



BEUTH HOCHSCHULE  
FÜR TECHNIK  
BERLIN

University of Applied Sciences

Fachbereich III Bauingenieur- und Geoinformationswesen

**Masterarbeit**

von

Malte Gutheil

zur Erlangung  
des akademischen Grades  
Master of Engineering (M.Eng.)

im Studiengang  
Urbane Infrastrukturplanung – Verkehr und Wasser

Thema: Erarbeitung eines Konzepts zur gemeinsamen Nutzung von  
Transporträdern als Beitrag zur Verkehrswende

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Johannes Schlaich

Gutachter: Prof. Dr.-Ing. Axel Leonhardt

Eingereicht: 23.06.2021

# Kurzfassung

Öffentliche Bike-Sharing-Systeme sind weltweit verbreitet, erfolgreich und erprobt. Das Sharing von Transporträdern ist dagegen ein eher junges Phänomen. Besonders stark damit befasst sind Initiativen, die ihren Auftrag in der Verbreitung von Transporträdern als Gemeingüter verstehen. Auch Öffentliche Transportradmietsysteme (TMS) verbreiten sich in Deutschland. Analysen und Erfahrungen zur Optimierung solcher Systeme sind allerdings rar. Im Rahmen dieser Arbeit wurden deswegen alle Bestandteile solcher Systeme untersucht. Ziel war es, ein System im Hinblick auf das Potential zum Modal Shift zu optimieren, um einen spezifischen Beitrag zur Verkehrswende zu leisten.

Dafür wurde eine Literaturrecherche zu Sharing-Systemen mit Transporträdern sowie konventionellen Rädern durchgeführt und eine Online Umfrage verbreitet und statistisch ausgewertet. In erster Linie wurden dabei Nutzergruppen identifiziert und Faktoren herausgearbeitet, die einen Einfluss auf die allgemeine Transportradnutzung und die Nutzungshäufigkeit von Rädern in einem TMS haben. Auf Basis der Erkenntnisse wurde ein System in dem Berliner Bezirk Spandau konzeptionell entworfen und mit einem 3-Stufen-Plan theoretisch etabliert.

Mit der Literaturanalyse wurde festgestellt, dass das Transportrad als Substitut für Pkw-Wege ein deutlich größeres Potential hat als das konventionelle Leihfahrrad. In der Auswertung von neun Systemen wurde ermittelt, dass im Durchschnitt 38 % der Pkw-Wege substituiert werden konnten.

Die Ergebnisse der Umfrage und der Literaturrecherche zeigen, dass zur Bestimmung von Angebotsräumen städtische Faktoren wie eine hohe Einwohnerdichte, eine durchgehende und qualitative Radverkehrsinfrastruktur, eine gute Anbindung an den ÖPNV oder eine hohe Dichte an Einzelhandelsstandorten aussagekräftiger sind als soziodemografische Faktoren. Tendenziell sind es eher junge Menschen im Alter von 25 bis 45 Jahren, die potentiell Transporträder nutzen wollen. Zu einer häufigeren Nutzung scheinen jedoch Angehörige der Altersgruppe der 35- bis 55-Jährigen mit Kindern im Haushalt zu neigen. Faktoren wie eine intensiv ausgeprägte Fahrradnutzung oder ein generell umweltfreundliches Verhalten wirken positiv. Klare Ergebnisse konnten bezüglich der Systemgrundlage und Systemkomponenten gewonnen werden. Ein stationsbasiertes System wird gegenüber einem Free-Floating-System bevorzugt. Ein One-Way-Ansatz sollte verfolgt werden und je Station sollten sowohl zwei- als auch dreirädrige Räder bereitgestellt werden.

Entscheidend sind letztendlich die lokalspezifischen Ausprägungen aller relevanten Faktoren. Erfolgsbedingend ist deswegen die frühzeitige Zusammenarbeit mit den Menschen vor Ort, damit diese in Kontakt mit Transporträdern kommen können und das Verleihsystem an lokale Notwendigkeiten angepasst werden kann.

# Inhaltsverzeichnis

ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	VI
TABELLENVERZEICHNIS.....	VII
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	VIII

## I EINLEITENDER TEIL

1	Einleitung.....	1
2	Methodik.....	2
3	Der Beitrag des Transportrads zur Verkehrswende.....	4
3.1	Potential des Transportrads.....	5
3.2	Die Rolle des Transportrad-Sharings.....	8

## II LITERATURRECHERCHE

4	Transportrad-Sharing.....	10
4.1	Organisationsformen.....	10
4.2	Beispielprojekte.....	13
4.2.1	TINK.....	13
4.2.2	SeestadtFLOTTE.....	14
4.2.3	carvelo2go.....	15
4.3	Substitutionspotential.....	15
4.4	Wegezwecke.....	17
4.5	Barrieren der Transportradnutzung.....	22
5	Motive der Verkehrsmittelwahl.....	24
6	Einflussfaktoren auf den Nutzungsgrad.....	30
6.1	Faktoren Nutzergruppen.....	30
6.1.1	Soziodemografische Faktoren.....	30
6.1.2	Mobilitätsausstattung und -Angebot.....	31
6.2	Faktoren Mobilitätsverhalten.....	32
6.2.1	Meteorologie.....	32
6.2.2	Topografie.....	32
6.2.3	Städtische Faktoren.....	32
6.3	Faktoren Systemausprägung.....	33
6.3.1	Anordnung und Ausstattung der Stationen.....	33
6.3.2	Radtyp.....	34

### III UMFRAGE

7	Erkenntnisse und Hypothesen.....	36
7.1	Beitrag zur Verkehrswende.....	36
7.2	Nutzergruppen.....	36
7.3	Systemausprägung.....	37
8	Fragebogenkonstruktion.....	40
8.1	Ziele.....	40
8.2	Zielgruppen.....	40
8.3	Struktur des Fragebogens.....	41
9	Statistische Auswertung.....	43
9.1	Beschreibung der Stichprobe.....	43
9.2	Nutzergruppen.....	44
9.2.1	Nutzungsintention.....	45
9.2.2	Nutzungshäufigkeit.....	48
9.2.3	Barrieren.....	50
9.2.4	Zusammenfassung Nutzergruppen.....	50
9.3	Systemausprägung.....	51
9.3.1	Wegezwecke.....	51
9.3.2	Nutzungsdauer und Zahlungsbereitschaft.....	52
9.3.3	Systemgrundlage und Distanz zur Station.....	53
9.3.4	Radtypen.....	54
9.3.5	Zusammenfassung Systemmerkmale.....	54

### IV ANWENDUNG

10	Vergleich verschiedener Angebotsräume.....	56
10.1	Faktoren Nutzergruppen.....	56
10.2	Strukturelle Faktoren.....	56
10.3	Theoretisches Potential.....	57
11	System.....	64
11.1	Anordnung der Stationen.....	64
11.2	Auswahl der Räder.....	66
12	Weiteres.....	67

### V ABSCHLIESSENDER TEIL

13	Grenzen, Anregungen und Ausblick.....	68
14	Fazit.....	70

LITERATURVERZEICHNIS.....	72
ANLAGENVERZEICHNIS.....	79

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1	Methodik – Ablaufschema	3
Abbildung 3.1	Emissionsvergleich zwischen Fahrrad und Pkw	4
Abbildung 3.2	Platzbedarf der Verkehrsmittel in m <sup>2</sup>	5
Abbildung 3.3	Verkehrsmittelwahl für ausgewählte Wegezwecke in Deutschland	6
Abbildung 3.4	Reisezeitaufwand unterschiedlicher Verkehrsmittel	6
Abbildung 3.5	Distanz-Einsatzbereich des Transportrads im Vergleich zum Fahrrad und MIV	7
Abbildung 3.6	Wegelänge ausgewählter Wegezwecke in Deutschland   MIV (Fahrer)	7
Abbildung 3.7	Verlagerungspotential für durchschnittliche europäische Städte	8
Abbildung 4.1	Substitutionspotential FVS	15
Abbildung 4.2	Substitutionspotential Transportradnutzung	17
Abbildung 4.3	Vergleich der Wegezwecke der Transportradnutzung	19
Abbildung 4.4	Vergleich der Wegezwecke der Leihfahrradnutzung	20
Abbildung 4.5	Mögliche Wegeketten mit an Stationen entliehenen Transporträdern	22
Abbildung 5.1	Durchschnittliche Verteilung des Einflussgewichts für einen zurückliegenden Mobilitätswechsel bei Befragten in Deutschland (N = 932)	25
Abbildung 5.2	Darstellung der Push und Pull-Faktoren im MIV in Deutschland	26
Abbildung 6.1	Transportradtypen im nicht-gewerblichen Einsatz	35
Abbildung 9.1	Barrieren der Transportradnutzung aus Sicht unterschiedlicher Gruppen	50
Abbildung 9.2	Wegezwecke   N = 798   ø 3,8 Antworten pro Respondent	52
Abbildung 10.1	Motorisierungsgrad und MIV-Anteil der Berliner Bezirke	58
Abbildung 10.2	Einwohnerdichte Spandau	59
Abbildung 10.3	Einwohnerdichte Reinickendorf	59
Abbildung 10.4	Bikesharing-Angebot in Berlin Reinickendorf und Spandau	60
Abbildung 10.5	Spandau Neustadt   Lage und Einwohnerdichte	61
Abbildung 10.6	Spandau Neustadt   ÖPNV-Anbindung und Radverkehrsanlagen	62
Abbildung 10.7	Spandau Neustadt   Gebäudenutzung	63
Abbildung 11.1	Mögliche Stationsstandorte mit 300 m Einzugsbereich   Stufe 1	64
Abbildung 11.2	Mögliche Stationsstandorte mit 300 m Einzugsbereich   Stufe 1, 2 und 3	66

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1	Überblick Transportradsharing-Systeme	11
Tabelle 4.2	Überblick ausgewählter Projekte	13
Tabelle 4.3	Modal Split in Konstanz und Norderstedt	14
Tabelle 4.4	Durchschnittswerte der mit den Verkehrsmitteln substituierten Wege	16
Tabelle 4.5	Durchschnittliche, minimale und maximale Werte der prozentualen Anteile der Wegezwecke	20
Tabelle 5.1	Motive der Verkehrsmittelwahl	27
Tabelle 6.1	Soziodemografische Kenngrößen von Transportradnutzenden	31
Tabelle 6.2	Mobilitätsausstattung von Transportradnutzenden	31
Tabelle 6.3	Wünsche an Stationsstandorte (Mehrfachnennungen)   TINK	33
Tabelle 6.4	Morphologischer Kasten für Transporträder	35
Tabelle 8.1	Modal Split in Deutschland nach Altersgruppen	41
Tabelle 8.2	Anteile der Multimodalen nach Altersgruppen	41
Tabelle 9.1	Stichprobengröße nach Stadttypen	43
Tabelle 9.2	Soziodemografische Kenngrößen der Stichprobe	43
Tabelle 9.3	Mobilitätsausstattung der Stichprobe	44
Tabelle 9.4	Verkehrsmittelnutzung der Stichprobe	44
Tabelle 9.5	Inter-Variable-Korrelationen mit mindestens schwachem Zusammenhang   Nutzungsintention	46
Tabelle 9.6	Merkmalskombinationen mit drei oder vier Determinanten die eine Nicht-Nutzungsintention erklären	46
Tabelle 9.7	Merkmalskombinationen mit drei oder vier Determinanten die eine Nutzungsintention erklären	47
Tabelle 9.8	Kategorien der Nutzungshäufigkeit	48
Tabelle 9.9	Inter-Variable-Korrelationen mit mindestens schwachem Zusammenhang   Intention Nutzungshäufigkeit	48
Tabelle 9.10	Merkmalskombinationen mit zwei oder drei Determinanten die eine Intention zur häufigen Nutzung erklären	49
Tabelle 9.11	Nutzungsdauer und Zahlungsbereitschaft	53
Tabelle 9.12	Distanz zur Station   Vergleich der gesamten Stichprobe mit potentiellen Nutzern mit häufiger Nutzungsintention	54
Tabelle 9.13	Bedeutsamkeit der Ausstattungsmerkmale von Transporträdern	54
Tabelle 10.1	Motorisierungsgrad der Berliner Bezirke	57
Tabelle 10.2	Altersverteilung im Quartier „Neustadt Spandau“	61

# Abkürzungsverzeichnis

BauNVO	Baunutzungsverordnung
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
CO <sub>2</sub> eq	CO <sub>2</sub> -Äquivalente (CO <sub>2</sub> , Kohlenmonoxid, Methan, Lachgas)
FVS	Fahrrad-Verleihsystem
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NMIV	Nichtmotorisierter Individualverkehr
NRVP	Nationaler Radverkehrsplan
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
RVS	Radverkehrs-Sharing
TMS	Transportrad-Mietsystem

## 1 Einleitung

Städte und Kommunen stehen vor der Herausforderung, umweltfreundliche, gesundheitsfreundliche und sozial gerechte Verkehrssysteme aufzubauen. Schwerpunkt ist der Abbau der Autoabhängigkeit, maßgeblich durch eine Stärkung des Umweltverbunds. Dabei dienen die verschiedenen Transportmitteln aufgrund ihrer Stärken unterschiedlichen Zwecken. Das Fahrrad eignet sich für kurze Wege im dichten Stadtverkehr, der ÖPNV wird für längere Strecken von z.B. Pendlern genutzt. Das Transportrad hingegen ist in der Lage, autospezifische Einsatzzwecke - wie den Transport von Einkäufen, schweren Gegenständen oder die Beförderung von Kindern - zu erfüllen. Es stellt eine solide Erweiterung des Nahmobilitätsangebots dar, die geeignet scheint, die Abhängigkeit vom Pkw zu verringern.

Da der private Einsatz von Transporträdern mehrere Hürden, wie hohen Anschaffungspreisen, einem hohen Diebstahlrisiko oder mangelnden Abstellmöglichkeiten gegenübersteht, eignet sich die gemeinsame Nutzung von Transporträdern im Rahmen eines Sharing-Systems. Öffentliche Bike-Sharing-Systeme sind bereits weltweit verbreitet und erprobt. Das Sharing von Transporträdern ist dagegen ein eher junges Phänomen. Besonders stark damit befasst sind Initiativen, die ihren Auftrag in der Verbeitung von Transporträdern als Gemeingüter verstehen. Öffentliche Transportradmietsysteme (TMS) verbreiten sich erst seit jüngerer Vergangenheit in Deutschland. Analysen und Erfahrungen zur Optimierung solcher Systeme sind allerdings rar. Im Rahmen dieser Arbeit werden deswegen alle Bestandteile solcher Systeme aus Nutzersicht untersucht. Ziel ist es, ein System im Hinblick auf das Potential zum Modal Shift zu optimieren, um einen spezifischen Beitrag zur Verkehrswende zu leisten.

In der Arbeit soll ein Überblick über die Möglichkeiten zum Sharing von Transporträdern im nicht-gewerblichen Kontext gegeben werden. Näher untersucht wird das öffentliche Transportradmietsystem mit Rädern, auf die rund um die Uhr zugegriffen werden kann. Es soll festgestellt werden, welche Systemarchitektur eines TMS das größte Potential birgt, Pkw-Wege zu substituieren. Das System soll im Detail beschrieben und beispielhaft in Berlin angewendet werden.

Der Fokus der Untersuchung liegt dabei ganz klar auf der Nutzersicht. Es werden potentielle Nutzergruppen ermittelt und darauf aufbauend Anforderungen und Wünsche dieser Nutzer an das System aufgenommen. Dies kann beispielsweise den Radtyp oder die räumliche Anordnung der Räder im öffentlichen Raum betreffen.

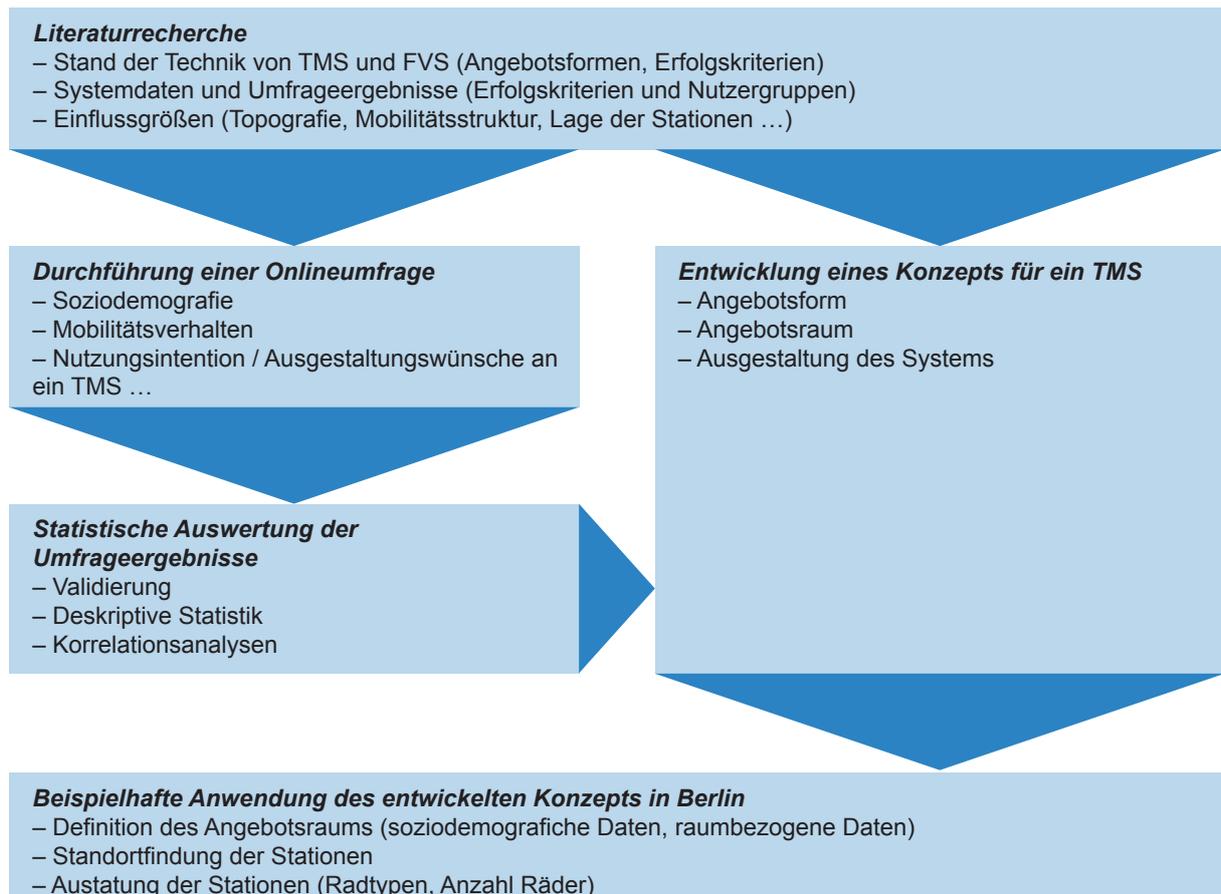
## 2 Methodik

Im Folgenden wird das methodische Vorgehen komprimiert erläutert. Eine schematische Übersicht gibt die Abbildung 2.1.

Die Literaturrecherche bildet das Fundament der Arbeit. Der Fokus der Literaturrecherche liegt auf den Themen „Transportrad“ und „Transportrad-Sharing“. Da insbesondere die Literatur zum Sharing von Transporträdern begrenzt ist und laufende Projekte im Vergleich zu konventionellen FVS relativ jung sind, wird auch eine Recherche zum Sharing von konventionellen Rädern durchgeführt.

Dazu werden allgemeine Erkenntnisse zu TMS und FVS gewonnen und Beispielprojekte hinsichtlich der Erfolgskriterien, Einflussfaktoren und Nutzergruppen analysiert. Da am Ende der Arbeit die Entwicklung eines Konzepts für ein TMS steht, liegt das Hauptaugenmerk der Recherche auf den Einflussfaktoren, die den Nutzungsgrad des Systems bestimmen. Die Ergebnisse der Literaturrecherche dienen als Grundlage für die Erarbeitung einer Online-Umfrage. Mit dieser sollen Nutzergruppen identifiziert und Wünsche an die Ausgestaltung des Systems festgehalten werden. Die Umfrage wird mit der Applikation SoSci Survey erstellt. Die statistische Auswertung der erhobenen Daten findet in Microsoft Excel und mit der Software SPSS statt. Die Nutzergruppen sollen mit verschiedenen Kenngrößen - die Soziodemografie, Mobilitätsausstattung oder das Verkehrsverhalten betreffend - beschrieben werden.

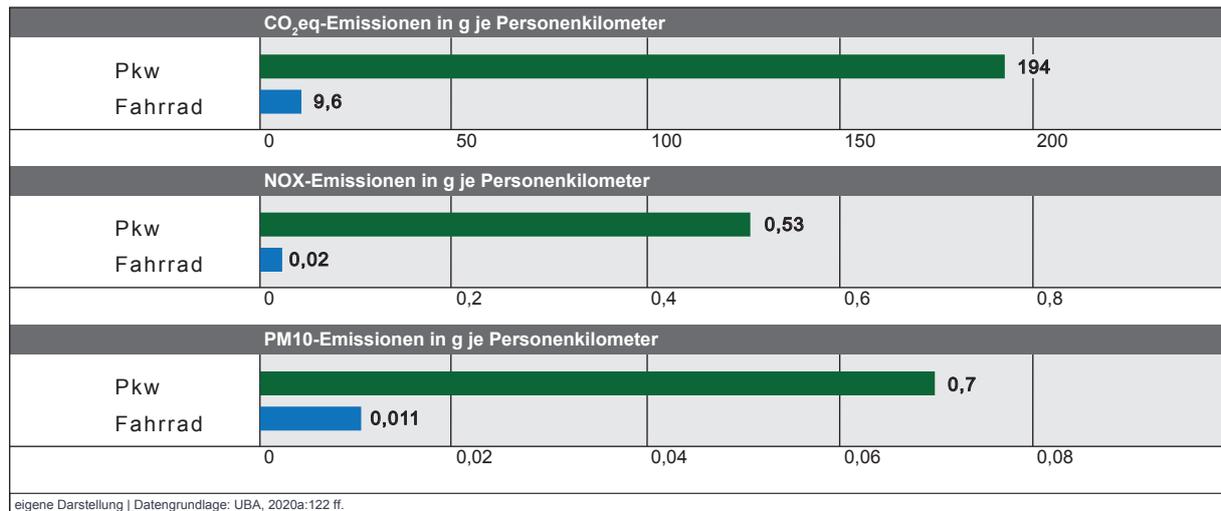
Die Ergebnisse der Datenauswertung - insbesondere die Umfrageergebnisse und Nutzerdatenauswertungen - werden mit den Erkenntnissen der Literaturrecherche zum Sharing von Transporträdern verglichen. Aus der Synthese der Ergebnisse soll eine universelle Systemgrundlage aus definierten Komponenten entstehen, die als Grundlage für eine ortsunabhängige Planung verwendet werden kann.



**Abbildung 2.1** Methodik – Ablaufschema

### 3 Der Beitrag des Transportrads zur Verkehrswende

Ziel der EU ist es, bis 2030 eine Halbierung der „mit konventionellem Kraftstoff betriebenen Pkw“ im Stadtverkehr zu erreichen. Bis 2050 sollen diese sogar ganz aus dem städtischen Verkehr verschwunden sein (vgl. KOM, 2011:9). Die Vorteile der Erfüllung dieses Ziels entfalten sich auf mehreren Ebenen. Der Pkw ist durch seine massenhafte Nutzung der größte Emittent von klimawandelwirksamen, umwelt- und gesundheitsschädlichen Gasen (vgl. UBA, 2020a). Besonders im Vergleich mit dem Fahrrad zeigt sich ein immenser Unterschied in den Emissionen schadhafter Stoffe<sup>1</sup> (siehe Abbildung 3.1).

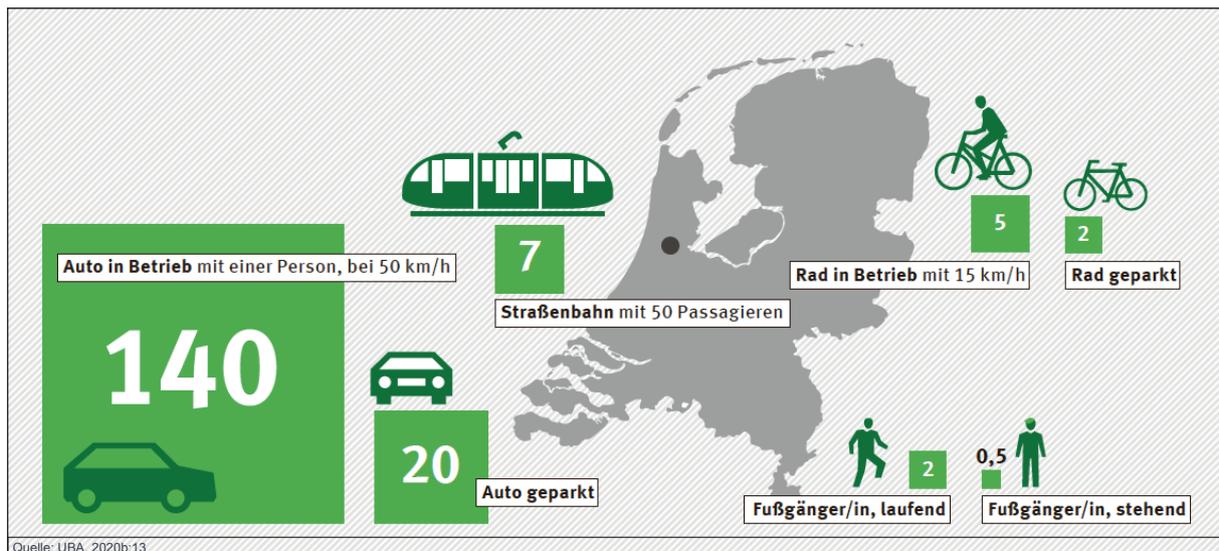


**Abbildung 3.1** Emissionsvergleich zwischen Fahrrad und Pkw

Neben den stofflichen Emissionen beeinflussen vor allem Lärmemissionen die Gesundheit und die Lebensqualität der Menschen in Städten (vgl. UBA, 2020a:72). Aber auch die Flächeninanspruchnahme des Pkw im Vergleich mit anderen Verkehrsmitteln ist immens. Der Abbildung 3.2 ist zu entnehmen, dass der Pkw bei 50 km/h ca. 140 m<sup>2</sup> Fläche in Anspruch nimmt (Fahrrad: 5 m<sup>2,2</sup>) (vgl. auch RANDELHOFF, 2014). In Berlin nimmt der Pkw dadurch insgesamt ca. 58 % der Verkehrsflächen ein (AGENTUR FÜR CLEVERE STÄDTE, 2014:2).

<sup>1</sup> Berücksichtigt Infrastrukturbereitstellung, Fahrzeugbereitstellung, Energiebereitstellung und Fahrzeugbetrieb

<sup>2</sup> Stark abhängig von der Geschwindigkeit. Bei 30 km/h sind es ca. 40 m<sup>2</sup>



**Abbildung 3.2** Platzbedarf der Verkehrsmittel in m<sup>2</sup>

Nicht zuletzt führt ein höherer Anteil von Radfahrern und Fußgängern im Modal Split zu mehr Verkehrssicherheit (JACOBSEN, 2003). Deutlich wird das im Städtevergleich. In Radfahrmetropolen wie Kopenhagen oder Amsterdam fällt die Unfallhäufigkeit von Radfahrern deutlich geringer aus als in Berlin<sup>1</sup> (vgl. GREENPEACE e.V., 2018:22).

Entsprechend der aufgeführten Fakten ist der Pkw aus objektiver Sicht für ein nachhaltiges Verkehrswesen negativ zu bewerten. Die starke Nutzung lässt sich vor allem mit subjektiven Faktoren erklären, auf die in Kapitel 5 näher eingegangen wird. Nichtsdestotrotz ist der Pkw auch nicht völlig aus dem städtischen Verkehrssystem wegzudenken. Die Aufgabe besteht daher darin, ein integriertes, zukunftsfähiges und integriertes Verkehrskonzept aufzubauen, welches unter anderem eine technische Integration, also verkehrsmittelspezifische Integration anstrebt. Betrachtet werden soll also das Gesamtsystem Verkehr und nicht jedes Verkehrsmittel für sich alleine (SCHWEDES, 2016:7). Die Verkehrsmittel sollten dabei dort gefördert werden, wo sie ihre Stärken entfalten (MobG BE § 1, Abs. 2).

### 3.1 Potential des Transportrads

Das Transportrad steht neben dem konventionellen Fahrrad für zusätzliche Einsatzzwecke, wie den Transport von Einkäufen/Besorgungen, die Beförderung von Kindern oder die Gestaltung von Freizeitaktivitäten zur Verfügung. Momentan wird hauptsächlich der Pkw für diese Wege verwendet (siehe Abbildung 3.3).

<sup>1</sup> Verglichen wurden die Unfälle von Radfahrern je Entfernungseinheit

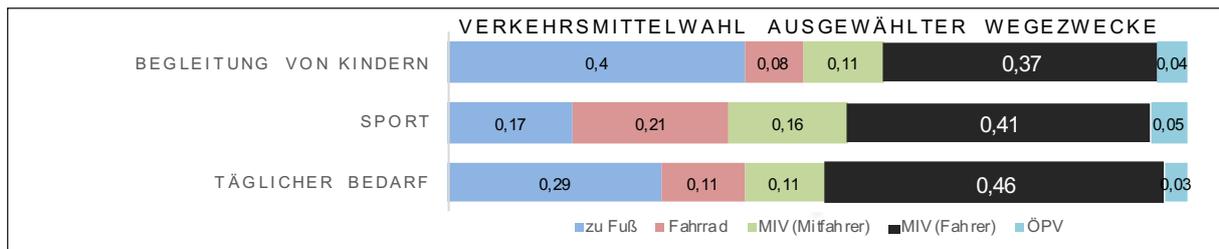


Abbildung 3.3 Verkehrsmittelwahl für ausgewählte Wegzwecke in Deutschland<sup>1</sup>

Betrachtet man die mit diesen Zwecken verbundenen Wegelängen und den damit verknüpften Zeitaufwand, ergeben sich auch Vorteile des (Transport-)Rads aus Nutzersicht. Im städtischen Verkehr gibt es Faktoren, wie die eingeschränkte Parkplatzverfügbarkeit oder stockenden Verkehr, welche den Zeitaufwand für einen Weg mit dem Pkw erhöhen. Bis zu einer Distanz von ca. 4,4 km ist das Fahrrad schneller (siehe Abbildung 3.4). Bei Rädern mit elektrischer Unterstützung erhöht sich diese Distanz erheblich. Die Distanz, die mit einem Transportrad zurückgelegt werden kann, weicht dabei nur geringfügig von der Distanz ab, die ein konventionelles Fahrrad bewerkstelligen kann (vgl. Abbildung 3.5).

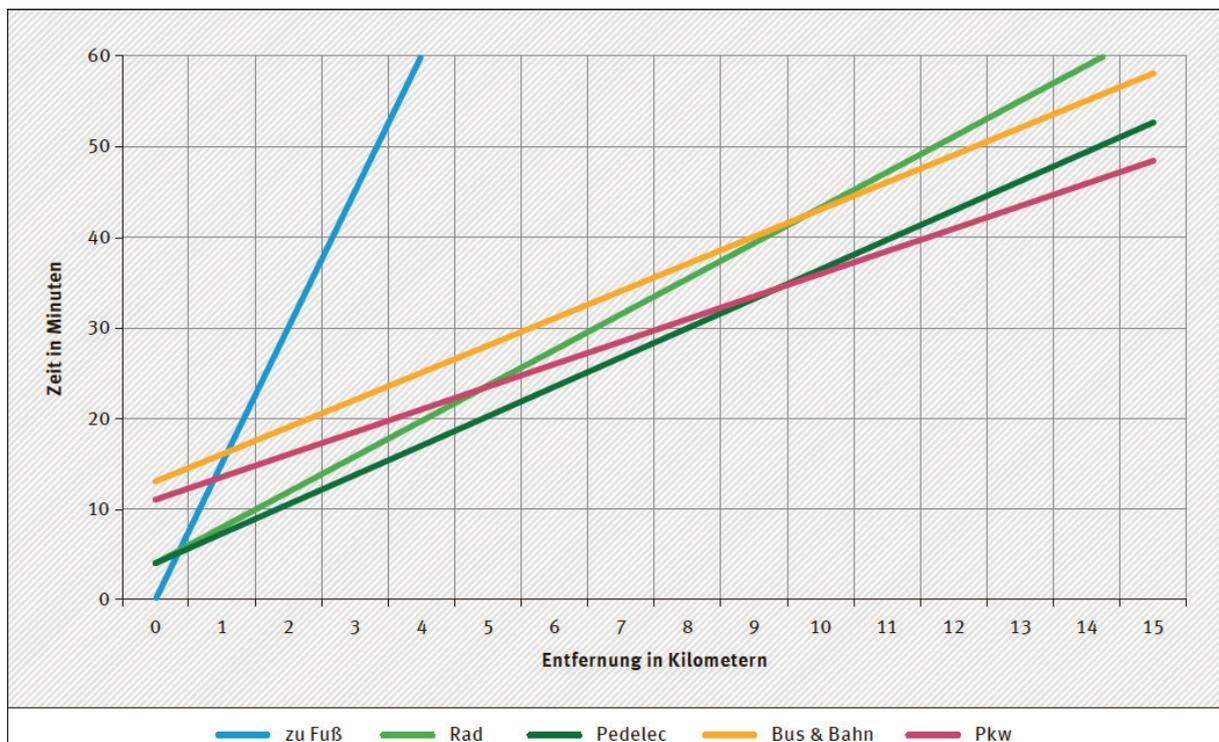


Abbildung 3.4 Reisezeitaufwand unterschiedlicher Verkehrsmittel<sup>2</sup>

1 Quelle: BMVI, 2017 – Mobilität in Tabellen

2 Quelle: UBA, 2020b:24 | Angenommene Durchschnittsgeschwindigkeiten: Fuß 4 km/h; Fahrrad 15,3 km/h; Pedelec 18,5 km/h; Bus/Bahn 20 km/h; Pkw 24,1 km/h. Berücksichtigt wurden auch Zu- und Abgangszeiten (UBA, 2020b:24)

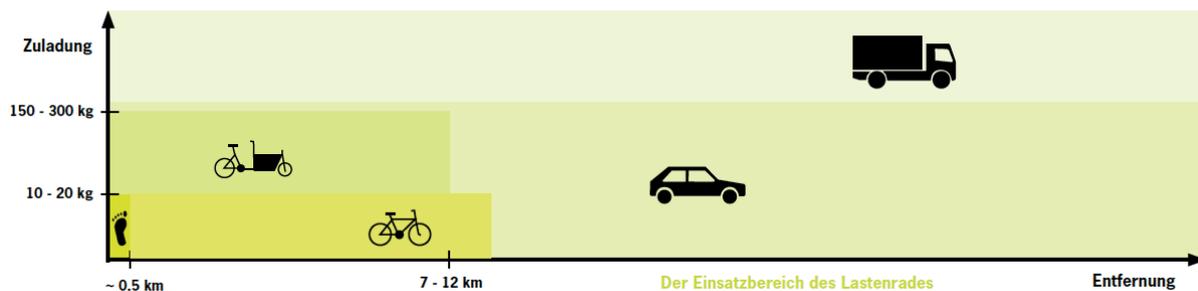


Abbildung 3.5 Distanz-Einsatzbereich des Transportrads im Vergleich zum Fahrrad und MIV<sup>1</sup>

Auf dem Großteil der mit dem Rad zurückgelegten Wegen ergibt sich also ein Reisezeitvorteil. Gestützt wird dies dadurch, dass die durchschnittlich zurückgelegte Distanz eines Radfahrers je Weg 3,8 km beträgt<sup>2</sup> (vgl. BMVI, 2019a:20). Das ein Modal Shift für kurze Wege nur geringfügig stattfindet, liegt unter anderem daran, dass Alternativen zum Pkw schlecht wahrgenommen werden bzw. die Reisezeit oder die Fahrkosten falsch eingeschätzt werden (vgl. BRÖG & ERL, 2004:6). Es bedarf deswegen einer aufmerksamkeitssteigernden Strategie bei der Vermarktung von Alternativen, wie zum Beispiel eines TMS. Für bestimmte Wegezwecke, die einen Transportbedarf auslösen, mangelt es allerdings mitunter auch an Alternativen, die mit dem Pkw mithalten können. An dieser Stelle zeigt sich das Potential von Transporträdern. Die durchschnittlichen Wegelängen ausgewählter Wegezwecke von Pkw-Fahrern, die mit einem Transportrad bewältigt werden können, sind der Abbildung 3.6 zu entnehmen.

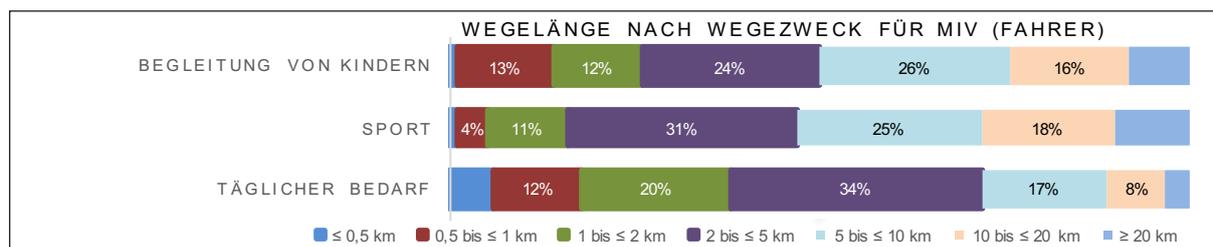


Abbildung 3.6 Wegelänge ausgewählter Wegezwecke in Deutschland | MIV (Fahrer)<sup>3</sup>

Unter der Annahme, dass Wege von einer Länge mit bis zu 5 km verlagert werden können, ergibt sich z.B. für die Erledigungen des täglichen Bedarfs ein theoretisches Verlagerungspotential von 72 %. Auf Basis einer vergleichbaren Analyse wird auch in Österreich ein Potential von 80 % für den Wegezweck „Einkaufen“ festgestellt. Auch hier handelt es sich im ersten Schritt um die Anzahl der Wege, die mit dem Pkw zurückgelegt wird, wobei die Wegelänge < 5 km ist. Unter Berücksichtigung wetterbedingter und saisonaler Einflüsse sowie weiteren Einflüssen, wie gesundheitlichen Einschränkungen oder eingeschränkten Fähigkeiten, wird ein realistisches Potential von 15 bis 20 % ermittelt (vgl. BMLFUW, 2010:18 ff.). Basis für diese Berechnung ist allerdings das herkömmliche Fahrrad als Substitut. In einer anderen Studie wurden 1.635 Einkaufsvorgänge in Baumärkten, Discountern und Lebensmittelnahversorgern in Graz und Umgebung beobachtet. Als Ergebnis wurde festgestellt, dass nur in 6 % der Fälle ein Pkw notwendig gewesen wäre. In 70 % der Fälle hätte ein konventionelles Fahrrad genügt und bei 14 % wäre ein Fahrradanhänger bzw. Transportrad notwendig gewesen (vgl. FELCZAK,

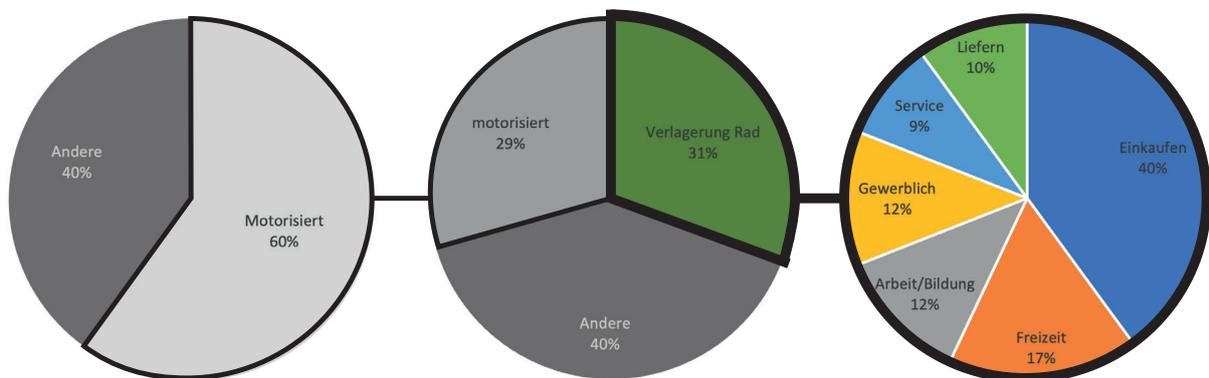
1 Quelle: DEKT, 2014:7

2 in Berlin 3,6 km (TU DRESDEN, 2019:61)

3 Quelle: BMVI, 2017 – Mobilität in Tabellen

2010). Auch hier handelt es sich allerdings nur um eine Momentaufnahme, in der saisonale und wetterbedingte Einflüsse nicht berücksichtigt werden konnten. Es zeigt sich dennoch, dass ein Transportrad das Potential birgt, den prozentualen Anteil der Wege auszuweiten, der vom Pkw auf das Fahrrad verlagert werden kann.

Ein großes Verlagerungspotential wird auch durch diverse weitere Studien ermittelt. Für durchschnittliche europäische Städte<sup>1</sup>, in denen 60 % der Wege motorisiert zurückgelegt werden, wird beispielsweise ein Potential von 31 % festgestellt, bezogen auf die mit dem Pkw zurückgelegten Kilometer. Dabei können Wege mit dem Zweck Einkauf zu 40 % und Wege mit dem Zweck Freizeit zu 17 % verlagert werden (siehe Abbildung 3.7) (vgl. CYCLELOGISTICS, 2011:8; WRIGHTON & REITER, 2015:2). Von den ermittelten 32 % entfallen ca. 2/3 auf den privaten Verkehr (Einkaufen, Freizeit, Arbeit/Bildung) und 1/3 auf den kommerziellen Verkehr.



**Abbildung 3.7** Verlagerungspotential für durchschnittliche europäische Städte

Dass die Ergebnisse von diesen und vergleichbaren Studien keine utopische Wunschvorstellung sind, sondern durchaus realistisch, zeigen Vorreiterstädte wie Kopenhagen und Amsterdam. In Kopenhagen werden, Stand 2015, 68 % aller Wege zum Supermarkt mit dem Fahrrad oder dem ÖPNV zurückgelegt (vgl. WRIGHTON & REITER, 2015:8). 25 % der Familien mit zwei oder mehr Kindern besitzen ein Transportrad (vgl. IRALA, 2017:5; CYCLELOGISTICS, 2011:5). Das trägt maßgeblich dazu bei, dass Radfahrer in Kopenhagen jährlich ca. 90.000 Tonnen CO<sub>2</sub> sparen (vgl. GEHL, 2010:125).

### 3.2 Die Rolle des Transportrad-Sharings

In Bezug auf Transporträder eignet sich der Sharing-Ansatz besonders gut. 54 % der Menschen in Deutschland kennen zwar Transporträder, aber nur 2 % nutzen Sie. Von den 54 % können sich lediglich 20 %<sup>2</sup> vorstellen, ein Transportrad anzuschaffen (vgl. SINUS, 2019:92). 39 % der Menschen, die ein Transportrad kennen (54 %), können sich vorstellen, ein Leihsystem für Transporträder zu nutzen. Annähernd zweimal mehr Menschen bevorzugen also ein Sharing-System gegenüber der privaten Anschaffung (vgl. SINUS, 2019:97). Das liegt daran, dass die Anschaffungskosten für Transporträder hoch sind. Damit verbunden sind auch Probleme wie das Diebstahlrisiko und mangelnde Parkplatzverfügbarkeit sowie ein seltener Nutzungs-

<sup>1</sup> Für durchschnittliche europäische Städte; Wege mit einer Distanz ≤ 7 km für den Transport von Gütern ≤ 200 kg

<sup>2</sup> Entspricht 10 % der repräsentativ dargestellten Gesamtbevölkerung

bedarf (vgl. RIVERA & HENRIKSSON, 2014:1; FRAUENHOFER IML, 2016:9; DORNER, 2020:2; DORNER & BERGER, 2019:6).

