

Flächengerechtigkeitsanalyse

Methodische Vorgehensweise und Ergebnisse im Komponistenviertel

Erstellt von:

Professur für Verkehrsökologie
Technische Universität Dresden
Fakultät Verkehrswissenschaften „Friedrich List“
Institut für Verkehrsplanung und Straßenverkehr
Hettnerstraße 1, 01069 Dresden

Berichterarbeitung:

Iwan Porojkow, Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Julia Gerlach, Wissenschaftliche Mitarbeiterin

Zitiervorschlag:

Porojkow, I., Gerlach, J. (2024): Flächengerechtigkeitsanalyse, Vorgehensweise und Ergebnisse im Komponistenviertel. Technische Universität Dresden, Professur für Verkehrsökologie.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.11126682>

Datum: 07.05.2024

www.tu.berlin/ivp

mobilbericht.de

Inhalt

1. Zielstellung für die Flächengerechtigkeitsanalyse	4
2. Literaturrecherche	4
3. Methodik	5
3.1. Allgemeine Methodik	5
3.2. Datengrundlage.....	6
3.3. Abgrenzung des Untersuchungsgebiets	7
3.4. Aufbau und Plausibilisierung des Datensatzes	8
3.5. Beseitigung von Datenlücken	9
3.5.1. Ergänzen von Parkständen	9
3.5.2. Ergänzen von Grünflächen.....	10
3.5.3. Ergänzen von weiteren Verkehrsflächen.....	10
3.6. Datenverarbeitung	10
3.6.1. Zuordnung der Straßennamen	10
3.6.2. Flächenzuordnung in Knotenpunktbereichen.....	11
3.6.3. Zuordnung der Teilflächen zu den Verkehrsmodi	12
3.7. Nutzung von GIS-Methoden	13
3.7.1. Querschnittsbezogene Analyse.....	14
3.7.2. Flächenbezogene Analyse auf Quartiersebene.....	17
4. Analyseergebnisse	17
4.1. Querschnittsbezogene Analyse.....	17
4.1.1. Begegnungsfälle	20
4.1.2. Überholvorgänge	21
4.1.3. Vorbeifahrten	22
4.1.4. Gehwegbreiten	22
4.2. räumliche Flächenanalyse.....	24
5. Fazit	26
6. Literaturverzeichnis	27

1. Zielstellung für die Flächengerechtigkeitsanalyse

Die Flächenverteilung ist als Indikator für die Nachhaltige Mobilität in den Mobilbericht mit zu berücksichtigen. Hierbei wird die Fläche verkehrsmittelfein betrachtet und eine Methode für ein Untersuchungsgebiet entwickelt, die möglichst einfach und automatisiert replizierbar ist. Somit soll es den Akteuren im Bezirk möglich gemacht werden, nachhaltige Mobilitätsarten zu evaluieren. Für die exemplarische Durchführung wird das Komponistenviertel in Berlin-Pankow betrachtet, welches im Zuge des Kiezblock-Projekts eine Umwidmung des Straßenraums zu Gunsten nachhaltiger Mobilitätsformen erfährt. Ebenso soll sichergestellt werden, dass die Methode übertragbar ist.

2. Literaturrecherche

Nachfolgend werden Forschungsarbeiten zusammengetragen, die sich mit der Verteilung des öffentlichen Straßenraums auf die einzelnen Verkehrsmodi beschäftigen. Das Themenfeld erstreckt sich von einer rein quantitativen Analyse der Flächenzuweisung über philosophisch-ethische Aspekte der Gerechtigkeit und ihrer Übertragbarkeit auf die Verkehrsfläche hin zu indikatorengestützten Ansätzen, um die Flächengerechtigkeit messbar zu machen.

Strößenreuther (2014) verfolgt einen einfachen Ansatz, die Flächenverteilung in Berlin zu quantifizieren. Entlang von 20 repräsentativen Straßenzügen in 10 Bezirken werden Straßenquerschnitte mittels Zollstock vermessen, geografisch erfasst und entsprechend der Straßenkategorien gemäß des Stadtentwicklungsplans Verkehr, die von der Senatsverwaltung für Umwelt und Verkehr (SenUVK) im Jahr 2014 beschlossen wurde, eingeteilt. Daraus werden für die Bezirke aussagekräftige Angaben zur Flächeneinteilung erzeugt. Entsprechend dieser Analysen nimmt der motorisierte Verkehr 58%, Fußgänger*innen 33%, der Radverkehr 3% und sonstige Verkehrsmittel 6% der Fläche ein. Eine vergleichende Bewertung der Flächenanteile, des Modal Splits sowie der Entwicklung des Verkehrsaufkommens im Rad- und Kfz-Verkehr kommt zur Schlussfolgerung, dass die Flächeninanspruchnahme des motorisierten Verkehrs überproportional ist. Abschließend werden anhand der Ergebnisse Potenziale zur Flächenumwidmung zu Gunsten des Umweltverbunds diskutiert. So kann die Schaffung von sicherer Radverkehrsinfrastruktur, die Umwandlung der Fläche des ruhenden Verkehrs zu Gunsten des Carsharings und des Radverkehrs sowie (unter Berücksichtigung des dynamischen Flächenverbrauchs)¹ eine Einschränkung der zulässigen Geschwindigkeit zu einer nachhaltigen Umwidmung der Verkehrsflächen führen.

¹ Geschwindigkeitsabhängige Größe, resultierend aus den Fahrzeugmaßen, des Bremswegs und des doppelten Reaktionswegs als Sicherheitsabstands

Gössling et al. (2016) untersuchten die Flächenverteilung in vier Stadtteilen in Freiburg. Als Datengrundlage dienten Ortophotos, deren Flächen händisch und verkehrsmittelfein mittels eines GIS-Programms digitalisiert wurden. Die Daten dienen zur Bestandsaufnahme der Flächenverteilung und können zur Auswertung und Diskussionsgrundlage zur Neuaufteilung des Straßenraums verwendet werden, in der die Verkehrsfläche dem Verkehrsmittel zugutekommt, die den Platz benötigt.

Die Breite der Verkehrsflächen als Bestandteil der Flächenanalyse wurde in der Studie von Lefebvre-Ropars et al. (2021) behandelt. Die Idee hinter der Querschnittsanalyse ist die Einteilung der Straßenflächen mit senkrecht verlaufenden Linien entlang der Straßenachse. Die Methode war Bestandteil zur Entwicklung eines Nachfragelückenindex, welches sich aus der Differenz des Modal Splits eines Verkehrsmittels und ihrem Anteil der Verkehrsfläche im Straßenraum bildet.

Im Rahmen des NahMob-Projekts (Nahmobilitätskonzept Wrangelkiez, Roderer et al. 2022) erfolgte eine Bestandsanalyse anhand von Straßenbefahrungsdaten und zusätzlichen Sekundärquellen, in der die Flächenanteile den Hauptverkehrsmitteln zugewiesen wurden. Mithilfe von fünf Kernindikatoren und einer Nutzwertanalyse wird eine nachhaltige Verkehrsflächenverteilung ermittelt. Die Idealverteilung respektiert gesundheitsrelevante Umweltbelastungen, betrachtet den Verkehrsraum als öffentlich nutzbaren Raum und stellt die Aufteilung im Sinne einer nachhaltigen innerörtlichen Mobilität ideal dar. Demnach steht dem MIV ein geringer Teil (8%) der Fläche im Vergleich zur relativ gleichverteilten Verteilung des Umweltverbunds zur Verfügung.

Zusammenfassend wenden alle aufgezeigten Arbeiten mehrere Methoden zur Bestandsanalyse der Aufteilung des Straßenraums an. Die Datenquellen unterscheiden sich von einer Direkterhebung bis hin zu Satellitenbildern und einem amtlich erhobenen Straßenbefahrungsdatensatz. Aus den Daten werden Erkenntnisse zur Flächennutzung in Relation zum Modal Split gewonnen und Maße bzw. Indikatoren entwickelt, die eine nachhaltige Aufteilung des Straßenraums anstreben.

3. Methodik

3.1. Allgemeine Methodik

Die Flächenanalyse wird in vier Schritte unterteilt, die in den nachfolgenden Unterkapiteln detailliert erläutert werden. Im ersten Schritt wird die Datenbasis für die Analyse erzeugt. Diese

wird aus dem FIS-Broker der Stadt Berlin bezogen, aufbereitet und plausibilisiert. Im zweiten Schritt erfolgt eine regelbasierte Zuordnung der Verkehrsmittel auf die Straßenflächen. Da die Einordnung zum Teil nicht eindeutig vorgenommen werden kann, sind einige Sonderfälle zu beachten. Im dritten Schritt erfolgt eine verkehrsmittelfeine flächen- und querschnittsbezogene Analyse auf Quartiers- und Straßenebene. Die Ergebnisse werden hinsichtlich aktuellen gültigen Regelwerken und den Aspekten der Barrierefreiheit, Walkability und der Verkehrsmittelnutzung hin analysiert und diskutiert.

3.2. Datengrundlage

Die Datengrundlage für die Flächengerechtigkeitsanalyse im Projekt Mobilbericht ist die vermessungstechnische Straßenbefahrung in Berlin aus dem Jahr 2014. Im Zuge dieser Befahrung wurde der öffentliche Straßenraum mit allen Bestandteilen und Verkehrsinfrastrukturelementen (Objekten) digitalisiert, die verschiedenen Objekte liegen damit bereits fein differenziert als GIS-Daten in Punkt-, Linien oder Polygonform vor. Die Daten stehen im FIS-Broker im Geoportal Berlin als WFS-Dienst zur Verfügung. Dieser Datensatz unterliegt der Datenlizenz Deutschland, Version 2.0 (DL-DE->BY-2.0). Der WFS-Dienst ist jedoch für jeden Layer einzeln verfügbar, wodurch die Daten manuell heruntergeladen werden müssen. Jede Objektart ist im FIS-Broker in einem separaten Layer abgelegt und muss einzeln, manuell heruntergeladen werden. Die URLs, mit denen die Layer bezogen werden können, werden mithilfe eines Regex-Befehls mit Notepad++ generiert. Es ergeben sich insgesamt 67 Layer, die in QGIS geladen, vereinigt und auf das Untersuchungsgebiet verschnitten wurden.

