42	3,86	4,23	4,16	3,31	3,68	395,13	3,95
	A4	4,12	3,04	4,29	3,59	1,88	4,15	365,75	3,66
	A5	4,3	3,86	3,7	4,48	2,94	4,03	393,06	3,93
	A6	3,84	3,7	4,04	3,97	3,13	4,15	385,54	3,86
	A7	3,7	4,12	3,4	3,76	3,82	3,35	363,12	3,63
	A8	4,02	3,3	3,33	3,45	2,36	3,76	346,47	3,46
	A9	3,6	3,68	3,46	3,15	2,3	3,56	333,16	3,33
ROUTE B	B1	4,02	3,92	3,99	4,05	3,06	3,83	382,59	3,83
	B2	4,06	3,04	4,16	3,6	2,3	4,15	368,56	3,69
	B3	4,06	3,04	3,92	3,49	1,88	4,03	354,42	3,54
ROUTE C	C1	3,7	3,16	3,79	3,53	2,6	3,44	341,41	3,41
	C2	3,94	3,68	3,15	3,87	2,96	4,39	376,55	3,77
	C3	3,17	4,36	3,39	3,49	1,82	2,62	303,48	3,03
	C4	2,68	4,12	2,8	3,03	1,82	2,9	282,78	2,83
	C5	3,22	2,36	2,49	2,92	2,12	3,91	300,79	3,01
	C6	3,1	2,36	2,56	3,03	2,54	4,07	310,90	3,11
WI städtebaul. Qualitäten	=	3,80	3,45	3,59	3,63	2,59	3,79	353,72	3,54
	WI M1 (3,80*21) + (3,45*10) + (3,59*15) + (3,63*14) + (2,59*14) + (3,79*26)								

BERECHNUNGEN DER WALKABILITY-INDEXE M1 – Route A

	Sekment	Struk.	Einfr.	m.M.	Trans.	Komplex.	Vernetz.	WI
WI ROUTE A M1	A1	4,06	3,04	3,97	3,81	2,96	4,39	3,84
	A2	4,36	3,48	3,93	3,93	2,79	3,83	3,79
	A3	4,42	3,86	4,23	4,16	3,31	3,68	3,95
	A4	4,12	3,04	4,29	3,59	1,88	4,15	3,66
	A5	4,3	3,86	3,7	4,48	2,94	4,03	3,93
	A6	3,84	3,7	4,04	3,97	3,13	4,15	3,86
	A7	3,7	4,12	3,4	3,76	3,82	3,35	3,63
	A8	4,02	3,3	3,33	3,45	2,36	3,76	3,46
	A9	3,6	3,68	3,46	3,15	2,3	3,56	3,33
WI A	=	4,05	3,56	3,82	3,81	2,83	3,88	3,72
	$WI A = (4,05*21) + (3,56*10) + (3,82*15) + (3,81*14) + (2,83*14) + (3,88*26)$							

129

BERECHNUNGEN DER WALKABILITY-INDEXE M1 – Route B

	Sekment	Struk.	Einfr.	m.M.	Trans.	Komplex.	Vernetz.	WI
WI ROUTE A M1	B1	4,02	3,92	3,99	4,05	3,06	3,83	3,83
	B2	4,06	3,04	4,16	3,6	2,3	4,15	3,69
	B3	4,06	3,04	3,92	3,49	1,88	4,03	3,54
WI A	=	4,05	3,33	4,02	3,71	2,41	4,00	3,68
	$WI B = (4,05*21) + (3,33*10) + (4,02*15) + (3,71*14) + (2,41*14) + (4,0*26)$							

BERECHNUNGEN DER WALKABILITY-INDEXE M1 – Route C

	Sekment	Struk.	Einfr.	m.M.	Trans.	Komplex.	Vernetz.	WI
WI ROUTE C M1	C1	3,70	3,16	3,79	3,53	2,60	3,44	3,41
	C2	3,94	3,68	3,15	3,87	2,96	4,39	3,77
	C3	3,17	4,36	3,39	3,49	1,82	2,62	3,03
	C4	2,68	4,12	2,80	3,03	1,82	2,90	2,83
	C5	3,22	2,36	2,49	2,92	2,12	3,91	3,01
	C6	3,10	2,36	2,56	2,56	3,03	2,54	4,07
WI C	=	3,30	3,34	3,03	3,31	2,31	3,56	3,19
	$WI\ C = (3,30 \cdot 21) + (3,34 \cdot 10) + (3,03 \cdot 15) + (3,31 \cdot 14) + (2,31 \cdot 14) + (3,56 \cdot 26)$							

BERECHNUNGEN DER WALKABILITY-INDEXE M1 UMWELTQUALITÄTEN

UMWELTQUALITÄTEN	Segment	Sicherheit	Attraktivität	Komfort	WI
ROUTE A	A1	4,50	3,88	3,56	4,16
	A2	4,38	4,38	2,67	3,98
	A3	4,00	4,50	3,00	3,86
	A4	4,25	4,00	3,56	4,04
	A5	4,38	4,38	3,00	4,06
	A6	4,13	3,75	3,44	3,90
	A7	3,38	4,13	2,78	3,38
	A8	3,25	4,13	2,78	3,31
	A9	3,25	3,75	2,56	3,19
ROUTE B	B1	4,13	4,25	2,89	3,86
	B2	4,25	3,88	3,44	3,99
	B3	4,25	3,75	3,22	3,92
ROUTE C	C1	3,75	3,75	2,33	3,42
	C2	4,13	3,75	3,56	3,92
	C3	1,75	3,88	2,78	2,39
	C4	2,13	3,25	2,11	2,34
	C5	3,63	3,25	2,67	3,33
	C6	3,75	3,13	2,56	3,36
WI Umweltqualitäten	=	3,74	3,88	2,94	3,58
	$WI\ M1 = (3,74*58) + (3,88*19) + (2,94*23)$				