Unterstützt wird das Argument zum Sharing auch dadurch, dass die Alltagsbedeutung multimodaler Verkehrsmittelnutzung nach Studien steigt (vgl. BUSCH-GEERTSEMA, 2016:773; TU Berlin, 2014:13). Verleihsysteme, sei es Carsharing oder Bike-Sharing, werden zunehmend genutzt. Auch das Transportrad ist in diesem Kontext kein Nischenprodukt mehr. Ein großes Marktpotential und eine positive Imageentwicklung bewirken eine zunehmende Aufmerksamkeit und Verbreitung (vgl. MOBILITÄTSAKADEMIE, 2016:4; GREIDERER, 2018b). Dazu kommt, dass das Transportrad aufgrund der vielen Nutzungsmöglichkeiten ein ideales Sharing-Produkt ist. Vor allem, weil der Bedarf für genannte Nutzungsmöglichkeiten zum Großteil lediglich punktuell für Wege mit kurzen Distanzen besteht (vgl. VOLLSTÄDT, 2020:57).

Das Transportrad ist also besonders im Rahmen eines Sharing-Systems gut geeignet, einen spezifischen Beitrag zu leisten. Vor allem birgt es das Potenzial, für Zwecke eingesetzt zu werden, zu deren Erfüllung momentan vorrangig der MIV zum Einsatz kommt. Der positive Effekt auf die Verkehrswende kann dabei nicht allein durch eine Verlagerung bezüglich der Verkehrsleistung gemessen werden. Vielmehr ist der Modal Shift der Wege relevant. Der Effekt besteht auch darin, dass die theoretische Abhängigkeit vom privaten PKW sinkt, indem das Nahmobilitätsangebot ergänzt wird und eine komplexere Mobilität mit mehr Wahlfreiheit ermöglicht wird. Am Beispiel eines konventionellen Fahrradverleihsystems kann dazu die Steigerung der Attraktivität von Pendlerstrecken mit dem ÖPNV genannt werden (vgl. PTV GROUP, 2019:81).

## II LITERATURRECHERCHE

In den folgenden Kapiteln wird Literatur zu den Themen „Transportrad-Sharing“ und „konventionelle FVS“ ausgewertet. Der Vergleich mit herkömmlichen Leihfahrrädern dient dazu, aufzuzeigen wo Gemeinsamkeiten und wo Unterschiede liegen, die es bei der Konzeption eines öffentlichen TMS zu berücksichtigen gilt. Von Vorteil ist dabei, dass es zu den konventionellen FVS deutlich mehr Erfahrungswerte gibt.

In Kapitel 4 werden Organisationsformen des Transportrad-Sharings vorgestellt und das Substitutionspotential von Transporträdern sowie die Wegezwecke, zu deren Erfüllung ein Transportrad dient, erläutert. In Kapitel 5 werden die Rahmenbedingungen der Verkehrsmittelwahl vorgestellt. In Kapitel 6 werden Einflussgrößen aufgedeckt, die für den Erfolg eines Sharing-Angebots von Belang sind. „... Die Wahl des Verkehrsmittels und der daraus resultierende Modal Split der verschiedenen Verkehrskonzepte (ist nämlich) keine direkte Funktion des Angebots eines Verkehrskonzepts sondern eine Funktion verschiedenster Einflussfaktoren.“ (PTV GROUP, 2019:83). Die Erkenntnisse werden in Kapitel III aufgegriffen und gebündelt. Erkenntnisse, die im weiteren Verlauf gewonnen werden, beziehen sich, wenn nicht im allgemeinen auf die Transportradnutzung, auf ein öffentliches Transportradmietsystem<sup>1</sup>.

### 4 Transportrad-Sharing

Im Folgenden werden die Möglichkeiten zur Organisation von Transportrad-Sharing betrachtet und das Substitutionspotential aufgezeigt. Darauf folgend werden beispielhaft drei verschiedene Projekte vorgestellt, welche unterschiedlichen Organisationsformen zuzuordnen sind. Eine Übersicht ausgewählter Projekte mit der Zuordnung der in Kapitel 4.1 aufgeführten Organisationsform und der Auflistung relevanter Merkmale ist der Anlage 1 zu entnehmen. Anschließend erfolgt eine Analyse von Wegezwecken im Vergleich zwischen der Transportradnutzung und der Nutzung von konventionellen Leihrädern. Abschließend werden kurz die Barrieren der Transportradnutzung diskutiert.

#### 4.1 Organisationsformen

Grundsätzlich kann in Bezug auf das Sharing von Transporträdern eine Unterscheidung in drei verschiedene Organisationsformen vorgenommen werden: Business-to-Consumer, Public-to-Consumer und Consumer-to-Consumer. Das Modell Business-to-Consumer ist aus dem Carsharing bekannt. Ein gewerblicher Anbieter überlässt den Sharing-Gegenstand dem Kunden und erhebt im Gegenzug eine Gebühr. Beim Modell Public-to-Consumer handelt es sich um ein Angebot durch die öffentliche Hand. Der Grundgedanke ist oft, den Zweck der Daseinsvorsorge zu erfüllen. Das konventionelle öffentliche Fahrradverleihsystem ist in vielen Fällen hier einzuordnen. Die Nutzungsgebühr ist dementsprechend geringer als bei Business-to-Consumer Angeboten. Als weitere Form wird das Consumer-to-Consumer oder Peer-to-Peer-Modell ab-

<sup>1</sup> Die folgenden Autoren haben sich explizit mit TMS auseinandergesetzt: KOSTKA, 2020 - SeeStadtFLOTTE; SCHÄFER, 2017; NIEKISCH & JELTSCH, 2018; VOLLSTÄDT, 2020; InnoZ, 2016; WAGNER et al., 2016 – TINK; FRAUENHOFER IML, 2016

gegrenzt. Hier treten Privatpersonen als Anbieter auf. Natürlicherweise ergibt sich deswegen eine breite Spanne in der Höhe der Gebühren (vgl. BMVIT, 2016:13 ff.). Als Akteure treten also kommerzielle, öffentliche oder private Anbieter auf (vgl. FRAUENHOFER IML, 2016:28). Wobei die öffentliche Hand oft als Unterstützer privater, aus Überzeugung handelnder Akteure fungieren kann. Beispielhaft dafür sind Kaufprämien, die mitunter 80 % des Kaufpreises decken, sofern das erworbene Transportrad der Allgemeinheit zur Verfügung gestellt wird (Beispiel dazu: MIL, 2021). Profitieren tut davon besonders die Bewegung der Freien Lastenräder (vgl. Tabelle 4.1).

Auf Basis dieser grundlegenden Modelle ergibt sich eine Vielzahl von Systemen, nach denen die Organisationsformen des Sharings von Transporträdern voneinander abgegrenzt werden können. Ein Überblick verschafft die Tabelle 4.1 nach DORNER & BERGER (2019).

**Tabelle 4.1** Überblick Transportradsharing-Systeme

	Kosten	Finanzierung	Verfügbarkeit	Zugang	Nutzungsdauer	Beispiel
öff. Transportradvermiet-system (i.d.R. public-to-consumer)	gering	Öffentliche Hand	24 h/d; 7 d/Woche	Chipcard, Smartphone, Internet	i.d.R. 0,5h bis 24h	<b>TINK, SeestadtFlotte - Wien</b>
Transportradvermietung <sup>1</sup> (business-to-consumer)	mittel	Privat	Öffnungszeiten Vermieter	Persönliche Übergabe	Stunden bis Tage	Kiwibikes - Berlin
Ausleihe durch Privatpersonen (peer-to-peer)	gering	Öffentliche Hand	Nach Vereinbarung	Persönliche Übergabe	Stunden bis Tage	Upperbike, LARA Share
hostbasierte Systeme <sup>2</sup>	variabel	variabel	Öffnungszeiten Host	Persönliche Übergabe	Stunden bis Tage	Grätzlrad - Wien, <b>carvelo2go</b>
geschlossenes Sharing in Wohnhausanlagen	gering	Eigeninvestition	24 h/d; 7 d/Woche	Anmeldung (digital, analog)	Stunden bis Tage	Wohninitiative Uferwerk - Werder
Testnutzungsprogramme	gering	Öffentliche Hand	Testzeitraum	Persönliche Übergabe	Monate	Mir sattlä um - Bern
Freie Lastenräder	freiwillige Spende	Spenden, Ehrenamt	Öffnungszeiten Host	Persönliche Übergabe	Stunden bis Tage	fLotte Berlin

Quelle: Verändert nach DORNER & BERGER, 2019:2

Betrachtet man den Grad der Verbreitung und die Anzahl der Räder, dann ist die Bewegung der Freien Lastenräder momentan am stärksten mit dem Sharing von Transporträdern befasst. Im „Forum Freie Lastenräder“<sup>3</sup> sind aktuell 124 Initiativen gelistet (Stand: Februar 2021), welche insgesamt 389 Transporträder zum Verleih anbieten. Der überwältigende Großteil davon befindet sich in Deutschland. Die Räder werden als Gemeingüter verliehen und die Nutzung ist kostenlos. Die Betreiber sind meist zivilgesellschaftliche Akteure, welche in Kooperation mit Hosts den Verleih organisieren (vgl. RUDOLF, 2018:6). Die Hosts sind dabei vorwiegend Einzelhandelsstandorte, Cafés oder auch soziale Einrichtungen (FRAUENHOFER IML, 2016:16). Ein host-basiertes System bietet den Vorteil, dass eine Einführung in das Rad erfolgen kann. Das ist bei Transporträdern von Vorteil, da die Bedienung des Rads spezieller ist als die Bedienung eines konventionellen Rads und der Anteil der Unerfahrenen sehr hoch ist (vgl. DORNER, 2020:9). Nachteile sind, dass die Ausleihe angemeldet und dementsprechend geplant werden muss. Eine spontane Ausleihe ist unter Umständen nicht immer möglich. Darüber hinaus sind die Öffnungszeiten des Hosts bestimmend und ihr Standort kann die Attraktivität der Nutzung

1 Unternehmen vermieten Transporträder. Es handelt sich im Gegensatz zu den Freien Transporträdern allerdings um ein Business-to-Consumer Angebot. In diese Kategorie einzuordnen sind unter Anderem Baumärkte, die Räder zur Vermietung bereitstellen. Beispiele sind IKEA in Hamburg oder OBI in Nürnberg (vgl. FRAUENHOFER IML, 2016:22).

2 Host-basierte Systeme: In host-basierten Systemen übernehmen i.d.R. lokale Kleinbetriebe Wartung und Verleih der Räder (vgl. DORNER et al., 2020:1). In der Regel handelt es sich dabei um Public-to-Consumer Angebote.

3 Zusammenschluss von Sharing-Initiativen.

für bestimmte Wegezwecke verringern, da bereits eine Strecke zum Host zurückgelegt werden muss, bevor der eigentliche Weg beginnt. Die Bewegung der *Freien Lastenräder* ist dennoch stetig am Wachsen und erfreut sich großer Nachfrage (vgl. FORUM FREIE LASTENRÄDER).

Ein öffentliches, stationsbasiertes Sharing-System mit Transporträdern wird in der Regel durch die öffentliche Hand finanziert<sup>1</sup>. Ein solches System unterscheidet sich von allen anderen maßgebend dadurch, dass die Ausleihe automatisiert ist. Der Nutzer hat i.d.R. 24/7 Zugang zu dem Rad. Die Buchung erfolgt z.B. über eine App oder das Internet. Das System ist einerseits dadurch nutzerfreundlicher, dass die Buchung einfach zu handhaben ist und dass die Räder ständig verfügbar sind. Andererseits können auch die Stationen bei Wohnstandorten angeordnet werden, so dass der Weg zum Rad kurz ist. Die hohe Publikumswirksamkeit (Sichtbarkeit im öffentlichen Raum) ist darüber hinaus ein wichtiges Erfolgskriterium und kann dazu beitragen, Menschen zu einem Umdenken in Bezug auf Mobilitätsalternativen zum MIV zu bringen (vgl. FRAUENHOFER IML, 2016:17; BBSR, 2015:16). Ein Transportradverleihsystem oder Transportradmietsystem kann als „ein zentral organisiertes, öffentlich zugängliches Mobilitätsangebot im urbanen Raum für auf den Transport von Waren oder Personen ausgelegte Fahrräder an mehr als einer Verleihstation ...“ definiert werden (FRAUENHOFER IML, 2016:18).

Bei Verleihsystemen wird bezüglich der Distribution der Räder zwischen Free Floating-Systemen und stationsgebundenen Systemen unterschieden. Ein Free-Floating-System ist zum Beispiel das System LastenVelo in Freiburg. Die Räder können dabei innerhalb eines bestimmten Raums an beliebigen Orten abgestellt werden. Der Distributionsaufwand und der technische Aufwand (GPS-Ortung) sind dabei allerdings hoch und es treten verstärkt Probleme wie Vandalismus und das Zustellen von Gehwegen oder anderen öffentlichen Flächen auf (vgl. PTV GROUP, 2019:73). Aus der Erfahrung mit FVS geht hervor, dass die Wegelänge der Ausgleichsfahrten mitunter sogar größer sein kann als die Wegelänge, die mit den Leihrädern zurückgelegt wurde (FISHERMAN et al., 2014:17). Der konsequente Verzicht auf feste Entleihstationen senkt allerdings neben dem Investitionsaufwand auch die Abstimmungsintensität der Anbieter gegenüber den Stadtverwaltungen (vgl. PTV GROUP, 2019:71). Stationsbasierte Systeme bieten den Vorteil, dass keine mobilen Endgeräte erforderlich sind, sofern Stationssäulen eingerichtet werden, an denen der Verleihprozess abgewickelt wird (vgl. PTV GROUP, 2019:73). Auch Pedelecs sind an stationsbasierten Systemen besser aufgehoben, da diese mindestens einmal in 24 Stunden aufgeladen werden müssen (ebd:75). Aus Sicht von Experten, die im Rahmen des Projekts TINK (siehe Kapitel 4.2.1) befragt wurden, empfiehlt sich ganz klar ein stationsgebundenes System gegenüber einem Free-Floating-System<sup>2</sup> (vgl. e-fect, 2018:11).

Ein weiteres wichtiges Unterscheidungsmerkmal ist die Organisation der Rücknahme des Rads in stationsgebundenen Systemen. Bei einem One-Way-System ist es den Nutzern gestattet, ein Rad an einer Station zu entnehmen und an einer beliebigen anderen Station zurückzugeben.

1 Ein Beispiel für das Modell Business-to-Consumer ist das System der Schwartz Group, das sich derzeit im Teststadium befindet (vgl. SCHWARZ MOBILITY SOLUTIONS)

2 Theoretisch möglich ist auch eine Mischform beider Systeme. Dabei kommen sogenannte virtuelle Verleihstationen zum Einsatz. Die Leihräder können dabei an definierten Positionen im öffentlichen Raum entnommen und abgestellt werden, diese Stellen sind aber nicht mit Infrastruktur ausgerüstet (Abstellbügel, Verankerungsmöglichkeiten etc.). Zur Lokalisierung virtueller Stationen wird meistens eine Smartphone-App verwendet. Im Prinzip sollen die Vorteile beider Systeme miteinander verbunden werden. Die Nachfrager sollen wie bei einem stationsgebundenen System die Räder zuverlässig dort finden, wo sie suchen. Gleichzeitig sollen aber keine überfüllten Stationen entstehen können. Zu den Nachteilen des Systems zählt allerdings, dass durch die weniger klare Vorgabe der Abstellweise eine unübersichtliche „Häufung“ von Leihrädern an einer Stelle entstehen kann, da keine maximale Kapazität durch die Infrastruktur gegeben ist (vgl. PTV GROUP, 2019:71; BBSR, 2015:15). Diese Häufung ist aufgrund der Dimensionen von Transporträdern besonders zu erwarten. Auch negativ zu bewerten ist die Übersichtlichkeit und Einfachheit aus Kundensicht.

Aus Nutzersicht wird die Attraktivität dadurch erhöht. Der Aufbau eines solchen Systems ist allerdings platz- und kostenintensiv, da je Station mehr Abstellmöglichkeiten zur Verfügung gestellt werden müssen als es Räder gibt, damit eine Rückgabe nach Wahl auch gewährleistet werden kann (vgl. InnoZ, 2016:4; PTV GROUP, 2019:70). Insbesondere beim Einsatz von Pedelecs werden die Kosten zum Aufbau der Station drastisch erhöht. Der Betreiber muss darüber hinaus logistisch aktiv werden, damit auch an jeder Station Räder verfügbar sind. Dadurch können negative Effekte hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit und des Umweltnutzens<sup>1</sup> auftreten. Die aufgeführten Probleme können durch gute Planung minimiert, aber nicht vollständig vermieden werden.

One-Way-Systeme entfalten ihren großen Vorteil dann, wenn die Räder in intermodale Wegekette integriert werden. Das ist vor allem in Verbindung mit dem ÖPNV sinnvoll und bekannt von FVS (vgl. MA, 2020:2 ff.). Nach BMVBS (2013:56) erfolgen in FVS 20 % bis 50 % der Wege in Kombination mit dem ÖPNV. Aufgrund der Wegezwecke, für die ein Transportrad zum Einsatz kommt, sind in der Mehrzahl allerdings monomodale Wege zu erwarten. So zum Beispiel bei Fahrten für Einkauf und Versorgung, welche in FVS nur eine geringe Rolle spielen (vgl. BMVBS, 2013:54). Alternativ steht deswegen das Prinzip „Rundreise“ zur Wahl. Die Räder müssen hier an der Station zurückgegeben werden, an der sie entnommen wurden.

## 4.2 Beispielprojekte

Im Folgenden werden ausgewählte Beispiele (TINK, carvelo2go, SeestadtFLOTTE) vorgestellt und einer Organisationsform zugeordnet. Einen vertiefenden Überblick verschafft die Anlage 1, in der die Anzahl der Räder und der Stationen, die Kosten und weitere Faktoren verschiedener Anbieter aufgeführt werden. Einen Überblick über die nachfolgend vorgestellten Projekte gibt die Tabelle 4.2.

**Tabelle 4.2** Überblick ausgewählter Projekte

	TINK - Konstanz	SeestadtFLOTTE - Wien - Seestadt Aspern	Carvelo2go - Schweiz
Organisationsform	ö. TMS	ö. TMS (Integration in FVS)	Host-basiert
Angebotsraum	Stadtweit	Quartiersweit	Landesweit
Anzahl Räder	26	4	330 (78 Städte)
Anzahl Stationen / Hosts	13	1	330
Betriebszeitraum	seit 2016	seit 2015	seit 2015
Räder	unmotorisiert	ausschließlich Pedelecs <sup>25</sup>	ausschließlich Pedelecs <sup>25</sup>

### 4.2.1 TINK

Die „Transportrad Initiative Nachhaltiger Kommunen“ (TINK) lief vom 1. August 2015 bis zum 30. November 2018. Gefördert wurde das Projekt durch das BMVI im Rahmen des NRVP. Ziel war der in Europa erstmalige Aufbau eines vollautomatischen, kommunalen Transportradmietsystems. Die Pilotprojekte wurden in Konstanz und Norderstedt umgesetzt (vgl. PROJEKT TINK). Eine Besonderheit des Systems ist, dass die Städte Konstanz und Norderstedt strukturell sehr unterschiedlich sind. Ein geringer Parkdruck, eine geringe Einwohnerdichte und ein

<sup>1</sup> Sofern die Umverteilung mit motorisierten Fahrzeugen vollzogen wird

kürzeres Radwegenetz definieren Norderstedt im Vergleich zu Konstanz (vgl. LANGER, 2020; SCHÄFER, 2017:57 ff). Dies spiegelt sich auch im Modal Split wider (siehe Tabelle 4.3).

**Tabelle 4.3** Modal Split in Konstanz und Norderstedt

Verkehrsmittel	Modal Split - Konstanz	Modal Split - Norderstedt
Fahrrad	30 %	15 %
ÖPNV	12 %	12 %
MIV	31 %	49 %
Fuß	27 %	24 %
Quellen:	STADT KONSTANZ, 2020	hamburgize, 2020

Der Modal Split ist eine entscheidende Einflussgröße auf den Nutzungsgrad eines TMS. In Norderstedt fiel die Nutzung, entsprechend des geringen Anteils an Radfahrenden am Modal Split, geringer aus als in Konstanz (vgl. ebd). Im September 2017 waren in Konstanz 3330 Nutzer registriert, in Norderstedt waren es lediglich 229 (vgl. WALTER, 2017:32). Das Projekt war trotzdem erfolgreich, was dazu führte, dass im Mai 2019 die TINK Walter & Wagner GbR mit dem Ziel gegründet wurde, das Transportrad-Sharing bekannter zu machen, zu verbreiten und somit vor allem Erfahrungen aus der Projektlaufzeit auszutauschen. Im August 2020 begann der Förderzeitraum für das Projekt TINK-Netzwerk, ebenfalls ein NRVP-Modellprojekt mit der TINK Walter & Wagner GbR als Projektträger. Das Netzwerk setzt sich aus 14 Städten zusammen, in denen ein TMS erprobt werden soll. Vier Kommunen<sup>1</sup> testen für fünf Monate das „Wander-Transportmietrad-System“. In weiteren neun Kommunen<sup>2</sup> wird das System fest installiert. Dafür wird ein Minimum von 15 Rädern (mindestens 30 % davon elektrifiziert) bereitgestellt (vgl. TINK WALTER UND WAGNER). Der Förderungszeitraum läuft bis Juli 2023.

#### 4.2.2 SeestadtFLOTTE

Die SeestadtFLOTTE in Wien ist ein konventionelles FVS in das Transporträder integriert wurden. Der Angebotsraum ist die Seestadt Aspern, eines der größten Neubauprojekte in Europa. Auf 240 ha entsteht ein multifunktionaler Stadtteil, der bis 2028 entwickelt wird (vgl. STADT WIEN -a). In der Planung spielen Nachhaltigkeitsaspekte in allen Bereichen eine Rolle. Im Mobilitätskonzept wird beispielsweise ein angestrebter Modal Split definiert: 40 % Radverkehr, 40 % ÖPNV, 20 % MIV (vgl. WIEN 3420 ASPERN DEVELOPMENT). Das Sharing von Transporträdern soll dazu beitragen, dieses ehrgeizige Ziel zu erreichen. Insgesamt können vier elektrische Räder an einer Station entnommen werden. Die Ausleihe erfolgt über die SeestadtCARD, welche auch für das FVS genutzt wird. Die Räder sind einspurige Long John's, die besonders geeignet für den Transport von Einkäufen und die Beförderung von Kindern sind (vgl. STADT WIEN -b).

Im Unterschied zu den Städten, die im Rahmen des Projekts TINK oder TINK-Netzwerk mit TMS ausgestattet wurden, wurde das FVS inklusive der Transporträder von Beginn an in das Mobilitätskonzept der Seestadt Aspern aufgenommen. Ein reduzierter Stellplatzschlüssel von 0,7 und eine gut dimensionierte Radverkehrsinfrastruktur sind positive Einflüsse auf den Ausleihgrad der Transporträder. Das Projekt ist ein Beispiel für die Mitplanung von Transportrad-Sharing im Bereich der Quartiersentwicklung.

1 Dortmund, Leipzig, Reutlingen, Singen

2 Aachen, Hamburg, Hannover, Mainz, Mannheim, Offenburg, Rostock, Weimar und Wiesbaden

### 4.2.3 carvelo2go

Carvelo2go ist eine Sharing-Plattform für e-Transporträder in der Schweiz. Das Projekt entstand im Rahmen der Schweizer Transportrad-Initiative als Angebot der Mobilitätsakademie des TCS (Touring Club Schweiz). Die Initiative hatte von 2013 bis 2019 Bestand und verfolgte das Ziel, den Einsatz von elektrischen Transporträdern im betrieblichen und privaten Kontext zu fördern (vgl. MOBILITÄTSAKADEMIE DES TCS). Das Angebot von carvelo2go wird seit 2019 fortgeführt.

Die Ausleihe der Räder wird von Hosts übernommen. Jedem Host wird dabei ein Transportrad übergeben. Die Hosts übernehmen die Akkuaufladung. Für die Wartung gibt es technische Partner (vgl. STAWICKI, 2020). Momentan gibt es 330 Transporträder in 78 Städten. Die Zahl registrierter Nutzer steht bei 23.000 (vgl. MOBILITÄTSAKADEMIE DES TCS, 2021:1). Die Buchung erfolgt über das Internet oder über eine App.

## 4.3 Substitutionspotential

Die mit der Nutzung eines Transportrads substituierten Wege sind ein Maß für den Erfolg eines Sharing-Systems im Hinblick auf den Beitrag zu einer nachhaltigen Mobilität. In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Auswertungen bestehender Systeme betrachtet. Dabei werden konventionelle FVS den Systemen zum Transportrad-Sharing und Befragungen unter Transportradnutzenden gegenübergestellt. Die anteilig durch die Leihe eines konventionellen Fahrrads substituierten Wege sind der Abbildung 4.1 zu entnehmen.

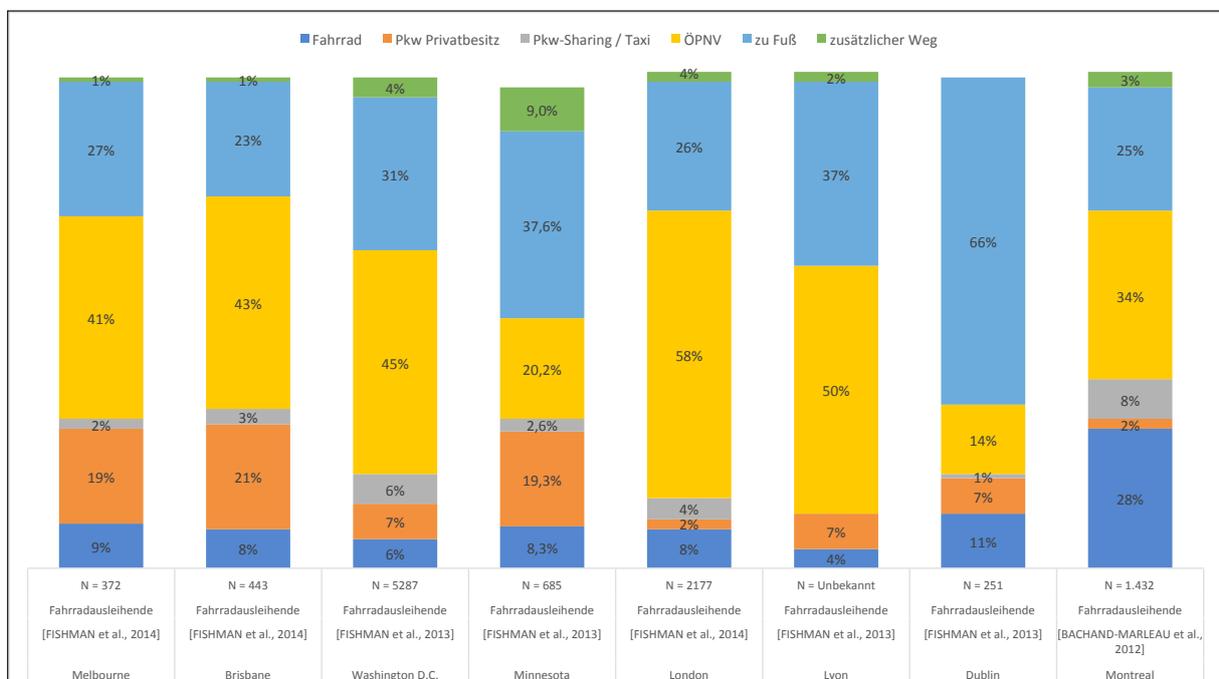


Abbildung 4.1 Substitutionspotential FVS

Trotz der voneinander abweichenden Ergebnisse, die sich in Abhängigkeit des Standorts ergeben, ist bezüglich der FVS klar festzustellen, dass die meisten Wege mit dem ÖPNV stattgefunden hätten. In London ist dieser Wert unter den untersuchten Beispielen mit 58 % maximal.

Ein anderes Extrem bildet Dublin ab. Hier wurden 66 % der Wege vom Fußverkehr substituiert. Nach BÖCKER & ANDERSON, (2020:266), MA (2020:2) und BMVBS (2013:56) wird der Großteil der Wege normalerweise mit dem privaten Fahrrad, dem ÖPNV oder zu Fuß zurückgelegt. Auch bei einer Untersuchung des BMVI (2014:11) geben über 50 % der Nutzenden an, alternativ den ÖPNV statt das Leihfahrrad zu nutzen<sup>1</sup>. Diese Erkenntnisse stimmen mit den Ergebnissen aus Abbildung 4.2 überein. Lediglich der Anteil des privaten Fahrrads fällt geringer aus. Es sei allerdings darauf hingewiesen, dass die Untersuchungsräume zum großen Teil außerhalb Europas liegen. Eine andere Mobilitätskultur in Australien oder den USA spielt für die Substitution eine Rolle. Dennoch ist festzuhalten, dass der Anteil der eingesparten Wege mit dem MIV gering ausfällt. Dies zeigt auch Tabelle 4.4, in der die Durchschnittswerte der mit den Verkehrsmitteln substituierten Wege ausgegeben werden.

**Tabelle 4.4** Durchschnittswerte der mit den Verkehrsmitteln substituierten Wege

	Transportradnutzung	FVS	Differenz
Fahrrad	23%	10%	13%punkte
Pkw	38%	14%	24%punkte
ÖPNV	14%	38%	-24%punkte
zu Fuß	9%	34%	-25%punkte
zusätzlicher Weg	11%	3%	8%punkte

Im Kontrast dazu stehen die Auswertungen zur Transportradnutzung (siehe Abbildung 4.2). Der Anteil des ÖPNV ist hier gering. Der Anteil des Pkw (privat und geteilt) ist hingegen deutlich größer. Die Spanne reicht von 34 % (Grätzlrad) bis zu 45 % (Freie Lastenräder). Die Ergebnisse dieser Befragungen sind, im Hinblick auf die Anwendung eines Systems in Berlin, von größerer Bedeutung, da die betrachteten Untersuchungsräume fast ausschließlich in Deutschland, Österreich und der Schweiz liegen. Eine Vergleichbarkeit der Umstände, die zu einer Verkehrsmittelwahl führen, kann als hinreichend gewährleistet angenommen werden. Im Gegensatz zu den FVS, bei denen Pkw-Fahrten im Durchschnitt zu 14 % substituiert wurden, sind es bei den Transportradnutzenden 38 %. Gegenteiliges gilt für die Substitution von Wegen mit dem ÖPNV und Wegen zu Fuß. Hier liegt die Differenz bei - 24 %punkten zugunsten des FVS.

1 Verleihsysteme in: Ruhrgebiet, Nürnberg, Mainz, Kassel



Abbildung 4.2 Substitutionspotential Transportradnutzung<sup>1,2</sup>

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass das Transportrad als Substitut für Pkw-Wege ein deutlich größeres Potential hat als das konventionelle Leihfahrrad. Das Transportrad schließt Lücken im Nahmobilitätsangebot. Wege, die weder mit einem herkömmlichen Fahrrad noch mit dem ÖPNV zurückgelegt werden können oder von den Nutzern nicht zurückgelegt werden wollen, können mit dem Transportrad bewerkstelligt werden. Dies trifft besonders auf den Transport von schweren Gegenständen zu.

#### 4.4 Wegezwecke

Die Abbildung 4.3 zeigt den prozentualen Anteil der Wegezwecke je Studie. Eine ausführliche Auflistung der Wegezwecke mit mehreren Unterkategorien ist der Anlage 4 zu entnehmen. Die Ergebnisse wurden in eine Rangfolge gebracht. Mit absteigender Aussagekraft sind in Abhängigkeit der Ausprägungen Nutzer / Nicht-Nutzer, TMS / nicht TMS, Land und Stichprobengröße insgesamt 12 Untersuchungen aufgeführt.

Es zeigt sich, dass die Zwecke „Einkaufen“, „Transport von großen Gegenständen“ und „Beförderung von Kindern“ in allen aufgeführten Studien zusammen minimal 64,2 %<sup>3</sup>, maximal 95,8 % und im Durchschnitt 75,5 % ausmachen. Das Maximum 95,8 % ist allerdings in dem Sinn als Ausreißer zu interpretieren, dass es sich um eine Umfrage unter Transportradbesitzern handelt. Das Rad ist hier stärker in den Alltag integriert, was auch den hohen Anteil des Zwecks „Beförderung von Kindern“ erklärt. Darüber hinaus wurde in dieser Erhebung nach den Haupteinsatzzwecken der Räder gefragt (vgl. IRALA, 2016:40). Dies ist für alle Erhebungen relevant,

- 1 Die Daten von KOSTKA, 2020 (SeestadtFLOTTE) mussten aus gegebenen Daten berechnet werden. Die Berechnung ist der Anlage 2 zu entnehmen.
- 2 Mit absteigender Aussagekräftigkeit (von links nach rechts) sind in Abhängigkeit der Ausprägungen Ausleihende / Besitzer, TMS / nicht TMS, Land und Stichprobengröße insgesamt 9 Untersuchungen aufgeführt.
- 3 Die Untersuchung von WALKENHORST (2020) wird als Ausreißer betrachtet und deswegen nicht berücksichtigt..

da die Angabe von Nutzungszwecken nicht mit der Nutzungshäufigkeit gleichzusetzen ist. Ein hoher Anteil drückt hier lediglich aus, dass der Weg mit dem entsprechenden Zweck von vielen Menschen gemacht wurde. Bei weitergehender Abfrage der Häufigkeit ergibt sich ein anderes Bild. DORNER & BERGER (2019:6) stellen in der Umfrage im Vorfeld zu LARA SHARE beispielsweise fest, dass die Beförderung von Kindern überwiegend „fast täglich“ oder „mehrmals wöchentlich“ erfolgte. Dies bestätigt auch KOSTKA (2020:71) für die Nutzer der SeestadtFLOTTE. Der Anteil an der gesamten Transportradnutzung ist hier für die Beförderung von Kindern (0 bis 6 Jahre) am größten<sup>1</sup>. Auch Lebensmitteleinkäufe wurden dabei am häufigsten mehrmals wöchentlich durchgeführt. Im Gegensatz dazu werden alle anderen Wegezwecke eher den Kategorien „mehrmals monatlich“ oder „mehrmals jährlich“ zugeordnet (vgl. ebd). Ähnliche Tendenzen können auch bei den anderen Studien angenommen werden, so dass sich die Anteile der Wegezwecke „Lebensmittel und Einkäufe“ sowie „Beförderung von Kindern“ in allen Fällen höher anzunehmen sind, sofern die Nutzungshäufigkeit berücksichtigt wird.

---

<sup>1</sup> In Abbildung 4.3 sind nach KOSTKA nicht die Anteile der gesamten Transportradnutzung, sondern wie bei den anderen Studien der Anteil aus den Mehrfachnennungen zur allgemeinen Nutzung des Rads für den Wegezweck.

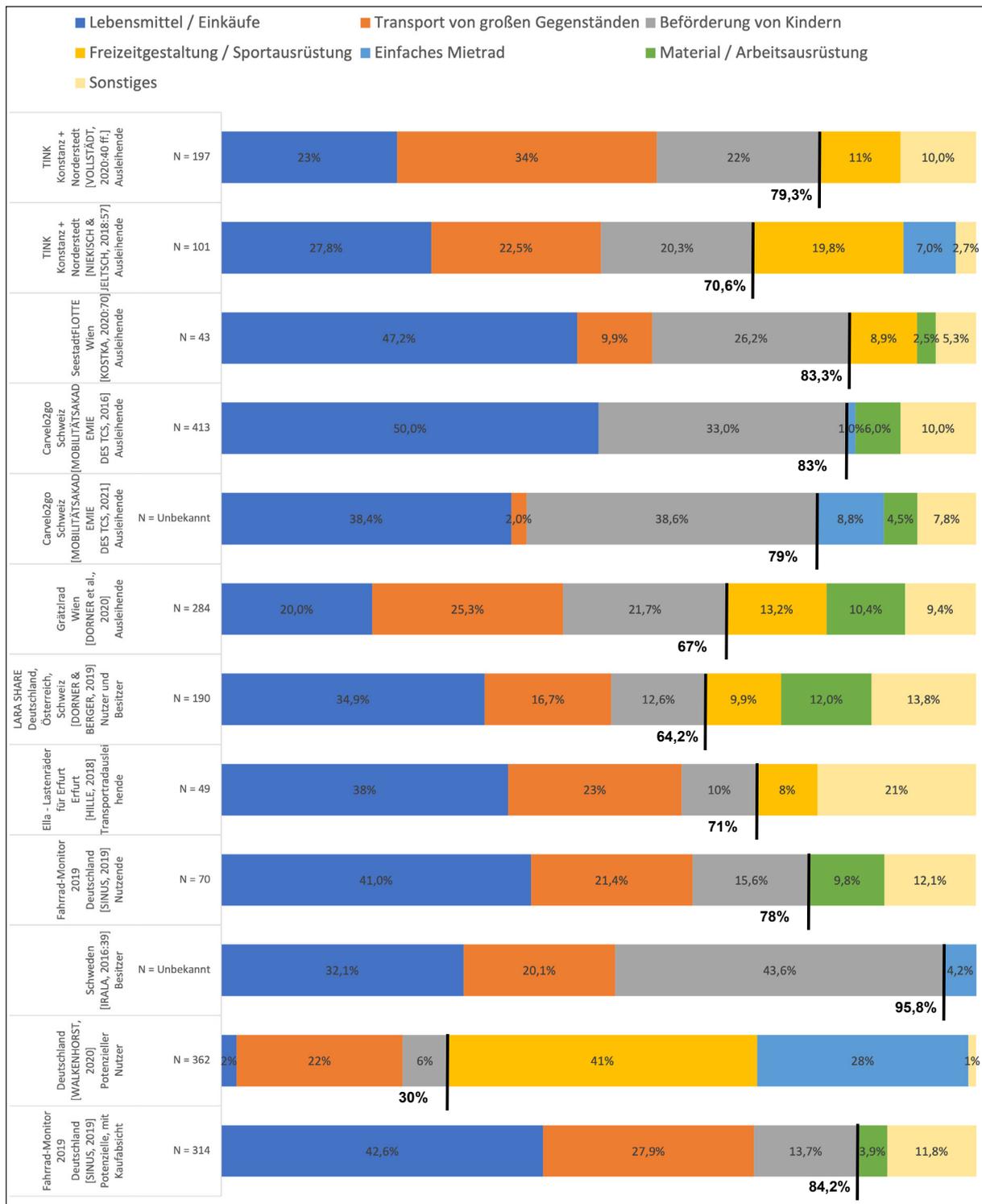


Abbildung 4.3 Vergleich der Wegezwecke der Transportradnutzung<sup>1</sup>

Die „Besorgung von Lebensmitteln“ und „Erledigung sonstiger Einkäufe“ machen im Schnitt den größten Anteil der Wegezwecke aus. Darauf folgend kommt die „Beförderung von Kindern“ (siehe Tabelle 4.5). Die Verwendung als einfaches Mietrad fällt sehr gering aus. Lediglich bei fünf von zwölf Auswertungen wird der Zweck überhaupt gelistet. Kleinere Anteile können sich allerdings in der Kategorie Sonstiges verbergen. Bei Befragungen unter den TINK-Nutzenden in

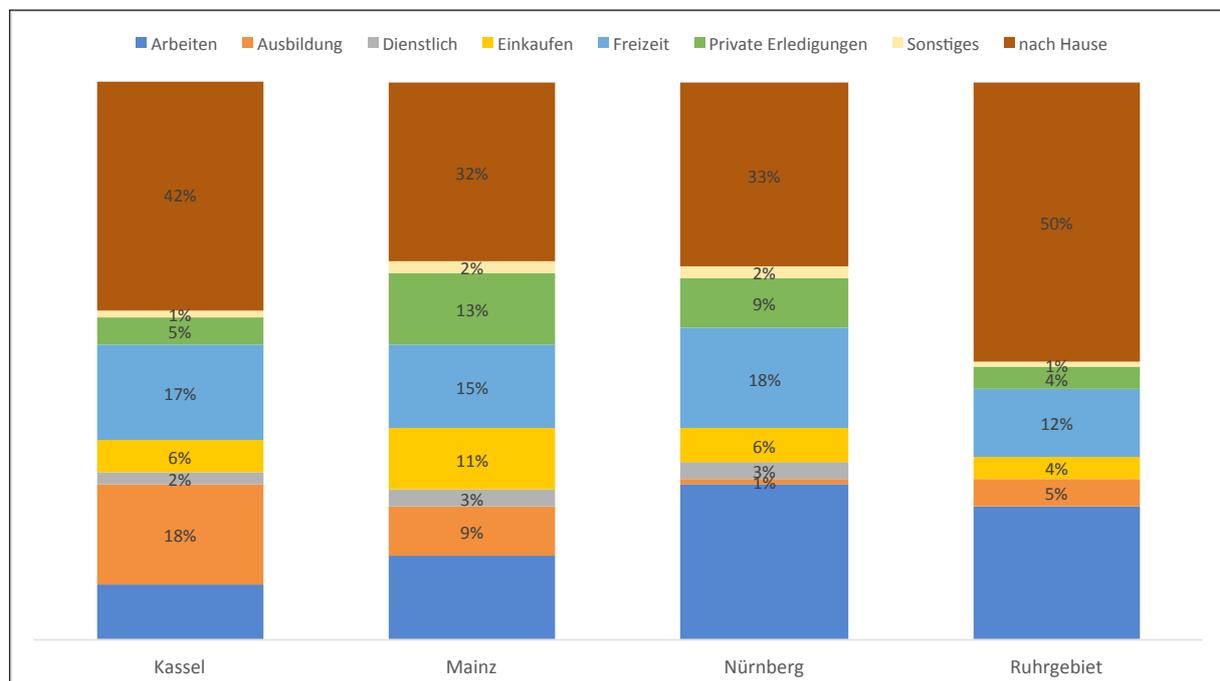
<sup>1</sup> Geringfügige Abweichungen von 100 % in der Summe der Nennungen ergeben sich durch Auf- und Abrundungen.

Konstanz und Norderstedt fällt auf, dass die Kategorie „Freizeitgestaltung / Sportausrüstung“ höher ausfällt als bei den Anderen. Bei dem TINK-Projekt handelt es sich als Einzige der aufgeführten Erhebungen um ein öffentliches Transportradmietsystem. Auch auffällig ist, dass die Kategorie „Material und Arbeitsausrüstung“, also die gewerbliche Nutzung, hier keinen Anteil hat. Es ist allerdings nicht auszuschließen, dass Nennungen unter „Transport schwerer Gegenstände“ gelistet werden. Zusammenhänge mit der Organisationsform sind über die Auswertung der Daten der eigenen Umfrage zu bestätigen oder zu widerlegen.

**Tabelle 4.5** Durchschnittliche, minimale und maximale Werte der prozentualen Anteile der Wegezwecke

	Lebensmittel / Einkäufe	Transport von großen Gegenständen	Kinder	Freizeitgestaltung / Sportausrüstung	Einfaches Mietrad	Material / Arbeitsausrüstung	Sonstiges
Ø	33,6%	18,7%	23,2%	18,6%	9,8%	7,0%	8,1%
max	50,0%	27,9%	43,9%	41,0%	28,0%	12,0%	13,9%
min	2,0%	2,0%	6,0%	8,9%	1,0%	2,5%	1,0%

Im Vergleich mit den Zwecken, zu denen konventionelle Leihfahrräder genutzt werden (siehe Abbildung 4.4), wird eindeutig bestätigt, dass Transporträder das Potential von Fahrrädern zum Modal Shift erweitern. Das Transportrad wird für jene Zwecke genutzt, die ein normales Fahrrad nicht gewährleisten kann. Konventionelle Leihräder werden deutlich weniger zum Einkaufen verwendet. Der durchweg große Anteil der „Wege nach Hause“ zeigt, dass die Fahrräder hauptsächlich in intermodale Wegekette eingebunden werden. Die Schwankungen zwischen den Zwecken „Arbeiten“ und „Ausbildung“ lassen sich dadurch erklären, dass es sich bei den Städten Mainz und Kassel um Studentenstädte handelt (vgl. BMVI, 2014:12).