Die nachfolgende Tabelle listet relevante Objekte auf, die in der vermessungstechnischen Straßenbefahrung bereitgestellt werden. Insgesamt stehen 67 Objekte zur Verfügung, von denen 30 für die Analyse ausgewählt wurden.²

² Für eine Komplettübersicht aller Layer wird auf die Attributbeschreibung des FIS-Brokers verwiesen. https://fbinter.stadt-berlin.de/fb_daten/beschreibung/datenformatbeschreibung/Datenformatbeschreibung_Straßenbefahrung_2014.pdf

Tabelle 1: Übersicht über die in der Straßenbefahrung erfassten Objektarten (Quelle: FIS-Broker Berlin)

Punkt	Linie	Polygon
s_Werbesaeule	s_Strassenbegrenzung	s_Aufmerksamkeitsfeld
s_Poller	s_Bordstein	s_Baumscheibe
s_Mast_LSA	s_Verkehrsschutzgitter	s_Fahrbahn
s_Mast	s_Sitzbank	s_Fahrgastunterstand
s_Gebaeudeeingang	s_Mauer	s_Fahrradstaender
s_Briefkasten	s_Gelaender	s_Fussgaengerzone
	s_Aufmerksamkeitsstreifen	s_Gehweg
	s_Fahrbahnmarkierung_Linie	s_Gehwegueberfahrt
		s_Gleiskoerper_Strab
		s_Gruenflaeche
		s_Haltestelle_Bus
		s_Haltestellenbereich
		s_Parkflaeche
		s_Radweg
		s_Recycling_Container
		s_Trennstreifen

3.3. Abgrenzung des Untersuchungsgebiets

Das Untersuchungsgebiet ist das Komponistenviertel im Bezirk Berlin-Pankow, welches von der Berliner Allee im Norden, der Indira-Gandhi-Straße im Osten, der Gürtelstraße im Westen sowie die Chopinstraße und der jüdische Friedhof im Süden begrenzt wird. Maßgebend für das Untersuchungsgebiet ist jeweils der äußerste Rand der Polygone, die die äußersten Straßen des Komponistenviertels beinhalten. Nachfolgend wird das Untersuchungsgebiet dargestellt.

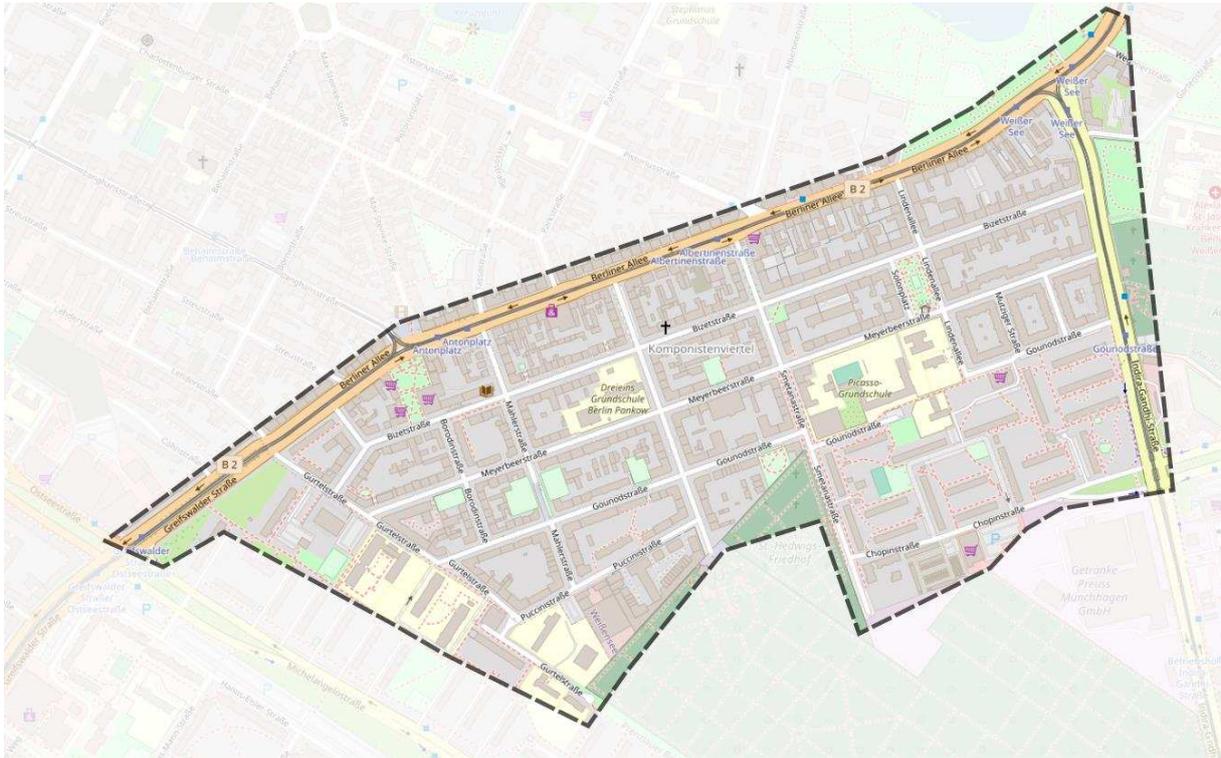


Abbildung 1: Komponistenviertel - definiertes Untersuchungsgebiet

Das übergeordnete Straßennetz sowie die ÖV-Verkehrsinfrastruktur verläuft häufig außerhalb der Wohngebiete, ist zu deren Erschließung aber unverzichtbar. Für eine adäquate Darstellung dieser Zusammenhänge in der Flächengerechtigkeitsanalyse werden diese Infrastrukturen - ähnlich wie im NahMob-Projekt im Wrangelkiez (Roderer et al. 2022) - mit in die Analyse einbezogen. Somit umfasst das Untersuchungsgebiet neben dem Straßenraum der direkt angrenzenden Berliner Allee und der Indira-Gandhi-Straße auch die Tram-Haltestelle in der Greifswalder Straße.

3.4. Aufbau und Plausibilisierung des Datensatzes

Der aus dem Jahr 2014 stammende Geodatenatz zur Flächenverteilung im Komponistenviertel ist mit Mängeln behaftet. Teilweise sind Parkstände falsch klassifiziert, außerdem wurde ein Straßenabschnitt nicht vermessen. Veränderungen im öffentlichen Raum, die zwischen 2014 und 2023 erfolgt sind, sind im Datensatz ebenfalls nicht erfasst.

Gleichzeitig verfügt der Datensatz für alle Objekte (siehe Tabelle 2) in der Ursprungsform über detaillierte, aber für die Flächenverteilungsanalyse irrelevante Angaben (Attribute) z. B. zur Lage, weiteren Spezifizierung oder Erfassung. Zur Vorbereitung wurden im zusammengeführten Straßenbefahrungsdatensatz demnach alle Attribute bis auf das zur Kennzeichnung des Objekts genutzte Attribut „layer“ entfernt. Im Anschluss werden weitere, für die Analyse relevanten Attribute definiert (siehe Tabelle 2). Im Anschluss erfolgte die im Abschnitt 3.5 bis 3.5.3 beschriebene Aufbereitung des Datensatzes.

Tabelle 2: Aufbau der Tabelle des Straßenbefahrungsdatensatzes zur Flächenanalyse

Spalte	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
layer	string	Name der Ebene aus Straßenbefahrung	s_Fahrbahn
mode_1	string	dominantes Verkehrsmittel	miv
mode_2	string	weitere Verkehrsmittel bei Mischflächen	fuß
strassenname_1	string	Straßenname primär	Bizetstraße
strassenname_2	string	Straßenname sekundär (nur Knotenpunkte)	Smetanastraße
weight_1³	numeric	Wichtung Knotenpunktfläche	0,5
weight_2	numeric	Wichtung Knotenpunktfläche	0,5
nutzbar	boolean	Ist die Fläche durch Verkehrsmittel nutzbar?	TRUE
area	numeric	Fläche in m ²	4.022 m ²

3.5. Beseitigung von Datenlücken

Im Komponistenviertel konnten im Datensatz der Straßenbefahrung Lücken festgestellt werden, die mit einer hohen Wahrscheinlichkeit durch Baustellen während der Straßenbefahrung verursacht wurden. Demnach fehlt die gesamte Borodinstraße zwischen der Bizet- und Meyerbeerstraße sowie abschnittsweise die Borodinstraße zwischen Meyerbeer- und Gounodstraße und die Puccinistraße auf Höhe der Herbert-Baum-Straße. Die Lücken wurden manuell anhand des in QGIS verfügbaren Digitalisierungs-Tools extrapoliert und gefüllt, indem die vorhandenen Ebenen (s_Fahrbahn, s_Gehweg, s_Gruenflaeche, s_Baumflaeche) erweitert wurden. Hierfür erfolgte ein Abgleich mit Sekundärdaten (Orthofotos und Fotos aus Ortsbesichtigungen).

3.5.1. Ergänzen von Parkständen

Parkstände im Straßenraum lagen im Datensatz lückenhaft vor und wurden händisch ergänzt. Grundlegendes Vorgehen zur Ergänzung ist das Anlegen eines temporären Linestring-Layers und das Erzeugen eines einseitigen Puffers, welcher sich an der Fahrtrichtung orientiert. Als Pufferbreite wird die Regelbreite eines Parkstands nach RAS 06 (2 Meter) gewählt. Die neu zu erzeugende Ebene wird der Ebene s_Parkflaeche zugeschrieben.

Die Lage der Parkstände orientiert sich an der Bordsteinkante, die von dem Layer s_Gehweg definiert wird. Anhand von Orthophotos wird der Bereich der Parkstände eingeschränkt. Abrundungen der Fahrbahn im Knotenpunktbereich zählen ebenfalls dazu. Ein- und Ausfahrten, die von der Fahrbahn zu

³ Die detaillierte Erläuterung der Werte weight_1 und weight_2 erfolgt im Kapitel 3.5.2

Privatgrundstücken führen und von der Ebene s_Gehwegueberfahrt definiert sind, werden bei der Parkstandserweiterung nicht mit einbezogen. Zu beachten ist hierbei die Mindestlänge des Linestrings von 6 Metern, welches einem Stellplatz entspricht. Bei der Unterschreitung wird der Linestring gelöscht. Nach der Erzeugung des einseitigen Puffers wird eine Differenzfläche zwischen der Ebene s_Fahrbahn erzeugt, sodass diese um die Fläche des neu erzeugten Parkraums reduziert wird.