**Abbildung 4.4** Vergleich der Wegezwecke der Leihfahrradnutzung<sup>1</sup>

Für ein stationsbasiertes System ergeben sich im Vergleich zu einem FVS verschiedene Nutzungsszenarien. Mögliche Wegekette, in denen die Leihe eines Transportrads an einer ortsfesten Station im öffentlichen Raum inkludiert ist, sind in Abbildung 4.5 dargestellt. Es kann

<sup>1</sup> Quelle: BMVI, 2014:11

zwischen monomodalen und intermodalen Wegeketten unterschieden werden. Monomodal sind hier die Szenarien I, II und III<sup>1</sup>. Szenario IV ist intermodal, da sowohl das Transportrad als auch die öffentlichen Verkehrsmittel genutzt werden. Szenario V ist multimodal, da über einen längeren Zeitraum verschiedene Verkehrsmittel genutzt werden. Bei den Szenarien I und II wird das Rad an einer Station entliehen und an derselben zurückgegeben. Es handelt sich also um eine Rundreise. In Szenario III werden zwei Stationen nachgefragt. Eine in der Nähe des Wohnhauses und eine in der Nähe des Arbeitsplatzes. In Szenario IV hingegen wird eine Station bei einem Baumarkt oder in der Nähe eines Baumarkts nachgefragt. In Szenario V werden Stationen in der Nähe der Wohnung und beim Bahnhof benötigt. Auch hier wird das Rad an einer anderen Station entliehen als es zurückgegeben wird. Im Szenario I ist neben den in der Abbildung aufgeführten Zwecken „Lebensmittel / Einkaufen“, „Beförderung von Kindern“, „Freizeitgestaltung / Sportausrüstung“ auch der Zweck „Transport von großen Gegenständen“ wie beispielsweise die Entsorgung ausgedienter Dinge einzuordnen. Im Abgleich mit den vorgestellten Wegezwecken und in Anbetracht der Häufigkeit der Durchführung dieser kann angenommen werden, dass ein Großteil potentieller Wegeketten als Rundreise zurückgelegt wird.

---

1 Die Wege zu oder von den Stationen zum Ziel werden dabei nicht mit einbezogen.

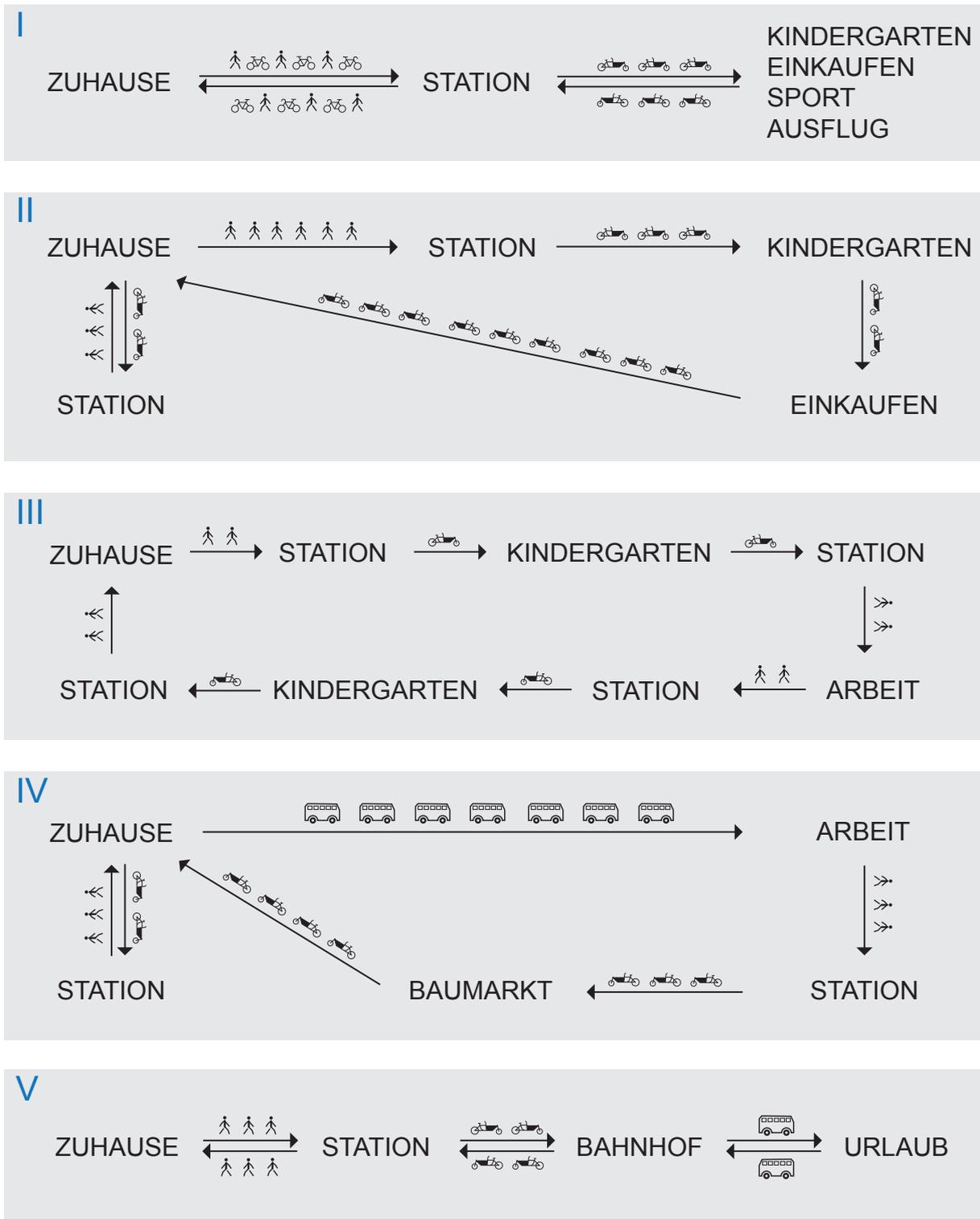


Abbildung 4.5 Mögliche Wegeketten mit an Stationen entliehenen Transporträdern<sup>1</sup>

#### 4.5 Barrieren der Transportradnutzung

Eine tabellarische Übersicht der Angaben aus fünf Untersuchungen, bei denen die Barrieren der Transportradnutzung (Sharing und private Anschaffung) abgefragt wurden, ist der Anlage 8

<sup>1</sup> Eigene Darstellung (angelehnt an SCHÄFER, 2017:32).

zu entnehmen. Die größten Anteile sind bei den Kategorien „zu Teuer“ und „fehlende Abstellmöglichkeiten“ zu finden. Es handelt sich dabei aber um Kategorien mit einem klaren Bezug zur privaten Anschaffung des Rads. Gründe, welche die allgemeine nicht-Nutzung betreffen, sind „Nichts zu transportieren / Kein Bedarf“ und „Eigene Lösung (zu Fuß, Rad, ÖPNV, Pkw)“. Diese Kategorien sind nicht klar voneinander zu trennen. Im Wechselspiel der Bedeutung kann angenommen werden, dass kein Bedarf besteht, da wenig große und schwere Gegenstände transportiert werden müssen und/oder ein anderes Verkehrsmittel zum Einsatz kommt. Weiterhin einen großen Anteil erfährt die Option „bisher keine Möglichkeit zum Ausprobieren“. Einen lediglich geringfügigen Anteil der Nennungen erfahren die Kategorien, welche die Qualität und Quantität der Infrastruktur oder die Handhabung der Räder betreffen. Allerdings kann dafür auch ein nicht vorhandenes Interesse an der Fahrradinfrastruktur der Grund sein, sofern die Fahrradnutzung generell keine Rolle im Mobilitätsalltag der betreffenden Person spielt. Die Angaben zu Barrieren der Nutzung sind ganz besonders ortsspezifisch zu interpretieren. Eine genauere Analyse erfolgt deswegen anhand der berlinbezogenen Daten aus der Umfrage in Kapitel 4.5.

## 5 Motive der Verkehrsmittelwahl

In diesem Kapitel wird die Psychologie des Mobilitätsverhaltens näher betrachtet. Es wird die Frage beantwortet, welche Prozesse dazu führen, dass ein Mensch eine Entscheidung bezüglich seiner persönlichen Mobilität trifft und darauf aufbauend verschiedene Verkehrsmittel nutzt. Dabei geht es, abgeleitet von dem übergeordneten Ziel Pkw-Fahrten auf das Transportrad zu verlagern, vor allem darum, was ein Umdenken in der persönlichen Mobilität veranlassen kann.

Dazu muss vorerst herausgearbeitet werden, was unter dem Begriff Mobilität verstanden wird. Nach der klassischen Definition von Pirath (1949) handelt es sich bei Verkehr um eine Ortsveränderung, wohingegen die Mobilität das individuelle Verkehrsverhalten beschreibt. Der Verkehr wird somit eher einem Raum zugeordnet und die Mobilität einer Person oder Personengruppe. Die Mobilität einer Person beschreibt weiterhin das Potential zur Beweglichkeit bzw. zur Ortsveränderung. Dieses Potential unterliegt verschiedenen Rahmenbedingungen und der subjektiven Wahrnehmung dieser (vgl. SCHEINER, 2016:681; AHREND et al., 2013:7; DORNER & BERGER, 2019:3). Diese Rahmenbedingungen werden auf verschiedenen Ebenen von Entscheidungsprozessen der Verkehrsteilnahme wirksam (vgl. RÖLLE, 2002:20). Es lassen sich grob drei Ebenen unterteilen:

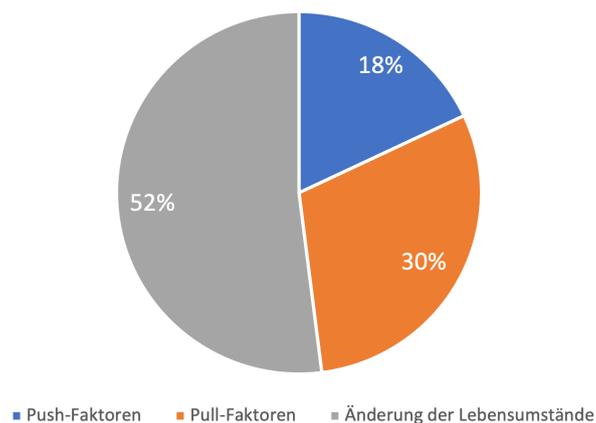
- Langfristige, übergeordnete Entscheidungen
- Infrastrukturangebot / Planung an der Verkehrsteilhabe
- konkrete Verkehrsmittelnutzung

Entscheidungen, welche die Basis für das Mobilitätsverhalten bilden, sind langfristig und basieren auf einer rationalen Entscheidungsfindung. Dies betrifft zum Beispiel die Wohnortwahl, die Berufswahl oder auch den Erwerb eines Pkw. Diese übergeordneten, strukturgebenden Rahmenbedingungen beeinflussen die nachfolgenden Ebenen massiv, da mitunter Mobilitätszwänge entstehen (vgl. SCHLAG & SCHADE, 2007:28). Nach RÖLLE (2002) steht auf der zweiten Ebene das Infrastrukturangebot, zu dem das Mobilitätsangebot dazuzuzählen ist. Dieses ist die Grundlage für die Planung an der Teilhabe am Verkehr (vgl. SCHLAG & SCHADE, 2007:29).

Auf der dritten Ebene steht die konkrete Verkehrsmittelnutzung, welche allerdings nicht ausschließlich das Ergebnis der Randbedingungen aus den ersten beiden Ebenen ist, sondern entscheidend durch subjektive, psychologische Faktoren beeinflusst wird. Das auf der zweiten und dritten Stufe stattfindende Verhalten ist stark habituiert und lässt sich deshalb schwer ändern (vgl. PTV GROUP, 2019:83). Die Art der Planung der Teilhabe und die tatsächliche Nutzung von Verkehrsmitteln ist Routine und wird von den Menschen nicht jeden Tag wiederholt abgewogen. Alltägliche Verhaltensmuster werden aus Gründen der Komplexitätsreduktion selten hinterfragt, um kognitive Kapazitäten für andere Aktivitäten freizuhalten. So geht z.B. die objektiv vorhandene Wahlfreiheit zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln umso mehr verloren, umso länger sich ein Pkw im Privatbesitz befindet. Dieses gewohnheitsmäßige Verhalten führt auch dazu, dass nicht alle Optionen (Verkehrsmittel) adäquat in Betracht gezogen werden. Es etabliert sich beispielsweise die Herangehensweise, dass Strecken länger als 5 km mit dem Pkw zurückgelegt werden, da keine Alternativen zur Verfügung stehen, die als

gleich gut wahrgenommen werden (vgl. PTV GROUP, 2019:84). Verhaltensänderungen werden weiterhin generell nach dem sogenannten minimal cost principle vollzogen. Veränderungen, die den Ausschlag für eine anzupassende Mobilitätsteilhabe, werden dabei so adaptiert, dass möglichst geringe Abweichungen von gewohnten Mustern auftreten (vgl. SCHLAG & SCHADE, 2007:29). Dies deutet darauf hin, dass Multimodale eine erfolgsversprechendere Zielgruppe sind als Monomodale. Die Änderungswahrscheinlichkeit von Verkehrsmittelentscheidungen sinkt allerdings ab einem Alter von ca. 30 bis 45 Jahren. Verhaltensmuster sind dann stärker habituiert, Lebensstil und Lebensumstände verlangen nach einer stabilen Monomodalität. Die Offenheit von Multimodalen zur Nutzung verschiedener Verkehrsmittel nimmt somit ab (vgl. BUSCH-GEERTSEMA et al., 2016:770; BEIGE & AXHAUSEN, 2008).

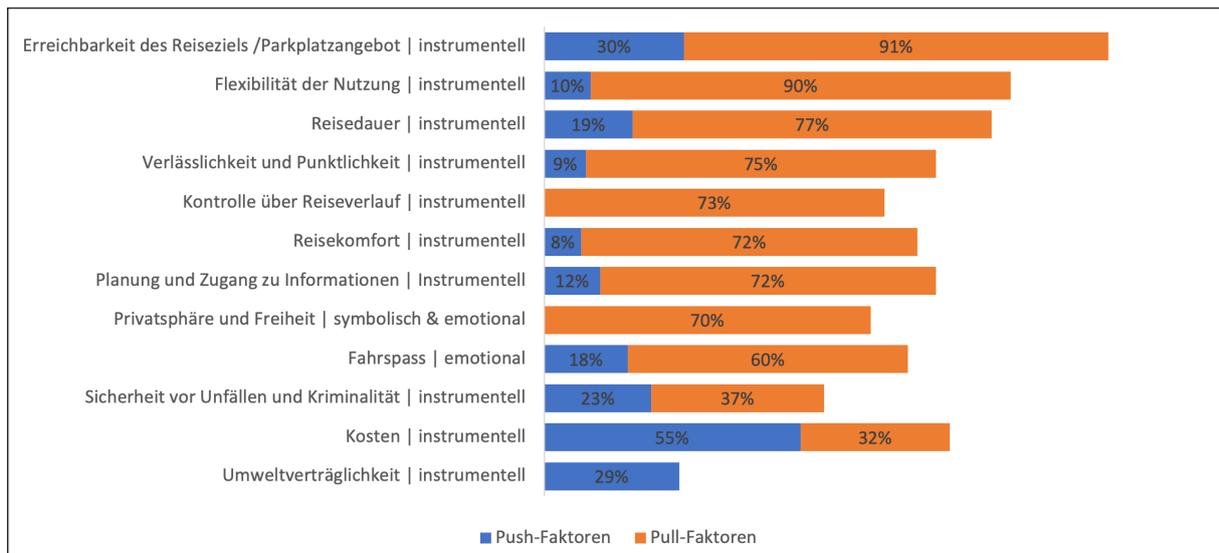
Wenn sich allerdings physische oder soziale Umwelteinflüsse ändern, werden Entscheidungen bewusster getroffen. Solche Kontextänderungen können z.B. die Geburt eines Kindes oder aber auch Push-Faktoren wie die Sperrung einer Straße, die Teil des alltäglichen Wegs zu Arbeit war, sein (vgl. BUSCH-GEERTSEMA, 2016:766 ff). Eine Studie zu dem Einflussgewicht von Pull-Faktoren, Push-Faktoren und der Änderung der persönlichen Mobilität ergab, dass über 50 % des Einflusses zur Verhaltensänderung der Änderung der Lebensumstände zufallen, da diese langfristige, übergeordnete Entscheidungen nach sich ziehen und nur geringfügig habituiert sind (vgl. Abbildung 5.1).



**Abbildung 5.1** Durchschnittliche Verteilung des Einflussgewichts für einen zurückliegenden Mobilitätswechsel bei Befragten in Deutschland (N = 932)<sup>1</sup>

Die Veränderung der Lebensumstände ist zumeist der Grund für einen Konzeptwechsel. Welches Konzept (Verkehrsmittel) dann im Weiteren tatsächlich gewählt wird, hängt neben den mit diesem Verkehrsmittel verbundenen Vor- und Nachteilen in Bezug auf die Lebenssituation des Entscheiders von den Push- und Pull-Faktoren ab (vgl. PTV GROUP, 2019:87). Pull-Faktoren sind diejenigen, welche die Nutzung des neuen Angebots attraktiver machen und Push-Faktoren diejenigen, die die Nutzung des bisherigen Angebots unattraktiver machen (vgl. ebd). Der Erfolg, im Rahmen des Konzeptwechsels vom Pkw auf ein alternatives Angebot umzusteigen, ergibt sich aus einer Kombination aus Push- und Pull-Maßnahmen. Push-Maßnahmen wirken dabei dem Einfluss der Pull-Faktoren entgegen und Pull-Maßnahmen stärken den Einfluss der Push-Faktoren. Welchen Stellenwert diese Faktoren für Motive der MIV-Nutzung einnehmen, ist der Abbildung 5.2 zu entnehmen.

<sup>1</sup> Quelle: PTV GROUP, 2019:87



**Abbildung 5.2** Darstellung der Push und Pull-Faktoren im MIV in Deutschland<sup>1</sup>

Die Abbildung 5.2 zeigt klar, dass der jeweilige Anteil der Pull-Faktoren überwiegt. Daraus lässt sich folgern, dass der Einfluss von Push-Maßnahmen wesentlicher als der von Pull-Maßnahmen ist. Aus Abbildung 5.1 geht zwar hervor, dass Pull-Faktoren öfter den Ausschlag für einen Mobilitätswechsel geben, dabei geht es allerdings nicht ausschließlich um den Wechsel zum NMIV. Restriktionen für die Pkw-Nutzung haben vermutlich einen entscheidenden Effekt auf das Umdenken zu alternativen Verkehrsmitteln.

Zur weiteren Eingrenzung der Faktoren kann zwischen drei Kategorien von Motiven unterschieden werden (siehe Tabelle 5.1) (vgl. SCHLAG & SCHADE, 2007:30 ff.). Subjektive Faktoren wie Einstellungen, die Wahrnehmung von Informationen und Handlungsalternativen, die eigenen Fähigkeiten, Wertvorstellungen, Normen, Bedürfnisse und Vorlieben können den entsprechenden Motiven zugeordnet werden.

<sup>1</sup> Quelle: PTV GROUP, 2019:89

**Tabelle 5.1** Motive der Verkehrsmittelwahl

Instrumentelle Motive	symbolische, sozial expressive Motive	emotionale, intrinsische Motive
Transport	Kommunikation von Status, Prestige, Macht, Überlegenheit	Wahlfreiheit
räumliche Verfügbarkeit	soziale Distinktheit	Gefühl von Unabhängigkeit
Erreichbarkeit und Zugänglichkeit	Demonstration positiver Identität	Kontrollerleben, Planbarkeit
zeitliche Verfügbarkeit	Erfüllung sozialer Normen	Flexibilität und Spontanität
Zeitgewinn	soziale Teilhabe	Freude an der Fahrt
Mobilität am Zielort	Privatheit	flow-Erleben
Fahrtkosten	Chancengleichheit	Anregungswert, Risikofreude
Zuverlässigkeit	Kommunikation von ökologisch, gesundheitlich, sozial nützlichem Verhalten	Eigenaktivität
Komfort		Vorbeiziehen der Landschaft
Wetterschutz		optimale (mentale, visuelle, motorische) Beanspruchung während der Fahrt
Sauberkeit		Kein Ärger
Sicherheit		
ökologischer, gesundheitlicher, sozialer Nutzen		
Ermöglichung von Nebentätigkeiten		
Schutz vor Belästigung/Kriminalität		Selbstdarstellung
Verfügbarkeit von Hilfe		persönliches Wachstum
		Identifikation mit dem Verkehrsmittel
Quelle: SCHLAG & SCHADE, 2007:30		

Instrumentelle Motive sind wenig habituiert und werden bewusst und rational abgewogen. Das Verkehrsmittel dient als Mittel zum Zweck. Neben dem schon im Namen „Transportrad“ enthaltenen Motiv, schwere Gegenstände oder Kinder zu transportieren/befördern, sind auch viele weitere Motive - wie die räumliche Verfügbarkeit, Zugänglichkeit, Verfügbarkeit oder der Komfort - wichtige Faktoren, die in der Ausgestaltung eines TMS berücksichtigt werden müssen.

Sozial expressive Motive verändern sich laufend. Der Mensch agiert hier als Spiegel der Gesellschaft und seines persönlichen Umfelds. Der Angebotsraum eines TMS muss deswegen in Abhängigkeit von sozioökonomischen und strukturellen Faktoren, die einen begrenzten städtischen Raum definieren, ausgewählt werden (z.B. Vorhandensein von RVS, Carsharing, ausgeprägter Fußgängerkultur etc.). Eine bauliche Umwelt und ein soziales Umfeld, die bereits nachhaltiger Mobilität zugewandt sind, haben einen positiven Effekt auf die Verkehrsmittelwahl.

Die emotionalen Motive sind besonders änderungsresistent. Um eine Übertragbarkeit von Motiven - wie der Freude an der Fahrt, dem Kontrollerleben oder der Selbstkongruenz zu gewährleisten - gilt es, besonders auf die Qualität bei der Auswahl der Räder zu achten. Diese müssen komfortabel, leicht bedienbar (Lenkverhalten), gut fahrbar (geringer Kraftaufwand) und auch ästhetisch sein.

Es lässt sich festhalten, dass das individuelle Mobilitätsverhalten durch raumstrukturelle, soziodemografische und psychologische (instrumentelle, emotionale, sozial expressive) Faktoren geprägt ist. Das resultierende Verhalten ist das Ergebnis aus den Wechselwirkungen dieser Faktoren. Auf Ebene der soziodemografischen und strukturellen Rahmenbedingungen sind nach SCHEINER (2016:696) die wichtigsten die „klassischen“ bestimmenden Determinanten der Verkehrsnachfrage, wie die Pkw-Verfügbarkeit, das Alter oder die Erwerbstätigkeit. Bezüglich der rationalen Überlegungen (auf Ebene der instrumentellen Motive) sind nach DICK & ZINN (2009:9) die Faktoren Zeit, Kosten und Bequemlichkeit am wichtigsten. Neuartige Mobilitätssysteme müssen in Bezug auf diese Systeme konkurrenzfähig sein (vgl. PTV GROUP, 2019:86).

Dabei ist elementar, dass diese und weitere individuelle Motive lediglich im Vergleich zu den Alternativen überlegen sein müssen (vgl. PTV GROUP, 2019:84).

Gemäß SCHLAG & SCHADE (2007:31) ist die emotionale, intrinsische Motivation bei der Entstehung und Aufrechterhaltung von Mobilitätsverhalten der instrumentellen Motivation allerdings überlegen. So stellen SCHLAG & SCHADE (2007:30 ff) fest, dass der Pkw eine Reihe von „Extra-Motiven“ bedient<sup>1</sup>. Diese sind vorwiegend intrinsischer, aber auch sozialer/expressiver Natur. Herauszuheben sind die Signalwirkung des Pkws für den sozialen Ausdruck, das Erleben der Fahrt mit einem Kraftfahrzeug und die gefühlte Sicherheit. Wenn dagegen direkte Befragungen zu den Gründen der Pkw-Nutzung erfolgen, beziehen sich die Befragten natürlicherweise hauptsächlich auf die instrumentellen Motive. Bei Befragungen von Haushalten im Berliner Stadtteil Prenzlauer Berg wurden beispielsweise folgende Hauptmotive von Pkw-Nutzern ermittelt:

- Transport von Gütern und Beförderung von Personen
- Erreichbarkeit (Ziele außerhalb der Stadt)
- Flexibilität
- Privatheit (Privatsphäre, emotionale Bindung und Sicherheit)
- Kostenersparnis (insb. Gegenüber dem ÖPNV)
- Familienorganisation (vgl. TU BERLIN, 2014:41)

Ein alternatives Angebot mit der Intention Verkehrsverhalten zu ändern, muss gewährleisten, dass individuelle Motive der Verkehrsmittelwahl (Wahl des Pkw) übertragbar sind. Die von der TU BERLIN (2014:41) ermittelten Motive von Pkw-Nutzern zeigen, dass die Hauptgründe der Pkw-Nutzung auf ein Transportrad übertragbar sind. Dies betrifft allerdings hauptsächlich instrumentelle Motive. Es muss deswegen die Einstellung gegenüber und das Wissen über das Vorhandensein alternativer Mobilitätsangebote gestärkt werden. DORNER & BERGER (2020:9) ermittelten, dass die Hauptmotive dafür, ein Transportrad in der Zukunft zu nutzen, Zeitersparnis (instrumentell), Freude an der Fahrt (emotional) und das Gefühl von Unabhängigkeit (emotional) sind<sup>2</sup>. Es ist anzunehmen, dass bewusstseinsbildende Maßnahmen, wie eine Vermarktung, die nicht nur instrumentelle Vorteile darstellt, sondern auch Motive wie den Fahrspaß bedient, die Offenheit gegenüber Transporträdern, welche diese Motive begründet, steigern können.

Aufgrund der Sichtbarkeit im öffentlichen Raum bestätigt sich, dass ein TMS gegenüber anderen Organisationsformen hier besser geeignet ist. Die Angebotsqualität des Systems ist entscheidend, um die Motive der Verkehrsmittelwahl zu bedienen. Die Verfügbarkeit von Rädern, die Distanz zur Station, die Kosten der Leihe, die Ausstattung der Räder etc. beeinflussen die Wahrnehmung der Nutzer in Bezug auf die Erfüllung instrumenteller, aber auch emotionaler Motive. Es ist wichtig, inwieweit das Angebot Motive bedient und wie diese wahrgenommen werden. Viele weitere emotionale und vor allem symbolische Motive sind stark davon abhängig, wie sich der Trend zur Transportradnutzung entwickelt. Motive wie die Erfüllung sozialer

1 Extra-Motive: Der Pkw als soziales Signal, Der Pkw als Kostüm, Das fahren eines Pkw als Sprache, Verstärkungswert riskanten Fahrverhaltens, Pkw's und Kraft, Der Pkw und Sicherheit, Abhängigkeit vom Pkw als psychische Bindung

2 Darauf folgend, mit geringerer Korrelation zur Intention der Transportradnutzung, kommen: Geringere Kosten (instrumentell), erleichterte Stellplatzsuche (instrumentell), Als Transportradnutzer erkannt und darauf angesprochen zu werden (symbolisch), umweltbewusste Einstellung hervorstreichen (symbolisch).

Normen, die soziale Teilhabe, der Selbstdarstellung oder der Identifikation mit dem Verkehrsmittel werden davon beeinflusst, wie tief verwurzelt das Transportrad im Nahmobilitätsangebot verankert ist und wie viele Menschen dieses Angebot nutzen.

## 6 Einflussfaktoren auf den Nutzungsgrad

Eine Literaturrecherche zu den Einflussgrößen wurde für FVS und TMS durchgeführt. Die Anzahl der Nennungen verschiedener Einflussfaktoren sind ohne eine Gewichtung der Relevanz dieser in der Anlage 9 aufgeführt. Für TMS werden die Nennungen im Weiteren näher betrachtet, sofern die Datengrundlage hinreichend ist. Es kann zwischen den Faktoren unterschieden werden, die mögliche Nutzergruppen definieren, denen die das Mobilitätsverhalten generell beeinflussen und denen, welche die Ausprägung des Systems betreffen. Individuell können darüber hinaus Einflüsse auf den Standort von Stationen berücksichtigt werden. Stationsstandorte werden zwar letztendlich durch alle Faktoren begründet, können aber darüber hinaus über die Nähe zu Freizeiteinrichtungen, Bildungsstandorten oder verschiedenen Einzelhandelsstandorten bewertet werden.

### 6.1 Faktoren Nutzergruppen

#### 6.1.1 Soziodemografische Faktoren

Die Nutzung eines konventionellen FVS erfolgt zum größeren Teil durch Männer (vgl. BMVI, 2014:8; BMVBS, 2013:55; RIGGS, 2015:3). Die Nutzer des Systems BIXI in Montreal sind beispielsweise zu 58 % männlich (vgl. BACHAND-MARLEAU, 2012:67). Das Durchschnittsalter der Nutzer der FVS in Mainz, Kassel, Nürnberg und dem Ruhrgebiet liegt zwischen 20 und 49 Jahren (vgl. BMVI, 2014:8). Dabei sind 80 % der Nutzer Vollerwerbstätige oder Studierende (ebd). Generell zeichnet sich ab, dass die Nutzer eher männlich, jung und gut gebildet sind sowie über ein hohes Einkommen verfügen (vgl. BÖCKER & ANDERSON, 2020:267). Nutzergruppen von FVS sind vornehmlich Studenten und ÖPNV-Kunden (vgl. PTV GROUP, 2019:79) sowie Touristen (vgl. PTV GROUP, 2019:79; BMVBS 2013:54; FRAUENHOFER IML, 2016:7).

Dieser Trend der soziodemografischen Faktoren trifft auch auf die Nutzer von TMS zu. Eine vergleichende Übersicht ist in Tabelle 6.1 aufgeführt. Im Durchschnitt sind 64 % der Nutzer der aufgeführten Systeme männlich, 71 % haben einen akademischen Abschluss. Den größten Anteil der Nutzer macht die Altersgruppe der 25- bis 40-Jährigen aus (vgl. DORNER et al., 2020; KOSTKA, 2020). KOSTKA (2020:87) stellte allerdings fest, dass die Gruppe der 40- bis 50-Jährigen zwar nur einen geringen Anteil von 23 % der Nutzer ausmacht, der Anteil in der Kategorie „3 oder mehr Wege pro Jahr“ aber bei 92 % liegt. In der Altersgruppe der 30- bis 40-Jährigen liegt dieser Anteil nur bei 65,4 %. Jüngere Menschen scheinen das Angebot demnach sporadischer wahrzunehmen als ältere. SCHÄFER (2017:71) stellte anhand der Ausleihdaten von TINK fest, dass die Altersgruppen der 18- bis 25-Jährigen und 65- bis 85-Jährigen als Variablen positiv mit der Nutzungshäufigkeit korrelieren<sup>1</sup>. Die Haushaltsgröße liegt im Durchschnitt drei untersuchter Systeme in Wien bei 2,86 und damit über dem deutschen Durchschnitt von 2,0 (vgl. BiB, 2021)<sup>2</sup>. SCHÄFER (2017:73) erfasste hingegen lediglich für Zweipersonenhaushalte einen mittelstarken positiven Zusammenhang mit den Ausleihzahlen. KOSTKA (2020) ermittelte weiterhin, dass die Nutzer über ein eher geringes (0 bis 25.000 €/a) oder ein vergleichsweise

1 Anzumerken ist allerdings, dass in absoluten Zahlen in der Altersgruppe der 25-65-Jährigen die meisten Ausleihen vorgenommen wurden, anteilig am stärksten jedoch durch erwähnte Gruppen.

2 Die durchschnittliche Haushaltsgröße in Wien liegt bei 2,21 (vgl. STATISTIK AUSTRIA, 2020).

hohes (> 35.000 €/a) Einkommen verfügen. SCHÄFER (2017:73) stellt hingegen ein geringes Einkommen, verbunden mit der Altersgruppe der 18- bis 25-Jährigen, in den Vordergrund. Da die Erkenntnisse sich teilweise widersprechen, kann vorerst davon ausgegangen werden, dass lokale soziodemografische Faktoren die Regelmäßigkeit der Ausleihe beeinflussen und dass deswegen keine pauschale Altersgruppe als besonders vielversprechende Zielgruppe festgehalten werden kann. Die Ausprägung der Faktoren Geschlecht und Bildung stimmen für ein FVS und TMS überein. Der Einfluss des Einkommens und des Alters ist zu prüfen. Für ein TMS kann im Vergleich zum FVS ergänzt werden, dass die Haushaltsgröße ein weiterer wesentlicher Einflussfaktor ist.

**Tabelle 6.1** Soziodemografische Kenngrößen von Transportradnutzenden<sup>1</sup>

	Grätzlrad	TINK	TINK	Ella		LARA-SHARE	Carvelo2go	Seestadt-FLOTTE
	Wien	Konstanz + Norderstedt	Konstanz + Norderstedt	Erfurt	USA	Deutschland, Österreich, Schweiz	Schweiz	Wien
	N = 284	N = 218	N = 197	N = 49	N = 299	N = 181		N = 48
Alter ø (w/m)	38,2/38,9	41	39	-	-	36,4	70 % zwischen 25 und 44	78 % zwischen 25 und 44
männlich	59%	65%	62%	75%	62%	69%	63,3%	54%
Arbeitnehmer / Selbstständig	74%	-	-	77%	-	-	-	77%
Studierende	16%	25%	17%	21%	-	-	-	6%
akadem. Abschluss	74%	-	63%	75%	67%	80%	85%	56%
Haushaltsgröße	2,7	-	-	-	-	2,6	-	3,28
Personen < 18 Jahre	0,72	-	-	50 % Paar mit Kindern	-	0,33	58,2 % Paar mit Kindern	1,33

### 6.1.2 Mobilitätsausstattung und -Angebot

Der Tabelle 6.2 ist zu entnehmen, dass sich die Nutzer einerseits durch den Besitz eines privaten Fahrrads und andererseits durch den Nicht-Besitz oder die Nicht-Verfügbarkeit eines Pkw auszeichnen. Auf der Angebotsseite hat auch das Vorhandensein von Carsharing oder einem FVS einen positiven Effekt. So ermittelt z.B. HILLE (2018:3), dass 54 % der 49 Ausleihenden von *Ella – Transporträder für Erfurt* eine Carsharing-Mitgliedschaft haben. Die Hälfte der Nutzer der SeestadtFLOTTE in Wien nutzt auch das örtliche FVS (vgl. KOSTKA, 2020:65).

**Tabelle 6.2** Mobilitätsausstattung von Transportradnutzenden<sup>2</sup>

	Grätzlrad	TINK	TINK	Ella	LARA-SHARE	Carvelo2go	Seestadt-FLOTTE
	Wien	Konstanz + Norderstedt	Konstanz + Norderstedt	Erfurt	Deutschland, Österreich, Schweiz	Schweiz	Wien
	N = 284	N = 218	N = 197	N = 49	N = 181		N = 48
Fahrradbesitz	99%	94%	98%			90%	83%
Anzahl Fahrräder im Haushalt	3,81				4,47		2,6
Pkwzugang (Privat-Pkw)	28%	69%	59%	27%		40%	44%
Anzahl Pkw im Haushalt	0,31				0,39		0,67

1 Quellen: Grätzlrad [DORNER et al., 2020], [MOBILITÄTSAGENTUR WIEN, 2019]; TINK [NIEKISCH & JELTSCH, 2018:57]; TINK [VOLLSTÄDT, 2020:40 ff.]; Ella [HILLE, 2018]; USA [RIGGS, 2015]; LARA-SHARE [DORNER & BERGER, 2020]; Carvelo2go [MOBILITÄTSAKADEMIE DES TCS, 2021]; SeestadtFLOTTE [KOSTKA, 2020].

2 Quellen: siehe Fußnote zu Tabelle 6.1.

## 6.2 Faktoren Mobilitätsverhalten

### 6.2.1 Meteorologie

Witterungsbedingungen und Jahreszeiten haben einen unmittelbaren Effekt auf die Fahrradnutzung. Schnee, Nebel, Regen und Kälte reduzieren den Anteil an Radfahrenden (vgl. FRAUENHOFER IML, 2016:24 ff.). Generell ist deswegen die Nutzungsintensität im Winter geringer (vgl. BERGER et al. 2019:17; KOSTKA, 2020:46). Dabei ist allerdings kein Effekt bezüglich der Transportradnutzung zu beobachten, der von der allgemeinen Fahrradnutzung abweicht (ebd). Das Verkehrsverhalten, abhängig von den meteorologischen Einflüssen, ist also radspezifisch, nicht transportradspezifisch.

### 6.2.2 Topografie

So wie ein Zusammenhang zwischen Mobilitätskultur und der Meteorologie besteht, ist auch der Zusammenhang zwischen der Topografie und Mobilitätskultur klar (VGL. FRAUENHOFER IML, 2016:24 ff.). Flaches Gelände ist grundsätzlich besser geeignet (ebd). Da die Nutzlasten von Transporträdern sehr hoch sein können, kann auch das Gesamtgewicht bei Beladung deutlich höher sein als bei konventionellen Rädern, was den Einfluss der Topografie verstärkt. Durch den Einsatz von Pedelecs kann eine Nutzung allerdings auch bei unebenem Gelände erfolgen.

### 6.2.3 Städtische Faktoren

Die Stadtgröße hat insofern einen Einfluss, als dass sie die Ausprägung anderer Faktoren bedingt. In Metropolen und Großstädten ist davon auszugehen, dass ein gut ausgebautes ÖPNV-Netz vorliegt, welches einen höheren Anteil Multimodaler mit sich bringt. Der Pkw-Besitz ist generell geringer, je dichter besiedelt der Raum und je zentraler die Wohnlage (vgl. BMVI, 2019a:35; RANDELHOFF, 2013). Weiterhin gilt, dass je dichter und funktionsgemischer ein Stadtteil ist, desto kürzer sind die Wege und desto größer ist der Fahrradanteil (vgl. BUSCH-GEERTSEMA, 2016:761). Es kann deswegen davon ausgegangen werden, dass in allgemeinen Wohngebieten (WA), Mischgebieten (MI) und Kerngebieten (MK) nach BauNVO aufgrund der Nähe zu potentiellen Zielen eine größere Nachfrage nach Transporträdern besteht (vgl. SCHÄFFER, 2017:47). Dasselbe gilt für die Einwohnerdichte. Je größer diese, desto größer die Anzahl der potentiell Nachfragenden.

Quantität und Qualität der Fahrradinfrastruktur sind sowohl für den fließenden, als auch den ruhenden Verkehr entscheidende Einflussfaktoren nicht nur für den Komfort, sondern vor allem für das subjektive Sicherheitsempfinden der Menschen. AZIZ et al. (2018:1223 ff.) simulierten beispielhaft den Anstieg der Fahrradnutzung in Abhängigkeit der Durchgängigkeit bzw. des Vorhandenseins der Fahrradinfrastruktur. Umso größer der Anteil Straßen, die über eine Fahrradinfrastruktur verfügten, umso größer wurde der Anteil der Radfahrenden. Ähnliche Ergebnisse wurden bezüglich der Führungsform erzielt. Separate Radwege im Vergleich zu Radfahrstreifen oder Schutzstreifen hatten einen positiven Einfluss. Eine qualitative Radverkehrsinfrastruktur ist deswegen eine Voraussetzung für ein erfolgreiches Transportradver-

leihsystem (FRAUENHOFER IML, 2016:24 ff.). Die Anforderungen sind dabei für Transporträder aufgrund der Größe der Räder noch höher anzusetzen.

## 6.3 Faktoren Systemausprägung

### 6.3.1 Anordnung und Ausstattung der Stationen

Der Erfolg von FVS kann über den Zusammenhang zwischen der Stationsdichte und der Anzahl Fahrräder je Station gemessen werden. Dabei besteht i.d.R. der Trend, dass eine hohe Stationsdichte in Kombination mit einer großen Anzahl Fahrräder zu einer vermehrten Nutzung führt (vgl. ITDP, 2018:27 ff.). Vom ITDP (2018:29) wird als Zielgröße für konventionelle FVS eine Stationsdichte von 10 bis 16 Stationen pro Quadratkilometer ausgegeben. Für die FVS in London, Paris und New York, welche diese Zielvorgabe erfüllen, entspricht das einem mittleren Abstand zwischen den Stationen von 300 m. (ebd). Aufgrund der bereits herausgearbeiteten Verbindung zum ÖPNV werden auch die Stationen von FVS hauptsächlich in der Nähe von ÖPNV-Stationen angeordnet. In den USA sind beispielsweise 77 % aller Stationen in unmittelbarer Nähe zu ÖPNV-Stationen gelegen (vgl. U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION, 2016:1). Für das FVS BIXI in Montreal wurde weiterhin festgestellt, dass die Entfernung von der Wohnung zur nächsten Ausleihstation der Faktor mit dem größten Einfluss auf die Nutzungshäufigkeit ist. Grundlage dafür ist, dass die Station nicht weiter als 500 m von der Wohnung entfernt ist (vgl. BACHAND-MARLEAU, 2012:67).

Bezüglich der Stationsdichte in TMS wird ein Abstand zwischen den Stationen von ungefähr 300 bis 500 m (vgl. SCHÄFER, 2017:79) oder 300 m (FRAUENHOFER IML, 2016:24 ff.; STAWICKI, 2020) empfohlen. Die Wünsche an die Stationsstandorte, die im Vorfeld des Projekts TINK in einer explorativen Umfrage ermittelt wurden, sind der Tabelle 6.3 zu entnehmen.

**Tabelle 6.3** Wünsche an Stationsstandorte (Mehrfachnennungen) | TINK

Stationsstandort	Konstanz (anteilig)	Noderstedt (anteilig)
Vor Supermärkten	74% (21%)	74% (23%)
Bei Getränkeshändlern	51% (14%)	41% (13%)
An Bushaltestellen	24% (7%)	32% (10%)
Am Bahnhof	62% (18%)	59% (18%)
Vor Baumärkten	59% (17%)	42% (13%)
Bei Park & Ride Plätzen	28% (8%)	24% (7%)
In der Nähe meines Wohnhauses	56% (16%)	56% (17%)

Quelle: e-fect, 2016 | N = 852

Auffällig ist, dass Stationen in der Nähe vom Wohnort ebenso wichtig sind wie Stationen bei Supermärkten, Getränkeshändlern oder Baumärkten. Auch von Experten werden Quartiere mit jungen Familien, Studierendenviertel, Studentenwohnheime, zentrale Plätze, ÖPNV-Knotenpunkte, Bahnhöfe und Einzelhandelsstandorte als Standorte empfohlen (vgl. InnoZ, 2019:19). Das impliziert, dass mindestens ebenso viele Nutzungen in intermodale Wegeketten eingeplant werden, da bei einer Rundreise mit dem Start- und Zielpunkt Zuhause der Station in der Nähe des Wohnorts mehr Bedeutung zugemessen worden wäre. Eine mögliche Erklärung dafür könnte allerdings auch sein, dass aufgrund der Möglichkeit zur Mehrfachnennung pauschal mehrere Optionen angewählt wurden, anstatt sich auf die wichtigsten Optionen zu be-

schränken. Des Weiteren bestätigt SCHÄFER (2017:82) in der Auswertung von Nutzerzahlen des Projekts TINK in Konstanz, dass die Nutzer bevorzugt ein Rad in der Nähe des Wohnorts mieten – und zwar in Bereichen dichter Wohnbebauung. Die Ergebnisse sind dennoch im Rahmen der Umfrage (Kapitel III) genauer zu prüfen, da sie für die Entscheidung zur Systemgrundlage (One-Way oder Rundreise) entscheidende Beiträge leisten.

In einer Umfrage im Rahmen von TINK wurde auch ermittelt, dass die Bereitschaft zur Nutzung mit einer Entfernung zur Station von 300 bis 500 m einhergeht (vgl. e-fect, 2018:11). Die Anzahl der Transporträder je Station muss aus den Erfahrungen mit dem System angepasst werden, so dass keine Engpässe entstehen. Das Fehlen eines Rades bei geplanter Ausleihe führt zu einer negativen Bewertung und verringert die Wiedernutzungswahrscheinlichkeit (vgl. KOSTKA, 2020:120 ff.). In einer anderen Umfrage unter TINK-Nutzenden wurde zu 28 % die Barriere Zuverlässigkeit genannt - und auch hier bezieht sich ein großer Teil auf die Verfügbarkeit der Räder (vgl. VOLLSTÄDT, 2020:58).

### 6.3.2 Radtyp

„Das Transportrad besteht aus mindestens zwei Rädern sowie einer fest installierten Transportablage. Es dient der Beförderung und Transport per Muskelkraft mit Hilfe von Pedalen, Handkurbel und/oder durch einen elektrischen Hilfsmotor.“ (BURDINSKI, 2012: 17). Transporträder sind unter zahlreichen weiteren Bezeichnungen bekannt, z.B. Lastenrad, Bakfiets, Cargo Bike, Nutzrad, Utility Bike, Familienrad (VGL. SCHÄFER, 2017:18; GREIDERER, 2018). Eine Einordnung von Transportradtypen kann nach dem morphologischen Kasten erfolgen (siehe Tabelle 6.4). Wesentliche Unterscheidungsmerkmale sind die Anordnung der Ladefläche, die maximale Zuladung und die Fahreigenschaften (vgl. FRAUENHOFER IML, 2016:19). Die Fahreigenschaften werden besonders durch die Anzahl der Räder (Stabilität), die Länge des Rads (Wendigkeit) sowie durch die Elektrifizierung beeinflusst (ebd).

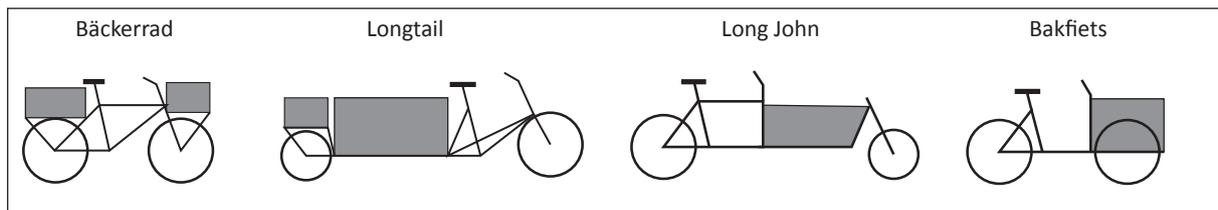
Einspurige Räder haben einen verlängerten Radstand vorne, sind länger als konventionelle Fahrräder und haben deswegen einen größeren Wendekreis. Die Lenkung ist bei Erstnutzung gewöhnungsbedürftig und unsicher. Gegenüber zweispurigen Modellen sind sie aber leichter und schneller zu fahren (vgl. InnoZ, 2016:11). Zeispurige Räder zeichnen sich durch eine höhere Standfestigkeit und Sicherheit aus, das Kurvenverhalten ist allerdings gewöhnungsbedürftig (ebd). In einer Umfrage unter TINK-Nutzenden wurde ermittelt, dass die Nutzer zweirädrige Modelle besonders aufgrund der Lenkung und Kurvenlage, dreirädrige aufgrund der Sicherheit und Stabilität sowie der möglichen Zuladung und zweirädrige Modelle mit elektrischer Unterstützung vor allem aufgrund des Komforts bevorzugen (vgl. VOLLSTÄDT, 2020:54).

**Tabelle 6.4** Morphologischer Kasten für Transporträder<sup>1</sup>

Kriterium	Ausprägung				
Anzahl Räder	2 Räder		3 Räder	4 Räder	
Länge des Fahrrads	≤ 2,00 m	2,01 - 2,20 m	2,21 - 2,50 m	> 2,50 m	
Fahrradleergewicht	≤ 20 kg	20 - 30 kg	31 - 40 kg	41 - 50 kg	> 50 kg
Schaltung	stufenlos	1 - 3 Gänge	4 - 10 Gänge	> 10 Gänge	
Elektrifizierungsgrad	ohne	Pedelc (~250 W, ≤ 25 km/h)	S-Pedelc (~500 W, ≤ 45 km/h)	e-Bike (wie Mofa, e-Antrieb auch ohne Tretten)	
Batteriegröße	ohne	≤ 500 Wh	501 - 700 Wh	701 - 1200 Wh	> 1200 Wh
Lastposition	vor dem Fahrer		hinter dem Fahrer	vorne und hinten	
Max. Zuladegewicht (bei 90 kg Fahrergewicht)	≤ 50 kg	50 - 70 kg	71 - 90 kg	91 - 120 kg	> 120 kg
Max. Stellfläche (Anzahl Getränkeboxen 40 x 30 cm, eine Ebene)	1	2	3	4	> 4
Gestaltung der Stellfläche	offen, kein Rahmen	oben offen, Gitterrahmen	oben offen, Seitenwände	Transportbox, verschiebbar	
Verkaufspreis (inkl. MwSt)	≤ 1000 €	1001 - 1500 €	1501 - 2500 €	2501 - 4500 €	> 4500 €

Quelle: FRAUENHOFER IML, 2016:19

Radtypen, die besonders im privaten Einsatz Anwendung finden, sind z.B. das Bäckerrad oder das Bakfiets (vgl. DORNER et al., 2020:2). Besonders weit verbreitet sind die Modelle Long John und Bakfiets (siehe Abbildung 6.1). Die Kategorisierungen dieser klassischen Transportradtypen nach dem morphologischen Kasten sind in Anlage 4, Anlage 5, Anlage 6 und Anlage 7 hinterlegt.



**Abbildung 6.1** Transportradtypen im nicht-gewerblichen Einsatz<sup>2</sup>

Bei FVS wird normalerweise ein one-size-fits-all-Ansatz verfolgt. Die Räder sind alle vom selben Typ (vgl. ITDP, 2018:55). Experten zum Projekt TINK empfehlen für TMS allerdings einen Mix aus ein- und zweispurigen Rädern entsprechend der Ausprägung der Zielgruppe und den entsprechenden Wegezwecken (vgl. InnoZ, 2016:4). Weiterhin wird ausgesagt, dass Pedelecs zwar immer förderlich sind, aber aufgrund von erhöhten Kosten und dem Aufwand für Reparatur, Wartung und der Ladeinfrastruktur nur bedingt dort zum Einsatz kommen sollten, wo unebenes Gelände oder starker Wind extreme Bedingungen hervorrufen (vgl. InnoZ, 2016:11).

1 Nicht enthalten ist die innere Gestaltung der Transportbox, also die Möglichkeit den Fokus auf den Transport von Transport oder die Beförderung von Kindern zu legen.

2 Quelle: DORNER et al., 2020:2; Eine Übersicht der Modelle nach GREIDERER, 2018 kann unter dem folgenden Link abgerufen werden: <https://www.bikecitizens.net/de/renaissance-cargobikes-2-cargobike-fibel-typenkunde/>. Im Katalog vom Transportradblog nutzrad.de wird zwischen ca. 60 verschiedenen Bauformen unterschieden, die sich nach Zweck und grundsätzlicher Bauform in einer Matrix auf-tun. 32 dieser Variationen wird der Zweck „Transport“, „Transport & Kinder“ oder „Kinder“ zugeschrieben. Diese eignen sich prinzipiell für ein TMS. (vgl. nutzrad.de. o.J.).

### 7 Erkenntnisse und Hypothesen

Aus den in Kapitel II gewonnenen Erkenntnissen werden im Folgenden Hypothesen (**HX:**) aufgestellt, die es mit der Umfrage zu überprüfen gilt. Das Kapitel, aus dem die entsprechenden Erkenntnisse stammen, wird mit dem Format (*Kapitelnummer*) vermerkt.

#### 7.1 Beitrag zur Verkehrswende

(3.1) Das Fahrrad sowie das Transportrad haben innerstädtisch einen Reisezeitvorteil gegenüber dem Pkw auf einer Distanz von bis zu 4 km. Ein großer Anteil der Wege, die auf dieser Distanz theoretisch auf ein Transportrad verlagert werden können, wird momentan mit dem Pkw zurückgelegt.

**H1:** Zum Einkauf wird von den Befragten am öftesten der Pkw genutzt. Die Distanz, die dabei zurückgelegt wird, ist zum Großteil kleiner als 3 km. Das Verlagerungspotential ist bei dieser Gruppe dementsprechend hoch.

#### 7.2 Nutzergruppen

(4.4) Als Haupteinsatzzwecke, unter Berücksichtigung der Nutzungshäufigkeit, können der Transport von Einkäufen, insbesondere Einkäufe des täglichen Bedarfs sowie die Beförderung von Kindern festgehalten werden. Der Transport von großen und schweren Gegenständen nimmt ebenfalls einen wichtigen Platz in der Palette der Nutzungszwecke ein, ist aber aufgrund geringerer Nutzungshäufigkeit zweitrangig. Die Relevanz des Zwecks Freizeitgestaltung ist unklar. Bei den TMS in Konstanz und Norderstedt (TINK) fällt der Anteil höher aus als bei den Untersuchungen zu Sharing-Angeboten, die anders organisiert sind.

(4.4) Da die Wegezwecke „Einkaufen“ und „Beförderung von Kindern“ dominieren, wird angenommen, dass eine große potentielle Zielgruppe Familien, vor allem mit mehreren Kindern, sind. Diese tätigen in der Regel auch größere Einkäufe.

**H2:** Junge Familien sind die größte Gruppe potentieller Nutzer, da eine Verbindung zu häufigen Nutzungszwecken in Sachen Einkauf und Beförderung von Kindern besteht. Dementsprechend wird davon ausgegangen, dass die Stationen hauptsächlich in der Nähe von Wohnstandorten angeordnet werden sollten, da jene Wege vornehmlich als Rundreise mit der eigenen Wohnung als Start- und Zielpunkt realisiert werden.

(4.3 - 5 - 6.1.2) Die multimodale Verkehrsteilnahme ist als stark positiv wirkender Faktor anzunehmen. Die Nutzung eines TMS passt in das Verhaltensmuster.

(6.1.1) Die wichtigsten soziodemografische Faktoren sind Alter, Geschlecht, Haushaltsgröße, Tätigkeit und die Anzahl Kinder im Haushalt. Lediglich die Faktoren Geschlecht und Tätigkeit werden in verschiedenen Literaturquellen ausprägungsgleich angegeben. Den anderen Faktoren wird in der Literatur unterschiedliche Relevanz zugesprochen. Tendenziell nutzen eher Menschen mit geringem oder vergleichsweise hohem Einkommen Transporträder.

(6.1.2) Fahrräder im Haushalt sowie der Nicht-Zugang zu einem Pkw wirken sich positiv auf die Nutzungswahrscheinlichkeit aus.

(4.2.1 - 4.2.2) Ein geringer Parkdruck, eine geringe Einwohnerdichte und ein kurzes Radwegenetz sind Faktoren, welche sich direkt im Modal Split mit einem hohen Anteil des MIV bemerkbar machen und somit tendenziell negativ auf die Transportradnutzung wirken.

**H3:** Potentielle Nutzer lassen sich über die in (6.1.1) und (6.1.2) gelisteten Merkmale und über ein multimodales Verkehrsverhalten beschreiben. Das heißt, dass zwischen der intendierten Nutzung bzw. Nutzungshäufigkeit und diesen Merkmalen ein statistischer Zusammenhang besteht.

(6.2) Bezüglich der meteorologischen Faktoren gibt es keine Besonderheiten zu betrachten. Der Modal Split fungiert hier als Signal der Relevanz der Fahrradnutzung. Einer für Radfahrende ungeeigneten Topografie kann durch elektrische Unterstützung entgegen gewirkt werden. Die Stadtgröße und darüber hinaus die Lage des geplanten Angebotsraums im Ballungsgebiet von Großstädten bedingen die Ausprägung von Einflüssen wie der Dichte des ÖPNV-Netzes oder der Dichte von Einzelhandelsstandorten.

(4.5) Barrieren der Transportradnutzung entfalten sich sehr lokalspezifisch. Bei Befragungen wird die Fahrradinfrastruktur beispielsweise als geringes Hindernis genannt.

Da die meteorologischen und topografischen Gegebenheiten in Berlin vergleichsweise fahrradfreundlich sind, wird trotz der in (4.5) gewonnenen Erkenntnisse bezüglich der Barrieren folgende Hypothese aufgestellt:

**H4:** Der Hauptgrund, weshalb die Nutzung eines Transportrades nicht als notwendig erachtet wird, ist, dass kein Bedarf besteht. Für Berlin ist die schlechte Qualität und Quantität der Fahrradinfrastruktur (Fahren und Abstellen) die zweitgrößte Barriere. Damit verbunden ist ein geringes subjektives Sicherheitsgefühl.

### 7.3 Systemausprägung

(4.1) In Sachen Infrastruktur des Angebots wird aufgrund des distributiven und technischen Aufwands in der Literatur ein stationsbasiertes System gegenüber einem Free-Floating-System empfohlen. Es wird allerdings angenommen, dass ein Free-Floating-System aus Nutzersicht bevorzugt wird, da die Wahlfreiheit und Spontaneität unterstützt werden.

**H5:** Ein Free-Floating-System wird aus Nutzersicht einem stationsbasiertem System vorgezogen.

(4.4) Die Wegezwecke „Einkauf“, „Transport von großen Gegenständen“ und „Beförderung von Kindern“ machen zusammen den größten Anteil aus (75,5 % im Durchschnitt der untersuchten Studien). Die Beförderung von Kindern und das Einkaufen sind aufgrund der höheren Nutzungshäufigkeit als Haupteinsatzzwecke anzusehen.

(4.4) Wegezwecke und die Durchführung von Rundreisen oder intermodalen Wegeketten haben Einfluss auf die optimale Anordnung der Stationen. Erkenntnisse sollen zu dem vorstellbaren Wegezweck sowie zum Anteil an Fahrten, die möglicherweise mit einem Transportrad durchgeführt werden könnten und bei denen das Rad in eine Wegeketten eingebunden wird, gewonnen werden.

(4.4) Es wird angenommen, dass die Nutzungsdauer in TMS größer ist als in FVS. Eine Auswertung der Nutzungsdaten des Verleihsystems Call-a-Bike der Deutschen Bahn hat ergeben, dass der Median der Nutzungsdauer lediglich bei 12 Minuten liegt (vgl. PTV GROUP, 2019:80). In Anbetracht der möglichen Wegezwecke und Nutzungsszenarien (Rundreisen) in TMS ist davon auszugehen, dass fast ausnahmslos ein Aufenthalt am Zielort (Supermarkt etc.) inkludiert ist, so dass die Nutzungsdauer höher ausfällt.

**H6:** Der Anteil der Wege mit dem selben Start- und Zielpunkt ist hoch ( $\geq 50\%$ ).

**H7:** Die Nutzungsdauer beispielhaft angegebener Wege beträgt im Durchschnitt mindestens 30 Minuten.

(5) Die Angebotsqualität des Systems ist entscheidend, um die Motive der Verkehrsmittelwahl zu bedienen. Verfügbarkeit von Rädern, die Distanz zur Station, die Kosten der Leihe und die Ausstattung der Räder beeinflussen stark die Wahrnehmung der Nutzer in Bezug auf die Erfüllung instrumenteller sowie emotionaler Motive. Viele weitere emotionale und vor allem symbolische Motive sind stark davon abhängig, wie sich der Trend zur Transportradnutzung entwickelt. Motive wie die Erfüllung sozialer Normen, die soziale Teilhabe, der Selbstdarstellung oder der Identifikation mit dem Verkehrsmittel werden davon beeinflusst, wie tief verwurzelt das Transportrad im Nahverkehrsangebot verankert ist und wie viele Menschen dieses Angebot nutzen.

(6.3) Die Stationsdichte, der Abstand zwischen den Stationen, die Anzahl Räder je Station, die Lage der Stationen und die Entfernung der Station von Wohnstandorten bestimmen den Erfolg auf Infrastrukturebene. Gemäß der Literatur liegen sowohl die Distanz zwischen den Stationen als auch die Distanz zwischen Wohnort und Station optimalerweise zwischen 300 und 500 m.

(5 - 6.3) Die Auswahl der Räder muss anhand der Anforderungen potentieller Nutzer vorgenommen werden. Es wird ein Mix aus ein- und zweispurigen Rädern empfohlen. Der Einsatz von Pedelecs ist dabei kein Muss, sondern sollte vielmehr in Abhängigkeit von der Topografie und den Witterungsbedingungen angedacht werden. Auch wenn der Anteil der Pkw-Wege am Modal Split besonders hoch ist, können Pedelecs sinnvoll sein, da

so nicht nur instrumentelle Motive wie der Komfort, sondern auch emotionale Motive, wie die Freude an der Fahrt, bedient werden. Generell kommt ein Pedelec einem Pkw aufgrund der Motorisierung näher. Aufgrund des Trends zur E-Bike-Nutzung und des Gewichts von Transporträdern ist davon auszugehen, dass die Mehrzahl der Befragten eine elektrische Unterstützung mindestens als wichtig erachtet (vgl. SUHR, 2020).

**H8:** Es besteht eine Nachfrage nach ein- und zweispurigen Rädern. Eine elektrische Unterstützung wird mindestens als „wichtig“ vermerkt.

## 8 Fragebogenkonstruktion

### 8.1 Ziele

Mit der Umfrage werden drei Ziele verfolgt:

1. Aufdeckung potentieller Nutzergruppen eines öffentlichen TMS (Nutzungspotentialanalyse): Potentielle Nutzergruppen werden über soziodemografische Merkmale und Merkmale der Rahmenbedingungen der Mobilität sowie des Mobilitätsverhaltens klassifiziert. Diese Merkmalsausprägungen bilden die Grundlage zur Untersuchung möglicher Angebotsräume eines öffentlichen TMS.
2. Erfassung der Ausgestaltungswünsche eines öffentlichen TMS.
3. Begleitend soll darüber hinaus festgestellt werden, inwieweit das Interesse besteht, bzw. das Bedürfnis vorhanden ist, ein Transportrad im Allgemeinen, also unter Annahme der bedingungslosen, uneingeschränkten zeitlichen und räumlichen Verfügbarkeit, zu nutzen. Da sich die Umfrage hauptsächlich auf ein öffentliches Transportradmietsystem bezieht, soll mit den so gewonnenen Daten dargestellt werden, wie viele Menschen generell zur Nutzung eines Transportrads zu motivieren wären, aus verschiedenen Gründen aber nicht an der Nutzung eines öffentlichen TMS interessiert sind.

### 8.2 Zielgruppen

Basiszielgruppe ist zunächst der Anteil der Bevölkerung, der für eine Nutzung von Transporträdern in Frage kommt. Betrachtet man die Altersstruktur in Deutschland im Jahr 2020, die Verkehrsmittelwahl und Multimodalität nach Altersgruppe, fällt auf, dass die Altersgruppe der 20- bis 70-Jährigen gegenüber den anderen Altersgruppen verhältnismäßig deutlich größer ausfällt. Infolge des demografischen Wandels wird besonders die Gruppe der 50- bis 70-Jährigen in den kommenden Jahren größer (aktuell 30 %) (vgl. BMVI, 2017 – Mobilität in Tabellen). Die 20- bis 70-Jährigen sind aufgrund des großen Anteils und der ausgeprägten Teilnahme am Verkehr die Basiszielgruppe.

Innerhalb dieser Gruppe wird der Pkw von den 30- bis 65-Jährigen für über 50 % der Wege verwendet (siehe Tabelle 8.1). Die Altersgruppe der 18- bis 29-Jährigen zeichnet sich durch die höchste Multimodalität aus (siehe Tabelle 8.2). Innovationsfreude und eine ausgeprägte Affinität zum ÖPNV fundieren diese Gruppe als maßgebliche Zielgruppe im Sinne einer ausgeprägten Nutzungswahrscheinlichkeit (vgl. BBSR, 2015:15). Die hauptsächlich Pkw-Nutzenden sind die Zielgruppe, innerhalb derer eine Verhaltensänderung erfolgen muss, damit ein Beitrag zur Verkehrswende geleistet werden kann. Der Beitrag kann in dieser Gruppe aufgrund des großen Potentials zum Modal Shift allerdings höher ausfallen.

**Tabelle 8.1** Modal Split in Deutschland nach Altersgruppen

	Altersgruppen in Jahren							
	14-17	18-29	30-39	40-49	50-59	60-64	65-74	75-79
zu Fuß	22%	19%	<b>21%</b>	<b>17%</b>	<b>19%</b>	<b>21%</b>	25%	28%
Fahrrad	20%	11%	<b>10%</b>	<b>10%</b>	<b>10%</b>	<b>10%</b>	11%	11%
MIV (Mitfahrer)	27%	11%	<b>8%</b>	<b>7%</b>	<b>7%</b>	<b>10%</b>	13%	15%
MIV (Fahrer)	7%	42%	<b>52%</b>	<b>58%</b>	<b>56%</b>	<b>51%</b>	45%	38%
ÖPV	24%	17%	<b>10%</b>	<b>8%</b>	<b>8%</b>	<b>8%</b>	7%	8%
Anzahl Wege insgesamt	2,7	3	3,6	3,7	3,5	3,2	2,8	2,5

Quelle: BMVI, 2017 - Mobilität in Tabellen

**Tabelle 8.2** Anteile der Multimodalen nach Altersgruppen

	Altersgruppen in Jahren							
	14-17	18-29	30-39	40-49	50-59	60-64	65-74	75-79
multimodale Person: Pkw, Rad	1%	<b>8%</b>	13%	19%	22%	10%	16%	8%
multimodale Person: Pkw, ÖV	4%	<b>28%</b>	15%	14%	15%	5%	9%	6%
multimodale Person: Rad, ÖV	5%	<b>33%</b>	19%	13%	14%	4%	5%	3%
multimodale Person: Pkw, Rad, ÖV	7%	<b>25%</b>	16%	17%	17%	5%	7%	4%

Quelle: BMVI, 2017 - Mobilität in Tabellen

### 8.3 Struktur des Fragebogens

Der wichtigste Faktor bei Online-Umfragen ist die Länge des Fragebogens. Die Anzahl und der Umfang der Items und insofern der Zeitaufwand, der zur Beantwortung dieser erforderlich ist, korrelieren mit der Abbrecherrate. Umso größer der Zeitaufwand, umso mehr Abbrecher gibt es (vgl. SURESH, o.A.). Da die Teilnahme am Fragebogen nicht aus einer direkten Auswahl des Fragebogenerstellers hervorgeht, bedarf die Frage nach der Repräsentativität besonderer Aufmerksamkeit. Die Initiative zur Teilnahme geht ausschließlich von den potentiellen Teilnehmern aus. Bei einer Online-Umfrage, welche im Internet verbreitet wird, handelt es sich somit um eine selbstrekrutierte Umfrage (vgl. BERNAD, 2003:6). Es kann kein Einfluss auf die Selektion der Teilnahme ausgeübt werden. Natürlicherweise ist deswegen das Hauptmotiv für die Teilnahme das Interesse an der Thematik. Daraus geht hervor, dass vermutlich kein repräsentativer Querschnitt der Gesellschaft abgebildet werden kann.

Der Fragebogen wurde mit der web-Applikation SoScySurvey erstellt. Der gesamte Fragebogen ist in der Anlage 10 hinterlegt. Er gliedert sich in zwei Teilbereiche. Im 1. Teilbereich werden die Items zur Soziodemografie, den Rahmenbedingungen der Mobilität und dem Mobilitätsverhalten angebracht. Darüber hinaus gibt es jeweils eine Multiple-Choice-Frage zu den Nutzungsmöglichkeiten eines Transportrads und den Barrieren, die einer Nutzung im Weg stehen. Der 1. Teil schließt mit der Frage: „Können Sie sich vorstellen, in der Zukunft ein Transportrad für bestimmte Wege zu nutzen? Nehmen Sie dabei an, dass Sie auf die Art Zugang zu dem Rad haben, die Ihnen am liebsten ist“. Mit dieser Frage wird **Ziel 3** aufgegriffen.

Der zweite Teilbereich wird mit einem Zwischentext eingeleitet, um darauf hinzuweisen, dass im Folgenden konkrete Fragen zu einem öffentlichen TMS kommen. Die Respondenten können ihre Teilnahme an diesem Punkt beenden, sofern Sie kein Interesse oder keine Geduld für diesen Teil aufbringen können. Die Gefahr von wahllosem Antworten im zweiten Teil wird dadurch verringert. Mit den Daten aus diesem Teil wird das **Ziel 2** erreicht.

Der zweite Teil mündet in der abschließenden Frage nach der intendierten Nutzungshäufigkeit von Transporträdern im Rahmen eines öffentlichen TMS. Durch die statistische Analyse dieser Antwort in Kombination mit allen erfassten Merkmalen kann das **Ziel 1** erfüllt werden.

Die Unterzielgruppen der Multimodalen und hauptsächlich Pkw-Nutzenden werden durch dieses Schema versucht adäquat abzufangen. Den Multimodalen wird ein Mehr an Interesse zugeschrieben. Ihr Potential liegt in der Teilnahme an der gesamten Umfrage, insbesondere in der Beantwortung der expliziten Fragen im zweiten Teil. Die hauptsächlich Pkw-Nutzenden sollen zumindest den ersten Teil beantworten, damit ihre Bedenken oder allgemeine Tendenzen zur Nutzung von Transporträdern aufgedeckt werden können.

## 9 Statistische Auswertung

### 9.1 Beschreibung der Stichprobe

Insgesamt haben 961 Menschen an der Umfrage teilgenommen. Mithilfe der Faktoren *MIRSS-RELL* und *DEG\_TIME*, die von SoScySurvey berechnet werden, wurden Teilnehmer identifiziert, die den Fragebogen unverhältnismäßig schnell ausgefüllt haben oder deren Anteil fehlender Antworten unverhältnismäßig groß ist. Zusätzlich wurde auf unstimmige Antwortmuster geprüft<sup>1</sup>. Herausgefiltert wurden auch diejenigen, die keine Postleitzahl angegeben haben oder nicht aus Europa stammen. So wurden insgesamt 17 Fälle ausgeschlossen. Die Zuordnung der Anzahl der Respondenten nach Stadttyp, für die verbliebenen 944 Fälle, ist der Tabelle 9.1 zu entnehmen. Ungefähr 80 % der Respondenten leben in Städten  $\geq 100.000$  E (mindestens kleine Großstadt).

**Tabelle 9.1** Stichprobengröße nach Stadttypen

Stadttyp	Anzahl [-]	Anteil [%]
Landgemeinde   <5000 E	78	8,3%
Kleinstadt   <20000 E	13	1,4%
kleine Mittelstadt   <50000 E	55	5,8%
große Mittelstadt   <100000 E	48	5,1%
kleinere Großstadt   <500000 E	219	23,2%
große Großstadt   $\geq 500000$ E	531	56,3%
N = 944		

Für die weitere Auswertung werden lediglich die Stadttypen mit mehr als 50.000 E (mindestens große Mittelstadt) betrachtet. Grund dafür sind die in Kapitel 6.2.3 ausgeführten Erkenntnisse.

In Tabelle 9.2 sind soziodemografische Kenngrößen und in Tabelle 9.2 die Mobilitätsausstattung der Stichprobe aufgeführt. Das durchschnittliche Alter liegt unter dem deutschen Schnitt von 44,5 (vgl. DESTATIS, 2021). Die durchschnittliche Haushaltsgröße liegt über dem deutschen Schnitt von 2,0 (vgl. BiB, 2021) und noch deutlich über dem Berliner Schnitt von 1,8 (vgl. StatIS-BBB, 2021). Der Großteil der Stichprobe ist erwerbstätig (78 %). Lediglich 12 % sind Studenten. 64 % der Respondenten sind männlich. Führerscheinbesitz und Fahrradbesitz fallen erwartungsgemäß hoch aus. Mit 39,3 % hat ein extrem hoher Anteil Zugang zu einem Transportrad<sup>2</sup>. Der Anteil mit Pkw-Zugang fällt mit 46,5 % hingegen gering aus.

**Tabelle 9.2** Soziodemografische Kenngrößen der Stichprobe

Kenngröße	Alter [a]	Haushaltsgröße [-]	# Kinder [-]
$\bar{x}$ =	39,04	2,7	0,55
Median =	38	2	0,0
Standardabweichung, s =	10,8	1,47	0,92
N =	787	798	798

1 Beispielsweise: Abschlussfrage I – 2 (Nein) UND Abschlussfrage II – 1;2 (Nutzungsintention wöchentlich) → 4 Fälle.

2 Es kann allerdings nicht ausgeschlossen werden, dass Fahrzeuge im Sharing-Betrieb zur Beantwortung dieser Frage berücksichtigt worden sind, da die Fragestellung im Umfragebogen unpräzise ist.

**Tabelle 9.3** Mobilitätsausstattung der Stichprobe

	Führerscheinbesitz	Fahrradbesitz	Zugang Pkw	Zugang Transportrad/Anhänger
Ja	92,2%	97,6%	46,5%	39,3%
Nein	7,8%	2,4%	53,5%	60,7%
N = 794				

Die anteilige Nutzung verschiedener Verkehrsmittel ist der Tabelle 9.4 zu entnehmen. Die Stichprobe erweist sich an dieser Stelle als nicht repräsentativ. Das Transportrad wird täglich öfter genutzt als der Pkw. Das Fahrrad ist eindeutig das Hauptverkehrsmittel der Respondenten. Die übliche Pkw-Nutzung in Deutschland liegt bei 50 % täglich. Nie oder fast nie wird der Pkw lediglich in 13 % der Fälle genutzt (vgl. BMVI, 2017 – Mobilität in Tabellen).

**Tabelle 9.4** Verkehrsmittelnutzung der Stichprobe

	Pkw	Pkw (Sharing)	Fahrrad	Fahrrad (Sharing)	Transportrad	Bus/Bahn	zu Fuß
täglich bzw. fast täglich	4%	0%	63%	1%	8%	10%	39%
an 1-3 Tagen pro Woche	10%	1%	21%	1%	8%	19%	40%
wenige Male im Monat	21%	11%	8%	8%	7%	38%	16%
seltener als monatlich	17%	26%	3%	19%	16%	25%	3%
nie bzw. fast nie	48%	63%	4%	72%	61%	9%	3%
N = 798							

Auf Einkaufswegen wird der Pkw von 13,6 % der Respondenten genutzt<sup>1</sup> (N = 130). In 91 % der Fälle ist die Wegelänge dabei kleiner als 5 km, in 63 % der Fälle sogar kleiner als 3 km. Die Hypothese **H1** bestätigt sich damit nur teilweise. Der Pkw wird innerhalb der Stichprobe zwar nicht am öftesten zum Einkauf eingesetzt, wenn er aber eingesetzt wird, ist die Wegelänge selten größer 5 km und zu über 50 % kleiner als 3 km. Ein Großteil der Wege würde sich also theoretisch verlagern lassen.

Wie erwartet ist die Stichprobe nicht repräsentativ. Vor allem in Anbetracht der Verkehrsmittelnutzung wird deutlich, dass Aussagen zur Gestaltung des Systems mit hoher Qualität gewonnen werden können, da die Gruppe der Transportradaffinen groß ist. Aufgrund des geringen Anteils an Pkw-Nutzenden ist die Analyse von Faktoren, welche die Verkehrsmittelwahl von überzeugten Pkw-Nutzenden beeinflussen, schwierig. Es wird deswegen keine gesonderte Analyse dieser Gruppe durchgeführt.

## 9.2 Nutzergruppen

Potentielle Nutzergruppen werden gemäß den **Zielen 1** und **3** aus zwei Perspektiven betrachtet. Menschen, die sich vorstellen können, ein Transportrad unter Annahme der uneingeschränkten Verfügbarkeit zu nutzen, werden auch als potentielle Nutzer eines TMS betrachtet, da eine grundsätzliche Neigung zum Transportrad auch wichtigste Voraussetzung zur Nutzung eines TMS ist. Höhere Interpretationssicherheit gewährleistet allerdings die zweite Gruppe der potentiellen Nutzer eines TMS unter Berücksichtigung der intendierten Nutzungshäufigkeit (siehe Kapitel 9.2.2).

<sup>1</sup> Fahrrad: 40,2 %; Transportrad: 11,7 %; Zu Fuß: 35,3 %

### 9.2.1 Nutzungsintention

756 Respondenten gaben an, dass Sie sich die Nutzung eines Transportrads in Zukunft vorstellen können. Lediglich 42 gaben an, ein Transportrad in der Zukunft nicht nutzen zu wollen. Aufgrund dieses Ungleichgewichts ergeben die Korrelationsanalysen mit Variablen, die im Vorfeld als relevant festgestellt worden sind, und der Variable Nutzungsintention nahezu ausschließlich keine signifikanten Ergebnisse. Es wird deswegen eine andere Herangehensweise zur Identifikation von Nutzergruppen verfolgt. Die Stichprobe wird in in die Gruppen mit und ohne Nutzungsintention eingeteilt. In Excel wird daraufhin ein Vergleich der Merkmalsausprägungen vorgenommen. Treten im Vergleich der beiden Gruppen Unterschiede auf, wird festgestellt, welche genauen Ausprägungen zu der Abweichung führen. Beispielsweise kann die Zustimmung in einer Gruppe zu einem hohen Prozentsatz durch Männer erfolgen. Mittels der ermittelten abweichenden Ausprägungen wird in der jeweiligen Gruppe (Nutzungsintention/keine Nutzungsintention) der Anteil der Respondenten ermittelt, auf den die Ausprägung zutrifft. So kann die Abweichung in ihrer Relevanz quantifiziert werden. In SPSS wird dann eine Inter-Variable-Korrelation mit allen Variablen, die Abweichungen aufweisen, durchgeführt. Auf Basis der Korrelationskoeffizienten und der quantifizierten Relevanz der Merkmalsausprägungen werden in Excel Gruppen von Merkmalsausprägungen gebildet und die entsprechenden Zustimmungswerte ermittelt. Letztendlich erfolgt ein Vergleich der Zustimmungswerte der Gruppen und die Interpretation der Differenzen.

Für die Korrelationsanalyse der Items wurden abhängig vom Skalenniveau folgende Koeffizienten berechnet bzw. Tests durchgeführt:

- nominal - nominal: Phi-Koeffizient
- nominal - ordinal: Chi<sup>2</sup>-Test
- nominal - metrisch: Eta-Koeffizient / Eta<sup>2</sup>-Koeffizient
- ordinal - ordinal / ordinal - metrisch: Spearman-Koeffizient
- metrisch - metrisch: Pearson-Koeffizient

Die Phi-, Spearman- und Pearson-Korrelationskoeffizienten bewegen sich zwischen -1 und +1 (perfekt negativer und perfekt positiver Zusammenhang). Der Eta-Koeffizient liegt zwischen 0 und 1. Der Eta<sup>2</sup>-Koeffizient misst, inwieweit die gesamte Varianz einer abhängigen metrischen Variable durch eine unabhängige nominale Variable erklärt: Umso höher der Prozentsatz, desto stärker die Abhängigkeit. Der Chi<sup>2</sup>-Test prüft auf stochastische Unabhängigkeit, welche vorliegt, wenn die Signifikanz < 0,05 ist. Die Ergebnisse aller Tests werden berücksichtigt, wenn die Korrelation mindestens auf dem 0,05 Niveau signifikant ist (Signifikanz < 0,05).

Die in den Gruppen voneinander abweichenden Merkmalsausprägungen und deren Quantifizierung sind in der Anlage 11 aufgeführt. Die Ergebnisse der Inter-Variabel-Kombination sind in Anlage 12 hinterlegt. Variablen, für die mindestens ein schwacher Zusammenhang ( $0,2 < K < 0,29$ ;  $-0,2 < K < -0,2$ ) mit den Phi- oder Spearman-Koeffizienten aufgezeigt werden konnte und die nach dem Chi<sup>2</sup>-Test hoch signifikante Ergebnisse aufweisen, sind in Tabelle 9.5 aufgeführt. Mittels des Eta<sup>2</sup>-Koeffizienten konnten keine hinreichend relevanten Zusammenhänge ermittelt werden.

**Tabelle 9.5** Inter-Variable-Korrelationen mit mindestens schwachem Zusammenhang | Nutzungsintention

Item-Kombination	Koeffizient (K)	Signifikanz
Pkw-Nutzung UND Zugang Pkw	-	1,3E-97
Fahrradnutzung UND Zugang Pkw	-	1,9E-05
Fahrradnutzung UND Pkw-Nutzung	-0,229*	6,4E-11
Einkommen UND Zugang Pkw	-	1,03E-05
Einkommen UND Alter	0,333**	7,5E-22
Verfügbarkeit UND Erreichbarkeit	0,44**	1,01E-38
Umweltfreundlichkeit UND Fahrradnutzung	0,192***	4,8E-08

\* schwacher Zusammenhang:  $0,2 < K < 0,29$ ;  $-0,2 < K < -0,29$   
 \*\* mittelstarker Zusammenhang:  $0,3 < K < 0,49$ ;  $-0,3 < K < -0,49$   
 \*\*\* quasi schwacher Zusammenhang

Die aufgeführten Kombinationen mit zwei Variablen werden untereinander kombiniert, so dass Kombinationen mit drei oder vier Variablen verwendet werden, um die Anteile in der jeweiligen Stichprobe zu ermitteln, auf welche die entsprechenden Merkmalsausprägungen zutreffen. Die Ausprägung der Merkmale orientiert sich an den Erkenntnissen aus der Literaturrecherche. Eine Übersicht aller untersuchten Merkmalskombinationen ist der Anlage 13 zu entnehmen. In Tabelle 9.6 sind die Kombinationen aufgezeigt, die zu einem geringen Anteil mit Nutzungsintention führen. In Tabelle 9.7 sind diejenigen dargestellt, die einen hohen Anteil mit Nutzungsintention bedingen.

**Tabelle 9.6** Merkmalskombinationen mit drei oder vier Determinanten die eine Nicht-Nutzungsintention erklären

Nutzungsintention JA (N = 756)			
trifft zu	86	49	121
trifft nicht zu	670	707	635
trifft zu [%]	11%	6%	16%
trifft nicht zu [%]	89%	94%	84%
Nutzungsintention NEIN (N = 42)			
trifft zu	13	11	17
trifft nicht zu	29	31	25
trifft zu [%]	31%	26%	40%
trifft nicht zu [%]	69%	74%	60%
Merkmalskombinationen	männlich Zugang Pkw Pkw-Nutzung wöchentlich	männlich Zugang Pkw Pkw-Nutzung wöchentlich keine Kinder	Zugang Pkw sehr wichtig Erreichbarkeit sehr wichtig Verfügbarkeit
Differenz JA - NEIN [%punkte]	20 %punkte	20 %punkte	24 %punkte

Der größte gemeinsame Einfluss auf die Nicht-Nutzungsintention ergibt sich durch den Zugang zu einem Pkw in Kombination damit, dass Erreichbarkeit und Verfügbarkeit von Verkehrsmitteln als sehr wichtig wahrgenommen werden. Bei Ersetzen der Ausprägung „Zugang Pkw“ durch „Pkw-Nutzung wöchentlich“ ergibt die Differenz 22 %punkte statt 24 %punkte. Eng verbunden mit der Pkw-Nutzung sind demnach die Motive Erreichbarkeit und Verfügbarkeit (vgl. auch Tabelle 9.5). In Zusammenhang damit stehen instrumentelle Motive wie die Flexibilität der Nutzung oder die Verlässlichkeit und Pünktlichkeit, welche starke Pull-Faktoren zum MIV darstellen (vgl. auch Abbildung 5.2).

Das Geschlecht hat in den Merkmalskombinationen lediglich einen geringen Einfluss. In der Stichprobe derjenigen, die ein Transportrad nicht nutzen wollen, sind 48 % weiblich. In der Stichprobe mit Nutzungsintention sind es hingegen lediglich 34 %. Demnach tendieren Männer eher zu einer Nutzung. Dem ist allerdings mit Vorsicht zu begegnen, da der Anteil der

Frauen an der gesamten Stichprobe nur 35 % beträgt und die Stichprobe der Nicht-Nutzer vergleichsweise klein ist. Das Geschlecht korreliert schwach mit den Variablen „Zugang Pkw“, „Pkw-Nutzung“ und „Einkommen“. Die Ausprägung „weiblich“ führt dabei zu einem geringeren Zugang, einer geringeren Nutzungshäufigkeit und zu einem geringeren Einkommen. Diese Interpendenzen führen auch dazu, dass die Ausprägung des Geschlechts innerhalb des Einflusses der Merkmalskombinationen eine Annäherung der Anzahlen in der jeweiligen Stichprobe herbeiführt. Die Kombination in Spalte 3 aus Tabelle 9.6 beispielsweise führt zu einer Differenz in der Trefferquote von 20 %punkten. Mit der Merkmalsausprägung „weiblich“ statt „männlich“ liegt die Differenz bei 3 %punkten. Die Ausprägung „männlich“ entfaltet innerhalb einer Merkmalskombination eine entsprechende Wirkung und wird deswegen angewendet.

**Tabelle 9.7** Merkmalskombinationen mit drei oder vier Determinanten die eine Nutzungsintention erklären

Nutzungsintention JA (N = 756)					
trifft zu	287	193	272	410	307
trifft nicht zu	469	563	484	346	449
trifft zu [%]	38%	26%	36%	54%	41%
trifft nicht zu [%]	62%	74%	64%	46%	59%
Nutzungsintention NEIN (N = 42)					
trifft zu	5	1	4	7	4
trifft nicht zu	37	41	38	35	38
trifft zu [%]	12%	2%	10%	17%	10%
trifft nicht zu [%]	88%	98%	90%	83%	90%
Merkmalskombinationen	männlich wöchentlich Fahrrad Einkommen < 3000 €	männlich wöchentlich Fahrrad Einkommen < 3000 € Alter ≥ 25 ≤ 45	männlich wöchentlich Fahrrad Einkommen < 3000 € sehr wichtig Umweltfreundlich	wöchentlich Fahrrad Alter ≥ 25 ≤ 45 sehr wichtig Umweltfreundlich	wöchentlich Fahrrad Einkommen < 3000 € sehr wichtig Umweltfreundlich Alter ≥ 25 ≤ 45
Differenz JA - NEIN [%punkte]	26 %punkte	24 %punkte	26 %punkte	37 %punkte	31 %punkte

Den größten gemeinsamen Einfluss auf eine positive Nutzungsintention haben eine wöchentliche Fahrradnutzung, ein Alter zwischen 25 und 45 Jahren und die Angabe, dass umweltfreundliches Verhalten für die persönliche Mobilität sehr wichtig ist. Der Einfluss des schwach korrelierenden Paares „Fahrradnutzung“ und „Umweltfreundlichkeit“ zeigt an dieser Stelle seine Auswirkung. Auch zeigt sich, dass ein Nettoeinkommen < 3000 € als zusätzliche Merkmalsausprägung lediglich 6 %punkte weniger erzielt. Der Einfluss des Alters ist an dieser Stelle jedoch größer. Bei Ersetzen des Alters durch die Ausprägung Nettoeinkommen < 3000 € werden statt 37 %punkten Differenz lediglich 34 %punkte Differenz erreicht.

Bezüglich des Einkommens kann festgehalten werden, dass Angehörige der Mittelschicht mit einem Einkommen zwischen ungefähr 1500 € und 3000 €<sup>1</sup> den größten Anteil potentieller Nutzer stellen<sup>2</sup>. Dies steht gemäß der Studie „Mobilität in Deutschland“ im Gegensatz zur Nutzungshäufigkeit von herkömmlichen Fahrrädern, welche öfter von einkommensschwächeren und -stärkeren Gruppen genutzt werden (vgl. BMVI, 2017 - Mobilität in Tabellen). In der vorliegenden Stichprobe konnte diesbezüglich allerdings kein statistisch signifikanter Zusammenhang ermittelt werden.

1 Einordnung in die Mittelschicht nach NIEHUES, 2017.

2 44 % Nutzungsintention JA; 29 % Nutzungsintention NEIN

## 9.2.2 Nutzungshäufigkeit

Bezüglich der Nutzungshäufigkeit wird nach dem selben Verfahren wie in Kapitel 9.2.1 verfahren. Die Skala der Nutzungshäufigkeit wird dazu umgewandelt, so dass eine dichotome Variable entsteht, mit der das Verfahren durchgeführt werden kann (siehe Tabelle 9.8).

**Tabelle 9.8** Kategorien der Nutzungshäufigkeit

Item	#		Item	Kategorie	#
täglich bzw. fast täglich	3	▶	täglich bzw. fast täglich + an 1 bis 3 Tagen die Woche	häufige Nutzung	106
an 1 bis 3 Tagen die Woche	103		wenige Male im Monat + seltener als monatlich	geringe Nutzung	579
wenige Male im Monat	386				
seltener als monatlich	193				
nie bzw. fast nie	22				
gar nicht, Kaufintention	38				

Die in den Gruppen voneinander abweichenden Merkmalsausprägungen und deren Quantifizierung sind in der Anlage 14 aufgeführt. Die Ergebnisse der Inter-Variabel-Kombination sind in Anlage 15 hinterlegt. Variablen, für die nach den selben Kriterien wie in Kapitel 9.2.1 Zusammenhänge aufgezeigt werden konnten, sind in Tabelle 9.9 aufgeführt. Bezüglich der untersuchten Variablen wird eine Unterscheidung in diejenigen vorgenommen, die helfen, Nutzergruppen zu beschreiben und solche, welche die Systemgestaltung betreffen. Diejenigen, die bei der Systemgestaltung relevant sind, sind in Tabelle 9.9 **fett** markiert und werden in Kapitel 9.3 aufgegriffen.