3.5.2. Ergänzen von Grünflächen

Grünflächen prägen den Verkehrsraum und werden durch die Straßenbefahrung mit der Ebene s_Gruenflaeche oder s_Baumscheibe definiert. Sie sind, wie der Name verlautet, Verkehrsflächen, die nicht von einem Verkehrsmittel beansprucht werden und Vegetation (Straßenbegleitgrün) oder Baumbepflanzungen darstellen. Im Komponistenviertel werden viele Flächen fälschlicherweise als Gehwege gekennzeichnet, obwohl diese nach einem Abgleich mit Orthophotos und Begehungen vor Ort als Grünflächen ersichtlich sind. Die Objekte, repräsentiert als Polygone, liegen zerschnitten vor, sodass hier eine händische Anpassung der Geometrien durchgeführt wurde.

3.5.3. Ergänzen von weiteren Verkehrsflächen

Der Straßenbefahrungsdatsatz verfügt lediglich über grobe Angaben zu den Verkehrsflächen. Zur genauen Einordnung der Verkehrsflächen sind Angaben Fußgängerüberwegen und Radverkehrsanlagen notwendig. Hierfür kann zur Orientierung der Datensatz Fahrbahnmarkierung_Flaeche oder Fahrbahnmarkierung_Linie genommen werden, um diese Flächen zu klassifizieren. Die Klassifikation der Fahrbahnmarkierungen werden in der Dokumentation der Straßenbefahrung näher erläutert⁴. Dennoch ersetzt die Straßenbefahrung keine Ortsbesichtigung bzw. den Abgleich mit aktuellen Daten, was im Anschluss ggf. eine manuelle Anpassung der weiteren Verkehrsflächen erfordert.

3.6. Datenverarbeitung

Ziel der Verkehrsflächenanalyse ist es, neben dem Quartier auch einzelne Straßenzüge auswertbar zu machen. Dies erfordert eine Aufspaltung der Polygone, die im Straßenbefahrungsdatsatz sonst als Multipart-Polygon⁵ vorliegen. Vorbereitung müssen die Straßenflächen mithilfe des QGIS-Werkzeugs „Mehr- zu einteilig“ und ggf. mit „Geometrien reparieren“ behandelt werden. Letzteres stellt sicher, dass fehlerhafte Geometrien (z.B. nicht geschlossene Polygone, sehr nah verlaufende Grenzlinien, überlappende Flächen, usw.) keine Fehler in den nachfolgenden Berechnungsschritten verursachen.

3.6.1. Zuordnung der Straßennamen

Der Straßenbefahrungssatz enthält in seiner Ursprungsform keine Straßennamen. Die Datengrundlage zur Verschneidung der Flächen mit den Straßennamen ist der WFS-Dienst „Detailnetz

⁴https://fbinter.stadt-berlin.de/fb_daten/beschreibung/datenformatbeschreibung/Datenformatbeschreibung_Stra%C3%9Fenbefahrung_2014.pdf

⁵ ein Objekt mit einem Attribut, welches aus mehreren Teilen besteht.

Straßenabschnitte“ im FIS-Broker. Im QGIS geladen lässt sich das Detailnetz mit den Flächen durch die Funktion „Attribute nach nächstem verknüpfen“. Das erste Eingabelayer ist die Straßenfläche, das zweite das Detailnetz. Zu kopieren ist das Feld `strassenname` aus dem Detailnetz. Nach der Ausführung sind einige Korrekturarbeiten nötig, da vereinzelte Flächen falsch attribuiert wurden. Abbildung 2 stellt die Falschzuordnungen dar, die Straßennamen sind farbig unterlegt.

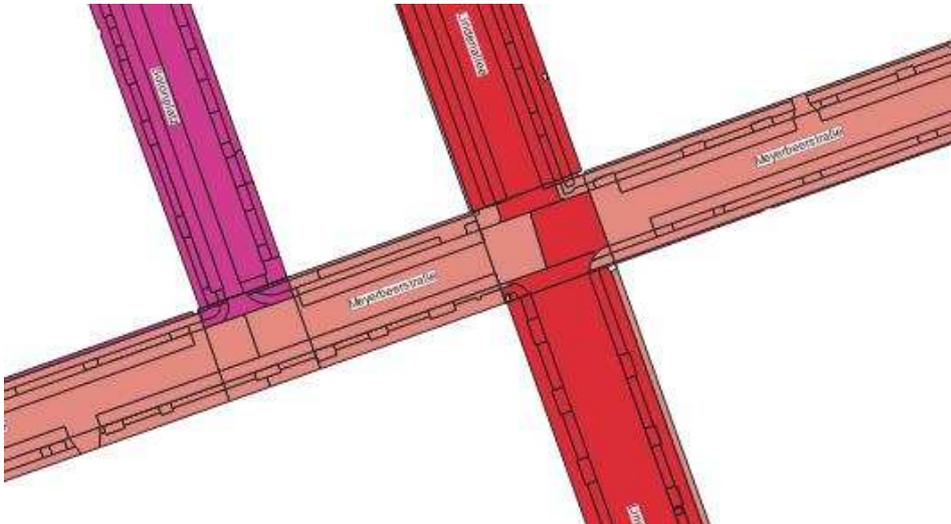


Abbildung 2: Falschzuordnung der Straßennamen in QGIS

3.6.2. Flächenzuordnung in Knotenpunktbereichen

Die straßenzugfeine Betrachtung der Flächenverteilung erfordert eine eindeutige Zuordnung von Knotenpunktflächen zu den angrenzenden Straßenzügen. Hierfür wurden zunächst die Knotenpunktgeometrien im Untersuchungsbereich abgegrenzt. Diese sind manuell anzulegen und orientieren sich an den äußeren Rändern des Straßenraums und deren Schnittpunkten mit den kreuzenden Straßen. In der untenstehenden Abbildung sind die Knotenpunkte grün hervorgehoben.

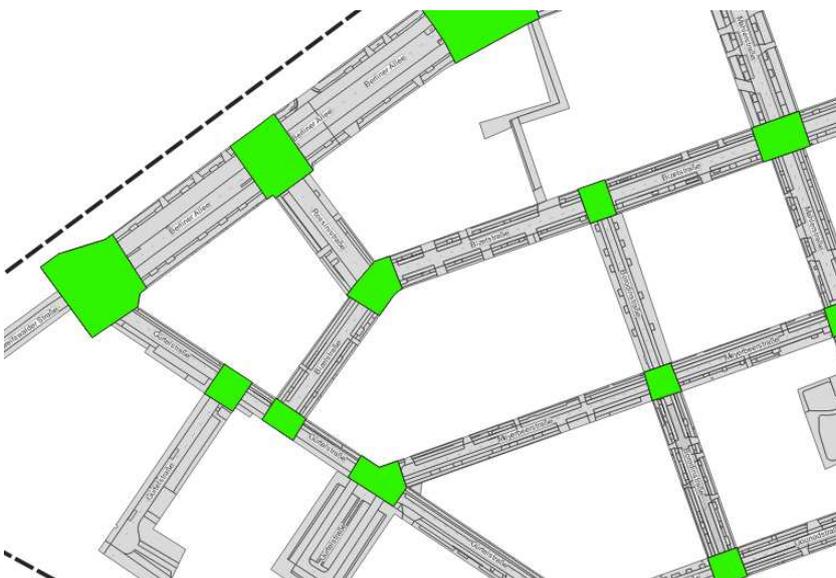


Abbildung 3: Flächenzuordnung in Knotenpunktbereichen

Die Knotengeometrien werden durch ein Polygonlayer mit den Spalten „strassenname“, strassenname_2, weight_1 sowie weight_2 angelegt. Die Spalten der Straßennamen beschreiben die zu kreuzenden Straßen, weight_1 und weight_2 eine ungefähre Gewichtung der kreuzenden Straßen nach ihrem Flächenverbrauch im Knotenpunkt. Die Gewichtung der Knotenpunktflächen erfolgte dabei rein qualitativ wie folgt: Knotenpunkte: 0,5 – 0,5 und Einmündungen: 0,7 – 0,3.

Im Anschluss wurden die Knotengeometrien mittels des QGIS-Werkzeugs „Verschneidung“ mit dem Flächendatensatz verschnitten. Zum Entfernen der bereits im Ursprungsdatensatz vorhandenen Flächen im Bereich der Knotenpunkte wurde das QGIS-Werkzeug „Differenz“ verwendet. Im Anschluss lassen sich die Flächen der freien Strecken im Ursprungsdatensatz und die neuen Knotenpunktgeometrien mit „Vektorlayer zusammenführen“ wieder verknüpfen.

3.6.3. Zuordnung der Teilflächen zu den Verkehrsmodi

Nach Abschluss der Aufbereitung und Plausibilisierung der Datengrundlage erfolgt die Zuordnung der einzelnen Teilflächen zu einem oder mehreren Verkehrsmodi. Für das Projekt relevante Verkehrsmodi sind der Fuß-, Radverkehr, MIV und ÖPNV. Einige Arten von Verkehrsinfrastruktur sind eindeutig für die Nutzung durch nur einen Verkehrsmodus bestimmt (z. B. Gehweg, Radabstellanlagen). Andere Verkehrsflächen, wie Schutzstreifen, Fußgängerüberwege oder die Fahrbahn im Nebennetz sind für die Mischnutzung durch mehrere Verkehrsmodi ausgelegt.

Im Rahmen dieses Projekts erfolgt die Zuordnung von Teilflächen zu den einzelnen Verkehrsmodi anhand der designierten, aber auch tatsächlichen Nutzung durch die Modi. Analog zum Forschungsprojekt NahMob (Roderer et al. 2022) werden konkret folgende Annahmen getroffen:

Tabelle 3: Zuordnungstabelle - Flächen zu Verkehrsmodu inkl. Gewichtung

Objekt	Verkehrsmittel	Wichtung	Begründung
s_Fahrbahn	MIV		kontextabhängig
	Rad (Hauptnetz)	65 % MIV, 35 % Rad ⁶	am äußersten Fahrstreifen
	Rad (Nebennetz)	70 % MIV, 30 % Rad ⁷	
	Rad (Fahrradstraße)	50 % MIV, 50 % Rad	Vorrangige Nutzung durch Radverkehr
S_Gehweg	Fuß	100 % Fuß	
s_Gehwegueberfahrt	MIV / Fuß	10% / 90%	
s_Gleiskörper_Strab	ÖPNV / MIV	50% / 50%	Mit Sperrfläche: 100% ÖPNV
s_Haltestellenwartebereich	ÖPNV	100%	Wartende Fußgänger gehören zum ÖPNV
Fußgängerquerungen	Fuß	differenziert	siehe Annahme
Radschutzstreifen	Rad	90%	Befahrung durch Kfz möglich

Basierend auf den Fahrbahnmarkierungen im Datensatz, eigenen Beobachtungen und Orthophotos werden zusätzlich zu den Werten, die klar der Tabelle zugeordnet werden können, verschiedene Infrastrukturelemente erkannt und in QGIS zugeordnet:

- Fahrradschutzstreifen: 90 % Radverkehr, 10 % MIV
- Fußgängerquerung mit LSA: 70 % Kfz, 30 % Fuß – pauschale Annahme bei Festzeitsteuerung mit einer Umlaufzeit von $t_u = 90$ s
- Fußgängerüberweg (ohne LSA): 50 % Kfz, 50 % Fuß
- Fußgängerzone: 100 % Fuß, bei Z 1022-10 (Radfahrer frei) – 50 % Fuß, 50 % Rad

Die Gewichtung erfolgt mit den Feldern `mode1_weight` und `mode2_weight`, die in der Attributtabelle ausgefüllt und bei der späteren Flächenberechnung angewendet werden.