**Tabelle 9.9** Inter-Variable-Korrelationen mit mindestens schwachem Zusammenhang | Intention Nutzungshäufigkeit

Item-Kombination	Koeffizient (K)	Signifikanz
Alter UND Einkommen	0,333**	7,5E-22
Zugang Pkw UND Pkw-Nutzung	-	1,3E-97
Zugang Pkw UND Einkommen	-	1,03E-05
Pkw-Nutzung UND Multimodalität	-	9,8E-18
<b>Anzahl Wegezwecke UND Kindersitze</b>	<b>-0,404**</b>	<b>1,8E-30</b>
<b>Anzahl Wegezwecke UND Kinder</b>	<b>0,266*</b>	<b>2,37E-14</b>
<b>Kinder UND Kindersitze</b>	<b>-0,476**</b>	<b>3,86E-43</b>
<b>Distanz zur Station UND Elektrische Unterstützung</b>	<b>0,179***</b>	<b>9,47E-07</b>
<b>Kindersitze UND Elektrische Unterstützung</b>	<b>0,188***</b>	<b>2,78E-07</b>

\* schwacher Zusammenhang:  $0,2 < K < 0,29$ ;  $-0,2 < K < -0,29$   
 \*\* mittelstarker Zusammenhang:  $0,3 < K < 0,49$ ;  $-0,3 < K < -0,49$   
 \*\*\* quasi schwacher Zusammenhang

Das Alter, der Zugang zu einem Pkw und das Einkommen hängen positiv miteinander zusammen. Eine regelmäßige Pkw-Nutzung führt zu einer Zunahme des multimodalen Verkehrsverhaltens. Dies widerspricht den Erwartungen und den Erkenntnissen aus der Literaturrecherche. Erklärbar ist das Ergebnis damit, dass in der Stichprobe lediglich 14 % den Pkw wöchentlich und davon nur 4 % täglich nutzen. In den meisten Fällen scheint der Pkw also für bestimmte Zwecke bereitzustehen und kommt nicht ausnahmslos zum Einsatz. Umso mehr vorstellbare Wegezwecke angegeben werden, umso wichtiger wird die Ausstattung der Räder mit Kindersitzen eingestuft. Das ist darauf zurückzuführen, dass Kinder das Spektrum möglicher Wegezwecke erweitern. Umso wichtiger Kindersitze eingestuft werden, desto wichtiger wird auch die elektrische Unterstützung eingestuft.

Eine Übersicht aller untersuchter Merkmalskombinationen ist der Anlage 16 zu entnehmen. In Tabelle 9.10 sind die Kombinationen aufgeführt, die eine häufigere Nutzungsintention erklären. Im Gegensatz zu den Erkenntnissen zur generellen Intention zur Nutzung von Transporträdern fallen die Differenzen bezüglich der intendierten Nutzungshäufigkeit deutlich geringer aus. Dementsprechend können Eigenschaften potentiell häufiger Nutzer nur mit geringerer Aussagekraft identifiziert werden.

**Tabelle 9.10** Merkmalskombinationen mit zwei oder drei Determinanten die eine Intention zur häufigen Nutzung erklären

Intention häufige Nutzung (N = 106)					
trifft zu	27	43	37	23	33
trifft nicht zu	78	62	68	82	72
trifft zu %	26%	41%	35%	22%	31%
trifft nicht zu %	74%	59%	65%	78%	69%
Intention geringe Nutzung (N = 579)					
trifft zu	35	129	101	44	103
trifft nicht zu	544	450	478	535	476
trifft zu %	6%	22%	17%	8%	18%
trifft nicht zu %	94%	78%	83%	92%	82%
Merkmalskombinationen	Alter 35 bis 55 wöchentliche Pkw-Nutzung	Alter 35 bis 55 Kinder	Alter 35 bis 55 Kinder Mehrere Wegezwecke (>3)	Alter 35 bis 55 Kinder Einkommen > 3000 €	Alter 35 bis 55 Einkommen > 3000 €
Differenz häufig und gering [%punkte]	20 %punkte	19 %punkte	18 %punkte	14 %punkte	14 %punkte

Den größten Effekt hat die Kombination der Merkmale „wöchentliche Pkw-Nutzung“ und „Alter 35 bis 55“. Die einzelnen Variablen „wöchentliche Pkw-Nutzung“, „Zugang Pkw“ und „Einkauf mit Pkw“ fallen in der Bilanzierung alle positiv zugunsten einer häufigen Nutzung aus (vgl. Anlage 14). Das steht im Kontrast zu den Ergebnissen bezüglich der Nutzungsintention, mit denen ganz klar das Fahrrad als positiv wirkender Faktor identifiziert werden konnte. In Kombination mit anderen Variablen schwindet allerdings der Einfluss der einzelnen Variable „Zugang Pkw“, die mit einer Differenz von 23 %punkten den größten Wert aufweist. In Kombination mit dem Alter von 35 bis 55 wird lediglich eine Differenz von 8 %punkten erzielt. Entscheidend scheint zumindest in dieser Altersgruppe somit die tatsächliche Nutzung des Pkw und nicht der Zugang zu sein.

Die Merkmalskombination „Alter 35 bis 55“ und „Kinder“ erzielt eine Differenz von 19 %punkten<sup>1</sup>. Unter zusätzlicher Berücksichtigung des Merkmals „Mehrere Wegezwecke (>3)“ wird nur 1 %punkt weniger erzielt. Ein Nettoeinkommen > 3000 € entfaltet einen geringeren Einfluss. Im Vergleich zu den Merkmalskombinationen, die eine generelle Nutzungsintention bedingen, sind jedoch klar Unterschiede festzustellen. Das Vorhandensein von Kindern hat keinen Einfluss auf die Nutzungsintention, scheint jedoch die Intention zu einer häufigeren Nutzung positiv zu beeinflussen. Die Altersgruppe der 25- bis 45-jährigen wird hier durch die 35- bis 55-Jährigen ersetzt, was mit dem Vorhandensein von Kindern zusammenhängen könnte. Das diese Altersgruppe zu einer häufigeren Nutzung neigt, deckt sich mit den Erkenntnissen aus der Literaturrecherche (vgl. Kapitel 6.1.1). Die Ausprägung der Variable „Einkommen“ hat sich umgedreht. War für eine generelle Nutzungsintention ein Nettoeinkommen von < 3000 € positiv wirksam, ist es für die Nutzungshäufigkeit ein Nettoeinkommen von > 3000 €. Dafür ver-

<sup>1</sup> Die Kombination „wöchentliche Pkw-Nutzung“ und „Kinder“ erzielt ebenfalls 19 %punkte Differenz (vgl. Anlage 16).

antwortlich ist zumindest zum Teil die positive Korrelation des Alters mit dem Einkommen (vgl. Tabelle 9.9).

### 9.2.3 Barrieren

Die wahrgenommenen Barrieren der Transportradnutzung sind in Abbildung 9.1 dargestellt. Abgebildet wird der Anteil aller Nennungen an der Gesamtheit der Nennungen. In Anbetracht der Ergebnisse muss **H4** verworfen werden. Für die Gruppen „Berlin“ und „Nutzungsintention Ja“ sind die Hauptgründe anteilig eindeutig die Fahrradinfrastruktur und fehlende Abstellmöglichkeiten (jeweils von ca. 2/3 der Respondenten genannt). Innerhalb dieser Gruppen sind keine relevanten Unterschiede festzustellen. In der Gruppe „Nutzungsintention - Nein“ liegen andere Ergebnisse vor. Generell verteilen sich die Anteile gleichmäßiger über die einzelnen Gründe. Der Grund „Räder zu sperrig / unhandlich“ ist mit 17,3 % (43 % der Respondenten) der am öftesten genannte, obwohl 22 der 42 Respondenten das Fahrrad mindestens an 1 bis 3 Tagen in der Woche nutzen. Eine Unsicherheit liegt also nicht nur bei Menschen mit wenig Fahrrad-Erfahrung, sondern auch unter regelmäßigen Fahrrad-Nutzern vor. Als Hauptgrund kann jedoch festgehalten werden, dass kein Bedarf besteht, da entweder nichts zu transportieren ist (13,5 %) oder ein anderes Verkehrsmittel zum Einsatz kommt. Für den Zweck „Einkauf“ wurden 12 Nennungen für das Fahrrad und 13 für den Pkw verbucht. 10 Respondenten geben an, Carsharing zu nutzen. Es ist anzunehmen, dass der Transport von großen oder schweren Gegenständen von dieser Gruppe bevorzugt mit dem Pkw durchgeführt wird.

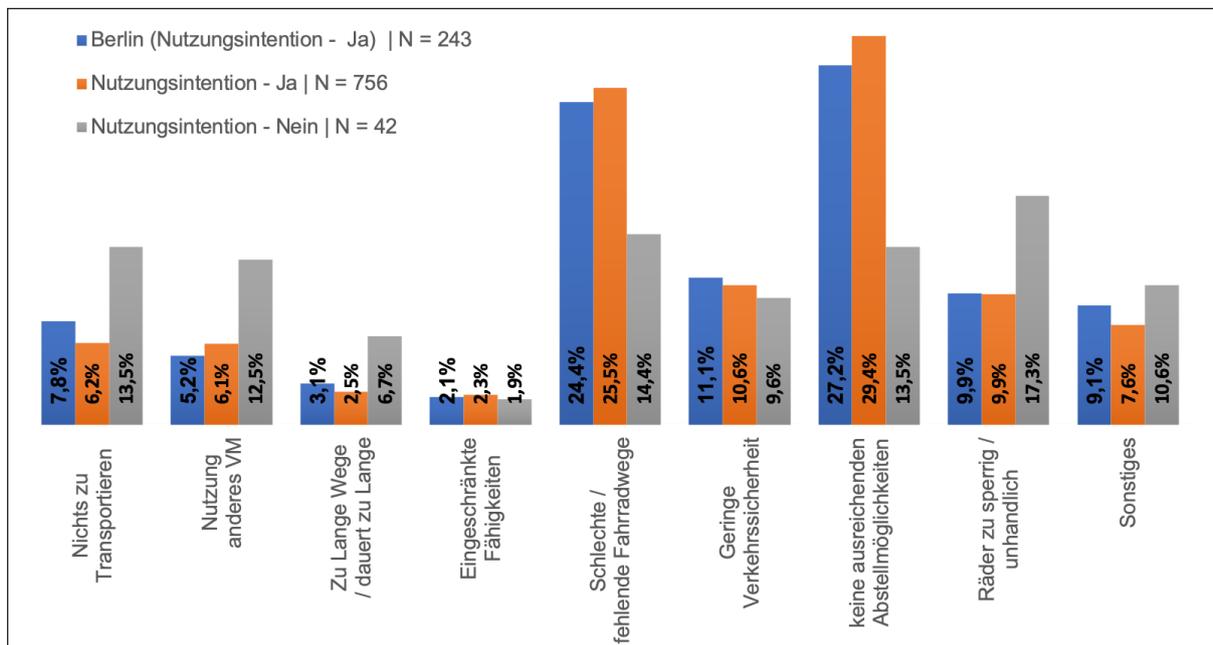


Abbildung 9.1 Barrieren der Transportradnutzung aus Sicht unterschiedlicher Gruppen

### 9.2.4 Zusammenfassung Nutzergruppen

**H3** kann zum Großteil bestätigt werden. Die Faktoren „Alter“, „Geschlecht“, „Anzahl Kinder im Haushalt“ und „Zugang zu einem Pkw“ korrelieren mit Nutzungsintention und intendierter Nutzungshäufigkeit. Der Faktor „Fahrräder im Haushalt“ ist nicht geeignet, da nahezu 98 % der Respondenten ein Fahrrad besitzen. Kein Einfluss haben die Faktoren „Haushaltsgröße“

und „Tätigkeit“. Ein multimodales Verkehrsverhalten<sup>1</sup> ist kein positiv wirkender Faktor auf eine hohe Nutzungshäufigkeit, nicht multimodales Verkehrsverhalten wirkt sich aber positiv auf eine geringe Nutzungshäufigkeit aus (vgl. Anlage 16).

**H2** kann weder verworfen noch bestätigt werden. Für die Nutzungsintention ist das Vorhandensein von Kindern kein Faktor mit positivem Einfluss, ein vergleichsweise junges Alter jedoch schon. Für eine hohe Nutzungshäufigkeit hingegen wirken ein vergleichsweise höheres Alter und das Vorhandensein von Kindern im Haushalt positiv. Dementsprechend scheinen eher junge Menschen ohne Kinder und ältere Menschen mit Kindern als potentielle Nutzergruppen in Frage zu kommen.

Da die Differenzen im Vergleich der Gruppen bezüglich der Nutzungsintention deutlich höher ausfallen, sind den Erkenntnissen größere Bedeutung beizumessen. Potentielle Nutzer von Transporträdern sind demnach junge Menschen im Alter von 25 bis 45 Jahren mit einem Einkommen zwischen ungefähr 1500 € und 3000 €, die zur Fahrradnutzung neigen und denen umweltfreundliches Verhalten wichtig ist. Die wöchentliche Fahrradnutzung ist dabei das Merkmal mit der höchsten Relevanz (vgl. Anlage 11).

Zu einer häufigeren Nutzung im Rahmen eines TMS scheinen jedoch Angehörige der Altersgruppe der 35- bis 55-Jährigen, die Kinder im Haushalt haben und über ein Nettoeinkommen > 3000 € verfügen, zu neigen. Damit zusammen hängt auch eine ausgeprägte Pkw-Nutzung.

## 9.3 Systemausprägung

### 9.3.1 Wegezwecke

Die Abbildung 9.2 zeigt die von den Respondenten angegebenen Wegezwecke. Im Durchschnitt wurden je Respondent 3,8 Optionen ausgewählt. Das zeigt, dass die Räder voraussichtlich vielseitig zum Einsatz kommen können. Die jeweiligen Anteile der Nennungen sind vergleichbar mit den in Kapitel 4.4 aufgeführten Daten. Die Nutzungszwecke „Transport von Einkäufen“, „Beförderung von Kindern“ und „Transport großer oder schwerer Gegenstände“ werden am öftesten genannt. Die Kategorie „Entsorgung“ ist in dem Bereich großer oder schwerer Gegenstände zuzuordnen und offensichtlich ein notwendiger Transportzweck, der bei einem Großteil der Respondenten anfällt. Die Anteile „Einkäufe des täglichen Bedarfs“ und „Kinder auf Alltagswegen“ sind mit einer hohen Nutzungsintensität zu verbinden. Tabelle 9.9 zeigt, dass zwischen der Anzahl der genannten Wegezwecke und der Anzahl Kinder und in logischer Konsequenz auch der Wichtigkeit des Ausstattungsmerkmals Kindersitze ein positiver Zusammenhang besteht. Mehrere Wegezwecke wiederum haben in Kombination mit anderen Merkmalen einen positiven Einfluss auf die intendierte Nutzungshäufigkeit (vgl. Anlage 17). Dabei war das Kriterium, mindestens drei verschiedene Wegezwecke angegeben zu haben. Da der Durchschnitt bei 3,8 angewählten Optionen liegt, handelt es sich eher um ein Ausschluss-

<sup>1</sup> Multimodales Verkehrsverhalten wird vorliegend angenommen, wenn mindestens zwei verschiedene Modi wöchentlich genutzt werden.

kriterium. Weniger vorstellbare Wegezwecke korrelieren also schwach mit einer geringen intendierten Nutzungshäufigkeit<sup>1</sup>

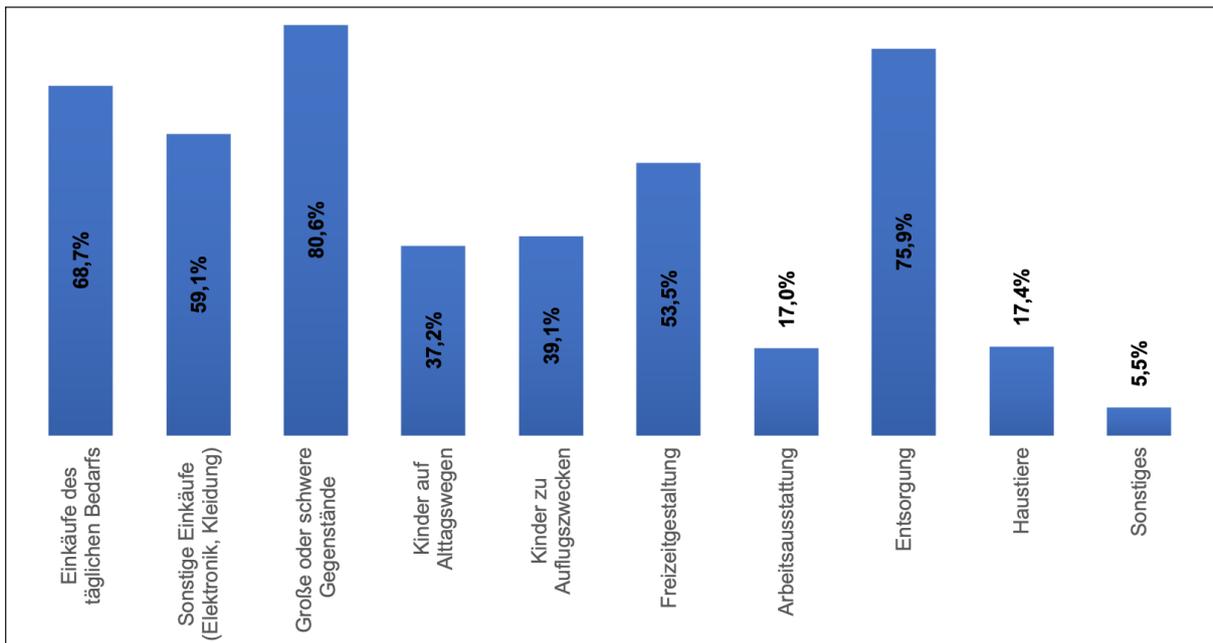


Abbildung 9.2 Wegezwecke | N = 798 |  $\bar{x}$  3,8 Antworten pro Respondent

### 9.3.2 Nutzungsdauer und Zahlungsbereitschaft

Die Frage 17 im Fragebogen zu der Nutzungsdauer und Zahlungsbereitschaft eines beispielhaften Weges konnte im Freitext beantwortet werden. Eine konzentrierte Herangehensweise der Respondenten war Voraussetzung für qualitative Antworten. Erkenntnisse, die in diesem Kapitel gewonnen wurden, sind mit Vorsicht zu betrachten.

Der Nutzungszweck wurde in Kategorien unterteilt<sup>2</sup>. Die Angaben zur Dauer des Weges und zur Zahlungsbereitschaft wurden vereinheitlicht (Weg in min, Kosten in €). Weiterhin wurde auf folgende unstimmige Antwortmuster geprüft.

- Dauer  $\geq 15$  min UND Zahlungsbereitschaft  $\geq 10$  € pro 0,5 h (53 Fälle)
- Zahlungsbereitschaft  $\geq 30$  € pro 0,5 h<sup>3</sup> (14 Fälle)

Insgesamt ist die Dauer in 160 Fällen  $\leq 20$  min und in 463 Fällen  $\geq 20$  min. Bei den Wegen kürzer als 20 min (26 %) kann davon ausgegangen werden, dass es sich nicht um Rundreisen handelt, da ein Aufenthalt am Zielort (Supermarkt, Baumarkt etc.) eine größere Gesamtausleihdauer nach sich zieht. Näheres dazu in Kapitel 9.3.3.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 9.11 dargestellt. Die Zahlungsbereitschaft der Gruppe mit hoher intendierter Nutzungshäufigkeit liegt im Durchschnitt bei 2,7 €/0,5h und somit geringfügig unter der Zahlungsbereitschaft der Gruppe mit geringer intendierter Nutzungshäufigkeit mit durchschnittlich 3,0 €/0,5h.

1 Spearman-Koeffizient: -0,153; Signifikanz: 0,000029.

2 Einkauf, Baumarkt, Transport von großen oder schweren Gegenständen, Entsorgung, Freizeit / Sport, Ausflug

3 Bei Wegedauern  $< 15$  min kann durchaus eine höhere Zahlungsbereitschaft vorliegen als bei einer längeren Miete.

**Tabelle 9.11** Nutzungsdauer und Zahlungsbereitschaft

	N [-]	Ø Dauer [min]	Median [min]	s [min]	Ø Zahlungsbereitschaft nach Nutzungsdauer [€/0,5h]	Median [€/0,5h]	s [€/0,5h]
<b>Insgesamt</b>	<b>623</b>	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>156</b>	<b>3,6</b>	<b>3,0</b>	<b>2,9</b>
Einkauf	236	38	30	31	3,7	3,0	3,1
Baumarkt	191	49	40	36	4,0	3,3	2,8
Große oder schwere Gegenstände	26	73	60	63	4,0	3,0	3,6
Freizeit / Sport	14	140	60	200	3,1	2,6	2,4
Ausflug	62	260	145	423	2,3	2,0	1,7
Entsorgung	21	44	40	23	2,9	2,5	2,0
Andere oder Mehrere	73						
N = 623							

Im Abgleich mit den von den Respondenten angegebenen Wegezwecken (vgl. Kapitel 9.3.1) zeigt sich, dass die Wegezwecke „Einkauf“ und „Baumarkt“ deutlich überwiegen. Die Daten zur Wegedauer und zur Zahlungsbereitschaft sind weit gestreut (siehe Standardabweichung). **H7** kann mit den durchschnittlichen Nutzungsdauern je Wegezweck uneingeschränkt bestätigt werden. Tendenziell sinkt die Zahlungsbereitschaft mit der Dauer des Weges. Die Zahlungsbereitschaft für eine halbstündige Miete ist jedoch unabhängig vom Wegezweck hoch. In bestehenden Systemen sind die Preise geringer<sup>1</sup> (vgl. Anlage 1).

### 9.3.3 Systemgrundlage und Distanz zur Station

Lediglich 37 % der Respondenten gaben an, ein Free-Floating-System einem stationsgebundenem System vorzuziehen (N = 741). **H5** wird dadurch widerlegt. Es ist anzunehmen, dass die Faktoren „Erreichbarkeit“ und „Verfügbarkeit“ in ihrer Wichtigkeit zu diesem Ergebnis beitragen, da ein stationsgebundenes System hier Sicherheiten verspricht. Das Ergebnis deckt sich mit den Empfehlungen aus der Literaturrecherche (siehe Kapitel 4.1).

Der Anteil der Wege, die nicht als Rundreise bewältigt werden und die mit einem Transportrad von den Respondenten geplant werden können, beläuft sich auf 32 % (N = 384). In Kapitel 9.3.2 wurde ermittelt, dass schätzungsweise 26 % der beispielhaft genannten Wege nicht als Rundreise stattfinden. **H6** wird damit bestätigt. Dies kann als Grund für die Entscheidung zum System „Rundreise“ angeführt werden. In der Literatur wird allerdings ein One-Way-System empfohlen (Vergleich Kapitel 4.1). Auch das bestehende System TINK zeichnet sich durch ein One-Way-Ansatz aus.

In Kapitel 6.3.1 wurde festgehalten, dass von den Nutzern eine Distanz zur Station von 300 bis 500 m akzeptiert wird. Eine Distanz von bis zu 500 m wird vorliegend von 72,6 % der Respondenten akzeptiert (siehe Tabelle 9.12). Bei potentiellen Nutzern mit einer häufigen Nutzungsintention sind es allerdings nur 57,5 % im Vergleich zu 77,8 % (geringe Nutzungshäufigkeit). Der Unterschied zwischen einer intendierten häufigen und geringen Nutzungshäufigkeit wird auch im Zusammenspiel mit anderen Variablen deutlich (vgl. Anlage 17). Die Kombination der Merkmalsausprägungen „Alter 35 bis 55“, „Kindersitze mindestens wichtig“ und „Distanz ≤

1 Z.B.: TINK und SeestadtFLOTTE: 1. halbe Stunde gratis; 1 € je weiterer halber Stunde. Donk-EE: 9 cent/min, entspricht 2,7 € je halber Stunde.

300 m“ ergibt beispielsweise eine Differenz von 21 %punkten. Eine Distanz von dichter Wohnbebauung zur Station von 300 m statt 500 m ist deutlich erfolgsversprechender.

**Tabelle 9.12** Distanz zur Station | Vergleich der gesamten Stichprobe mit potentiellen Nutzern mit häufiger Nutzungsintention

Distanz zur Station	Alle (N = 747)		häufige Nutzung (N = 106)	
	Anteilig	Aufsummiert	Anteilig	Aufsummiert
bis zu 100m	5,8%	100,0%	9,4%	100,0%
bis zu 300m	21,7%	94,2%	33,0%	90,6%
bis zu 500m	38,2%	72,6%	33,0%	57,5%
bis zu 1000m	25,7%	34,4%	19,8%	24,5%
> 1000m	8,7%	8,7%	4,7%	4,7%

### 9.3.4 Radtypen

Auf Basis bildlich dargestellter Radtypen sollten die Respondenten zwischen einem Zweirad (Bakfiets - Typ Long John) und einem Dreirad (Bakfiets - Typ Kastenfahrrad) entscheiden (vgl. Anlage 10). 52,4 % entschieden sich für das Zweirad und 47,6 % für das Dreirad (N = 714).

Die Ergebnisse zu gewünschten Ausstattungsmerkmalen der Räder sind in Tabelle 9.13 hinterlegt (von links nach rechts in absteigender Bedeutung). In Zusammenhang mit Nennungen des „Transports von großen oder sperrigen Gütern“ als möglicher Wegezweck (siehe Abbildung 9.2) ist festzuhalten, dass Gurte zur Sicherung der Ladung in jedem Fall angebracht werden sollten. Ein Regenzelt bzw. eine wetterfeste Transportbox, Kindersitze und eine elektrische Unterstützung sollten verfügbar sein, müssen aber nicht für jedes Rad vorgesehen werden. Eine elektrische Unterstützung und Kindersitze haben allerdings positiven Einfluss auf die intendierte Nutzungshäufigkeit (vgl. Anlage 14 und Anlage 17). Die Wichtigkeit einer elektrischen Unterstützung korreliert darüber hinaus positiv mit der Wichtigkeit von Kindersitzen und einer geringen Distanz zur Station (vgl. Tabelle 9.9). Die beiden Ausstattungsmerkmale sollten dementsprechend auch in Abhängigkeit von der Größe der Nutzergruppe mit Kindern im Haushalt angeboten werden.

**H8** wird durch die Ergebnisse bestätigt.

**Tabelle 9.13** Bedeutsamkeit der Ausstattungsmerkmale von Transporträdern

	Gurte zur Sicherung von Gütern	verschießbare, wetterfeste Transportbox	Elektrische Unterstützung	Kindersitze + Regenzelt
sehr wichtig	26%	19%	19%	8%
wichtig	51%	46%	31%	24%
neutral	17%	23%	27%	24%
eher unwichtig	6%	9%	17%	23%
unwichtig	1%	3%	5%	20%

### 9.3.5 Zusammenfassung Systemmerkmale

Die Nutzungszwecke „Transport von Einkäufen“, „Beförderung von Kindern“ und „Transport großer oder schwerer Gegenstände“ werden am öftesten genannt. Die Zahlungsbereitschaft für eine halbstündige Miete ist unabhängig vom Wegezweck hoch. In bestehenden Systemen sind die Preise ausnahmslos geringer. Kosten sind ein wichtiges Entscheidungskriterium po-

tentieller Nutzer. Es ist deswegen ratsam, bezüglich der Mietpreise den Erfahrungen aus bestehenden Systemen mehr Beachtung zu schenken.

Ein stationsbasiertes System wird gegenüber einem Free-Floating-System bevorzugt. Der Anteil an Wegen, die nicht als Rundreise getätigt werden, ist zwar gering, in der Literatur wird allerdings dennoch ein One-Way-System empfohlen. Auch hier ist auf den Erfahrungen bestehender Systeme mehr Gewicht beizumessen, zumal in der Umfrage keine direkte Abfrage vorgenommen wurde. Eine Distanz zur Station von ca. 300 m sollte angestrebt werden, da vor allem Menschen mit hoher intendierter Nutzung hohe Ansprüche haben.

Ganz klar ist, dass sowohl zwei- als auch dreirädrige Räder nachgefragt werden. Bezüglich der Ausstattung der Räder kann festgehalten werden, dass Gurte zur Sicherung von Ladung in jedem Fall angebracht werden sollten. Ein Regenzelt bzw. eine wetterfeste Transportbox, Kindersitze und eine elektrische Unterstützung sollten verfügbar sein, müssen aber nicht für jedes Rad vorgesehen werden. Lokale Ausprägungen der Nutzergruppen und meteorologischen und topografischen Einflüssen sind hier zu berücksichtigen. Für potentielle Nutzer mit intendierter häufiger Nutzung sind eine Distanz zur Station von < 300 m, elektrische Unterstützung und Kindersitze wichtigere Merkmale.

In diesem Kapitel soll beispielhaft in einem im Berliner Stadtgebiet liegenden Raum ein öffentliches TMS konzipiert werden. Die Konzeption beschränkt sich dabei auf den Vergleich möglicher Angebotsräume sowie auf die Anordnung und Ausstattung der Stationen. Eine Wirtschaftlichkeitsanalyse oder Konzepte zur Zusammenarbeit mit der Kommune und der Bürgerbeteiligung werden nicht diskutiert. Mögliche Angebotsräume werden anhand struktureller und soziodemografischer Faktoren untersucht.

### 10 Vergleich verschiedener Angebotsräume

#### 10.1 Faktoren Nutzergruppen

In der Untersuchung der Nutzergruppen sollte der Fokus auf den folgenden Merkmalsausprägungen liegen:

- Alter: 25- bis 45-Jährige, 35- bis 55-Jährige
- Anzahl Kinder unter 12 Jahren (positiv steigend)
- Modal Split – hoher Anteil Fahrradnutzung, geringer Anteil MIV (geringer Motorisierungsgrad)

Andere Faktoren werden vor allem deswegen nicht explizit betrachtet, da kein eindeutig positiver Einfluss festgestellt werden konnte. Das bezieht sich sowohl auf den Vergleich der Nutzergruppen aus der eigenen Erhebung als auch auf den Vergleich mit den Ergebnissen aus der Literaturrecherche. Beispielhaft dafür steht das Einkommen. Da Generell keine klar abgrenzbaren Nutzergruppen festgestellt werden können, wird der größere Einfluss zur Auswahl eines Angebotsraums den strukturellen Faktoren beigemessen.

#### 10.2 Strukturelle Faktoren

Die Untersuchung des Angebotsraums sollte nach den folgenden strukturellen Faktoren vorgenommen werden (Wichtigkeit von A nach D absteigend):

- A – Einwohnerdichte
- B – Radverkehrsinfrastruktur (Qualität und Quantität)
- C – Dichte Gewerbe und Einzelhandel (z.B. Raumtyp nach BauNVO), Bildungsstandorte
- D – ÖPNV-Anbindung
- D – Mobilitätsangebote (Carsharing, öFVS)
- D – Topografie, Meteorologie (im Städtevergleich von größerer Bedeutung)

### 10.3 Theoretisches Potential

Der Erfolg eines TMS kann aus zwei Perspektiven betrachtet werden. Aus Betreibersicht sind eine hohe Nutzungsintensität und ein wirtschaftlicher Betrieb erstrebenswert. Es wurde allerdings festgestellt, dass zur Nutzung von Transporträdern eher Menschen neigen, deren Mobilität bereits zum großen Teil ohne den privaten Pkw organisiert ist. Das zeigt sowohl die Literaturrecherche, als auch die Auswertung zur Nutzungsintention in Kapitel 9.2.1. In diesem Zusammenhang wird das Stadtzentrum, also ein dichter und funktionsgemischter Raum, als erfolgsversprechender Angebotsraum definiert. In Berlin wäre das der Bereich innerhalb des S-Bahnringes. Aus einer anderen, verkehrswendevorantreibenden Perspektive gilt das System als erfolgreich, wenn möglichst viele Wege vom privaten Pkw zum Transportrad verlagert werden. Dieses Potential ist dabei größer, wenn das Angebot in Gebieten geschaffen wird, in denen die Pkw-Nutzung dominiert.

Vorliegend wird deswegen versucht, einen Spagat zwischen hoher theoretischer Nutzungsintensität und Substitutionspotential zu vollziehen. Dazu werden mögliche Angebotsräume in Berlin vorerst auf eine ausgeprägte Pkw-Nutzung (Motorisierungsgrad; MIV-Anteil am Modal Split) geprüft, da diese positiv auf das Substitutionspotential wirkt. Darauf aufbauend werden Gebiete ausgewählt, die sich durch eine hohe Einwohnerdichte auszeichnen und die über Mobilitätsangebote wie RVS verfügen. Innerhalb der Gebiete wird dann weiterhin auf die Qualität und Quantität der Radverkehrsinfrastruktur, auf die Dichte von Gewerbe-, Einzelhandels- und Bildungsstandorten sowie die ÖPNV-Anbindung geprüft.

Der Motorisierungsgrad der Berliner Bezirke ist der Tabelle 10.1 zu entnehmen. Es zeigt sich klar, dass Bezirke, die weiter vom Zentrum entfernt liegen, einen höheren Motorisierungsgrad aufweisen. Der höchste Motorisierungsgrad wird in Reinickendorf mit 460,2 Kfz je 1000 Einwohner verzeichnet. Hier fand in den letzten Jahren gegenläufig zum Berliner Trend auch eine Zunahme statt.

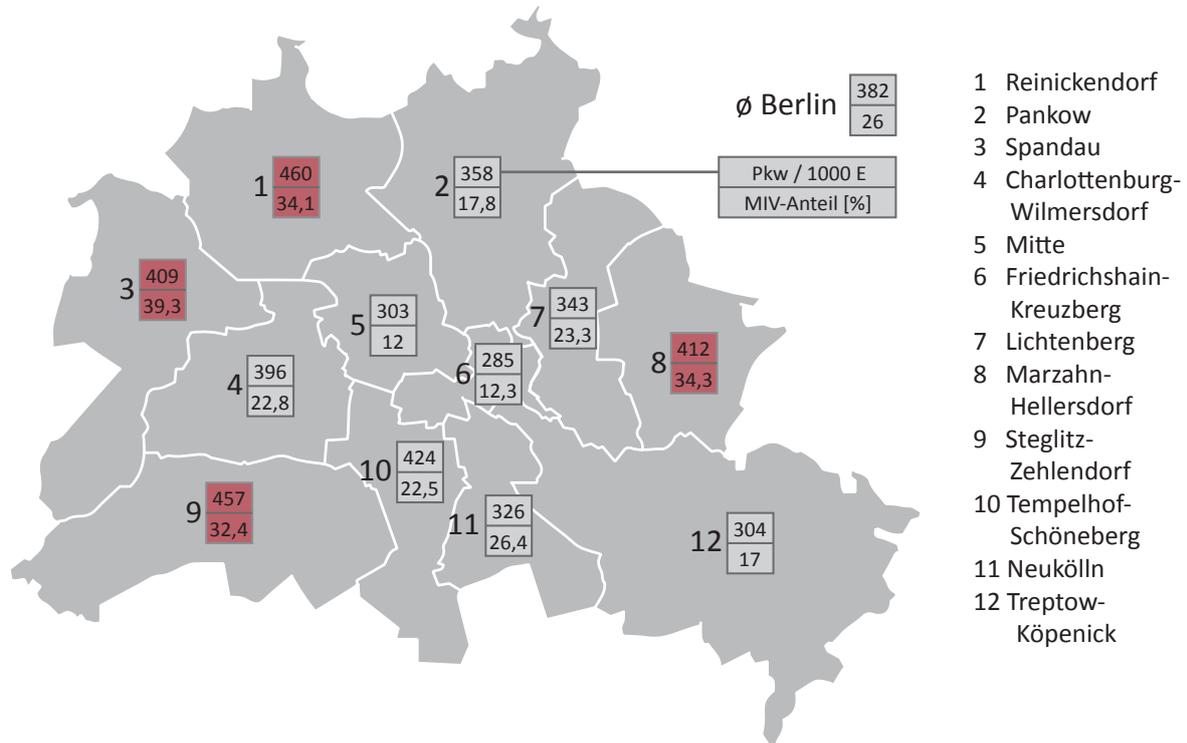
**Tabelle 10.1** Motorisierungsgrad der Berliner Bezirke

Bezirk	Einwohner	Kfz gesamt	Kfz je 1.000 Einwohner	Kfz je 1.000 Einwohner (Differenz gegenüber dem jeweiligen Vorjahr)		
				2014 - 2015	2015 - 2016	2016 - 2017
Mitte	377.965	114.527	303,0	2,0	-0,3	4,1
Friedrichshain-Kreuzberg	283.974	80.808	284,6	7,2	3,2	-4,2
Pankow	402.289	144.095	358,2	-2,0	-3,8	-2,4
Charlottenburg-Wilmersdorf	338.831	134.133	395,9	-3,0	-1,6	-0,7
Spandau	242.143	99.168	409,5	-1,7	-1,9	2,3
Steglitz-Zehlendorf	307.076	140.256	456,7	2,2	-0,8	-2,0
Tempelhof-Schöneberg	348.739	147.933	424,2	-0,1	2,3	-4,6
Neukölln	329.387	107.422	326,1	1,1	5,8	1,1
Treptow-Köpenick	264.999	117.907	444,9	-2,4	-3,6	-6,3
Marzahn-Hellersdorf	266.684	109.816	411,8	0,0	2,6	-5,0
Lichtenberg	286.246	98.108	343,0	-5,0	-7,6	-3,7
Reinickendorf	26.597	121.300	460,2	0,3	-1,0	2,9
Berlin Gesamt	3.711.930	1.417.205	281,8	-0,2	-0,1	-1,4

Quelle: ABGEORDNETENHAUS BERLIN, 2019:2

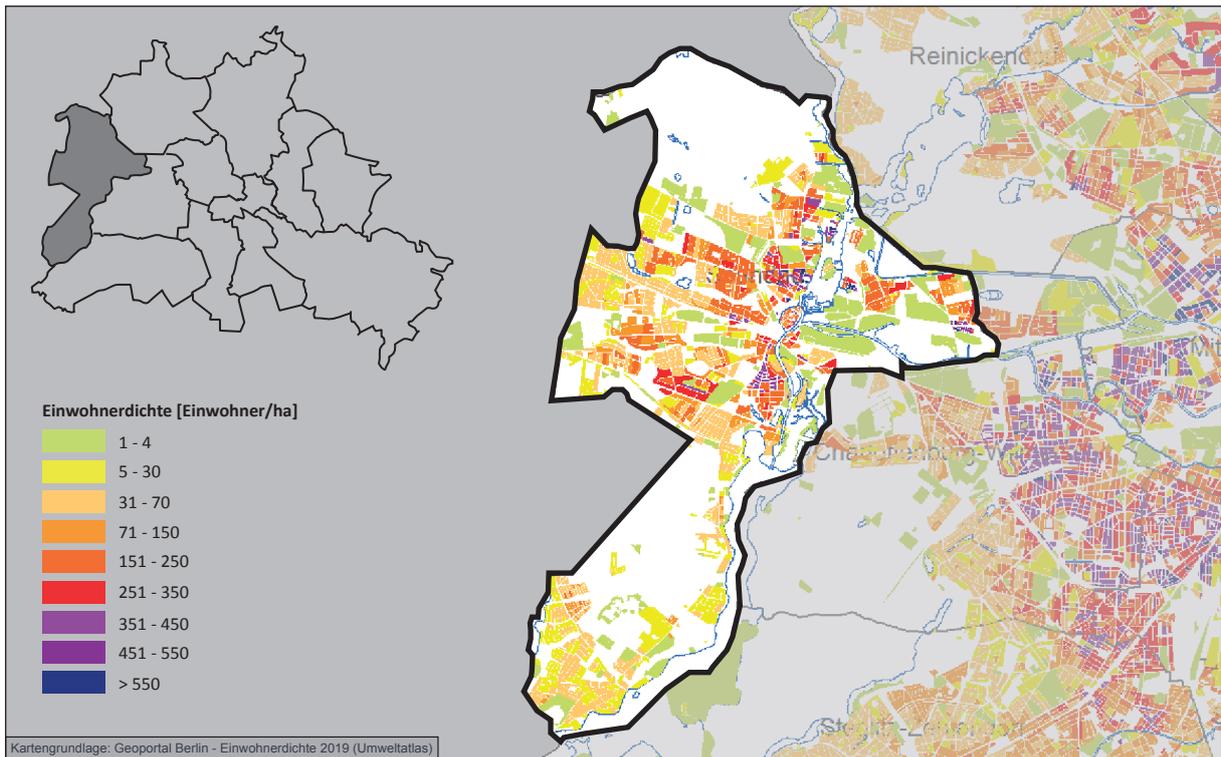
Der Anlage 18 ist der Modal Split der Berliner Bezirke zu entnehmen. Ausgegeben wird neben dem jeweiligen Anteil aller Wege auch der Anteil der Wege im Binnenverkehr. Die Wegeanteile

im Binnenverkehr sind aussagekräftiger, da angenommen werden kann, dass der Großteil der mit einem Transportrad durchgeführten Wege mit weniger langen Wegestrecken verbunden ist und nur ein kleiner Teil in intermodale Wegeketten (z.B. den Weg zur Arbeit) eingebunden ist. In Abbildung 10.1 sind der MIV-Anteil im Binnenverkehr und der Motorisierungsgrad der Berliner Bezirke dargestellt. Den größten MIV-Anteil weist der Bezirk Spandau auf. Der rote Hintergrund hebt diejenigen Bezirke hervor, die in Anbetracht beider Faktoren besonders MIV-lastig sind. Es handelt sich dabei um Randbezirke außerhalb des Berliner S-Bahnringes.

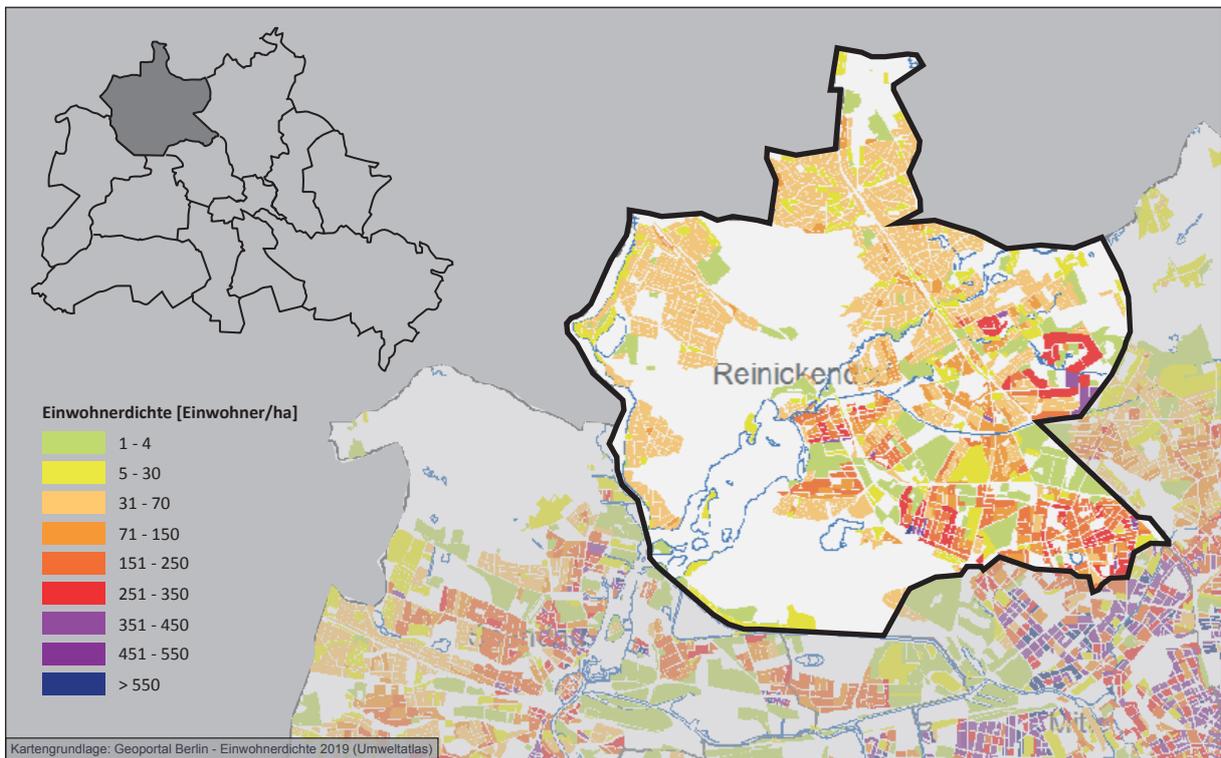


**Abbildung 10.1** Motorisierungsgrad und MIV-Anteil der Berliner Bezirke

Im Folgenden werden beispielhaft die Bezirke Reinickendorf (höchster Motorisierungsgrad) und Spandau (größter Anteil des MIV am Modal Split) anhand der Einwohnerdichte und der verfügbaren Mobilitätsalternativen miteinander verglichen. Die Einwohnerdichte der Bezirke ist in der Abbildung 10.2 bzw. Abbildung 10.3 abgebildet.