3.7. Nutzung von GIS-Methoden

Für die Analyse der Verteilung des öffentlichen Straßenraums auf die Verkehrsmodi sind grundsätzlich zwei verschiedene Ansätze nutzbar.

⁶ Annahme, bedingt aus Bewegungsspielraum Radfahrer und Überholabstand von 1,5 m zum Kfz bei einer Fahrstreifenbreite von 3,5 m, zzgl. Abschlag zugunsten des Kfz aufgrund der dominanten Nutzung durch Kfz

⁷ Dito, gleicher Bewegungsspielraum bei angenommener Fahrstreifenbreite von 5 m

Zunächst können die entsprechend des Abschnitts 3.6.3 zu den Verkehrsmodi zugeordneten Teilflächen aufsummiert und in Relation zueinander oder zu einer Idealverteilung betrachtet werden. Dies kann entweder auf Ebene des gesamten Untersuchungsgebiets, aber auch auf Ebene einzelner Straßenzüge oder –abschnitte erfolgen. Dies ist der in der Flächen-gerechtigkeitsanalyse bisher gebräuchliche Ansatz.

Alternativ kann die Verteilung des Straßenraums auf die einzelnen Verkehrsmodi auch mit Bezug zum Straßenquerschnitt erfolgen. Hintergrund dieses Analyse-Ansatzes ist die Idee, dass die üblicherweise ermittelte, absolute Flächenverteilung direkt wenig geeignet ist, die Effizienz der Flächennutzung sowie die Nutzbarkeit der zugeordneten Fläche zu bewerten.

Einerseits ist bspw. aus Sicht der Barrierefreiheit und Walkability vor allem die Gehwegbreite und das Fehlen von Engstellen entscheidend für die Nutzbarkeit der Fußverkehrsinfrastruktur, die absolut für den Fußverkehr verfügbare Fläche oder deren Anteil am gesamten Verkehrsraum ist hierfür nur ein sehr grober Proxy.

Andererseits ist Fläche insbesondere im städtischen Kontext ein knappes Gut und Flächen-konkurrenz existiert nicht nur zwischen verschiedenen Verkehrsmodi, sondern auch zwischen verschiedenen Nutzungsarten, wie Wohnen, Verkehr, Ökologie usw. Eine effiziente Flächenaufteilung würde dann vorliegen, wenn die (planerisch an dieser Stelle vorgesehenen) Verkehrsmodi ausreichend, aber nicht übermäßig viel Platz zur Verfügung gestellt wird, in der Praxis definiert sich dies über die Breite der jeweiligen Verkehrswege.

Im Forschungsprojekt wurden beide Analysemethoden erprobt und deshalb im Folgenden dargestellt: Ermittlung des mittleren Querschnittes pro Straßenzug

3.7.1. Querschnittsbezogene Analyse

Als Grundlage für die Straßenachse dient das Detailnetz Straßenabschnitte, welches bereits bei der Attribution der Straßenflächen mit den Namen verwendet wurde. Zum Großteil verlaufen die Achsen mittig zur Straße. Anpassungen sind nur auf Augenmaß notwendig.

Da Knotenpunkte nicht in die Analyse einfließen, wurden die Achsen im Knotenpunktbereich isoliert, was mit der QGIS-Funktion „Differenz“ erfolgen kann. Im Anschluss wurden auf den Achsen Punkte erzeugt, in der die senkrecht zu den Achsen stehenden Schnittlinien erzeugt werden. Dies erfolgte im Abstand von 1 Meter mit der Funktion „Punkte entlang einer Geometrie“. Das Erzeugen der Schnittlinien erfolgt durch die Funktion „Vektorgeometrie“ – „Geometrie nach Ausdruck“, dem Ausgabegeometrietyt „Linie“ mithilfe folgenden Ausdrucks:

```
make_line(project(make_point($x,$y),40,radians("angle"+90)),project(make_point($x,$y),40,radians("angle"-90)))
```

Dieser Ausdruck erzeugt eine Linie auf dem Eingabelayer (Punkte entlang Linie) mit einer Länge von 40 Metern, angeordnet im Winkel von 90 Grad. Sich überlappende Linien müssen manuell entfernt werden. Um Überlappungen zu entfernen, ist es zuvor hilfreich, senkrechte und waagrecht positionierte Straßenachsen getrennt zu behandeln. Nach der Vorbereitung können die Linien mit dem Straßenbefahrungsdatensatz verschnitten werden.

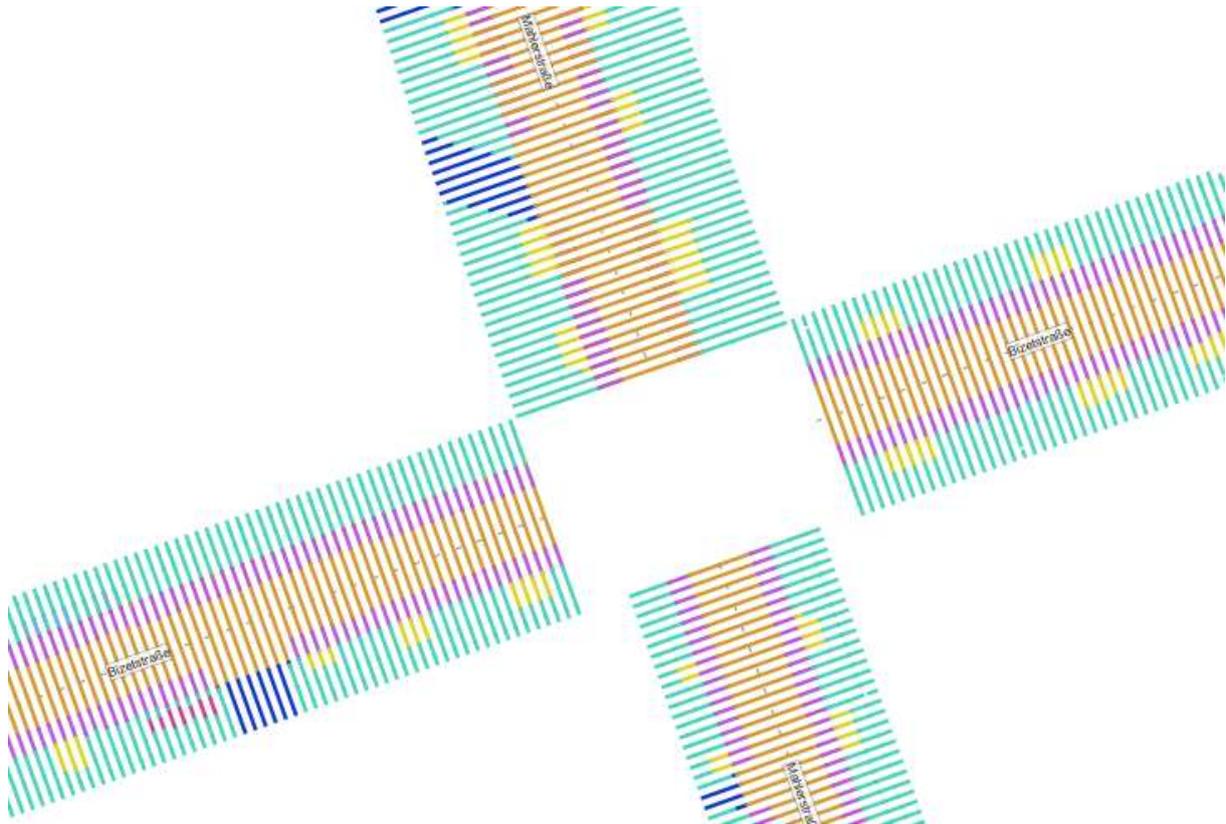


Abbildung 4: Einteilung des Straßenraums in Meter-Abschnitten

Für die Breitenermittlung wurde mit dem Feldrechner ein neues Attribut namens `length` erzeugt. Der Wert ergibt sich aus `$length8` und wird in Metern angegeben. Voraussetzung ist eine Ebenenprojektion mit dem EPSG 25832. Anschließend wurde der Datensatz im GeoPackage-Format exportiert.

Für die Bewertung der Querschnitte ist die Reihenfolge der Straßenelemente auf einer Querschnittslinie wichtig. Beispielsweise müssen Gehwegeelemente, die sich z.B. zwischen Grünflächen befinden und eine unbrauchbare Breite vorweisen, aus der Analyse ausgeschlossen werden.

⁸ Formel zur Berechnung der Länge eines Linestrings im Feldrechner der Attributtabelle in QGIS

Mithilfe des Statistikprogramms R werden für alle Querschnitte, die mit einem Identifikator `ident` gekennzeichnet sind, Zentroide erzeugt. Diese Zentroide werden in ihre Koordinatenbestandteile aufgespalten und – je nach Position der Straßenachsen (waagrecht oder senkrecht) nach Längs- oder Breitengrad sortiert. Anhand dieser Sortierung erhält jedes Querschnittselement einen Identifikator `ident_qs`. In der nachfolgenden Abbildung und Tabelle wird dies schemenhaft abgebildet. In der Tabelle wurde ein von der Abbildung abweichender Querschnitt gewählt, um das Verfahren vereinfacht anschaulich zu machen.

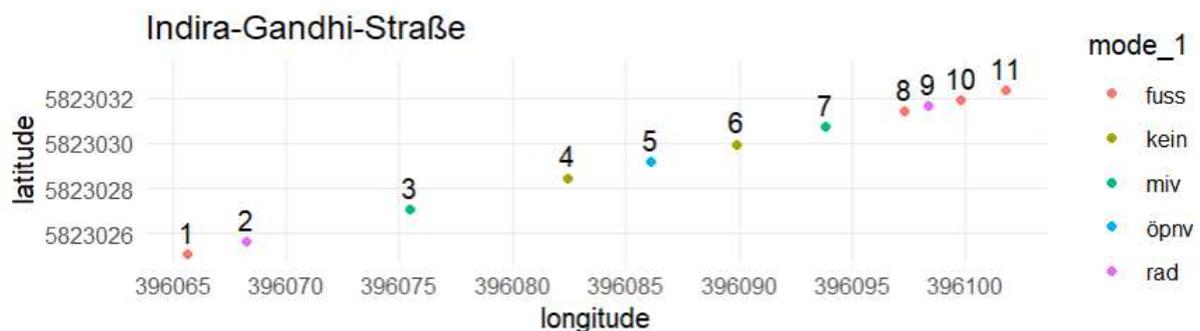


Abbildung 5: Schematische Darstellung eines Querschnitts zur Bestimmung der Reihenfolge

```
# A tibble: 6 x 7
  strassenname ident mode_1 length longitude latitude ident_qs
<chr> <int> <chr> <dbl> <dbl> <dbl> <int>
1 Rossinistraße 5 fuss 0.904 394857. 5823049. 1
2 Rossinistraße 5 fuss 2.10 394859. 5823050. 2
3 Rossinistraße 5 fuss 0.371 394860. 5823051. 3
4 Rossinistraße 5 miv_ruhend 4.38 394862. 5823052. 4
5 Rossinistraße 5 miv 10.2 394867. 5823057. 5
6 Rossinistraße 5 fuss 4.04 394873. 5823061. 6
```

Anschließend wurden die Querschnittselemente in ihrer Reihenfolge auf Kontinuität überprüft. Anhand einer `lag`-Funktion wurde mit einem Versatz geprüft, ob das nachfolgende Element vom gerade analysierten Element zum selben Verkehrsmittel gehört. Ist dies der Fall, wurde dieses Element einer Gruppe zugewiesen (z.B. `fuss_x` für Gruppe `x` (Spalte `group`) des Querschnittselements, die dem Fußverkehr zugewiesen ist).

```
# A tibble: 6 x 8
# Groups:   ident [1]
  ident strassenname mode_1 length longitude latitude ident_qs group
<int> <chr> <chr> <dbl> <dbl> <dbl> <int> <chr>
1 5 Rossinistraße fuss 0.904 394857. 5823049. 1 fuss_0
2 5 Rossinistraße fuss 2.10 394859. 5823050. 2 fuss_0
3 5 Rossinistraße fuss 0.371 394860. 5823051. 3 fuss_0
4 5 Rossinistraße miv_ruhend 4.38 394862. 5823052. 4 miv_ruhend_1
5 5 Rossinistraße miv 10.2 394867. 5823057. 5 miv_2
6 5 Rossinistraße fuss 4.04 394873. 5823061. 6 fuss_3
```

Die Längen wurden nach der Spalte `group` mit ihrer Summe zusammengefasst, um die Breiten der einzelnen Querschnittselemente zu erhalten.

```
# A tibble: 4 x 5
  strassenname ident mode_1      group      sum_length
  <chr>         <int> <chr>    <chr>      <dbl>
1 Rossinistraße 5 fuss    fuss_0      3.37
2 Rossinistraße 5 fuss    fuss_3      4.04
3 Rossinistraße 5 miv     miv_2      10.2
4 Rossinistraße 5 miv_ruhend miv_ruhend_1 4.38
```

Mit dieser Methodik ist es möglich, die Straßenquerschnitte genau zu analysieren. Durch die hohe Auflösung von einem Meter sind detaillierte Aussagen zu den Querschnitten der Straße möglich. Hiermit können beispielsweise Angaben zur Breite über den Straßenverlauf im Hinblick auf die Barrierefreiheit und Walkability getroffen werden. Durch die Vorlage der Querschnittslinien ist es möglich, die Gesamtstruktur eines Straßenzuges analysieren und entsprechende Maßnahmen für eine effiziente Raumnutzung und bessere Zugänglichkeit planen.

3.7.2. Flächenbezogene Analyse auf Quartiersebene

In der Flächenanalyse auf Quartiersebene wurden die Flächen, die zuvor den Verkehrsmittel zugewiesen wurden, nach Verkehrsmittel gruppiert und nach Fläche summiert. Die Flächen werden dabei nach nutzbarer und nicht nutzbarer Fläche unterschieden. Als nutzbar werden Flächen definiert, die von allen Verkehrsmitteln befahren bzw. begangen werden kann. Nicht nutzbar sind somit Grün- oder Sperrflächen im Straßenraum.

4. Analyseergebnisse

4.1. Querschnittsbezogene Analyse

Die Querschnittsanalyse erlaubt Aussagen darüber, ob dem nichtmotorisierten Individualverkehr adäquater Raum zur Verfügung gestellt wird. Um den Verkehrsraum als adäquat zu bezeichnen, wird sich an der RASt 06 orientiert. Die Richtlinie beschreibt die Nutzungsansprüche der Verkehrsteilnehmer*innen anhand ihrer Fahrzeugbreiten und des Bewegungsspielraums. Differenziert werden die Nutzungsansprüche anhand folgender Szenarien: Begegnen, Nebeneinanderfahren und Vorbeifahren.

Das Netz im Komponistenviertel erfüllt eine Erschließungsfunktion, während die angrenzende Berliner Allee und Indira-Gandhi-Straße den Verkehr sammelt und inner- sowie außerorts führt. Demnach sind insbesondere im Nebennetz Überholvorgänge zwischen Kraftfahrzeugen nicht und bei Radfahrer*innen nur mit höchster Vorsicht vorgesehen. Begegnungen und Vorbeifahrten von Fahrzeugen, die in zweiter Reihe halten (Liefer-, Lade-, Ver- und Entsorgungsvorgänge), sind als wahrscheinlicher zu erachten. Fußgänger werden hinsichtlich ihres Bewegungsspielraums und ihres Flächenbedarfs ebenfalls berücksichtigt.

Der **Radverkehr** ist im Nebennetz, insbesondere der zum Radvorrangnetz gehörenden Bizetstraße ebenfalls genauer zu betrachten. Gemäß der RASt und der ERA werden demnach Voraussetzungen zur verträglichen Führung des Radverkehrs im Mischverkehr formuliert. Diese Angaben beziehen sich auf die Führung des Radverkehrs auf Hauptverkehrsstraßen, können aber wegen der durchgängigen Verfügbarkeit von Parkständen und des daraus ableitbaren Konfliktpotenzials (auch durch haltende Fahrzeuge in zweiter Reihe) auch auf das Nebennetz angewendet werden. Generell ist durch die Geschwindigkeitsbeschränkung von 30 km/h sowie der Erschließungsfunktion des Nebennetzes Somit ist bei einer Fahrbahnbreite von 7,00 Metern ein gefahrloses Überholen im Begegnungsfall möglich.

Beim **ruhenden Verkehr** ist ein Sicherheitsraum zwischen dem Parkstand und dem Fahrrad zur Vermeidung von Dooring-Unfällen zu beachten. Markierte Sicherheitstrennstreifen, die diesen Bereich kennzeichnen, werden mit einer Mindestbreite von **0,75 Metern** angelegt, was dem Sicherheitsraum zwischen parkenden Fahrzeugen und dem Radverkehr entspricht. Für übrige Situationen wird ein Sicherheitsraum von **0,5 Metern** veranschlagt.

Die nachfolgende Abbildung stellt die Flächenansprüche des Radverkehrs im Querschnitt dar. Der Sicherheitsraum ist je nach Querschnittssituation variabel. Nach der StVO-Novelle vom Jahr 2020 dürfen Radfahrer „nebeneinander [...] fahren [...], wenn dadurch der Verkehr nicht behindert wird; andernfalls muss einzeln hintereinander gefahren werden“. Unter der Annahme, dass mit der Zunahme von Lastenrädern im Stadtbild die Breite des Verkehrsraums mit 1,50 Metern beziffert wird, ergeben sich folgende Bewegungsspielräume:

Tabelle 4: Bewegungsspielräume nach Begegnungskonstellationen zwischen Rad und Kfz

Konstellation	Bewegungsspielraum
Fahrrad	2,00 Meter
Lastenrad	2,50 Meter
Fahrrad (nebeneinander)	3,00 Meter
Fahrrad / Lastenrad (nebeneinander)	3,50 Meter
Lastenrad / Lastenrad (nebeneinander)	4,00 Meter

Aus diesen Konstellationen ergeben sich drei Szenarien:

- Begegnung Kfz – Radfahrer
- Überholvorgang Kfz – Radfahrer
- Vorbeifahrt Fahrrad – ruhendes Kfz

Alle Konstellationen werden aus den Raumbedarfsbeispielen hergeleitet, die in der RAS_t dargestellt werden. Hierbei werden die Maße der Bemessungsfahrzeuge und Sicherheitsräume hinzugezogen. In der nachfolgenden Abbildung werden die Maße dargestellt.

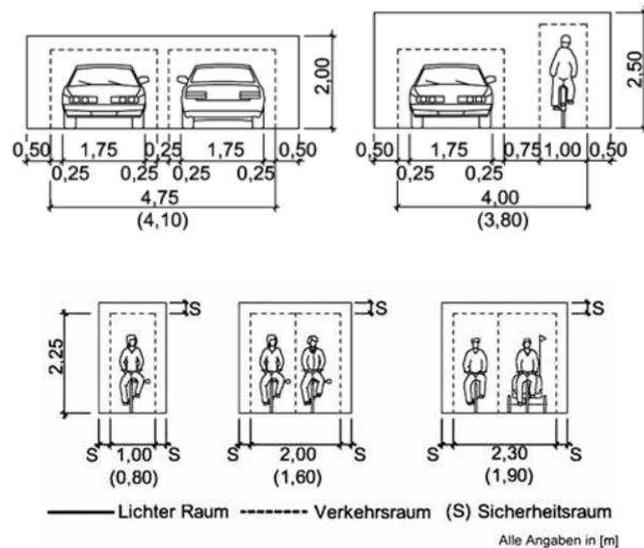


Abbildung 6: Raumbedarf für Kraftfahrzeuge und Radfahrende nach RAS_t 06

Für die Konstellation **Begegnung** wird ein vom RAS_t abweichendes Bemessungsfahrzeug gewählt. Ihre Breite orientiert sich nach den Angaben der RBSV⁹ und wird auf 1,90 Meter festgesetzt. Für die Konstellation **Überholen** wird ein Abstand zwischen überholendem Kfz und dem Fahrrad von 1,5 Metern angesetzt. Für die Konstellation **Vorbeifahrt** wird zur Vermeidung von Dooring-Unfällen ein Mindestabstand von 0,75 angesetzt. Beim Halten in zweiter Reihe steht das Kfz mit einem angenommenen Abstand von 0,5 Metern zum Fahrbahnrand (bzw. zu ruhenden Kfz).