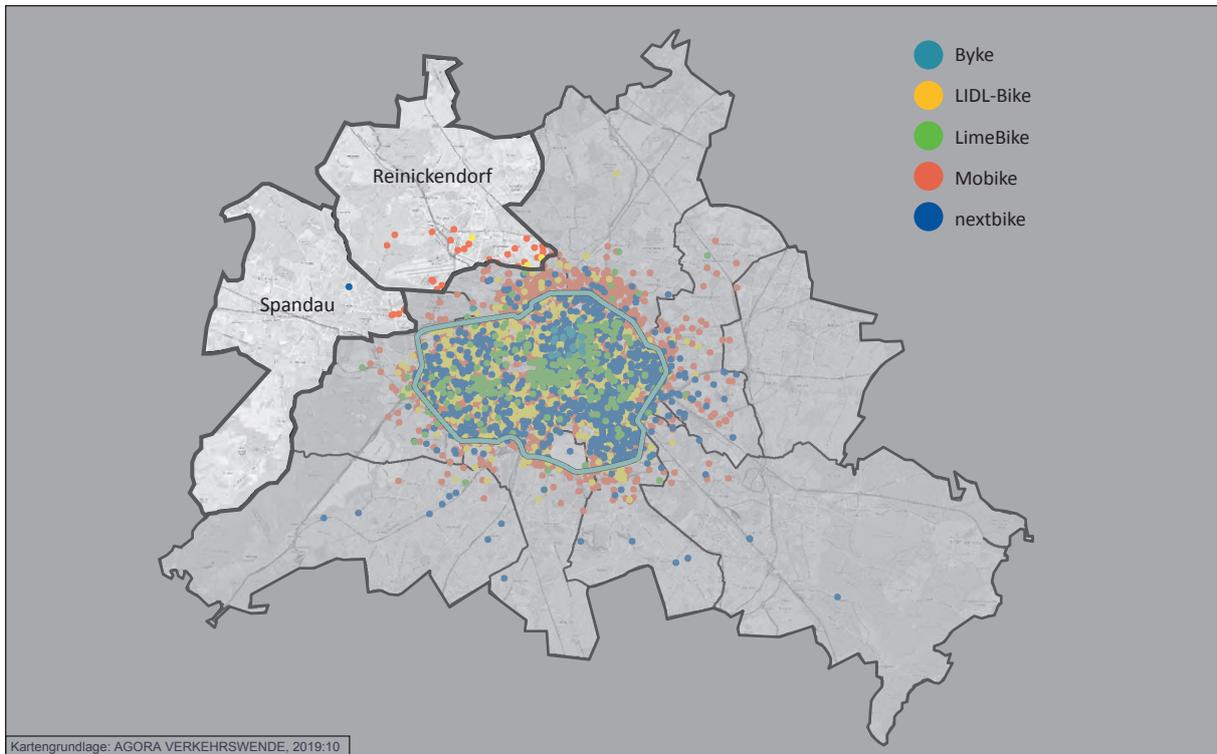
**Abbildung 10.2** Einwohnerdichte Spandau



**Abbildung 10.3** Einwohnerdichte Reinickendorf

Die Einwohnerdichte ist in beiden Bezirken eher gering. Es gibt allerdings durchaus einzelne Bereiche, in denen die sie hoch ist. In ausgewählten Kiezen ließe sich in einem begrenzten Bereich ein Verleihsystem organisieren. Abbildung 10.4 zeigt, dass das Bikesharing-Angebot in beiden Bezirken quasi nicht vorhanden ist. Auch Carsharing-Anbieter begrenzen den Ange-

botsraum maßgeblich auf den Bereich innerhalb des Berliner S-Bahnring (vgl. TAGESSPIEGEL 2019)<sup>1</sup>. Lediglich Lastenräder der *fLotte Berlin* sind in beiden Bezirken vereinzelt vorhanden (vgl. fLotte Berlin). Dabei kann allerdings nicht die angestrebte Stationsdichte erreicht werden.



**Abbildung 10.4** Bikesharing-Angebot in Berlin Reinickendorf und Spandau

Exemplarisch wird das Quartier „Spandauer Neustadt“ betrachtet<sup>2</sup>. Das Quartier liegt nördlich der Altstadt Spandau zwischen der Falkenhagener Straße und der Neuendorfer Straße (siehe Abbildung 10.6). Es erstreckt sich mit ca. 44,6 ha über eine Fläche von 20 Baublöcken und ist durch eine gründerzeitliche Baustruktur mit einer vier- bis fünf geschossigen Blockrandbebauung geprägt. Das Zentrum bilden die Geschäfts- und Einkaufsstraße Schönwalder Straße, der Koeltzpark als große Grün- und Spielanlage sowie die Lutherkirche mit dem Lutherplatz (siehe Abbildung 10.6) (vgl. QM SPANDAU NEUSTADT, 2019:6). Das Gebiet ist seit 2009 Fördergebiet des *Quartiersmanagement Berlin* (QM Berlin). Entwicklungsschwerpunkte im Gebiet betreffen vor allem Arbeitslosigkeit und Kinderarmut (ebd). Nach Aussage des QM-Büros vor Ort dominiert die Pkw-Nutzung massiv. Aufgrund der Vernetzung und Bürgerbeteiligung vor Ort kann davon ausgegangen werden, dass ein öffentliches TMS positiv bekannt gemacht werden kann. Das Quartier ist besonders attraktiv für Familien und soll diesbezüglich besonders in Sachen Bildung weiter gestärkt werden (vgl. QM BERLIN, 2021). Ein Eindruck des Gebiets wurde im Rahmen einer Ortsbegehung am 06.05.2021 gewonnen. Fotos von prägnanten Orten sind der Anlage 20 zu entnehmen.

In der „Spandauer Neustadt“ leben über 10.000 Einwohner (ebd). Die Altersverteilung ist der Tabelle 10.2 zu entnehmen. Die Gruppe der 25- bis 45-Jährigen macht im LOR (Lebensweltlich orientierter Planungsraum) 33,7 % und in Berlin 27,9 % aus. Die Gruppe der 35- bis 55-Jähri-

1 Eine Ausnahme bildet ShareNow, deren Geschäftsgebiet Teile von Spandau abdeckt.

2 Ein Luftbild ist in Anlage 19 beigelegt.

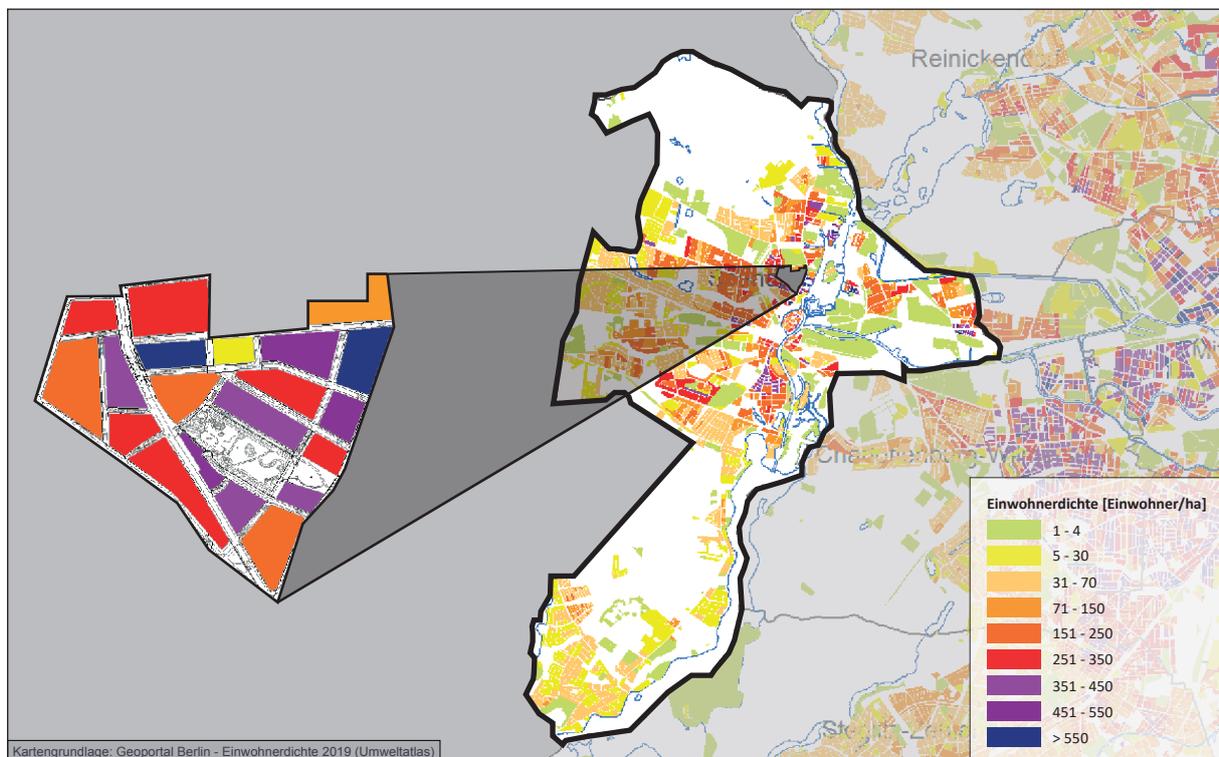
gen hingegen ist mit 28 % in beiden Räumen gleich stark vertreten. Im Vergleich zum Berliner Durchschnitt ist die Bevölkerung etwas jünger und es gibt vergleichsweise mehr Kinder.

**Tabelle 10.2** Altersverteilung im Quartier „Neustadt Spandau“

Altersgruppe	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	80-85	85-90	90-95
LOR Kurstraße <sup>1</sup>	6%	6%	4%	6%	6%	10%	10%	8%	6%	7%	8%	7%	4%	4%	3%	3%	1%	1%	0%
Berlin	5%	5%	4%	5%	4%	7%	8%	7%	6%	7%	8%	7%	6%	5%	5%	5%	3%	2%	1%

Quelle: OUTREACH, 2017

Die Einwohnerdichte ist hoch (siehe Abbildung 10.5). Das Gebiet ist über mehrere Buslinien an die U-Bahnlinie 7 und den Hauptbahnhof Spandau angebunden. Eine ausgewiesene Radverkehrsinfrastruktur gibt es auf der Schönwalder Straße und der Neuendorfer Straße (siehe Abbildung 10.6). Ein Großteil der Straßen ist asphaltiert<sup>2</sup>.



**Abbildung 10.5** Spandau Neustadt | Lage und Einwohnerdichte

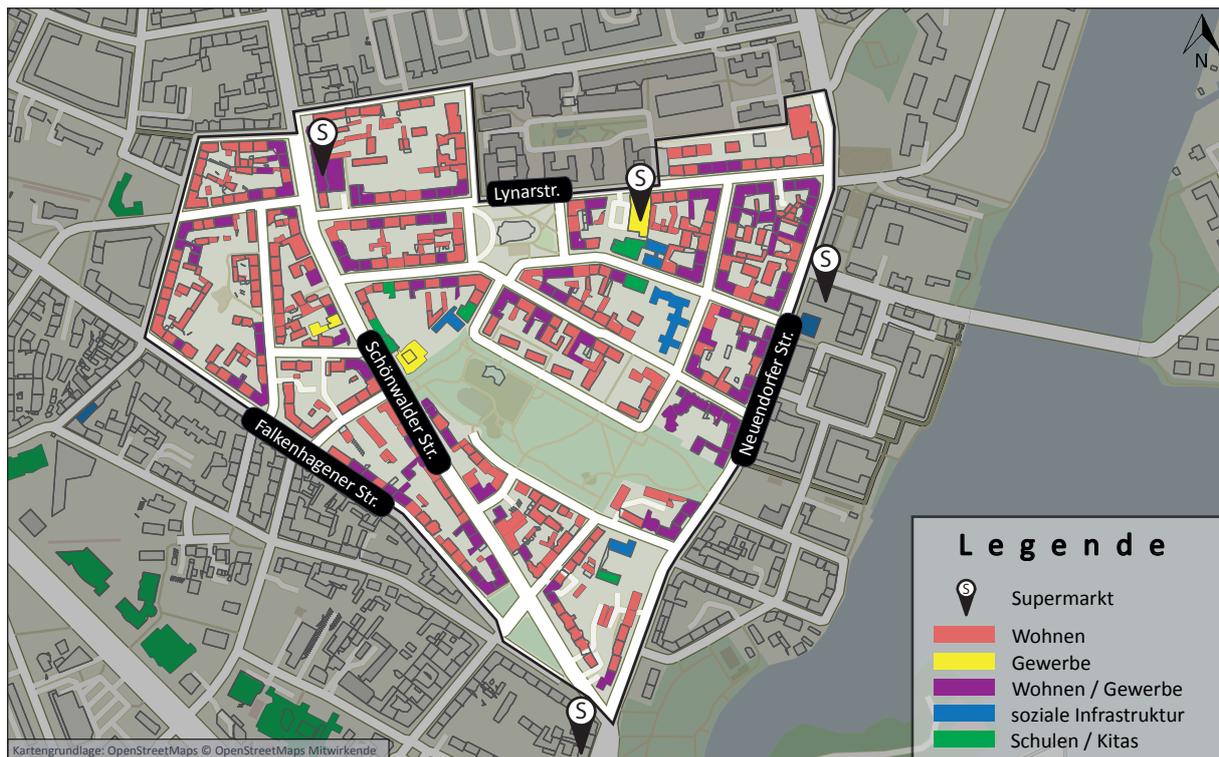
<sup>1</sup> Der LOR Kurstraße ist nahezu flächendeckend mit dem Teilgebiet der Spandauer Neustadt, der hier untersucht wird.

<sup>2</sup> Quelle: Ortsbegehung am 06.05.2021



**Abbildung 10.6** Spandau Neustadt | ÖPNV-Anbindung und Radverkehrsanlagen

Im Gebiet bzw. am Rand des Gebiets befinden sich vier Supermärkte und zahlreiche weitere Lebensmitteleinzelhändler sowie eine Grundschule und etliche Kitas. Südwestlich des Gebiets befinden sich eine weitere Grundschule, eine Sekundarschule und ein Gymnasium (vgl. Abbildung 10.7). Einzelhandelsstandorte, insbesondere Geschäfte des täglichen Lebens wie Bäcker, Friseure und gastronomische Einrichtungen, prägen die Hauptgeschäftsstraßen Schönwalder Straße und Neuendorfer Straße (QM SPANDAU NEUSTADT, 2019:6:19).



**Abbildung 10.7** Spandau Neustadt | Gebäudenutzung

Insgesamt handelt es sich um ein vielseitiges Quartier mit gemischter Nutzung, Freizeit- und Erholungsflächen sowie einer gründerzeitlichen Blockbebauung mit hoher Einwohnerdichte. Es gibt mehrere Supermärkte und vor allem in unmittelbarer Nähe zum Gebiet zahlreiche Bildungseinrichtungen. So sind mehrere Kitas und eine Grundschule innerhalb des Gebiets angeordnet. Bei den Bewohnern handelt es sich im Vergleich zu Gesamtberlin eher um junge Familien. Als Sharing-Angebote gibt es im Bestand Fahrzeuge von *ShareNow* und eine Station der *fLotte Berlin*. Die Verknüpfung mit dem ÖPNV kann als gewährleistet angesehen werden. U-Bahn, S-Bahn und Regionalbahn sind mit dem Bus erreichbar und befinden sich lediglich 500 m bis ca. 1000 m vom südlichen Rand des Quartiers entfernt, wodurch sie auch mit Fahrrad oder teilweise zu Fuß erreichbar sind. Sowohl die soziodemografischen als auch die strukturellen Rahmenbedingungen können in Anbetracht der ausgeführten Punkte als erfüllt angesehen werden.

# 11 System

Die Erfahrungen in der *SeestadtFLOTTE* in Wien haben gezeigt, dass auch eine einzelne Station erfolgreich im Sinne der Ausleihzahlen betrieben werden kann, um ein quartiersweites Angebot zu schaffen. In einer ersten Projektphase wird deswegen empfohlen, testweise eine Station im ausgewiesenen Gebiet anzuordnen. Bei Erfolg können in darauffolgenden Projektphasen weitere Stationen hinzugefügt und ein Stationsnetz konstruiert werden.

Vor Einführung des Systems ist es ratsam, eine kiezinterne Umfrage mit spezifischen Fragen zu den Radtypen oder auch der Anordnung der Stationen durchzuführen. Da dies im Rahmen dieser Arbeit nicht durchgeführt werden kann, wird das System nach den Erkenntnissen aus der Literaturrecherche und der erfolgten Umfrage gestaltet.

## 11.1 Anordnung der Stationen

Die Stationen werden im öffentliche Raum angeordnet. Es werden zwei mögliche Stationsstandorte identifiziert (siehe Abbildung 11.1). Ausschlaggebend ist jeweils die zentrale Lage im Quartier. Da mit lediglich einer vorhandenen Station zwangsweise Rundreisen vorgenommen werden, ist eine effiziente und einfache Erschließung am wichtigsten. Dabei soll in einer definierten Entfernung ein Großteil der im Quartier lebenden Menschen Zugang haben. Die Entfernung wird nach den Erkenntnissen aus Kapitel 6.3.1 zu 300 m gewählt, da 90 % der Respondenten diese Distanz als akzeptabel bewerten.



**Abbildung 11.1** Mögliche Stationsstandorte mit 300 m Einzugsbereich | Stufe 1

Bei einem gewachsenen System mit mehreren Stationen ist zu entscheiden, ob auf ein One-Way-System umgestellt wird. Es wurde zwar ermittelt, dass auf Basis der Art der Wege, die

durchgeführt werden, ein Großteil dieser auch ohne den One-Way-Ansatz aufgefangen werden könnte. Für die Durchsetzungskraft des Systems steht allerdings außer Frage, dass jeder optimierende Faktor zur Verbesserung beiträgt. Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass ein System mit One-Way-Ansatz erfolgreich ist. Es gibt allerdings kein Beispiel eines TMS mit mehreren Stationen, das mit dem Rundreise-Ansatz konzipiert wurde. Hier sollten also Erkenntnisse aus lokalen Befragungen und einer projektbegleitenden Evaluation maßgebend werden. Empfehlenswert ist jedenfalls der One-Way-Ansatz.

In den weiteren Stufen des Systemaufbaus kann dann die Nähe der Stationen zu großen Einzelhandelsstandorten oder ÖPNV-Haltestellen priorisiert werden, um auch intermodale Wegeketten zu unterstützen. Mögliche Stationsstandorte weiterer Stufen sind in der Abbildung 11.2 dargestellt. Die Stationen am Baumarkt und am Hbf Spandau sollten erst in Angriff genommen werden, wenn die Stationen der Stufe 3 umgesetzt worden sind. In Anlage 21 bis Anlage 27 sind ein Luftbild, die Einwohnerdichte je Block, die Flächennutzung nach Flächennutzungsplan, die Stadtstruktur, das ÖPNV-Netz, die Radverkehrsinfrastruktur sowie Schul- und Kindertagesstättenstandorte im entsprechenden Gebiet dargestellt.

Radwege auf Hauptstraßen sind zum großen Teil vorhanden. Die Stationen können überwiegend in der Nähe von Bushaltestellen angeordnet werden. Die Einwohnerdichte im Bereich der Stationen der 3. Stufe ist geringer, da es sich überwiegend um Zeilenbebauung handelt. Der Vorteil in der Durchführung der 3. Phase liegt darin, dass ein flächendeckendes Netz bis hin zur Altstadt Spandau, zum Gewerbegebiet im Südwesten mit Baumarkt, Recyclinghof etc. und zum Hauptbahnhof Spandau eingerichtet werden kann. Aufgrund der im Vergleich zu zentralen Lagen in der Berliner Innenstadt geringeren Bevölkerungsdichte wird davon ausgegangen, dass der in der Literatur empfohlene Abstand zwischen den Stationen von 300 bis 500 m großzügiger ausgelegt werden kann. Vorliegend sind es in der Mehrzahl ca. 600 m.

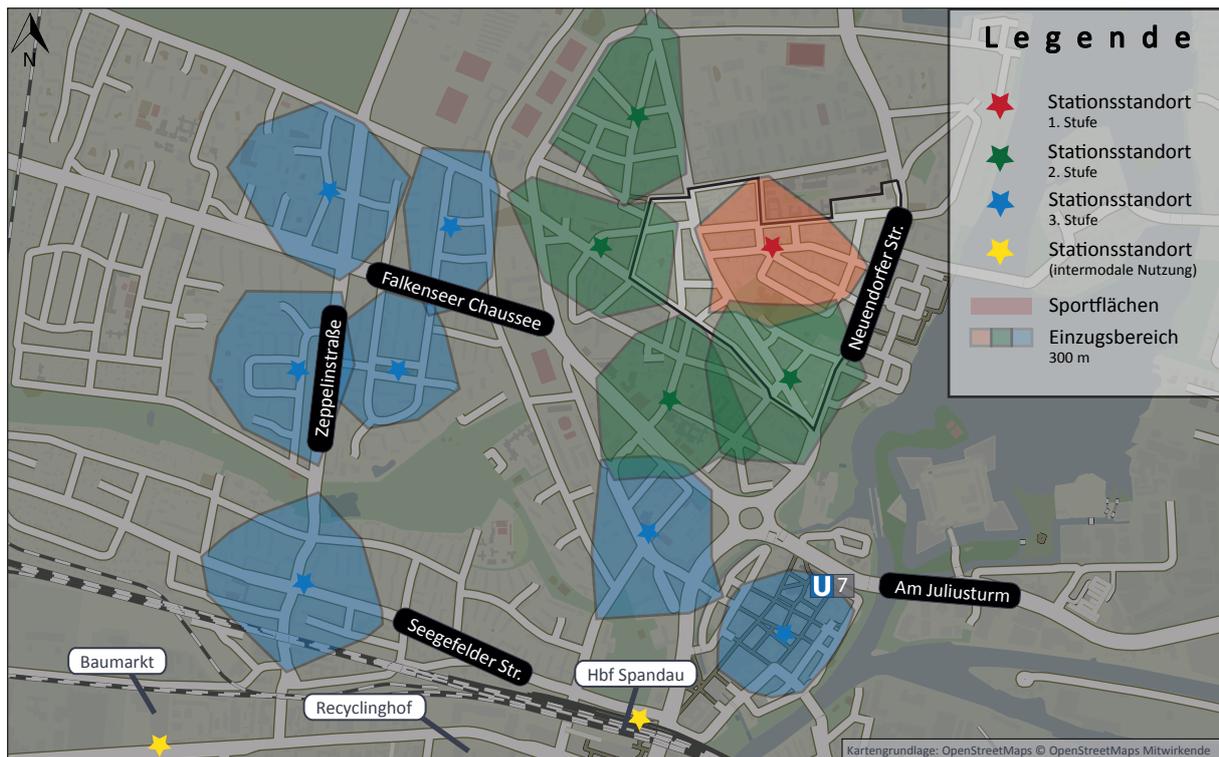


Abbildung 11.2 Mögliche Stationsstandorte mit 300 m Einzugsbereich | Stufe 1, 2 und 3

## 11.2 Auswahl der Räder

Es werden vorerst keine eBikes angedacht. Der bauliche Aufwand für die Stationen kann dadurch kleiner gehalten werden. Für die erste Station ist es ratsam, ein zwei- und ein dreispuriges Rad vorzusehen. Räder, die sich für jeden Zweck eignen, sind beispielsweise die Modelle von *Bakfiets* (vgl. Anlage 5 und Anlage 7). Alle Räder sollten über ausklappbare Sitzbänke mit Sicherungsgurten verfügen, damit Kinder befördert werden können. Weitere Gurte sollten so angebracht werden, dass die Ladung gesichert werden kann. Eine Regenabdeckung anzubringen, ist aus Gründen der Diebstahlsicherung schwer umzusetzen.

## 12 Weiteres

Bezüglich der Preistruktur wird empfohlen, dass zu Beginn zumindest die erste halbe Stunde der Nutzung kostenlos sein sollte. Im vorliegenden Fall sollte vielleicht auch eine vollständig kostenlose Nutzung für ein Quartal angedacht werden, da das System in eine sehr autoaffine Umgebung eingebunden werden soll und die im Quartier lebenden Menschen eher einkommensschwach sind. Anpassungen in der Preisstruktur können innerhalb der weiteren Phasen vorgenommen werden. Bezüglich der Finanzierung sei darauf hingewiesen, dass neben Fördergeldern auch nicht vernachlässigbare Einnahmen durch Werbung auf den Flächen der Transportboxen gemacht werden können. Die bisherigen Erkenntnisse zeigen, dass ein wirtschaftlicher Betrieb allein mit den Miet- und Werbeeinnahmen nicht durchführbar ist. Vor allem in der Anfangsphase ist man auf öffentliche Fördermittel angewiesen. Für das TINK in Konstanz beläuft sich der Anteil der Zuschüsse an der Finanzierung beispielsweise auf insgesamt 71 %. Die Mieteinnahmen machen 21 % aus (vgl. e-fect 2018:7).

Eine automatisierte Ausleihe ist für die ständige Verfügbarkeit unabdingbar. Die Räder sollten mit einem Bordcomputer ausgestattet sein. Über eine App kann dann ein Code generiert und im Bordcomputer eingegeben werden. So wird das Rad automatisch entsperrt. Alternativ kann der Code auch über SMS oder ein Telefonat erhalten werden. I.d.R sollte die Steuerung über eine App allerdings genügen. Da das Rad in sich geschlossen wird, muss auch keine Docking-Station errichtet werden. Wegen der gewährleisteten Standfestigkeit der Räder ist dies ohne Probleme umsetzbar. Zum Diebstahlschutz sollten die Räder mit einem GPS-Sender ausgestattet werden. Die Abstellflächen an den Stationen sollten insofern markiert werden, dass die Rückgabe auch ordnungsgemäß vollzogen wird.

### 13 Grenzen, Anregungen und Ausblick

Die Ergebnisse der hier durchgeführten Umfrage und die Erkenntnisse aus diversen Literaturquellen zeigen zwar tendenziell Ähnlichkeiten in Bezug auf Nutzergruppen von TMS sowie den Anforderungen an das System und die Räder, die Daten sind dabei aber selten eindeutig genug, um klare Abgrenzungen zum Beispiel zwischen verschiedenen Altersgruppen zu machen. Vielmehr deuten auch die Ergebnisse der hier durchgeführten Umfrage darauf hin, dass prinzipiell alle Menschen zur Transportradnutzung zu bewegen sind. Entscheidend sind ganz klar lokalspezifische Einflüsse. Insofern ist anzuraten, schon vor Aufbau eines Systems eine ausgeprägte Bürgerbeteiligung durchzuführen, um Erfolgchancen und genaue Anforderungen festzuhalten. Da bisherige TMS bzw. Systeme sonstiger Organisationsformen in Gebieten umgesetzt worden sind, die sich durch die Nähe zum Stadtzentrum, einen möglichst geringen Pkw-Zugang, eine ausgeprägte ÖPNV-Anbindung und eine fahradaffine Umgebung auszeichnen, gibt es wenig Erkenntnisse dazu, wie gut Systeme funktionieren, die in stark autoaffinen Gebieten umgesetzt werden. Das Beispiel Norderstedt (vgl. Kapitel 4.2) zeigt wie erwartet, dass die Ausleihzahlen geringer sind, wenn der MIV-Anteil hoch ist, wenig Push-Maßnahmen aktiv sind und die Fahrradinfrastruktur weniger gut ausgebildet ist. Vielen dieser Einschränkungen kann allerdings kurz- und mittelfristig begegnet werden. Es ist anzunehmen, dass es nur von Vorteil sein kann, wenn Mobilitätsalternativen so früh wie möglich als Pull-Maßnahme im Sharing-System angeboten werden. Um den Beitrag zu Verkehrswende zu maximieren, ist es notwendig, das Nahmobilitätsangebot auch in diesen Randgebieten mitzukonstruieren. Hier kann es von Vorteil sein, Transporträder bei der Planung von Fahrradverleihsystemen mitzudenken.

In Berlin könnten beispielsweise Transporträder an ausgewählten nextbike-Stationen dazugestellt werden. Das hätte den Vorteil, dass bestehende Strukturen der Wartung und Organisation genutzt werden können. Auch muss dadurch kein neues technisches System eingerichtet werden, um den Verleih und die Sicherung der Räder zu bewerkstelligen. In der beispielhaften Anwendung in der Spandauer Neustadt gibt es allerdings keine nextbike-Stationen. Das Vorgehen wurde deswegen nicht weiter beschrieben, sei aber als Möglichkeit der großflächigen Einbindung von Transporträdern erwähnt.

In dieser Arbeit zwar erwähnt, aber nicht adäquat berücksichtigt, wurde der Einfluss lokalpolitischer Verkehrspolitik. Push- und Pull-Maßnahmen sind wesentlich, um Motiven der Verkehrsmittelwahl zu begegnen. Vor allem Push-Maßnahmen, welche die Pkw-Nutzung unattraktiver machen, haben einen entscheidenden Einfluss. Beispielhaft zu nennen sind Parkraumbewirtschaftung oder Geschwindigkeitsbegrenzungen.

## **Stadtgröße**

TMS, die im Rahmen von TINK deutschlandweit bereits errichtet wurden, finden sich in Städten mit weniger als 100.000 Einwohnern<sup>1</sup>. Ob und inwiefern Großstädte wie Hamburg oder Berlin abweichende Erfordernisse mit sich bringen, gilt es mit zukünftigen Untersuchungen aufzuzeigen.

## **Radverkehrsinfrastruktur**

Um den Einfluss der Fahrradinfrastruktur genauer zu evaluieren, sind Befragungen unter Transportradnutzenden und Fahrradfahrenden ratsam. Es ist durchaus davon auszugehen, dass die nach den gängigen Richtlinien definierten Infrastrukturbreiten für Transporträder unterdimensioniert sind. Die in den RASt und den ERA ausgegebenen Mindestbreiten bedürfen hinsichtlich des subjektiven Sicherheitsempfindens der Menschen aber auch aufgrund der Breite innovativer Räder einer Anpassung. Der Infrastrukturbestand in Berlin ist in den meisten Fällen eindeutig unterdimensioniert. Radwegbreiten von 1,5 m sind oft anzufinden und erlauben definitiv kein Überholen von Transporträdern.

---

<sup>1</sup> Konstanz: ca. 85.000 E; Norderstedt: ca. 78.000 E.

## 14 Fazit

Das Transportradsharing wird auf vielfältige Weisen organisiert. Jede Organisationsform bietet dabei unterschiedliche Vor- und Nachteile und verfolgt unterschiedliche Ziele. Am weitesten verbreitet sind sogenannte Freie Lastenräder, die von Initiativen in Zusammenarbeit mit dem örtlichen Einzelhandel angeboten werden. Als zukünftig am erfolgsversprechendsten wurde in dieser Arbeit allerdings ein öffentliches Transportradmietsystem untersucht. Dieses bietet diverse Vorteile, wie eine uneingeschränkte zeitliche Verfügbarkeit von Rädern, die im öffentlichen Raum angeordnet und somit auch publikumswirksam vertreten sind.

Wie genau ein solches System aus Nutzersicht zu gestalten ist und welche Personengruppen zur Nutzung neigen, war der wesentliche Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit. Wichtiger Umstand war dabei die Optimierung im Hinblick auf den Modal Shift und somit den Beitrag des Transportradsharings zur Verkehrswende. Dafür wurde eine Literaturrecherche zu Sharing-Systemen mit Transporträdern und konventionellen Rädern durchgeführt und eine Online-Umfrage verbreitet und statistisch ausgewertet. Auf Basis der Erkenntnisse wurde ein System konzeptionell in dem Berliner Bezirk Spandau entworfen und theoretisch etabliert.

Zu Beginn der Arbeit wurde zweifelsfrei festgestellt, dass Transporträder definitiv eine Lücke im Nahmobilitätsangebot füllen können, da sie spezifisch für Zwecke verwendet werden können, die bis jetzt hauptsächlich dem Pkw vorbehalten sind. Dies betrifft vor allem die Zwecke „Einkaufen“, „Transport von großen Gegenständen“ und „Beförderung von Kindern“, welche in zwölf untersuchten Studien unter Transportradnutzenden im Durchschnitt 75,5 % der Wege ausmachen. Der Beitrag zur Verkehrswende wurde mit der Auswertung von neun Systemen unterschiedlicher Organisationsformen bestätigt. Das Transportrad wurde hier bei 38 % aller durchgeführten Wege als Substitut für den Pkw verwendet.

Die Ergebnisse der Umfrage zeigen, dass mit statistischer Signifikanz keine klar abgrenzbaren Nutzergruppen festzustellen sind. Tendenziell geben aber eher junge Menschen im Alter von 25 bis 45 Jahren mit einem Einkommen zwischen ungefähr 1500 € und 3000 €, die zur Fahrradnutzung neigen und denen umweltfreundliches Verhalten wichtig ist, an, potentiell Transporträder nutzen zu wollen. Zu einer häufigeren Nutzung im Rahmen eines TMS scheinen jedoch Angehörige der Altersgruppe der 35- bis 55-Jährigen zu neigen, die Kinder im Haushalt haben und über ein Nettoeinkommen > 3000 € verfügen. Ein Abgleich der Ergebnisse aus der Umfrage und der Literaturrecherche zeigt, dass zur Bestimmung von Angebotsräumen städtische Faktoren geeigneter sind als soziodemografische Faktoren. Von besonderer Bedeutung sind dabei eine hohe Einwohnerdichte, eine durchgehende und qualitative Radverkehrsinfrastruktur, eine gute Anbindung an den ÖPNV und eine hohe Dichte an Einzelhandelsstandorten wie Supermärkten oder Baumärkten.

Klarere Ergebnisse konnten bezüglich der Systemgrundlage und Systemkomponenten gewonnen werden. Ein stationsbasiertes System wird gegenüber einem Free-Floating-System bevorzugt. Aufgrund der von den Menschen beispielhaft genannten Wege lässt sich zwar schlussfolgern, dass ein One-Way-Ansatz nicht zwingend erforderlich ist, in der Literatur wird allerdings ein One-Way-System empfohlen, damit es keine Einschränkungen in der Attraktivität gibt. Ganz klar ist, dass sowohl zwei- als auch dreirädrige Räder nachgefragt werden. Bezüglich der

Ausstattung der Räder kann festgehalten werden, dass Gurte zur Sicherung von Ladung in jedem Fall angebracht werden sollten. Andere Ausstattungsmerkmale sollten in Abhängigkeit von lokalen Ausprägungen der Nutzergruppen sowie meteorologischen und topografischen Einflüssen angedacht werden.

Im Teil der praktischen Anwendung wurde dem Beitrag zur Verkehrswende gegenüber der kurzfristigen Maximierung der Nutzerzahlen ein größerer Stellenwert beigemessen. Berlinspezifisch wurden dazu Angebotsräume identifiziert, in denen die Pkw-Nutzung dominiert. Aufgrund hoher Planungsunsicherheit wird ein 3-Stufen-Plan empfohlen. In der ersten Stufe wird dabei lediglich eine Station nach dem Kriterium der möglichst flächendeckenden Abdeckung dichter Wohnbebauung positioniert. In den weiteren Stufen werden Stationen hinzugefügt. Ab einer gewissen Netzgröße wird empfohlen, auf ein One-Way-System umzusteigen. Nach erfolgreicher Durchführung der drei Stufen steht ein System, das verschiedene Radtypen, Stationen in der Nähe der Wohnstandorte, Baumärkten, Supermärkten und ÖPNV-Haltestellen, Einzugsradien von 300 m und Abstände zwischen den Stationen von ca. 600 m gewährleistet.

# Literaturverzeichnis

- ABGEORDNETENHAUS BERLIN (2019):** Antwort auf die schriftliche Anfrage des Abgeordneten Sebastian Czaja (FDP) zum Thema Motorisierungsgrad im Land Berlin. – Online in Internet: <https://pardok.parlament-berlin.de/starweb/adis/citat/VT/18/SchrAnfr/s18-20848.pdf> [Stand: 02.04.2021].
- AGENTUR FÜR CLEVERE STÄDTE (Hrsg.) (2014):** Wem gehört die Stadt? – Der Flächen-Gerechtigkeits-Report – Mobilität und Flächengerechtigkeit – Eine Vermessung Berliner Straßen. – Online in Internet: [https://www.clevere-staedte.de/files/tao/img/blog-news/dokumente/2014-08-05\\_Flaechen-Gerechtigkeits-Report.pdf](https://www.clevere-staedte.de/files/tao/img/blog-news/dokumente/2014-08-05_Flaechen-Gerechtigkeits-Report.pdf) [Stand: 13.12.2020].
- AGORA VERKEHRSWENDE (2019):** Bikesharing im Blickpunkt – Eine datengestützte Analyse von Fahrradverleihsystemen in Berlin. – Online in Internet: [https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2018/Stationslose\\_Bikesharing\\_Systeme/Bikesharing\\_im\\_Blickpunkt\\_20190304\\_web.pdf](https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2018/Stationslose_Bikesharing_Systeme/Bikesharing_im_Blickpunkt_20190304_web.pdf) [Stand: 14.04.2021].
- AHREND, CHRISTINE et al. (2013):** Kleiner Begriffskanon der Mobilitätsforschung. – IVP-Discussion Paper, No. 2013 (1). – Online in Internet: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/200070/1/ivp-dp-2013-1.pdf> [Stand: 07.12.2020].
- AMPT, ELIZABETH (2004):** Understanding Voluntary Travel Behaviour Change. – In: *Transport Engineering in Australia*, 9, S: 53-66. – Online in Internet: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.192.1251&rep=rep1&type=pdf> [Stand: 09.12.2020].
- AMT FÜR STATISTIK BERLIN UND BRANDENBURG (StatIS-BBB) (2021):** Basisdaten. – Online in Internet: <https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/BasisZeitreiheGrafik/Bas-Mikrozensus.asp?Ptyp=300&Sageb=12011&creg=BBB&anzwer=5> [Stand: 08.03.2021].
- AZIZ, ABDUL H. M. et al. (2018):** Exploring the impact of walk–bike infrastructure, safety perception, and built-environment on active transportation mode choice: a random parameter model using New York City commuter data. – In: *Transportation* (2018), 45, S: 1207–1229. – Online in Internet: <https://doi.org/10.1007/s11116-017-9760-8> [Stand: 19.02.2021].
- BACHAND-MARLEAU, JULIE et al. (2012):** Better Understanding of Factors Influencing Likelihood of Using Shared Bicycle Systems and Frequency of Use. – In: *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, No. 2314, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., 2012, pp. 66–71. – Online in Internet: [http://tram.mcgill.ca/Research/Publications/Bixi\\_paper.pdf](http://tram.mcgill.ca/Research/Publications/Bixi_paper.pdf) [Stand: 09.11.2020].
- BATINIC, BERNAD (2003):** Internetbasierte Befragungsverfahren. – In: *Österreichische Zeitschrift für Soziologie*, volume 28, S: 6–18. – Abrufbar über: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11614-003-0019-6> [Stand: 14.01.2021].
- BECKER, SOPHIA & CLEMENS RUDOLF (2018):** Exploring the Potential of Free Cargo-Bikesharing for Sustainable Mobility. – In: *GAIA*, 27/1, S: 156-164. – Abrufbar über: <https://doi.org/10.14512/gaia.27.1.11> [Stand: 22.01.2021].
- BEHRENSSEN, ARNE (2020):** Cargo Bike Boom in Europe: CityChangeCargoBike projects. – Beitrag zu: *Digital Cargo-bike Academy 2020 V2*, 26 November 2020. – Online in Internet: <http://cyclelogistics.eu/index.php/events/webinar/cargobike-academy-2020-cargobike-boom-europe> [Stand: 06.02.2021].
- BEIGE, SIGRUN & KAY W. AXHAUSEN (2008):** Long-term and mid-term mobility decisions during the life course - Experiences with a Retrospective Survey. – Online in Internet: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0386111214602065?token=CDF5C13A0178C37B47918001B6000A25C0E6ABA01FC1D1114E98593AED-5112CCC96A24710E7988F012702A174BF519B8> [Stand: 08.12.2020].
- BEISCH, NATALIE & CARMEN SCHÄFER (2020):** Ergebnisse der ARD/ZDF-Onlinestudie 2020 - Internetnutzung mit großer Dynamik: Medien, Kommunikation, Social Media. – In: *Media Perspektiven*, 9/2020, S: 462-481. – Online in Internet: [https://www.ard-zdf-onlinestudie.de/files/2020/0920\\_Beisch\\_Schaefer.pdf](https://www.ard-zdf-onlinestudie.de/files/2020/0920_Beisch_Schaefer.pdf) [Stand: 19.01.2021].
- BENASSI, ANITA (2020):** TINK-Netzwerk – Ausgangssituation, Projektidee und Ziele. – Online in Internet: <https://nationaler-radverkehrsplan.de/de/praxis/tink-netzwerk> [Stand: 06.02.2021].
- BERGER, MARTIN et al. (Hrsg.) (2019):** Evaluierung Projekt Grätzlrad – Bericht. – Online in Internet: [https://publik.tuwien.ac.at/files/publik\\_279102.pdf](https://publik.tuwien.ac.at/files/publik_279102.pdf) [Stand: 28.01.2021].

- BÖCKER, LARS & ELLINOR ANDERSON (2020):** Interest-adoption discrepancies, mechanisms of mediation and socio-spatial inclusiveness in bike-sharing: The case of nine urban regions in Norway. – In: Transportation Research Part A 140 (2020) 266–277. – Online in Internet: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965856420307047?via%3Dihub> [Stand: 02.02.2021].
- BÖRJESSON RIVERA, MIRIAM & GREGER HENRIKSSON (2014):** Cargo Bike Pool: A way to facilitate a car-free life? – In: Resilience – the new research frontier. Proceedings of the 20th Annual International Sustainable, Development Research Conference (ISDR 2014), Trondheim 18-20 June 2014, S: 273-280. – Online in Internet: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:kth:diva-172043> [Stand: 28.12.2020].
- BRÖG, WERNER & ERHARD ERL (2004):** JUST DO IT! - Wegweiser für Verhaltensänderungen. – Online in Internet: <https://docplayer.org/73717410-Just-do-it-wegweiser-fuer-verhaltensaenderungen.html> [Stand: 14.12.2020].
- BUNDESINSTITUT FÜR BEVÖLKERUNGSFORSCHUNG (BiB) (2021):** Zahl der Privathaushalte und durchschnittliche Haushaltsgröße in Deutschland (1871-2018). – Online in Internet: <https://www.bib.bund.de/DE/Fakten/Fakt/L49-Privathaushalte-Haushaltsgroesse-ab-1871.html> [Stand: 23.02.2021].
- BUNDESINSTITUT FÜR BAU-, STADT- UND RAUMFORSCHUNG (BBSR) (Hrsg.) (2015):** Neue Mobilitätsformen, Mobilitätsstationen und Stadtgestalt - Kommunale Handlungsansätze zur Unterstützung neuer Mobilitätsformen durch die Berücksichtigung gestalterischer Aspekte. – Online in Internet: [https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2015/Mobilitaetsformen-DL.pdf;jsessionid=BB3BA7ADC98753D335B6C46AB6D7D400.live11292?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2015/Mobilitaetsformen-DL.pdf;jsessionid=BB3BA7ADC98753D335B6C46AB6D7D400.live11292?__blob=publicationFile&v=4) [Stand: 22.01.2021].
- BUNDESINSTITUT FÜR BEVÖLKERUNGSFORSCHUNG (BIB) (2021):** Zahl der Privathaushalte und durchschnittliche Haushaltsgröße in Deutschland (1871-2018). – Online in Internet: <https://www.bib.bund.de/DE/Fakten/Fakt/L49-Privathaushalte-Haushaltsgroesse-ab-1871.html> [Stand: 08.03.2021].
- BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (BMLFUW) (Hrsg.) (2010):** Studie Radfahren und Einkaufen - Potentiale des Fahrrads für den Einzelhandel in Österreich. – Online in Internet: [https://www.radlobby.org/noe/wp-content/uploads/Studie\\_Radfahren\\_und\\_Einkaufen\\_WKO.pdf](https://www.radlobby.org/noe/wp-content/uploads/Studie_Radfahren_und_Einkaufen_WKO.pdf) [Stand: 16.02.2021].
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR (BMVI) (Hrsg.) (2014):** Innovative öffentliche Fahrradverleihsysteme - Ergebnisse der Evaluation und Empfehlungen aus den Modellprojekten. – Online in Internet: <https://repository.difu.de/jspui/bitstream/difu/217961/1/DL00264.pdf> [Stand: 28.01.2020].
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR (BMVI) (Hrsg.) (2019a):** MiD - Mobilität in Deutschland – Analysen zum Radverkehr und Fußverkehr. – Online in Internet: [https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/mid-analysen-rad-fussverkehr.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/mid-analysen-rad-fussverkehr.pdf?__blob=publicationFile) [Stand: 11.12.2020].
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR (BMVI) (Hrsg.) (2017):** MiT - Mobilität in Tabellen. – Online in Internet: <https://mobilitaet-in-tabellen.dlr.de/mit/login.html?brd> [Stand: 11.12.2020].
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG (BMVBS) (Hrsg.) (2013):** Öffentliche Fahrradverleihsysteme – Innovative Mobilität in Städten. – Online in Internet: [https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/ministerien/bmvbs/bmvbs-online/2013/DL\\_ON%20292013.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/ministerien/bmvbs/bmvbs-online/2013/DL_ON%20292013.pdf?__blob=publicationFile&v=2) [Stand: 02.02.2021].
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, TECHNOLOGIE UND INNOVATION (BMVIT) (Hrsg.) (2016):** Ergebnisbericht Projekt „ShareWay – Wege zur Weiterentwicklung von Shared Mobility zur dritten Generation“. – Online in Internet: <https://docplayer.org/29032905-Mobilitaet-der-zukunft-ausschreibung-fruehling-2014.html> [Stand: 09.02.2021].
- BURDINSKI, MARDUK et al. (2012):** Lastenräder – Potenziale und Technik. – Verkehrswesen-Projekt SoSe 2011 bis WiSe 2011/2012, TU Berlin. – Online in Internet: <https://docplayer.org/55858303-Lastenraeder-potenziale-und-technik-verkehrswesen-projekt-sose-2011-bis-wi-se-2011-12.html> [Stand: 27.01.2021].
- BUSCH-GEERTSEMA, ANNIKA et al. (2016):** Mobilitätsforschung aus nachfrageorientierter Perspektive: Theorien, Erkenntnisse und Dynamiken des Verkehrshandelns. – In: Handbuch Verkehrspolitik, 2. Auflage, Springer VS, Wiesbaden, 2016, S: 755-774.
- BÜTTNER, JANETT et al. (2011):** Optimising bike sharing in European cities – A Handbook. – Online in Internet: [https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/obis\\_handbook\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/obis_handbook_en.pdf) [Stand: 30.01.2021].
- CYCLELOGISTICS (Hrsg.) (2011):** D2.1 Short History of Cargo Cycling - Lessons to be learnt from present and future. An overview of the use of cycles for goods delivery in selected EU countries. – Online in Internet: [http://one.cyclelogistics.eu/docs/111/D2\\_1\\_Analysis\\_of\\_Cargo\\_Cycling\\_v\\_2\\_Sept2013.pdf](http://one.cyclelogistics.eu/docs/111/D2_1_Analysis_of_Cargo_Cycling_v_2_Sept2013.pdf) [Stand: 17.11.2020].

- DEUTSCHER EVANGELISCHER KIRCHENTAG (DEKT) (Hrsg.) (2014):** Leitfaden – Lastenräder einsetzen. – Online in Internet: [http://static.kirchentag.de/production/htdocs/fileadmin/dateien/zzz\\_NEUER\\_BAUM/Ueber\\_uns/Umweltengagement/PDF/Lastenrad/DEKT34\\_Leitfaden\\_Lastenraeder\\_einsetzen.pdf](http://static.kirchentag.de/production/htdocs/fileadmin/dateien/zzz_NEUER_BAUM/Ueber_uns/Umweltengagement/PDF/Lastenrad/DEKT34_Leitfaden_Lastenraeder_einsetzen.pdf) [Stand: 18.02.2021].
- DICK, MICHAEL & FRANK ZINN (2009):** Das Aneignungskonzept in der Mobilitätsforschung: Welche Motive liegen in der Fahrsituation? – In: *Mobilität als Tätigkeit: individuelle Expansion – alltägliche Logistik – kulturelle Kapazität*, Pabst Science Publishers, Lengerich, 2009, S:79-103.
- DORNER, FABIAN & MARTIN BERGER (2019):** Peer-to-Peer-Lastenrad-Sharing – Perspektiven verschiedener Zielgruppen. – In: *REAL CORP 2019: IS THIS THE REAL WORLD? (Tagungsband)*, S: 541-551. – Online in Internet: [https://www.corp.at/archive/CORP2019\\_64.pdf](https://www.corp.at/archive/CORP2019_64.pdf) [Stand: 26.01.2021].
- DORNER, FABIAN & MARTIN BERGER (2020):** Peer-to-Peer Cargo Bike Sharing: Findings from LARA Share project. – In: *Proceedings of 8th Transport Research Arena TRA 2020, April 27-30, 2020, Helsinki, Finland.* – Online in Internet: [https://www.researchgate.net/profile/Fabian\\_Dorner/publication/339899868\\_Peer-to-Peer\\_Cargo\\_Bike\\_Sharing\\_Findings\\_from\\_LARA\\_Share\\_project/links/5e6b3c79299bf12e23c0593d/Peer-to-Peer-Cargo-Bike-Sharing-Findings-from-LARA-Share-project.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Fabian_Dorner/publication/339899868_Peer-to-Peer_Cargo_Bike_Sharing_Findings_from_LARA_Share_project/links/5e6b3c79299bf12e23c0593d/Peer-to-Peer-Cargo-Bike-Sharing-Findings-from-LARA-Share-project.pdf) [Stand: 03.02.2020].
- DORNER, FABIAN et al. (2020):** Grätzlrad Wien: Nutzerinnen- und Nutzerstruktur und Nutzungsverhalten in host-basiertem Lastenrad-Sharing. – In: *REAL CORP 2020: SHAPING URBAN CHANGE (Tagungsband)*, S: 391-400. – Online in Internet: [https://archive.corp.at/cdrom2020/papers2020/CORP2020\\_89.pdf](https://archive.corp.at/cdrom2020/papers2020/CORP2020_89.pdf) [Stand: 26.01.2021].
- e-fect (Hrsg.) (2016):** TINK Transportrad Initiative Nachhaltiger Kommunen - Bericht zur Online-Befragung. – Online in Internet: <https://repository.difu.de/jspui/bitstream/difu/249667/1/DS1718.pdf> [Stand: 28.01.2021].
- e-fect (Hrsg.) (2018):** Transportrad für Alle! – Transportrad-Mietsystem, Ratgeber für Kommunen. – Online in Internet: [https://repository.difu.de/jspui/bitstream/difu/256721/1/TINK\\_RatgeberKommunen\\_final\\_02\\_Web.pdf](https://repository.difu.de/jspui/bitstream/difu/256721/1/TINK_RatgeberKommunen_final_02_Web.pdf) [Stand: 29.01.2021].
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (KOM) (Hrsg.) (2011):** Weißbuch zum Verkehr – Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – Hin zu einem wettbewerbsorientiertem und ressourcenschonenden Verkehrssystem. – Online in Internet: [https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/strategies/doc/2011\\_white\\_paper/white-paper-illustrated-brochure\\_de.pdf](https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/strategies/doc/2011_white_paper/white-paper-illustrated-brochure_de.pdf) [Stand: 10.12.2020].
- FELCZAK, ANDRZEJ (2010):** Radfahren und Einkaufen – Eine Beobachtungsstudie. – Online in Internet: [https://www.oekonews.at/?mdoc\\_id=1047490](https://www.oekonews.at/?mdoc_id=1047490) [Stand: 16.02.2021].
- FISHMAN, ELLIOT et al. (2014):** Bike share's impact on car use: Evidence from the United States, Great Britain, and Australia. – In: *Transportation Research Part D 31 (2014)*, S: 13 – 20. – Online in Internet: <http://mobility-workspace.eu/wp-content/uploads/Bike-shares-impact-on-car-use-3.pdf> [Stand: 20.11.2020].
- FISHMANN, ELLIOT et al. (2012):** Barriers and facilitators to public bicycle scheme use: A qualitative approach. – In: *Transportation Research Part F 15 (2012)*, S: 686–698. – Abrufbar über: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1369847812000733?via%3Dihub> [Stand: 02.02.2021].
- FISHMANN, ELLIOT et al. (2013):** Bike Share: A Synthesis of the Literature. – In: *Transport Reviews: A Transnational Transdisciplinary Journal, Volume 33, 2013*, S: 148-165. – Online in Internet: [https://www.researchgate.net/profile/Elliot\\_Fishman2/publication/261983345\\_Bike\\_Share\\_A\\_Synthesis\\_of\\_the\\_Literature/links/02e7e53612d21e88dc000000/Bike-Share-A-Synthesis-of-the-Literature.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Elliot_Fishman2/publication/261983345_Bike_Share_A_Synthesis_of_the_Literature/links/02e7e53612d21e88dc000000/Bike-Share-A-Synthesis-of-the-Literature.pdf) [Stand: 02.02.2021].
- FISHMANN, ELLIOT et al. (2015):** Factors influencing bike share membership: An analysis of Melbourne and Brisbane. – In: *Transportation Research Part A 71 (2015)*, S: 17–30. – Abrufbar über: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0965856414002638?via%3Dihub> [Stand: 30.01.2021].
- FRAUENHOFER IML (Hrsg.) (2016):** Ergebnisbericht – Das Lastenrad als regionales Mobilitätsangebot - Bearbeitung grundlegender Fragestellungen für die Einführung eines innovativen Lastenrad-Verleihsystems in der Metropolregion Frankfurt-Rhein-Main. – Online in Internet: [http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn\\_nbn\\_de\\_0011-n-4150948.pdf](http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn_nbn_de_0011-n-4150948.pdf) [Stand: 30.01.2020].
- GÄRLING, TONI et al. (2009):** Implementation of Soft Transport Policy Measures to Reduce Private Car Use in Urban Areas. – Online in Internet: <https://blogs.otago.ac.nz/amc/research/files/2011/07/Garling-Implementation-of-Soft-Transport-Policy-Measures-to-Reduce-Private-Car.pdf> [Stand: 09.12.2020].
- GREEN MOVES RHEINLAND (Hrsg.) (2019):** Donk-EE Umfrageergebnisse Verkehrsmittelwahl. – Online in Internet: [https://www.naturstrom.de/Ueber\\_Uns/Presse/Pressemitteilungen/Donk-EE\\_Umfrage-Ergebnis\\_Verkehrsmittelwahl.PNG](https://www.naturstrom.de/Ueber_Uns/Presse/Pressemitteilungen/Donk-EE_Umfrage-Ergebnis_Verkehrsmittelwahl.PNG) [Stand: 28.01.2021].

- GREENPEACE e.V. (Hrsg.) (2018):** LIVING. MOVING. BREATHING. - Ranking of European Cities in Sustainable Transport. – Online in Internet: [https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/living\\_moving\\_breathing\\_-\\_greenpeace\\_city\\_ranking\\_report\\_-\\_final.pdf](https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/living_moving_breathing_-_greenpeace_city_ranking_report_-_final.pdf) [Stand: 13.12.2020].
- GREIDERER, KAREN RIKE (2018):** Die Renaissance des Cargobikes #2: Cargobike-Fibel und Typenkunde – Welches Rad für wen und welchen Zweck. – In: urban independence – das urbane Fahrradmagazin, 2018. – Online in Internet: <https://www.bikecitizens.net/de/renaissance-cargobikes-2-cargobike-fibel-typenkunde/> [Stand: 03.02.2021].
- GREIDERER, KAREN RIKE (2018b):** Die Renaissance des Cargobikes #1: Warum boomt das Rad? - Eine Einordnung des Trends. – In: urban independence – das urbane Fahrradmagazin, 2018. – Online in Internet: <https://www.bikecitizens.net/de/renaissance-cargobike-1-warum-boom-und-trend/> [Stand: 03.02.2021].
- GRUBER, JOHANNES (2015):** Ich ersetze ein Auto (Schlussbericht) - Elektro-Lastenräder für den klimafreundlichen Einsatz im Kuriermarkt - Vorhaben 03KSF029 der Nationalen Klimaschutzinitiative des BMUB. – Online in Internet: [https://www.lastenradtest.de/wordpress/wp-content/uploads/2017/07/Ich-ersetze-ein-Auto\\_Schlussbericht.pdf](https://www.lastenradtest.de/wordpress/wp-content/uploads/2017/07/Ich-ersetze-ein-Auto_Schlussbericht.pdf) [Stand: 10.02.2021].
- GUO, YANYONG et al. (2017):** Identifying the factors affecting bike-sharing usage and degree of satisfaction in Ningbo, China. – Online in Internet: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0185100> [Stand: 02.02.2021].
- HAHN, ANDRÉ & MATTHIAS JERUSALEM (2003):** Reliabilität und Validität in der Online-Forschung. – In: Online-Marktforschung, 2. Auflage, Gabler Verlag, Wiesbaden, S: 214-240. – Online in Internet: [https://www.andre-hahn.de/downloads/pub/2003/2003\\_Reliabilitaet\\_und\\_Validitaet\\_in\\_der\\_Online-Forschung.pdf](https://www.andre-hahn.de/downloads/pub/2003/2003_Reliabilitaet_und_Validitaet_in_der_Online-Forschung.pdf) [Stand: 15.01.2021].
- Hamburgize.com (2020):** Norderstedt: Deutlicher Rückgang des Radverkehrsanteils. – Online in Internet: <https://hamburgize.blogspot.com/2020/09/norderstedt-deutlicher-ruckgang-des.html> [Stand: 08.02.2021].
- HILLE, CLAUDIA (2018):** Ergebnisse einer Befragung der NutzerInnen der „Ella – Lastenräder für Erfurt“. – In: mobilogisch!, 4/18.
- INNOVATIONSZENTRUM FÜR MOBILITÄT UND GESELLSCHAFTLICHEN WANDEL (InnoZ) GmbH (Hrsg.) (2016):** Transportrad Initiative Nachhaltiger Kommunen am Beispiel von Norderstedt und Konstanz (TINK) - AP 3 Verkehrswissenschaftliche Untersuchung – Erfolgskriterien für den Aufbau eines Transportfahrradmietsystems aus Expertensicht. – Online in Internet: <https://repository.difu.de/jspui/handle/difu/232570> [Stand: 12.10.2020].
- INSTITUT FOR TRANSPORATION & DEVELOPMENT POLICY (ITDP) (Hrsg.) (2018):** The bikeshare planning guide. – Online in Internet: <https://www.transformative-mobility.org/assets/publications/The-Bikeshare-Planning-Guide-ITDP-Datei.pdf> [Stand: 02.02.2021].
- IRALA, ADRIAN (2017):** The Comeback of the Cargo Bike: This Time as a Service?. – Degree Project in industrial Engineering and Management, Stockholm, Sweden. – Online in Internet: <http://kth.diva-portal.org/smash/get/diva2:1193431/FULLTEXT01.pdf> [Stand: 17.11.2020].
- JACOBSEN, P. L. (2003):** Safety in numbers: More walkers and bicyclists, safer walking and bicycling. – In: Injury Prevention 2003;9, S:205–209. – Online in Internet: <https://injuryprevention.bmj.com/content/injury-prev/9/3/205.full.pdf> [Stand: 13.12.2020].
- KARLSRUHER INSTITUT FÜR TECHNOLOGIE (KIT) (Hrsg.) (2020):** Deutsches Mobilitätspanel (MOP) – Wissenschaftliche Begleitung und Auswertungen 2019/2020: Alltagsmobilität und Fahrleistung. – Online in Internet: [http://mobilitaetspanel.ifv.kit.edu/downloads/Bericht\\_MOP\\_19\\_20.pdf](http://mobilitaetspanel.ifv.kit.edu/downloads/Bericht_MOP_19_20.pdf) [Stand: 27.01.2021].
- KOSTKA, LEO (2020):** Nutzung von stationsbasiertem Lastenradsharing in der Seestadt Aspern. – Diplomarbeit, Fakultät für Architektur und Raumplanung, TU Wien. – Online in Internet: <https://repositum.tuwien.at/bitstream/20.500.12708/16210/2/Nutzung%20von%20stationsbasiertem%20Lastenradsharing%20in%20der%20Seestadt%20Aspern.pdf> [Stand: 27.01.2021].
- LANGER, DOMINIK (2020):** Cargobike Sharing: Individuelle Mietradsysteme für Alle. – Online in Internet: <http://cyclelogistics.eu/index.php/events/webinar/cargobike-academy-2020-cargobike-sharing> [Stand: 06.02.2021].
- MA, XINWEI et al. (2020):** Bike-sharing systems' impact on modal shift: A case study in Delft, the Netherlands. – In: Journal of Cleaner Production 259 (2020) 120846. – Online in Internet: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652620308933?via%3Dihub> [Stand: 02.02.2021].

- MINISTERIUM FÜR INFRASTRUKTUR UND LANDESPLANUNG BRANENBURG (MIL) (2021):** Presseinformation – Land fördert Lastenfahrräder. – Online in Internet: <https://mil.brandenburg.de/mil/de/presse/detail/~20-01-2021-land-foerdert-lastenfahrraeder> [Stand: 09.02.2021].
- MOBILITÄTSAKADEMIE DES TCS (2016):** Resultate der Nutzerbefragung. – Abrufbar über: <https://www.carvelo.ch/de/private/pilote/Nutzerbefragung-carvelo2go.php> [Stand: 29.01.2021].
- MOBILITÄTSAKADEMIE DES TCS (2021):** carvelo2go – Jahresbericht 2020. – Online in Internet: [https://www.carvelo2go.ch/wp-content/uploads/2021/01/Jahresbericht\\_carvelo2go\\_2020\\_HighEnd.pdf](https://www.carvelo2go.ch/wp-content/uploads/2021/01/Jahresbericht_carvelo2go_2020_HighEnd.pdf) [Stand: 06.02.2021].
- MOBILITÄTSAKADEMIE (2016):** carvelo Atlas - Ein Blick aufs Lastenrad: Marktentwicklung, Potenziale und Einsatzgebiete. – Online in Internet: <https://docplayer.org/135242324-Carvelo-atlas-ein-blick-aufs-lastenrad-marktentwicklung-potenziale-und-einsatzgebiete-januar-2016.html> [Stand: 27.01.2021].
- MOOSBRUGGER, HELFRIED & AUGUSTIN KELAVA (Hrsg.) (2020):** Testtheorie und Fragebogenkonstruktion. – 3. Auflage, Springer Verlag, Berlin.
- NIEHUES, JUDITH (2017):** Die Mittelschicht in Deutschland. – Online in Internet: <https://www.iwkoeln.de/studien/iw-trends/beitrag/judith-niehues-die-mittelschicht-in-deutschland-vielschichtig-und-stabil-322410.html> [Stand: 18.03.2021].
- NIEKISCH, NATHALIE & THÖMMES JELTSCH (2018):** Auf dem Transportrad in eine nachhaltige Mobilität? - Eine umweltpsychologische Analyse des Transportradmietsystems „TINK“. – Bachelorarbeit, Fachbereich Psychologie, Universität Konstanz. – Online in Internet: <https://projekt.tink.bike/wp-content/uploads/2018/04/180404-Bachelorarbeit-Niekisch-Thoemmes-Endversion-korr.pdf> [Stand: 28.01.2021].
- nutzrad.de (o.J.):** Nutzradkatalog. – Online in Internet: <http://www.nutzrad.de/index.php?seite=kat> [Stand: 03.02.2021].
- OUTREACH (2017):** Bevölkerungsstruktur im „Lebensweltlich orientierten Planungsraum“ (LOR 05010312) Kurstr. in der Bezirksregion Spandau Mitte des Bezirks Berlin-Spandau. – Online in Internet: <http://sozialraumdaten.kiezatlas.de/seiten/2017/06/?lor=05010312> [Stand: 19.04.2021].
- PTV GROUP (Hrsg.) (2019):** Verlagerungswirkungen und Umwelteffekte veränderter Mobilitätskonzepte im Personenverkehr. – Online in Internet: [https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/MKS/studie-verlagerungswirkungen-umwelteffekte-mobilitaetskonzepte.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/MKS/studie-verlagerungswirkungen-umwelteffekte-mobilitaetskonzepte.pdf?__blob=publicationFile) [Stand: 22.02.2021].
- QUARTIERSMANAGEMENT BERLIN (2021):** Spandauer Neustadt. – Online in Internet: <https://www.quartiersmanagement-berlin.de/quartiere/spandauer-neustadt.html> [Stand: 19.04.2021].
- QUARTIERSMANAGEMENT SPANDAUER NEUSTADT (Hrsg.) (2019):** Integriertes Handlungs- und Entwicklungskonzept 2019-2022 – Quartiersverfahren Spandauer Neustadt.– Online in Internet: [https://www.stadtentwicklung.berlin.de/wohnen/quartiersmanagement/download/ihek/IHEK\\_2019\\_QM\\_Spandauer\\_Neustadt.pdf](https://www.stadtentwicklung.berlin.de/wohnen/quartiersmanagement/download/ihek/IHEK_2019_QM_Spandauer_Neustadt.pdf) [Stand: 16.04.2021].
- RANDELHOFF, MARTIN (2013):** Pkw-Besitz in Berlin. – Online in Internet: <https://www.zukunft-mobilitaet.net/41814/urbane-mobilitaet/pkw-besitz-in-berlin-pkw-dichte-pkw-je-haushalt/> [Stand: 23.02.2021].
- RANDELHOFF, MARTIN (2014):** Vergleich unterschiedlicher Flächeninanspruchnahmen nach Verkehrsarten (pro Person). – Zuletzt aktualisiert: 10.05.2019 – Online in Internet: <https://www.zukunft-mobilitaet.net/78246/analyse/flaechenbedarf-pkw-fahrrad-bus-strassenbahn-stadtbahn-fuss-gaenger-metro-bremsverzoege-rung-vergleich/> [Stand: 13.12.2020].
- RIGGS, WILLIAM W. (2015):** Cargo Bikes as a Growth Area for Bicycle vs. Auto Trips: Exploring the Potential for Mode Substitution Behavior. – In: Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, Vol. 43, S: 48-55. – Abrufbar über: <https://works.bepress.com/williamriggs/48/> [Stand: 22.01.2021].
- RÖLLE, DANIEL et al. (2002):** Mögliche Beiträge von Verkehrsverminderung und -verlagerung zu einem umweltgerechten Verkehr in Baden-Württemberg. Eine Analyse der Bestimmungsfaktoren von Haushaltsentscheidungen. – Forschungsbericht FZKA-BWPLUS, Universität Stuttgart.
- RUDOLF, CLEMENS (2018):** Aktuelle Entwicklungen im Cargo Bike Sharing – Betreiber und Pilotprojekte. – Online in Internet: [https://dein-lastenrad.de/images/d/d3/Aktuelle\\_Entwicklungen\\_im\\_Cargo\\_Bike\\_Sharing\\_-\\_Aktuelle\\_und\\_Pilotprojekte\\_.pdf](https://dein-lastenrad.de/images/d/d3/Aktuelle_Entwicklungen_im_Cargo_Bike_Sharing_-_Aktuelle_und_Pilotprojekte_.pdf) [Stand: 03.02.2021].
- SCHÄFER, STEFANIE L. (2017):** Entwicklung von Empfehlungen für Standorte von Transportrad-Vermietstationen. – Masterarbeit, Fachbereich Architektur und Bauwesen, Hochschule RheinMain. – Online in Internet: [https://projekt.tink.bike/wp-content/uploads/2016/05/Entwicklung-von-Empfehlungen-für-Standorte-von-Transportrad-Vermietstationen\\_Stefanie-Schäfer\\_veroeffentlich\\_klein.pdf](https://projekt.tink.bike/wp-content/uploads/2016/05/Entwicklung-von-Empfehlungen-für-Standorte-von-Transportrad-Vermietstationen_Stefanie-Schäfer_veroeffentlich_klein.pdf) [Stand: 27.01.2021].

- SCHEINER, JOACHIM (2016):** Verkehrsgeneseforschung - Wie entsteht Verkehr? – In: Handbuch Verkehrspolitik, 2. Auflage, Springer VS, Wiesbaden, 2016, S: 679-697.
- SCHLAG, BERNHARD & JENS SCHADE (2007):** Psychologie des Mobilitätsverhaltens. – In: Aus Politik und Zeitgeschichte, 29-30/2007, S: 27-32.
- SCHWEDES, OLIVER (2016):** Verkehrspolitik: Ein problemorientierter Überblick. – In: Handbuch Verkehrspolitik, 2. Auflage, Springer VS, Wiesbaden, 2016, S: 3-31.
- SENATSVORWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG UND WOHNEN (SenStadtUm) (Hrsg.) (2017):** Bevölkerungsentwicklung in der Metropolregion Berlin 2002-2020. – Online in Internet: <https://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/bevoelkerungsprognose/download/metropolreg.pdf> [Stand: 19.01.2021].
- SINGH, LENANDLAR (2011):** Accuracy of Web Survey Data: The State Of Research on Factual Questions in Surveys. – In: Information Management and Business Review, August 2011, 3 (2), S: 48-56. – Online in Internet: [https://www.researchgate.net/publication/235696705\\_Accuracy\\_of\\_Web\\_Survey\\_Data\\_The\\_State\\_Of\\_Research\\_on\\_Factual\\_Questions\\_in\\_Surveys](https://www.researchgate.net/publication/235696705_Accuracy_of_Web_Survey_Data_The_State_Of_Research_on_Factual_Questions_in_Surveys) [Stand: 15.02.2021].
- SINUS (Hrsg.) (2019):** Fahrrad-Monitor Deutschland 2019 – Ergebnisse einer repräsentativen Online-Befragung. – Online in Internet: [https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/K/fahrradmonitor-2019-ergebnisse.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/K/fahrradmonitor-2019-ergebnisse.pdf?__blob=publicationFile) [Stand: 28.01.2021].
- STADT KONSTANZ (2020):** 31 Prozent weniger Autos, 42 Prozent mehr Radfahrten. – Online in Internet: [https://www.konstanz.de/service/pressereferat/pressemitteilungen/31+prozent+weniger+autos\\_+42+prozent+mehr+radfahrten](https://www.konstanz.de/service/pressereferat/pressemitteilungen/31+prozent+weniger+autos_+42+prozent+mehr+radfahrten) [Stand: 08.02.2021].
- STATISTIK AUSTRIA (2020):** Haushalte. – Online in Internet: [https://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/menschen\\_und\\_gesellschaft/bevoelkerung/haushalte\\_familien\\_lebensformen/haushalte/index.html](https://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bevoelkerung/haushalte_familien_lebensformen/haushalte/index.html) [Stand: 23.02.2021].
- STATISTISCHES BUNDESAMT (DESTATIS) (2021):** Durchschnittsalter auf Grundlage des Zensus 2011 nach Geschlecht und Staatsangehörigkeit. – Online in Internet: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/Tabellen/durchschnittsalter-zensus-jahre.html> [Stand: 08.03.2021].
- STATISTISCHES BUNDESAMT (DESTATIS) (Hrsg.) (2019):** Koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung für Deutschland. – Online in Internet: <https://service.destatis.de/bevoelkerungspyramide/index.html#!y=2020&a=20,60&v=2&g> [Stand: 19.01.2021].
- STAWICKI, MIRIAM (2020):** Cargobike Sharing: carvelo2go. – Beitrag zu: Digital Cargobike Academy 2020 V2, 26 November 2020. – Online in Internet: <http://cyclelogistics.eu/index.php/events/webinar/cargobike-academy-2020-cargobike-sharing> [Stand: 06.02.2021].
- SUHR, FRAUKE (2020):** Weniger Fahrräder, mehr E-bikes. – Online in Internet: <https://de.statista.com/infografik/17443/verkaufte-fahrraeder-und-e-bikes/> [Stand: 01.03.2021].
- SURESH, NALLAN (o.J.):** The online research data quality problem: Is it the respondent or the survey? – Online in Internet: <https://www.surveymonkey.co.uk/curiosity/the-online-research-data-quality-problem-is-respondent-survey/> [Stand: 13.01.2021].
- TAGESSPIEGEL (Hrsg.) (2019):** Wie verbreitet Sharing-Angebote im Berliner Verkehr sind. – Online in Internet: <https://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/car2go-coup-und-co-wie-verbreitet-sharing-angebote-im-berliner-verkehr-sind/24217404.html> [Stand: 19.04.2021].
- TREIBLMAIER, HORST (2010):** Datenqualität und Validität bei Online-Befragungen. – In: der markt 50(1), S: 3-18. – Online in Internet: [https://www.researchgate.net/publication/227225737\\_Datenqualität\\_und\\_Validität\\_bei\\_Online-Befragungen](https://www.researchgate.net/publication/227225737_Datenqualität_und_Validität_bei_Online-Befragungen) [Stand: 12.01.2021].
- TU BERLIN (Hrsg.) (2014):** Multimodale Mobilität ohne eigenes Auto im urbanen Raum - Eine qualitative Studie in Berlin Prenzlauer Berg. – Online in Internet: [https://www.ivp.tu-berlin.de/fileadmin/fg93/Forschung/Projekte/City\\_2.e/IVP\\_Projektbericht\\_City2e\\_Lange\\_Fassung.pdf](https://www.ivp.tu-berlin.de/fileadmin/fg93/Forschung/Projekte/City_2.e/IVP_Projektbericht_City2e_Lange_Fassung.pdf) [Stand: 24.11.2020].
- TU DRESDEN (Hrsg.) (2019):** Tabellenberichte zum Forschungsprojekt "Mobilität in Städten – SrV 2018". – In Berlin und den jeweiligen Berliner Bezirken. – Abrufbar über: <https://www.berlin.de/sen/uvk/verkehr/verkehrsdaten/zahlen-und-fakten/mobilitaet-in-staedten-srv-2018/> [Stand: 02.04.2021].
- U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION (Hrsg.) (2016):** Bike-Share Stations in the United States. – Online in Internet: [https://www.bts.gov/sites/bts.dot.gov/files/legacy/Bike-Share%20Data\\_1.PDF](https://www.bts.gov/sites/bts.dot.gov/files/legacy/Bike-Share%20Data_1.PDF) [Stand: 25.01.2020].
- UMWELTBUNDESAMT (UBA) (Hrsg.) (2020a):** Ökologische Bewertung von Verkehrsarten - Abschlussbericht. – Online in Internet: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte\\_156-2020\\_oekologische\\_bewertung\\_von\\_verkehrsarten\\_0.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_156-2020_oekologische_bewertung_von_verkehrsarten_0.pdf) [Stand: 11.12.2020].

- UMWELTBUNDESAMT (UBA) (Hrsg.) (2020b):** Verkehrswende für ALLE - So erreichen wir eine sozial gerechtere und umweltverträgliche Mobilität. – Online in Internet: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/2020\\_pp\\_verkehrswende\\_fuer\\_alle\\_bf\\_02.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/2020_pp_verkehrswende_fuer_alle_bf_02.pdf) [Stand: 11.12.2020].
- UNIVERSITÄT AUGSBURG (o.J.):** Merkblatt zur Anlage empirischer Untersuchungen. – Online in Internet: [https://www.philso.uni-augsburg.de/lehrstuehle/schulpaed/verwaltung\\_downloads/studium/Merkblatt\\_Evaluation1.pdf](https://www.philso.uni-augsburg.de/lehrstuehle/schulpaed/verwaltung_downloads/studium/Merkblatt_Evaluation1.pdf) [Stand: 12.01.2021].
- VON SASSEN, WIGAND (2009):** Öffentliche Fahrradverleihsysteme im Vergleich – Analyse, Bewertung und Entwicklungsperspektiven. – Diplomarbeit, Fachbereich Angewandte Geographie, Universität Trier. – Online in Internet: <https://repository.difu.de/jspui/bitstream/difu/126821/1/DB1171.pdf> [Stand: 02.02.2021].
- WALKENHORST, ANNIKA (2020):** Akzeptanzforschung von Transportradmietsystemen aus umweltspsychologischer Perspektive. – Bachelorarbeit, Fachbereich Psychologie, Universität Konstanz.
- WALTER, MARCO (2017):** TINK – Transportrad für Alle! – Präsentation für LRA Starnberg zu „200 Jahre Fahrrad“, 18.10.2017. – Online in Internet: [https://www.lk-starnberg.de/media/custom/613\\_30781\\_1.PDF?1510671894](https://www.lk-starnberg.de/media/custom/613_30781_1.PDF?1510671894) [Stand: 15.02.2021].
- WRIGHTON, SUSANNE & KARL REITER (2015):** CycleLogistics – moving Europe forward!. – In: Transportation Research Procedia 12 (2016), S: 950 – 958. – Online in Internet: <https://core.ac.uk/download/pdf/82815461.pdf> [Stand: 18.11.2020].
- ZHIFENG, GAO et al. (2013):** Online Survey Data Quality and its Implication for Willingness-to-Pay: A Cross-Country Comparison. – Beitrag zu: Agricultural & Applied Economics Association’s 2013 AAEA & CAES Joint Annual Meeting, Washington, DC, August 4-6, 2013.

## WEBSITES

- FORUM FREIE LASTENRÄDER:** Tabellarische Übersicht aller Initiativen. – [https://dein-lastenrad.de/wiki/Tabellarische\\_Übersicht\\_aller\\_Initiativen](https://dein-lastenrad.de/wiki/Tabellarische_Übersicht_aller_Initiativen) [Stand: 09.02.2021].
- GREEN MOVES -a:** Donk-EE - Sharing. – <https://donk-ee.de/sharing.html> [Stand: 15.02.2021].
- GREEN MOVES -b:** Donk-EE - Flatrate. <https://donk-ee.de/flatrate.html> [Stand: 15.02.2021].
- MOBILITÄTSAKADEMIE DES TCS:** carvelo2go – über uns. – <https://www.carvelo2go.ch/de/willkommen/ueber-uns/> [Stand: 15.02.2021].
- PROJEKT TINK:** TINK. – <https://projekt.tink.bike> [Stand: 08.02.2021].
- Schwarz Mobility Solutions:** likebike. – <https://likebike.schwarz> [Stand: 10.02.2021].
- fLotte Berlin:** fLotte Standorte in Berlin & Umland. – <https://flotte-berlin.de/lastenrad-ausleihen/standorte/>
- STADT WIEN -a:** aspern Die Seestadt Wiens. – <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/aspern-seestadt/> [Stand: 08.02.2021].
- STADT WIEN -b:** innovativer Radverleih: Lastenräder erobern die Seestadt. – <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/aspern-seestadt/verkehr/lastenraeder.html> [Stand: 08.02.2021].
- TINK Walter und Wagner:** TINK NETZWERK. – <https://tinknetzwerk.de> [Stand: 08.02.2021].
- WIEN 3420 ASPERN DEVELOPMENT:** Mobilität. – [https://www.aspern-seestadt.at/wirtschaftsstandort/planung\\_\\_wirklichkeit/mobilitaet](https://www.aspern-seestadt.at/wirtschaftsstandort/planung__wirklichkeit/mobilitaet) [Stand: 08.02.2021].

## RICHTLINIEN ETC.

**Berliner Mobilitätsgesetz (MobG BE)** vom 5. Juli 2018 (GVBl. 2018, S. 464).

**Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen (RASt)**, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Ausgabe 2006. FGSV Verlag, Köln.

**Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA)**, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Ausgabe 2010. FGSV Verlag, Köln.

# Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Übersicht ausgewählter Anbieter verschiedener Verleih-Systeme.....	80
Anlage 2	Berechnung der substituierten Wege der SeestadtFLOTTE nach KOSTKA, 2020.....	81
Anlage 3	Wegezuwecke der Transportradnutzung.....	82
Anlage 4	Transporträder für den nicht-gewerblichen Einsatz im morphologischen Kasten   Bäckerrad.....	83
Anlage 5	Transporträder für den nicht-gewerblichen Einsatz im morphologischen Kasten   Bakfiets.....	84
Anlage 6	Transporträder für den nicht-gewerblichen Einsatz im morphologischen Kasten   Long Tail.....	85
Anlage 7	Transporträder für den nicht-gewerblichen Einsatz im morphologischen Kasten   Long John.....	86
Anlage 8	Barrieren der Transportradnutzung.....	87
Anlage 9	Übersicht Einflussfaktoren.....	88
Anlage 10	Fragebogen.....	89
Anlage 11	Nutzungsintention   Relevante Merkmalsausprägungen – Zustimmungswerte nach Gruppe.....	95
Anlage 12	Nutzungsintention   Inter-Variable-Korrelation.....	96
Anlage 13	Nutzungsintention   Merkmalsausprägungskombinationen – Zustimmungswerte nach Gruppe.....	97
Anlage 14	Intention Nutzungshäufigkeit   Relevante Merkmalsausprägungen – Zustimmungswerte nach Gruppe.....	98
Anlage 15	Intention Nutzungshäufigkeit   Inter-Variable-Korrelation.....	99
Anlage 16	Intention Nutzungshäufigkeit   Merkmalsausprägungskombinationen – Zustimmungswerte nach Gruppe.....	100
Anlage 17	Systemausprägung   Merkmalsausprägungskombinationen.....	101
Anlage 18	Modal Split der Berliner Bezirke.....	102
Anlage 19	Luftbild des Quartiers „Spandauer Neustadt“.....	103
Anlage 20	Dokumentation Ortsbegehung.....	104
Anlage 21	Stationsstandortstufenplan   Luftbild.....	105
Anlage 22	Stationsstandortstufenplan   Einwohnerdichte.....	106
Anlage 23	Stationsstandortstufenplan   Flächennutzung (FNP).....	107
Anlage 24	Stationsstandortstufenplan   Stadtstruktur.....	108
Anlage 25	Stationsstandortstufenplan   ÖPNV.....	109
Anlage 26	Stationsstandortstufenplan   Radverkehrsanlagen.....	110
Anlage 27	Stationsstandortstufenplan   Standorte Schulen und Kindertagesstätten.....	111

## Anlage 1 Übersicht ausgewählter Anbieter verschiedener Verleih-Systeme

	Name	Stadt (Land)	Inbetriebnahme	Kosten		Räder				Stationen	System	Mietsystem	Betreiber
				Buchungsgebühr / Stundengebühr / Abo	Räder	Transportraum	Hersteller	Anzahl					
Host-basierte Systeme	Carvelo2go	Schweiz	2015	<b>Buchungsgebühr:</b> 5.- CHF oA / 2,5 CHF mA <b>Stundengebühr:</b> 2,5 CHF oA / 1,25 CHF mA - 8-22 Uhr gratis - 22-8 uhr <b>Abo:</b> 90 CHF/a (TCS-Mitglied: 50 % Rabatt – Mobilitätsclub)	einspurige Pedelcs	bis 140 kg <b>Standard:</b> 100 kg / 2 Kindersitze ausklappbar + Wetterschutz	Riese & Müller Urban Arrow	300	330 (in 78 Städten)	Rundreise	App / Internet	carvelo2go	
	Hannah Lastenrad	Hannover	2015	0-7 Uhr: 0,5€/h   7-24 Uhr: 1€/h 24h: 10€   1 Woche: 50€	einspurig, zweispurig, Pedelcs		Bakfiets	26 + 22 eCargo- Bikes	32	Rundreise	Internet	ADFC Hannover Velogold	
	Donk-EE	Köln	2017	<b>Buchungsgebühr:</b> einmalige Anmeldung 20 € <b>Stundengebühr:</b> 9 cent/min (5,4 €/h) <b>Abo:</b> monatlich: 149 € (Okt-März) / 165 € (April-Sept); business-Deal: 195€ (Okt-März) / 160€ (Apr-Sept)	einspurige Pedelcs	bis zu 100 kg, 2 Kindersitze, Sicherheitsgurte, Regenschutz bis zu 225 kg (business- Deal)	Riese & Müller Urban Arrow	60	50	Rundreise	App / Internet	Green moves Rheinland	
Public-to-Consumer Stationsbasierte Systeme (öffentliche TMS)	TINK	Konstanz	2016	1. 0,5h gratis 1€/0,5h   max. 9/24h	einspurig, zweispurig, Pedelcs	bis 80 kg	Bakfiets	26	13	One-Way	SMS / App / Internet / Chip	Fahrrad- spezialitäten	
	TINK	Norderstedt	2016	<b>Buchungsgebühr:</b> 1. 0,5h gratis 1€/0,5h   max. 9/24h <b>Abo:</b> 1: 2h* täglich kostenlos für 19 €/Monat II: 4h* täglich kostenlos für 25 €/Monat	einspurig, zweispurig, Pedelcs	bis 80 kg	Bakfiets	24 + 15 eCargo- Bikes	14	One-Way	Terminal / Telefon / App / Internet	nextbike	
	SeestadtFLOTTE Wien (Aspem)	Wien (Aspem)	2015	1. 0,5h gratis   1. Stunde: 1 €   2. Stunde: 2 €   3. Stunde: 3 €   4.-max12. Stunde: 4 €	Pedelcs	100 kg / 2 Kindersitze ausklappbar	Urban Arrow	4	1	Rundreise	SeestadtCARD	Wien Work	
Freie Lastenräder (Hosts)	Auriculum Lastenrad	Aurich	2017	-	einspurig		Kemper Filibus Urban Arrow Riese & Müller	6	6	Rundreise	Internet	Auriculum e.V.	
	Freie Lastenräder Ramberg	Bamberg	2017	-	ein- und zweispurige Pedelcs	bis zu 100 kg, 2 Kindersitze, Sicherheitsgurte	Riese & Müller	3	3	Rundreise	Internet	ASTA Bamberg e.V.	
	fLotte Berlin	Berlin	2018	-	einspurig, zweispurig, Pedelcs			149	149	Rundreise	Internet	ADFC Berlin	
	Biesela	Bielefeld	2015	-	ein- und zweispurige Pedelcs		Bakfiets, Larry vs. Harry	5	5	Rundreise	Internet	Transition Town Bielefeld e.V.	
Business-to- Consumer (Hosts)	Kunst-Stoffe Lastenradverleih	Berlin		3 €/h   12 €/Tag   20 €/Wochenende 60 €/Woche	einspurig, zweispurig			2	2	Rundreise	E-Mail	KUNST-STOFFE	
	Kiwibikes	Berlin	2014	30 €/Tage   45 €/Tag für E-Bike 140 €/Woche	einspurig, zweispurig, Pedelcs		Nihola, Bakfiets, Babboe, ...	14	1	Rundreise	Telefonisch	Kiwibikes	
	Moghul Rikschas	Berlin		40 €/Tag   25 €/4h   80 €/Wochenende	einspurig, zweispurig			5	1	Rundreise	E-Mail	Moghul Rikschas	
Consumer-to- Consumer (peer-to-peer)	Pedalpower	Berlin		5 €/h   12 €/3h   20 €/Tag	einspurig, zweispurig, Pedelcs				-	Rundreise	Internet	-	
	Upperbike	Berlin, Hannover, Bremen, Hamburg						21	-	Rundreise	Internet	-	
	Velogistics	Berlin						44	-	Rundreise	Internet	-	

## Anlage 2 Berechnung der substituierten Wege der SeestadtFLOTTE nach KOSTKA, 2020

### Mehrfachnennungen Wegezweck

Zweck	N	Pkw Besitz	Pkw Sharing	Fahrrad	zu Fuß	ÖPNV	neuer Weg
Kind 0-6 Jahre	56	20	2	24	20	19	8
Kind 6-12 Jahre	16	19	6				
Kind > 12 Jahre	0	0	0	0	0	0	0
Lebensmitteleinkäufe	63	26	8	13	22	16	1
Getränkekisten	23	53	20	0	13	7	0
Andere private Einkäufe (Baumarkt etc.)	48	31	10	13	10	19	11
schwere Gegenstände aus dem Haushalt	22	27	31	15	11	11	5
Arbeitsmaterialien/Werkzeug	6	33	34	0	0	33	0
Entsorgung	5	67	33	0	0	0	0
Sachen für Ausflug	25	13	8	32	9	25	0
Sonstiges	14	0	27	18	27	10	18