Nachfolgend wird der Raumbedarf für alle Konstellationen tabellarisch zusammengefasst.

Tabelle 5: Raumbedarf für Radfahrende in allen Begegnungskonstellationen

Konstellation	Begegnung [m]	Überholen [m]	Vorbeifahrt [m]
Fahrrad	5,15	5,90	4,65
Lastenrad	5,65	6,40	5,15
Fahrrad (nebeneinander)	6,15	6,90	5,65
Fahrrad / Lastenrad (nebeneinander)	6,65	7,40	6,15
Lastenrad / Lastenrad (nebeneinander)	7,15	7,90	6,65

⁹ Richtlinien für Bemessungsfahrzeuge und Schleppkurven zur Überprüfbarkeit der Befahrbarkeit von Verkehrsflächen (März 2021, FGSV Verlag)

4.1.1. Begegnungsfälle

In der nachfolgenden Abbildung wird der Anteil der Straßen dargestellt, in der unter den verschiedenen Konstellationen gefahrlose Begegnungen zwischen dem Radverkehr und dem Kfz stattfinden können. Die Rossinistraße, die als Zu- und Abfahrtsstraße ins Komponistenviertel dient, ermöglicht unter allen Szenarien sichere Begegnungen. Zu beachten sind hierbei die Straßenmarkierungen vor dem Knotenpunkt in der Berliner Allee. Die Otto-Brahm-Straße, Mahlerstraße und Bizetstraße ermöglichen unter allen Konstellationen gefahrlose Begegnungsmöglichkeiten, solange ein Fahrrad im Querschnitt unterwegs ist. Die hohen Anteile in der Mahlerstraße sind bedingt durch die Fußgängerzone zwischen der Meyerbeer- und Gounodstraße. In den restlichen Straßen liegt der Anteil an sicheren Begegnungsmöglichkeiten bei ca. 20% – 30%. Begegnungen bei nebeneinander fahrenden Radfahrern sind nahezu überall nur zu maximal 31% gewährleistet. In den Straßen am Solonplatz, der Mutziger und Benfelder Straße ist aufgrund der Dimensionierung keine gefahrlose Begegnungsmöglichkeit vorhanden.

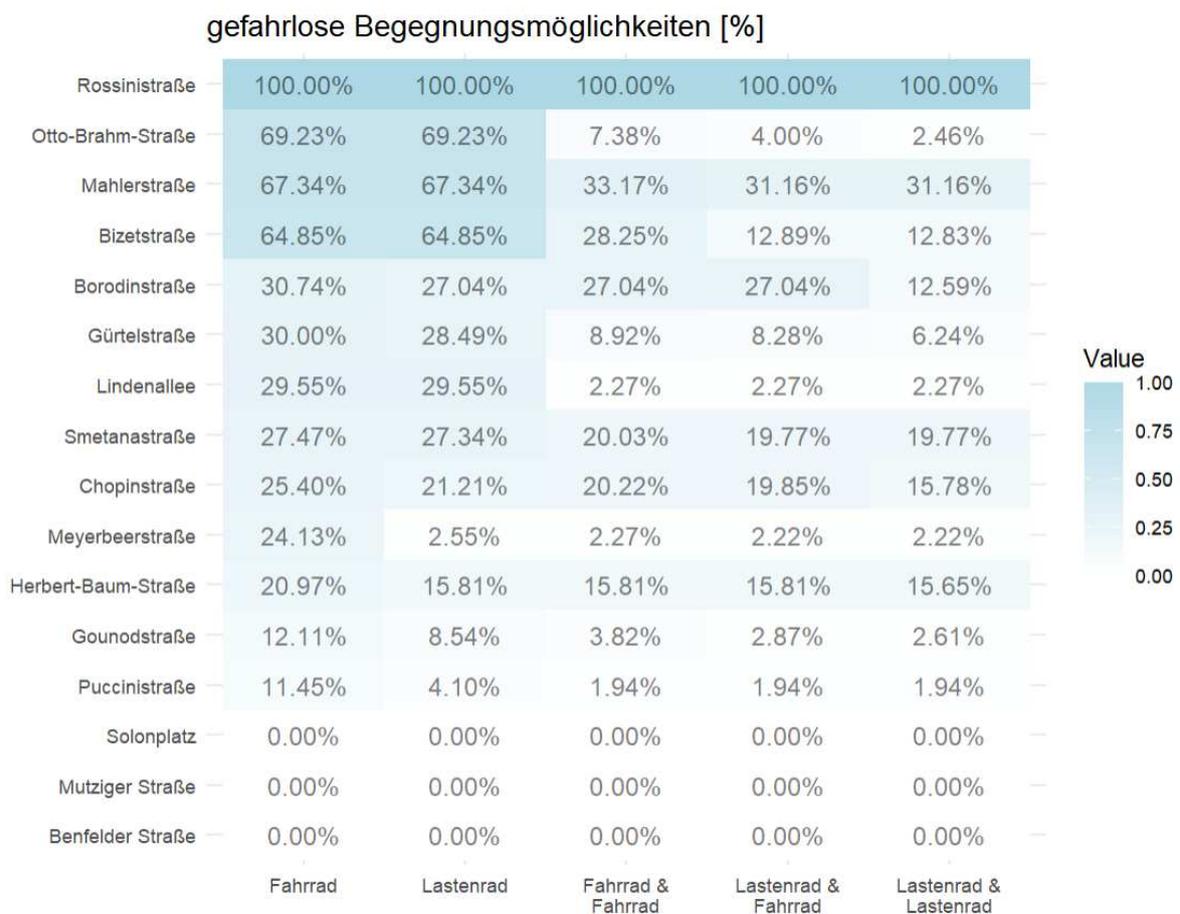


Abbildung 7: Übersicht der Straßen mit gefahrlosen Begegnungsmöglichkeiten

4.1.2. Überholvorgänge

Analog zu den Begegnungen zwischen dem Radverkehr und dem Kfz sieht der Anteil des Nebennetzes, in der Kfz gefahrlos Radfahrer überholen kann, ähnlich aus. Aufgrund der erhöhten Platzbedarfs reduzieren sich auch die Anteile der Straßenabschnitte, in der das Überholen ohne Einschränkungen möglich ist. In der Fahrradstraße Bizetstraße ist bei einem Fahrrad der Streckenanteil mit 62% geringfügig kleiner als im Begegnungsfall. Mit Lastenrädern oder Fahrrädern mit Anhängern hingegen reduziert sich der Anteil der überholfähigen Abschnitte auf 12%. Ähnlich lässt sich das in der Otto-Brahm-, Gürtelstraße, Smetanastraße und in der Lindenallee beobachten. Die Abbildung stellt die Anteile der Straßen mit gefahrlosen Überholmöglichkeiten nachfolgend dar.

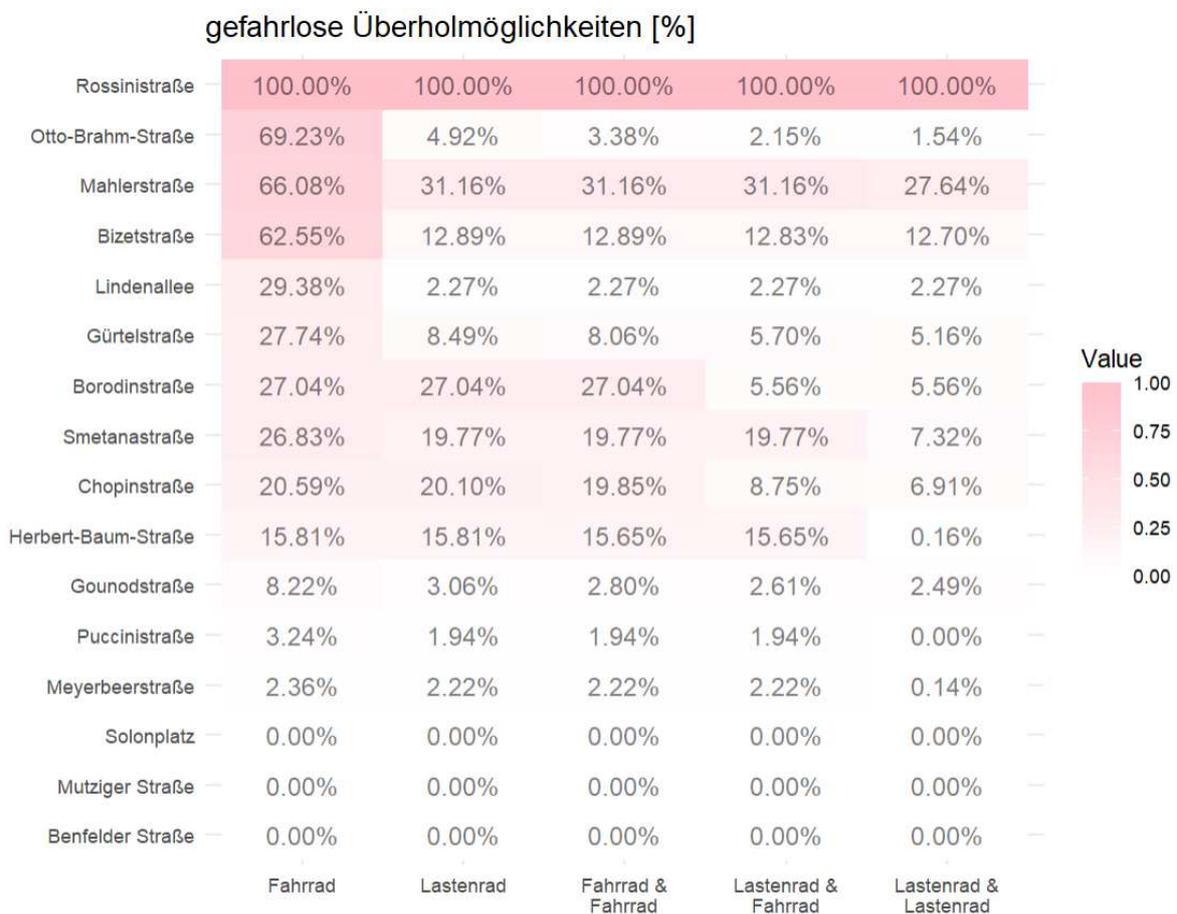


Abbildung 8: Übersicht der Straßen mit gefahrlosen Überholmöglichkeiten

4.1.3. Vorbeifahrten

Das Vorbeifahren an haltenden Fahrzeugen „in zweiter Reihe“ hat platztechnisch geringere Ansprüche; die Anteile fallen dementsprechend größer aus. Insbesondere in der Bizetstraße ist ein sicheres Vorbeifahren mit zwei nebeneinander fahrenden Fahrrädern zu ca. 65% gewährleistet. Ebenso sind die Anteile der Straßen, in der alle Konstellationen hinweg nebeneinander gefahren werden kann und nicht durch haltende Kfz behindert werden, größer im Vergleich zu den anderen Szenarien.

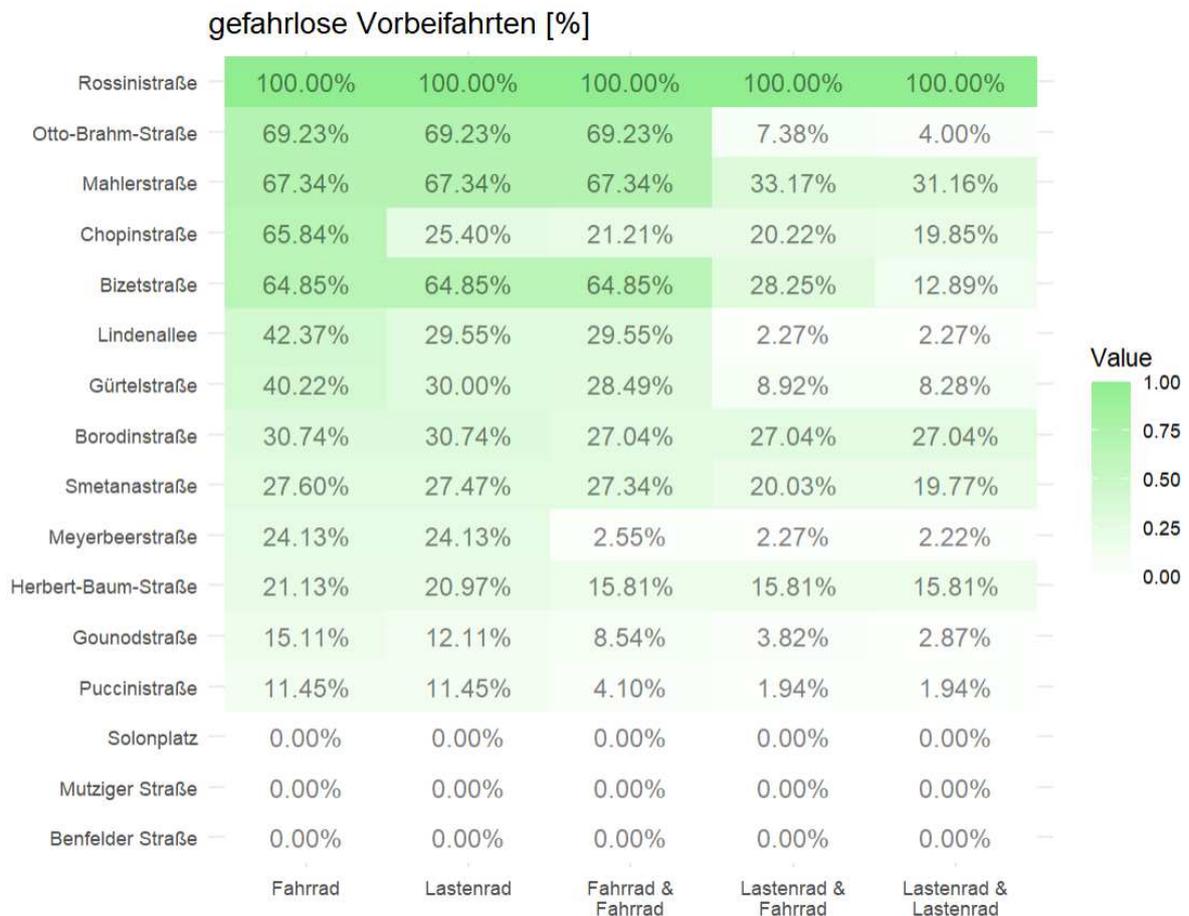


Abbildung 9: Übersicht der Straßen mit gefährlosen Vorbeifahrten

4.1.4. Gehwegbreiten

Fußgänger:innen verfügen ebenfalls über Grundmaße im Begegnungsfall. Der Sicherheitsraum (Bewegungsspielraum zwischen z.B. Gehwegrand und Grundstück/Hausfassade) wird bei 0,25 Metern angenommen. Gemäß den Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA) ist für Fußgänger:innen im Regelfall ein Querschnittsbedarf von 0,8m mit einem Bewegungsspielraum von 0,2m vorgesehen. Im Falle des

Komponistenviertels, in der die Gebäude geschlossen bebaut sind und die Gehwege straßenbegleitend angelegt sind, ist eine Gehwegbreite von 3 Metern vorgesehen. Diese Breite ermöglicht es in Hinsicht auf die Barrierefreiheit, dass mobilitätseingeschränkte Personen, die einen größeren Bewegungsspielraum (durch Begleitpersonen, Langstock, Führhunde, Rollstuhl, etc.) benötigen, problemlos begegnet werden kann.

Die nachfolgende Abbildung stellt die Anteile der Straßenquerschnitte dar, in der die Gehwegbreite von 3 Metern eingehalten wird

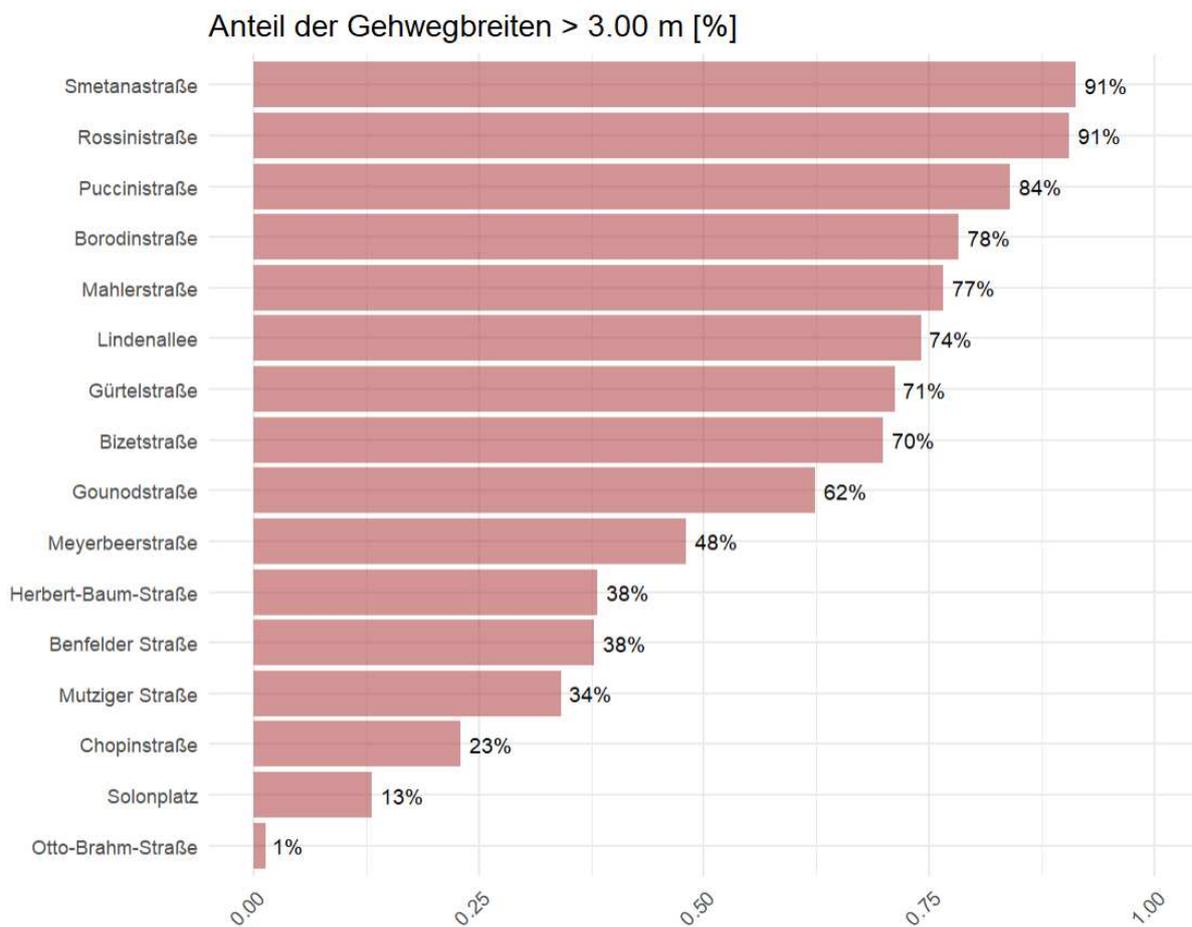


Abbildung 10: Übersicht der Gehwegbreiten über 3 m

In den meisten Fällen ist eine Gehwegbreite von mindestens 3 Metern gegeben, was für Begegnungsfälle bei Personen mit erhöhtem Bewegungsspielraum ausreicht.

Nachfolgend werden die Nebenstraßen auf unterdimensionierte Abschnitte geprüft, in der die Gehwegbreite zwischen 1,2 und 3 Metern entspricht. Dies ergibt sich zum Teil durch den ruhenden Kfz- und Radverkehr, Straßenmöblierung und Bepflanzungen. Insbesondere bei abwechselnder Bepflanzung (Baumscheiben) ist der Gehweg im Begegnungsfall nicht in seiner

vollen Länge nutzbar, wodurch Einschränkungen hingenommen werden müssen. In der nachfolgenden Abbildung werden die Anteile Gehwege straßenfein dargestellt.

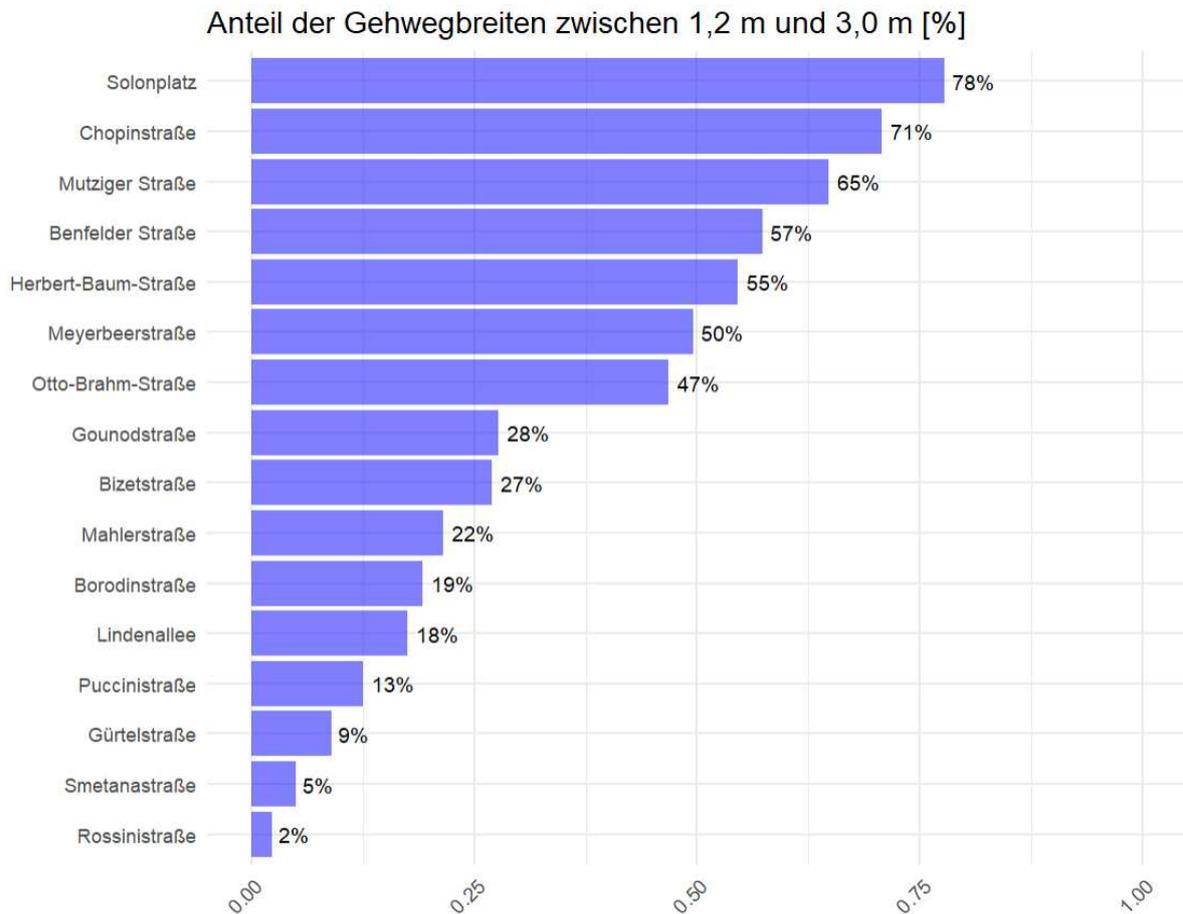


Abbildung 11: Übersicht der Gehwegbreiten zwischen 1,2 m und 3 m

4.2. räumliche Flächenanalyse

Die räumliche Flächenanalyse betrachtet die kiezweite Aufteilung des Straßenraums sowie die Beanspruchung der Hauptverkehrsmittel. Mit den aufbereiteten Daten ist es auch möglich, die Analyse straßenfein durchzuführen, was jedoch einen hochwertigen Datensatz erfordert und bei detaillierten Maßnahmenplanungen und -untersuchungen von Relevanz ist.

Die räumliche Analyse ergibt mit Berücksichtigung der Flächen, auf denen kein Verkehr stattfindet (Sperrflächen usw.) sowie der Knotenpunkte folgende Flächenverteilung.

Tabelle 6: Verkehrsflächen nach Hauptverkehrsmittel

Verkehrsmittel	Fläche [m²] ungewichtet	Anteil, ungewichtet	Fläche [m²] gewichtet	Anteil, gewichtet	Differenz
MIV	102.900	47%	96.800	40%	-7%
Ruhender MIV	28.300	13%	28.300	12%	-1%
Fuß	67.600	31 %	67.600	28%	-3%
Fahrrad	1.900	1 %	28.500	12%	+11%
ÖPNV	19.300	9 %	18.000	8%	-1%

Bei der Betrachtung der ungewichteten Flächen für die jeweiligen Verkehrsmittel fällt auf, dass der motorisierte Individualverkehr in Summe 60% der Fläche im Komponistenviertel, einschließlich der Berliner Allee und der Indira-Ghandi-Straße, einnimmt. Davon fallen 13% auf den ruhenden Verkehr, was bei der Annahme eines Parkstandes gemäß RAS_t mit einer Fläche von 12 m² ca. 2.350 Parkplätzen im Komponistenviertel entspricht und somit als Abstellfläche für private Kraftfahrzeuge fungiert. Wird die Gewichtung bei der Flächenverteilung berücksichtigt, so wächst die beanspruchte Fläche des Radverkehrs um 11% auf 12% der gesamten Straßenfläche zu Lasten des MIV (-7% und -1% für den ruhenden MIV) und im geringen Maße des Fußverkehrs (-3%) sowie des ÖPNV (-1%).

Die Analyse eignet sich zudem, Maßnahmen der Straßenraumumverteilung quantitativ zu evaluieren. Im Falle des Kiezblockprojekts wurden sukzessive Abstellanlagen für den Radverkehr sowie eine Fahrradstraße in der Bizetstraße geschaffen. Zudem gab es keine signifikanten Eingriffe in den ruhenden MIV. Verkehrsorganisatorisch wurde ein Einbahnstraßensystem geschaffen, um den Durchgangsverkehr aus der Bizetstraße herauszuhalten, was sich jedoch nicht auf die Flächenverteilung auswirkt. Die Umwidmung der Bizetstraße zur Fahrradstraße jedoch setzt den Radverkehr in den Mittelpunkt, da straßenverkehrsrechtlich Radfahrende priorisiert werden und sich dadurch die Nutzungsgewichtung verändert. Wurde auf Straßen im Nebennetz eine Gewichtung von 30% für den Radverkehr angenommen, so kehrt sich das Verhältnis auf Fahrradstraßen durch eine Annahme von 70% zugunsten des Radverkehrs um, was sich einerseits durch die rechtliche Anordnung, der Funktion einer Fahrradstraße und ihrer Netzbedeutung durch die Lage im Radvorrangnetz begründen lässt. Nach der Berücksichtigung der Maßnahmen werden die Flächenanteile in der nachfolgenden Tabelle mit dem Vorher-Zustand miteinander verglichen.

Tabelle 7: Verkehrsflächen nach Hauptverkehrsmittel - vor und nach der Maßnahmenumsetzung

Verkehrsmittel	Fläche [m²] Nullfall	Anteil, Nullfall	Fläche [m²] ex post	Anteil, ex post	Differenz
MIV	96.800	40%	94.000	39%	-1%
Ruhender MIV	28.300	12%	28.300	12%	-
Fuß	67.600	28%	67.600	28%	-
Fahrrad	28.500	12%	31.400	13%	+1%
ÖPNV	18.000	8%	18.000	8%	-

Aus dem Vorher-Nachher-Vergleich ist ersichtlich, dass selbst unterschwellige Maßnahmen im Wohngebieten bereits einen Einfluss auf die Flächenverteilung zugunsten des Radverkehrs und zu Lasten des MIV haben.

5. Fazit

Die Methoden der Flächenanalyse sind gut geeignet, um den Ist-Zustand eines Untersuchungsgebiets zu dokumentieren und auszuwerten. Insbesondere eignet es sich, querschnittsbezogene Analysen hinsichtlich der Barrierefreiheit durchzuführen und darauf Empfehlungen für Maßnahmen abzuleiten. Bei der Planung von Maßnahmen (zum Beispiel durch einen Entwurf von Szenarien) können mit der Analyse qualitative Auswirkungen der Flächenanteile zugunsten des Umweltverbunds erkannt und erprobt werden.

Eine weitreichendere Analyse, die Auswirkungen durch die Flächenverteilung hervorhebt, erfordert eine Auswahl von Indikatoren, welche nachrangig erhoben und mit den Parametern der Flächenverteilung miteinander in Beziehung setzt. Daraus lassen sich weitergehende Maßnahmen und strategische Ziele ableiten, für die eine qualitative Analyse zwar grundlegend nützlich ist, aber nicht ausreicht.

Hinsichtlich der Datenquelle ist mit einer Aktualisierung zu rechnen; zum Zeitpunkt der Niederschrift wird an einer neuen Auflage des Berliner Straßenbefahrungsdatsatzes gearbeitet. Solch eine Analyse erfordert einen qualitativ hochwertigen sowie einen aktuellen Datensatz, in der der Aufbereitungsaufwand so gering wie möglich gehalten wird.

6. Literaturverzeichnis

Gössling, Stefan; Schröder, Marcel; Späth, Philipp; Freytag, Tim (2016): Urban Space Distribution and Sustainable Transport. In: *Transport Reviews* 36 (5), S. 659–679. DOI: 10.1080/01441647.2016.1147101.

Lefebvre-Ropars, Gabriel; Morency, Catherine; Negron-Poblete, Paula (2021): needs-gap analysis of street space allocation. In: *JTLU* 14 (1). DOI: 10.5198/jtlu.2021.1808.

FGSV-Verlag (2007): Richtlinien für die Anlage für Stadtstraßen (RASt 06). Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.

Strößenreuther, Heinrich (2014): Wem gehört die Stadt? Der Flächen-Gerechtigkeits-Report. Mobilität und Flächengerechtigkeit - Eine Vermessung Berliner Straßen. Hg. v. Agentur für clevere Städte.

Roderer, Johannes; Vobruba, Martha; Uppenkamp, Till; Schwedes, Oliver (2022): Nahmobilitätskonzept Wrangelkiez. Ein integrierter Planungsansatz für die Verkehrswende im Wrangelkiez. Hg. v. TU Berlin, FG Integrierte Verkehrsplanung, Fakultät Verkehrs- und Maschinensysteme, Institut für Land- und Seeverkehr.