### Substituierte Anteile nach Wegezweck und Verkehrsmittel

Zweck	Pkw Besitz	Pkw Sharing	Fahrrad	zu Fuß	ÖPNV	neuer Weg
Kind 0-6 Jahre	11,2	1,12	13,44	11,2	10,64	4,48
Kind 6-12 Jahre	3,04	0,96	0	0	0	0
Kind > 12 Jahre	0	0	0	0	0	0
Lebensmitteleinkäufe	16,38	5,04	8,19	13,86	10,08	0,63
Getränkekisten	12,19	4,6	0	2,99	1,61	0
Andere private Einkäufe (Baumarkt etc.)	14,88	4,8	6,24	4,8	9,12	5,28
schwere Gegenstände aus dem Haushalt	5,94	6,82	3,3	2,42	2,42	1,1
Arbeitsmaterialien/Werkzeug	1,98	2,04	0	0	1,98	0
Entsorgung	3,35	1,65	0	0	0	0
Sachen für Ausflug	3,25	2	8	2,25	6,25	0
Sonstiges	0	3,78	2,52	3,78	1,4	2,52
<b>Σ</b>	<b>72,21</b>	<b>32,81</b>	<b>41,69</b>	<b>41,3</b>	<b>43,5</b>	<b>14,01</b>
<i>Substituierte Anteile (bereinigt von Mehrfachnennung)</i>	<b>29,40%</b>	<b>13,36%</b>	<b>16,98%</b>	<b>16,82%</b>	<b>17,72%</b>	<b>5,71%</b>

Σ 245,52 2,4552

### Anlage 3

### Wegezuwecke der Transportradnutzung

	Fahrrad-Monitor 2019 Deutschland [SINUS, 2019] N = 314 Potenzielle Nutzer mit Kaufabsicht x	Deutschland [WALKENHORST, 2020] N = 362 Potenzielle Nutzer x	Schweden [IRALA, 2016:39] N = Unbekannt Transportrad- besitzer x	Fahrrad-Monitor 2019 Deutschland [SINUS, 2019] N = 70 Transportrad- nutzende x	Ella - Lastenräder für Erfurt [HILLE, 2018] N = 49 Transportrad- ausleihende x	LARA SHARE Deutschland, Österreich, Schweiz [DORNER & BERGER, 2019] N = 190 Transportrad- ausleihende x	Grätzlrad Wien [DORNER et al., 2020] N = 284 Transportrad- ausleihende x	Carvelo2go Schweiz [STAWICKI, 2020] [MOBILITÄTSAKADEMIE DES TCS, 2021] Transportrad- ausleihende x	Carvelo2go Schweiz [MOBILITÄTSAKADEMIE DES TCS, 2016] N = 413 Transportrad- ausleihende x	SeestadtFLOTTE Wien [KOSTKA, 2020:70] N = 43 Transportrad- ausleihende x	TINK Konstanz + Norderstedt [NIEKISCH & JELTSCH, 2018:57] N = 101 Transportrad- ausleihende x	TINK Konstanz + Norderstedt [VOLLSTÄDT, 2020:40 ff.] N = 197 Transportrad- ausleihende x
Lebensmittel						74,7%	26,8%			85%		
Einkäufe (Elektronik, Kleidung ...)	87%	2%	60%	71%	38%	56,8%	12,3%	57,8%	50%	48%	52%	23,3%
Transport von großen Gegenständen	57%	22%	38%	37%	23%	63,2%	32,0%	-	-	23%	42%	34,4%
Kinder 0-6 Jahre	28%	6%	83%	27%	10%	27,4%	42,6%	58,0%	33%	57%	38%	21,7%
Kinder 6-12 Jahre				14,2%		17%						
Kinder > 12 Jahre (und z.T. Erwachsene)	-	-	-	-	-	5,8%	-	-	-	-	-	-
Freizeitgestaltung	-	41%	-	-	8%	37,4%	19,0%	-	-	25%	37%	10,6%
Sportausrüstung	-	-	-	-	-	-	6,3%	-	-	-	-	-
Einfaches Mietrad (Wege zur Arbeit, Uni ...)	-	28%	8%	-	-	-	-	13,2%	1%	-	13%	-
Material/ Arbeitsausrüstung	8%	-	-	17%	-	45,3%	20,4%	6,7%	6%	7%	-	-
Dinge zum Entsorgen	-	-	-	-	-	-	18,3%	3,0%	-	5%	-	-
Transport von Tieren	20%	1%	-	14%	-	-	-	0,7%	-	-	-	-
Sonstiges	4%	-	-	7%	-	52,6%	18,6%	11,0%	10%	15%	5%	10,0%
Σ	204%	100%	189%	173%	79%	377%	196%	150%	100%	282%	187%	100%
Lebensmittel						19,8%	13,7%			30%		
Einkäufe (Elektronik, Kleidung ...)	42,6%	2%	35%	41,0%	38%	15,1%	6,3%	38,4%	50%	17%	30%	23,3%
Transport von großen Gegenständen	28%	22%	20%	21%	23%	17%	16,3%	-	-	8%	22%	34,4%
Kinder 0-6 Jahre	13,7%	6%	44%	15,6%	10%	7,3%	21,7%	38,6%	33%	20%	20%	21,7%
Kinder 6-12 Jahre				3,8%		6%						
Kinder > 12 Jahre (und z.T. Erwachsene)	-	-	-	-	-	1,5%	-	-	-	-	-	-
Freizeitgestaltung	-	41%	-	-	8%	9,9%	9,7%	-	-	9%	20%	10,6%
Sportausrüstung	-	-	-	-	-	-	3,2%	-	-	-	-	-
Einfaches Mietrad (Wege zur Arbeit, Uni ...)	-	28%	4%	-	-	-	-	8,8%	1%	-	7%	-
Material/ Arbeitsausrüstung	3,9%	-	-	9,8%	-	12,0%	10,4%	4,5%	6,0%	2%	-	-
Dinge zum Entsorgen	-	-	-	-	-	-	9,3%	2,0%	-	2%	-	-
Transport von Tieren	9,8%	1%	-	8,1%	-	-	-	0,5%	-	-	-	-
Sonstiges	2,0%	-	-	4,0%	-	13,9%	9,5%	7,3%	10,0%	5%	3%	10,0%
Σ	100%	100%	103%	100%	79%	100%	100%	100%	100%	100%	102%	100%

**Anlage 4** Transporträder für den nicht-gewerblichen Einsatz im morphologischen Kasten | Bäckerrad

Palatis	Quelle: Palatis.de				
Kriterium	Ausprägung				
Anzahl Räder	2 Räder	3 Räder		4 Räder	
Länge des Fahrrads	≤ 2,00 m	2,01 - 2,20 m	2,21 - 2,50 m		> 2,50 m
Fahrradleergewicht	≤ 20 kg	20 - 30 kg	31 - 40 kg	41 - 50 kg	> 50 kg
Schaltung	stufenlos	1 - 3 Gänge		4 - 10 Gänge	> 10 Gänge
Elektrifizierungsgrad	ohne	Pedelc (~250 W, ≤ 25 km/h)	S-Pedelc (~500 W, ≤ 45 km/h)	e-Bike (wie Mofa, e-Antrieb auch ohne Treten)	
Batteriegröße	ohne	≤ 500 Wh	501 - 700 Wh	701 - 1200 Wh	> 1200 Wh
Lastposition	vor dem Fahrer		hinter dem Fahrer	vorne und hinten	
Max. Zuladegewicht (bei 90 kg Fahrergewicht)	≤ 50 kg	50 - 70 kg	71 - 90 kg	91 - 120 kg	> 120 kg
Max. Stellfläche (Anzahl Getränkekisten 40 x 30 cm, eine Ebene)	1	2	3	4	> 4
Gestaltung der Stellfläche	offen, kein Rahmen	oben offen, Gitterrahmen	oben offen, Seitenwände	Transportbox, verschießbar	
Verkaufspreis (inkl. MwSt)	≤ 1000 €	1001 - 1500 €	1501 - 2500 €	2501 - 4500 €	> 4500 €



© Palatis 2015

**Anlage 5** Transporträder für den nicht-gewerblichen Einsatz im morphologischen Kasten | Bakfiets

<b>Christiania bike light</b>		<i>Quelle: Christianiabikes.de</i>			
Kriterium	Ausprägung				
Anzahl Räder	2 Räder	3 Räder		4 Räder	
Länge des Fahrrads	≤ 2,00 m	2,01 - 2,20 m	2,21 - 2,50 m	> 2,50 m	
Fahrradleergewicht	≤ 20 kg	20 - 30 kg	31 - 40 kg	41 - 50 kg	> 50 kg
Schaltung	stufenlos	1 - 3 Gänge	4 - 10 Gänge		> 10 Gänge
Elektrifizierungsgrad	ohne	Pedelc (~250 W, ≤ 25 km/h)	S-Pedelc (~500 W, ≤ 45 km/h)	e-Bike (wie Mofa, e-Antrieb auch ohne Treten)	
Batteriegröße	ohne	≤ 500 Wh	501 - 700 Wh	701 - 1200 Wh	> 1200 Wh
Lastposition	vor dem Fahrer		hinter dem Fahrer	vorne und hinten	
Max. Zuladegewicht (bei 90 kg Fahrergewicht)	≤ 50 kg	50 - 70 kg	71 - 90 kg	91 - 120 kg	> 120 kg
Max. Stellfläche (Anzahl Getränkekisten 40 x 30 cm, eine Ebene)	1	2	3	4	> 4
Gestaltung der Stellfläche	offen, kein Rahmen	oben offen, Gitterrahmen	oben offen, Seitenwände		Transportbox, verschließbar
Verkaufspreis (inkl. MwSt)	≤ 1000 €	1001 - 1500 €	1501 - 2500 €	2501 - 4500 €	> 4500 €



© Christiania 2021

<b>Bakfiets - cargoTrike Classic Wide</b>		<i>Quelle: Bakfiets.nl</i>			
Kriterium	Ausprägung				
Anzahl Räder	2 Räder	3 Räder		4 Räder	
Länge des Fahrrads	≤ 2,00 m	2,01 - 2,20 m	2,21 - 2,50 m	> 2,50 m	
Fahrradleergewicht	≤ 20 kg	20 - 30 kg	31 - 40 kg	41 - 50 kg	> 50 kg
Schaltung	stufenlos	1 - 3 Gänge	4 - 10 Gänge		> 10 Gänge
Elektrifizierungsgrad	ohne	Pedelc (~250 W, ≤ 25 km/h)	S-Pedelc (~500 W, ≤ 45 km/h)	e-Bike (wie Mofa, e-Antrieb auch ohne Treten)	
Batteriegröße	ohne	≤ 500 Wh	501 - 700 Wh	701 - 1200 Wh	> 1200 Wh
Lastposition	vor dem Fahrer		hinter dem Fahrer	vorne und hinten	
Max. Zuladegewicht (bei 90 kg Fahrergewicht)	≤ 50 kg	50 - 70 kg	71 - 90 kg	91 - 120 kg	> 120 kg
Max. Stellfläche (Anzahl Getränkekisten 40 x 30 cm, eine Ebene)	1	2	3	4	> 4
Gestaltung der Stellfläche	offen, kein Rahmen	oben offen, Gitterrahmen	oben offen, Seitenwände		Transportbox, verschließbar
Verkaufspreis (inkl. MwSt)	≤ 1000 €	1001 - 1500 €	1501 - 2500 €	2501 - 4500 €	> 4500 €



© Bakfiets.nl 2021

**Anlage 6** Transporträder für den nicht-gewerblichen Einsatz im morphologischen Kasten | Long Tail

Yuba - Spicy Curry Bosch		Quelle: YubaEurope.com				
Kriterium	Ausprägung					
Anzahl Räder	2 Räder	3 Räder		4 Räder		
Länge des Fahrrads	≤ 2,00 m	2,01 - 2,20 m	2,21 - 2,50 m		> 2,50 m	
Fahrradleergewicht	≤ 20 kg	20 - 30 kg	31 - 40 kg	41 - 50 kg	> 50 kg	
Schaltung	stufenlos	1 - 3 Gänge		4 - 10 Gänge		
Elektrifizierungsgrad	ohne	Pedelec (~250 W, ≤ 25 km/h)	S-Pedelec (~500 W, ≤ 45 km/h)		e-Bike (wie Mofa, e-Antrieb auch ohne Treten)	
Batteriegröße	ohne	≤ 500 Wh	501 - 700 Wh	701 - 1200 Wh	> 1200 Wh	
Lastposition	vor dem Fahrer		hinter dem Fahrer		vorne und hinten	
Max. Zuladegewicht (bei 90 kg Fahrergewicht)	≤ 50 kg	50 - 70 kg	71 - 90 kg	91 - 120 kg	> 120 kg	
Max. Stellfläche (Anzahl Getränkekisten 40 x 30 cm, eine Ebene)	1	2	3	4	> 4	
Gestaltung der Stellfläche	offen, kein Rahmen	oben offen, Gitterrahmen	oben offen, Seitenwände		Transportbox, verschießbar	
Verkaufspreis (inkl. MwSt)	≤ 1000 €	1001 - 1500 €	1501 - 2500 €	2501 - 4500 €	> 4500 €	



© yuba 2021

## Anlage 7 Transporträder für den nicht-gewerblichen Einsatz im morphologischen Kasten | Long John

Bakfiets - CargoBike Cruiser Long		Quelle: Bakfiets.nl				
Kriterium	Ausprägung					
Anzahl Räder	2 Räder		3 Räder		4 Räder	
Länge des Fahrrads	≤ 2,00 m	2,01 - 2,20 m	2,21 - 2,50 m		> 2,50 m	
Fahrradleergewicht	≤ 20 kg	20 - 30 kg	31 - 40 kg	41 - 50 kg	> 50 kg	
Schaltung	stufenlos	1 - 3 Gänge		4 - 10 Gänge	> 10 Gänge	
Elektrifizierungsgrad	ohne	Pedelec (~250 W, ≤ 25 km/h)	S-Pedelec (~500 W, ≤ 45 km/h)	e-Bike (wie Mofa, e-Antrieb auch ohne Treten)		
Batteriegröße	ohne	≤ 500 Wh	501 - 700 Wh	701 - 1200 Wh	> 1200 Wh	
Lastposition	vor dem Fahrer		hinter dem Fahrer		vorne und hinten	
Max. Zuladegewicht (bei 90 kg Fahrergewicht)	≤ 50 kg	50 - 70 kg	71 - 90 kg	91 - 120 kg	> 120 kg	
Max. Stellfläche (Anzahl Getränkekisten 40 x 30 cm, eine Ebene)	1	2	3	4	> 4	
Gestaltung der Stellfläche	offen, kein Rahmen	oben offen, Gitterrahmen	oben offen, Seitenwände		Transportbox, verschließbar	
Verkaufspreis (inkl. MwSt)	≤ 1000 €	1001 - 1500 €	1501 - 2500 €	2501 - 4500 €	> 4500 €	



© Bakfiets.nl 2021

Urban Arrow Family		Quelle: urbanarrow.com				
Kriterium	Ausprägung					
Anzahl Räder	2 Räder		3 Räder		4 Räder	
Länge des Fahrrads	≤ 2,00 m	2,01 - 2,20 m	2,21 - 2,50 m		> 2,50 m	
Fahrradleergewicht	≤ 20 kg	20 - 30 kg	31 - 40 kg	41 - 50 kg	> 50 kg	
Schaltung	stufenlos	1 - 3 Gänge		4 - 10 Gänge	> 10 Gänge	
Elektrifizierungsgrad	ohne	Pedelec (~250 W, ≤ 25 km/h)	S-Pedelec (~500 W, ≤ 45 km/h)	e-Bike (wie Mofa, e-Antrieb auch ohne Treten)		
Batteriegröße	ohne	≤ 500 Wh	501 - 700 Wh	701 - 1200 Wh	> 1200 Wh	
Lastposition	vor dem Fahrer		hinter dem Fahrer		vorne und hinten	
Max. Zuladegewicht (bei 90 kg Fahrergewicht)	≤ 50 kg	50 - 70 kg	71 - 90 kg	91 - 120 kg	> 120 kg	
Max. Stellfläche (Anzahl Getränkekisten 40 x 30 cm, eine Ebene)	1	2	3	4	> 4	
Gestaltung der Stellfläche	offen, kein Rahmen	oben offen, Gitterrahmen	oben offen, Seitenwände		Transportbox, verschließbar	
Verkaufspreis (inkl. MwSt)	≤ 1000 €	1001 - 1500 €	1501 - 2500 €	2501 - 4500 €	> 4500 €	



© Urban Arrow 2021

## Anlage 8 Barrieren der Transportradnutzung

	<b>Grätzlrad</b>	<b>TINK Vorlaufstudie</b>	<b>Fahrrad-Monitor 2019</b>	<b>LARA SHARE Vorlaufstudie</b>	<b>SCHWEDEN</b>			
	Wien [BERGER et al., 2019:8] N = 334 (576 Aussagen)	Konstanz + Norderstedt [e-lect, 2016:28] N = 39 (66 Aussagen)	Deutschland [SINUS, 2019:100] N = 1264	Deutschland, Österreich, Schweiz [DORNER & BERGER, 2019:7] N = 89 (182 Aussagen)	explorativ [IRALA, 2017:38] N = Unbekannt			
	Gründe für Nicht-Nutzung	Gründe für Nicht-Nutzung	Gründe für Nicht-Besitz / Nicht-Nutzung	Gründe für Nicht-Besitz	Gründe für Nicht-Besitz			
	Mehrfachnennungen	Mehrfachnennungen		Mehrfachnennungen	Mehrfachnennungen	∅	max	min
Nichts zu transportieren / Nutzungshäufigkeit zu gering	25%	8%	11%	21%	23%	18%	25%	8%
Lange Wege / dauert zu lange		15%	4%			10%	15%	4%
Eigene Lösung (Rad, zu Fuß, ÖPNV, PKW)		32%	24%		9%	21%	32%	9%
Infrastruktur (Abstellen, Sicherheit & Fahren)	18%	6%	11%	23%	29%	17%	29%	6%
Eingeschränkte Fähigkeiten		8%				8%	8%	8%
keine Möglichkeit zum ausprobieren	28%		7%			17%	28%	7%
Räder sind zu unhandlich, sperrig; Fahrt zu anstrengend	6%		21%			14%	21%	6%
	Σ 77%	69%	78%	45%	61%			

Bereich		Einflussfaktor	Literatur zu Einflüssen auf den Nutzungsgrad von Transporträdern						Literatur zu Einflüssen auf die Nutzung konventioneller Räder														
			[e-fect, 2018]	[SCHÄFER, 2017]	[InnoZ, 2016]	[BERGER et al., 2019]	[IML, 2016]	[KOSTKA, 2020]	[GRUBER, 2015]	[BMVI, 2014]	[FISHERMANN et al., 2015]	[BÜTTNER et al., 2011]	[FISHERMANN et al., 2012]	[BACHAND-MARLEAU et al., 2012]	[BÖCKER & ANDERSON, 2020]	[MA et al., 2020]	[TDP, 2018]	[BMVBS, 2013]	[GUO et al., 2017]	[VON SASSEN, 2009]	[AZIZ et al., 2018]	[PTV GROUP, 2019]	
<b>Fokus auf Nutzerabhängige Einflüsse</b>			<b>Fokus auf externe Einflüsse</b>																				
<b>Ausleihdaten bestehender Systeme / Umfrage unter Nutzern</b>			x	x		x	x																
NUTZERGRUPPEN	Soziodemografie	Alter	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x								
		Geschlecht		x			x	x	x	x				x	x	x							
		Bildungsgrad					x	x	x		x				x	x							
		Tätigkeit / Beschäftigung						x	x		x					x							
		Einkommen	x	x					x	x	x	x			x	x	x						
	Mobilitätsausstattung	Pkw-Verfügbarkeit	x	x			x	x	x	x	x	x			x	x	x					x	x
		Fahrradverfügbarkeit						x	x		x			x	x	x					x	x	
	Verkehrsmittelnutzung	Inter- und multimodale Verkehrsteilnahme							x	x				x	x	x					x		
		Modal Split					x					x									x	x	
		ÖPNV Nutzung	x	x			x			x	x			x	x	x							
MOBILITÄTSVERHALTEN	Mobilitätsangebot	ÖPNV						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		Car-Sharing						x	x					x									
		Fahrradverleihsystem	x	x	x				x	-	-	-	-										
	Verkehrsinfrastruktur	Fahrradinfrastruktur (fließender Verkehr)	x	x				x	x		x	x			x						x	x	
		Topografie	x	x					x					x	x							x	
	Meteorologie	Witterungsbedingungen	x	x					x												x	x	x
		Jahreszeit							x	x	x				x						x	x	
	Stadt	Stadtgröße							x														x
		Stadttraumtyp							x														
		Distanz zur Innenstadt							x														
Einwohnerdichte		x	x					x														x	
Arbeitsplatzdichte																							
Verkehrssicherheit		x							x	x	x										x	x	
Restriktive Maßnahmen	Fahrraddiebstahl																						
	Parkraumbewirtschaftung	x																				x	
SYSTEM-AUSPRÄGUNG	TMS / FVS	Verkehrsdichte / zul. Geschw.	x					x														x	
		größe Angebotsaum																					
		Größe Stationen (Anzahl Räder)							x														x
		Zuordnung (Lage) der Station	x						x														
		Stationsdichte	x	x					x	x	x	x											x
		technische Qualität der Stationen							x	x	x												
		Radtyp							x														
		Verfügbarkeit																					x
ANORDNUNG DER STATIONEN	Freizeitaktivitäten	Buchungssystem						x	x	x	x											x	
		Information, Marketing und Image						x	x	x	x	x										x	
ANORDNUNG DER STATIONEN	Einzelhandel	Freizeiteinrichtungen, Parks, Kulturstätten, Bars, Restaurants etc.						x	x														
		Schulen, Kindergärten, Universitäten, Hochschulen						x															
		Supermarkt, Baumarkt, Getränkehändler, Einkaufszentren, Postfilialen etc.							x														



transportradsharing → V1

18.02.2021, 13:37

Seite 01

**Willkommen**

Im Rahmen meiner Masterarbeit mit dem Thema "Erarbeitung eines Konzepts zur gemeinsamen Nutzung von Transporträdern als Beitrag zur Verkehrswende" an der Beuth Hochschule für Technik Berlin führe ich diese Online-Umfrage durch.

Es geht um die Entwicklung eines Systems zum Teilen (Sharing) von Transporträdern im öffentlichen Raum. Dieses System soll aus Nutzersicht optimiert werden.

Der Fragebogen gliedert sich in zwei Teile. **Im ersten Teil** geht es um ihre persönliche Mobilität, darum, was Ihnen wichtig ist oder wie Sie Wege zurücklegen.

**Im zweiten Teil** geht es um die konkrete Ausgestaltung eines Leihsystems. Wo sollen die Räder stehen, was soll die Leihe kosten, wie soll das Fahrrad ausgestattet sein?

Die Beantwortung der Frage dauert ca. 10 bis 15 Minuten. Die Daten werden selbstverständlich anonymisiert gespeichert (keine Angabe von Name oder Adresse) und nach Abschluss der Auswertungen vernichtet.

Mit der Teilnahme würden Sie mir sehr helfen wichtige Daten zu gewinnen. Bei der Beantwortung möchte ich Sie bitten, die Fragen vollständig und ehrlich zu beantworten.

Vielen Dank im Voraus,

Malte Gutheil.

Bei Fragen oder Rückmeldungen schreiben Sie gerne eine Mail an [gutheil.transportrad@gmail.com](mailto:gutheil.transportrad@gmail.com)

Seite 02  
SD

**TEIL I**

1. Bitte geben Sie Ihre Postleitzahl in das freie Feld ein.

**2. Wie alt sind Sie?**

Bitte geben Sie ihr Alter als Zahl an.

Ich bin  Jahre alt

**3. Welches Geschlecht haben Sie?**

- weiblich
- männlich
- divers

Seite 03

Seite 04  
RM

**4. Bitte geben Sie an, inwieweit folgende Aussagen auf Sie zutreffen.**

- |   | Ja                    | Nein                  |
|---|-----------------------|-----------------------|
| Besitzen Sie einen Führerschein?  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Verfügen Sie über ein Fahrrad?  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Steht Ihnen oder Jemandem in Ihrem Haushalt ein Privat-Pkw zur Verfügung                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Steht Ihnen oder Jemandem in Ihrem Haushalt ein Transportrad oder Fahrradanhänger zur Verfügung | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**5. Wie viele Personen leben in Ihrem Haushalt?**

Bitte geben Sie die Anzahl der Personen als Zahl an.

**6. Wie viele Kinder (im Alter bis zu 6 Jahren) leben in Ihrem Haushalt?**

**7. Wie viele Kinder (im Alter von 7 bis 12 Jahren) leben in Ihrem Haushalt?**

8. Bitte geben Sie an, wie häufig Sie in der Regel folgende Verkehrsmittel nutzen.

	täglich bzw. fast täglich	an 1-3 Tagen pro Woche	wenige Male im Monat	seltener als monatlich	nie, bzw. fast nie
Auto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Auto (Sharing)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fahrrad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fahrrad (Sharing)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Transportrad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bus/Bahn	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wege ausschließlich zu Fuß	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Bitte geben Sie an, welches Verkehrsmittel Sie am öftesten zum Einkauf von Dingen des täglichen Bedarfs (Lebensmittel, Drogerie etc.) benutzen.

Ein Transportrad ist ein Fahrrad, welches mit An- oder Aufbauten ausgestattet ist. Das kann eine Fläche oder eine Box sein, welche vorne oder hinten angebracht wird. Anhänger, die an ein Rad gekoppelt werden, zählen nicht zu Transporträdern.

- Auto
- Fahrrad
- Transportrad
- Bus/Bahn
- kein Verkehrsmittel / zu Fuß

Anderes

10. Bitte geben Sie an, wie lang die Strecke ungefähr ist, die Sie durchschnittlich auf diesen Einkaufswegen zurücklegen (gemeint ist nur der Weg zum Ziel).

- bis 1 km
- größer 1 bis 3 km
- größer 3 bis 5 km
- größer 5 km

11. Bitte geben Sie an, wie wichtig Ihnen die folgenden Punkte in Bezug auf ihre persönliche Mobilität sind.

	sehr wichtig	wichtig	neutral	eher unwichtig	unwichtig
Ständige Verfügbarkeit eines Verkehrsmittels	<input type="radio"/>				
Leichte Erreichbarkeit eines Verkehrsmittels	<input type="radio"/>				
Kurze Fahrtdauer	<input type="radio"/>				
Geringe Kosten	<input type="radio"/>				
Privatsphäre	<input type="radio"/>				
Hoher Komfort	<input type="radio"/>				
Fahrspaß	<input type="radio"/>				
Umweltfreundliches Verhalten	<input type="radio"/>				
Sonstiges I:	<input type="radio"/>				
<input style="width: 150px;" type="text"/>					
Sonstiges II:	<input type="radio"/>				
<input style="width: 150px;" type="text"/>					

**12. Welcher Tätigkeit gehen Sie momentan nach?**

- Schüler/in
- In Ausbildung
- Student/in
- Erwerbstätig
- Arbeitslos/Arbeit suchend
- Sonstiges:

**13. Wie hoch ist ungefähr Ihr monatliches Nettoeinkommen?**

Gemeint ist der Betrag, der sich aus allen Einkünften zusammensetzt und nach Abzug der Steuern und Sozialversicherungen übrig bleibt.

- weniger als 250 €
- 250 € bis unter 500 €
- 500 € bis unter 1000 €
- 1000 € bis unter 1500 €
- 1500 € bis unter 2000 €
- 2000 € bis unter 3000 €
- 3000 € bis unter 4000 €
- 4000 € bis unter 5000 €
- 5000 € und mehr

- Ich möchte nicht antworten

**14. Für welche Zwecke würden Sie ein Transportrad nutzen?**

Eine Mehrfachauswahl ist möglich

- Transport von Einkäufen des täglichen Bedarfs (Lebensmittel, Drogerie etc.)
- Transport von Einkäufen (Elektronik, Kleidung etc.)
- Transport von großen oder schweren Gegenstände
- Beförderung von Kindern auf Alltagswegen
- Beförderung von Kindern zu Ausflugszwecken am Wochenende
- Freizeitgestaltung
- Arbeitsausrüstung
- Dinge zum Entsorgen
- Beförderung von Haustieren
- Sonstiges

- Ich würde ein Transportrad nicht nutzen

**15. Welche der folgenden Gründe verringern die Attraktivität der Nutzung eines Transportrads aus Ihrer Sicht?**

Eine Mehrfachauswahl ist möglich

- Ich habe nichts zu Transportieren / Befördern
- Ich erledige Einkäufe, Transporte und Ähnliches mit einem anderen Verkehrsmittel:  
 Hier das Verkehrsmittel eingeben
- Zu lange Wege / dauert zu lange
- Eingeschränkte Fähigkeiten
- Schlechte / fehlende Fahrradwege
- Geringe Verkehrssicherheit
- Keine ausreichenden Abstellmöglichkeiten
- Transporträder sind zu sperrig / unhandlich
- Sonstiges

**16. Können Sie sich vorstellen in der Zukunft ein Transportrad für bestimmte Wege zu nutzen?**

Nehmen Sie dabei an, dass Sie auf die Art Zugang zu dem Rad haben, die Ihnen am liebsten ist.

- Ja
- Nein

**Willkommen zu TEIL II**

Vielen Dank, dass Sie den Fragebogen bis hierhin ausgefüllt haben.

Im Folgenden kommen Fragen, die sich auf die Ausgestaltung eines öffentlichen Transportradmietsystems beziehen.

Wenn Sie denken, dass Sie so ein System in Zukunft nutzen würden, sei es auch nur selten für ganz bestimmte Zwecke, können Sie hier zum Beispiel Auskunft darüber geben, wo Sie gerne Ausleihstationen angeordnet hätten, oder auf welche Weise Sie ein Rad gerne mieten würden.

Auch wenn Sie davon ausgehen, dass die Nutzung eines Transportrads für Sie nicht notwendig ist, ist Ihre Teilnahme natürlich herzlich willkommen.

Die folgenden Fragen beziehen sich auf ein STATIONSGEBUNDENES System. Dabei können die Transporträder an einer ortsfesten Station ausgeliehen und an einer beliebigen anderen Station wieder abgegeben werden.

**17. Stellen Sie sich beispielhaft vor, Sie wollen ein Transportrad für einen Weg Ihrer Wahl nutzen. Dies kann vom alltäglichen Einkauf bis zum Wochenendausflug mit Sportgerät oder Kindern alles sein. Wie viel Zeit nimmt dieser Weg in Anspruch und wie viel wären Sie bereit für die Leihe eines Transportrads zu zahlen?**

Weg meiner Wahl

Dauer des Weges hin- und zurück (in Minuten)

Geld, das ich bereit bin zu zahlen (in Euro)

**18. An welchen Orten wären Ihrer Meinung nach Ausleihstationen am wichtigsten?**

Eine Mehrfachauswahl ist möglich

- In der Nähe meines Wohnhauses
- Supermärkte
- Getränkehändler
- Baumarkt / Gartenmarkt
- Bahnhof
- Bus- und Straßenbahnhaltestellen

sonstiger Ort

**19. Welche maximale Distanz würden Sie von ihrem Startpunkt (z.B. Ihrer Wohnung) zur Station zurücklegen?**

- bis zu 100 m
- bis zu 300 m
- bis zu 500 m
- bis zu 1000 m
- mehr als 1000 m

**20. Denken Sie daran, einen für Sie typischen Weg mit einem Transportrad zurückzulegen. Welche der folgenden Ausstattungsmerkmale des Rads sind Ihnen dabei wichtig?**

	sehr wichtig	wichtig	neutral	eher unwichtig	unwichtig
Elektrische Unterstützung	<input type="radio"/>				
ausklappbare Kindersitze + Regenzelt	<input type="radio"/>				
verschießbare, wetterfeste Transportbox	<input type="radio"/>				
Gurte zur Sicherung von Gütern	<input type="radio"/>				
Sonstiges I: <input type="text"/>	<input type="radio"/>				
Sonstiges II: <input type="text"/>	<input type="radio"/>				

21. Bitte wählen Sie das Rad aus, welches besser zu Ihren persönlichen Vorstellungen passt.

© Bakfiets – Cargobike Classic Short (Beförderung von bis zu 2 Kindern)



© Bakfiets – CargoTrike Classic Narrow (Beförderung von bis zu 4 Kindern)



Fast geschafft 😊

Nach Beantwortung aller Fragen, jetzt nur noch die letzten drei.

**22. Der Ausleihvorgang eines Transportrads kann grundsätzlich auf zwei Arten vollzogen werden.**

Die bisherigen Fragen bezogen sich auf ein STATIONSGEBUNDENES System, bei dem die Räder nach der Nutzung zu einer Station zurückgebracht werden müssen. Der Vorteil ist hier, dass das Rad zuverlässig am selben Ort zu entnehmen ist. Auf dem Rückweg können Sie das Rad dann allerdings nicht direkt vor Ihrem Zielort abstellen.

Beim FREE FLOATING hingegen können die Räder an beliebigen Orten innerhalb eines bestimmten Raumes (z.B. einem Kiez oder Bezirk) abgestellt werden. Dies hat den Vorteil, dass Sie direkt zurück nach Hause fahren können, führt aber eventuell dazu, dass Sie einen längeren Weg zu dem Rad haben.

Bitte kreuzen Sie an, welche Option Sie favorisieren.

- Free Floating
- Stationsgebunden

**23. Wie oft, denken Sie, würden Sie den Service eines STATIONSGEBUNDENEN Systems nutzen?**

- täglich bzw. fast täglich
- an 1-3 Tagen pro Woche
- wenige Male im Monat
- seltener als monatlich
- nie bzw. fast nie
- garnicht. Ich habe vor, mir ein Transportrad zu kaufen

**24. Wie groß ist ungefähr der Anteil an Wegen, die Sie mit einem geliehenen Transportrad zurücklegen würden, die an einem Ort beginnen und an einem Anderen enden (unterschiedliche Start- und Zielorte)?**

Anteil an Wegen mit unterschiedlichem Start- und Zielort

- weiß ich nicht / kann ich nicht beantworten

Vielen vielen Dank, dass Sie an der Umfrage teilgenommen haben.

**25. Wenn Sie Hinweise oder Anmerkungen haben, können Sie diese gerne hier anbringen.**

Letzte Seite

Für Nutzer von SurveyCircle (www.surveycircle.com): Der Survey Code lautet: TRJ3-T61M-KJ98-HKYE

**Möchten Sie in Zukunft an interessanten und spannenden Online-Befragungen teilnehmen?**

Wir würden uns sehr freuen, wenn Sie Ihre E-Mail-Adresse für das SoSci Panel anmelden und damit wissenschaftliche Forschungsprojekte unterstützen.

E-Mail:

Die Teilnahme am SoSci Panel ist freiwillig, unverbindlich und kann jederzeit widerrufen werden.

Das SoSci Panel speichert Ihre E-Mail-Adresse nicht ohne Ihr Einverständnis, sendet Ihnen keine Werbung und gibt Ihre E-Mail-Adresse nicht an Dritte weiter.

Sie können das Browserfenster selbstverständlich auch schließen, ohne am SoSci Panel teilzunehmen.

**Anlage 11** Nutzungsintention | Relevante Merkmalsausprägungen – Zustimmungswerte nach Gruppe

<b>keine Nutzungsintention</b>										
trifft zu	22	15	9	22	23	25	13	16	28	31
trifft nicht zu	20	27	33	20	19	17	29	26	14	11
trifft zu %	52%	36%	21%	52%	55%	60%	31%	38%	67%	74%
trifft nicht zu %	48%	64%	79%	48%	45%	40%	69%	62%	33%	26%
<b>Nutzungsintention</b>										
trifft zu	485	410	251	651	510	542	463	97	409	370
trifft nicht zu	271	346	505	105	246	214	293	659	347	386
trifft zu %	64%	54%	33%	86%	67%	72%	61%	13%	54%	49%
trifft nicht zu %	36%	46%	67%	14%	33%	28%	39%	87%	46%	51%
Merkmal	männlich	kein Zugang Pkw	Kinder	wöchentliche Fahrradnutzung	Alter $\geq 25 \leq 45$	Einkommen $< 3000 \text{ €}$	sehr wichtig Umwelt-freundlichkeit	wöchentliche Autonutzung	sehr wichtig Erreichbarkeit	sehr wichtig Verfügbarkeit
Differenz	12%	19%	12%	34%	13%	12%	30%	-25%	-13%	-25%

Anlage 12

Nutzungsintention | Inter-Variable-Korrelation

		Geschlecht		Zugang Pkw		Kinder		Autonutzung		Fahrradnutzung		Alter		Einkommen		Erreichbarkeit		Verfügbarkeit		
		n	S	n	S	m	S	o	S	o	S	m	S	o	S	o	S	o	S	
Geschlecht	n																			
Zugang Pkw	n	-0,084	0,02																	
Kinder	m	0,0015%	0,039	0,014%	0,119															
Autonutzung	o	-	0,025	-	1,30E-97	-0,113	0,001													
Fahrradnutzung	o	-	0,542	-	0,000019	-0,015	0,668	-0,229	6,40E-11											
Alter	m	0,0015%	0,039	0,015%	0,123	0,14	0,053	-0,103	0,004	-0,034	0,343									
Einkommen	o	-	0,003	-	0,0000103	0,119	0,001	-0,15	0,000022	0,018	0,618	0,333	7,50E-22							
Erreichbarkeit	o	-	0,001	-	0,689	0,013	0,713	-0,024	0,506	0,068	0,054	-0,003	0,939	-0,01	0,782					
Verfügbarkeit	o	-	0,116	-	0,39	0,077	0,03	-0,003	0,933	0,089	0,012	-0,035	0,326	0,006	0,872	0,44	1,01E-38			
Umwelt- freundlichkeit	o	-	0,151	-	0,03	-0,017	0,625	-0,188	9,10E-08	0,192	4,80E-08	0,001	0,981	0,023	0,512	0,057	0,107	-0,012	0,734	

o = ordinal skaliert  
n = nominal skaliert  
m = metrisch skaliert  
S = Signifikanz (Kriterium:  $\alpha$ -Wert = 0,05; 2-seitig)  
K = Koeffizient

   $\alpha$ -Wert  $\leq$  0,05  
   $\alpha$ -Wert  $\geq$  0,05  
   $\alpha$ -Wert  $\leq$  0,05 UND mindestens schwacher Zusammenhang ODER  $\alpha$ -Wert  $\leq$  0,00001 für den Chi<sup>2</sup>-Test

**Anlage 13** Nutzungsintention | Merkmalsausprägungskombinationen – Zustimmungswerte nach Gruppe

Nutzungsintention JA								
trifft zu	132	104	193	287	307	410	440	272
trifft nicht zu	624	652	563	469	449	346	316	484
trifft zu %	17%	14%	26%	38%	41%	54%	58%	36%
trifft nicht zu %	83%	86%	74%	62%	59%	46%	42%	64%
Nutzungsintention NEIN								
trifft zu	6	0	1	5	4	7	10	4
trifft nicht zu	36	42	41	37	38	35	32	38
trifft zu %	14%	0%	2%	12%	10%	17%	24%	10%
trifft nicht zu %	86%	100%	98%	88%	90%	83%	76%	90%
Merkmalskombination	weiblich	Kein Zugang Pkw	männlich	männlich	wöchentlich Fahrrad	wöchentlich Fahrrad	wöchentlich Fahrrad	männlich
	Zugang Pkw	Kinder	wöchentlich Fahrrad	wöchentlich Fahrrad	sehr wichtig	sehr wichtig	sehr wichtig	sehr wichtig
	keine Kinder	Alter ≥ 25 ≤ 45	Einkommen < 3000 €	Einkommen < 3000 €	Umweltfreundlichkeit	Umweltfreundlichkeit	Umweltfreundlichkeit	Umweltfreundlichkeit
	Autonutzung wöchentlich		Alter ≥ 25 ≤ 45		Einkommen < 3000 €	Alter ≥ 25 ≤ 45	Einkommen < 3000 €	wöchentlich Fahrrad
<b>Differenz</b>	3%	14%	23%	26%	31%	38%	34%	26%

Nutzungsintention JA								
trifft zu	80	152	112	153	49	86	121	31
trifft nicht zu	676	604	644	603	707	670	635	725
trifft zu %	11%	20%	15%	20%	6%	11%	16%	4%
trifft nicht zu %	89%	80%	85%	80%	94%	89%	84%	96%
Nutzungsintention NEIN								
trifft zu	0	2	1	2	11	13	17	11
trifft nicht zu	42	40	41	40	31	29	25	31
trifft zu %	0%	5%	2%	5%	26%	31%	40%	26%
trifft nicht zu %	100%	95%	98%	95%	74%	69%	60%	74%
Merkmalskombination	Kinder	männlich	männlich	männlich	männlich	männlich	Zugang Pkw	Autonutzung wöchentlich
	sehr wichtig	sehr wichtig	sehr wichtig	sehr wichtig	Zugang Pkw	Zugang Pkw	sehr wichtig	sehr wichtig
	Umweltfreundlichkeit	Umweltfreundlichkeit	Umweltfreundlichkeit	Umweltfreundlichkeit	Umweltfreundlichkeit	Umweltfreundlichkeit	Erreichbarkeit	Erreichbarkeit
	kein Zugang Pkw	kein Zugang Pkw	kein Zugang Pkw	wöchentlich Fahrrad	Autonutzung wöchentlich	Autonutzung wöchentlich	sehr wichtig	sehr wichtig
		Alter ≥ 25 ≤ 45	Alter ≥ 25 ≤ 45	keine Kinder			Verfügbarkeit	Verfügbarkeit
<b>Differenz</b>	11%	15%	12%	15%	-20%	-20%	-24%	-22%

**Anlage 14** Intention Nutzungshäufigkeit | Relevante Merkmalsausprägungen – Zustimmungswerte nach Gruppe

<b>Intention geringe Nutzung</b>														
trifft zu	282	161	59	44	158	353	128	440	360	244	350	230	164	
trifft nicht zu	297	418	520	535	421	226	451	139	219	335	229	349	415	
trifft zu %	49%	28%	10%	8%	27%	61%	22%	76%	62%	42%	60%	40%	28%	
trifft nicht zu %	51%	72%	90%	92%	73%	39%	78%	24%	38%	58%	40%	60%	72%	
<b>Intention häufige Nutzung</b>														
trifft zu	69	49	34	23	43	85	45	86	79	69	49	21	10	
trifft nicht zu	36	56	72	83	62	21	60	19	27	37	56	84	95	
trifft zu %	66%	47%	32%	22%	41%	80%	43%	82%	75%	65%	47%	20%	10%	
trifft nicht zu %	34%	53%	68%	78%	59%	20%	57%	18%	25%	35%	53%	80%	90%	
<b>Merkmal</b>	Alter 35 bis 55	Kinder	wöchentliche Autonutzung	Auto zum Einkaufen	Einkommen > 3000 €	Mehrere Wegezwecke (>3)	Distanz zur Station < 300 m	Kindersitze mindestens wichtig	elektrische Unterstützung mindestens wichtig	Zugang Pkw	Multimodalität NEIN	Einkauf zu Fuß	Barrieren: Nichts zu transportieren + Anderes VM	
<b>Differenz</b>	17%	19%	22%	14%	14%	19%	21%	6%	12%	23%	-14%	-20%	-19%	

Anlage 15

Intention Nutzungshäufigkeit | Inter-Variable-Korrelation

		Alter		Zugang Pkw		Kinder		Autonutzung		Einkommen		Wegezwecke Anzahl		Distanz		Kindersitze		elektrische Unterstützung		Multimodalität	
		K (Eta <sup>2</sup> )	S	K (Eta <sup>2</sup> )	S	K (Eta <sup>2</sup> )	S	K (Eta <sup>2</sup> )	S	K (Eta <sup>2</sup> )	S	K (Eta <sup>2</sup> )	S	K (Eta <sup>2</sup> )	S	K (Eta <sup>2</sup> )	S	K (Eta <sup>2</sup> )	S	K (Eta <sup>2</sup> )	S
Alter	m																				
Zugang Pkw	n	0,015%	0,123																		
Kinder	m	0,14	0,053	0,014%	0,119																
Autonutzung	o	-0,103	0,004	-	1,30E-97	-0,113	0,001														
Einkommen	o	0,333	7,50E-22	-	0,0000103	0,119	0,001	-0,15	0,000												
Wegezwecke Anzahl	m	-0,115	0,001	0,000%	0,006	0,083	0,018	0,039	0,275	0,021	0,561										
Distanz	o	0,035	0,336	-	0,000	-0,063	0,084	0,138	0,000	-0,053	0,162	-0,011	0,765								
Kindersitze	o	0,051	0,17	-	0,175	-0,145	0,000	0,065	0,076	-0,021	0,581	-0,404	1,80E-30	0,085	0,021						
elektrische Unterstützung	o	-0,129	0,000	-	0,056	-0,02	0,595	0,14	0,000	-0,073	0,055	0,019	0,623	0,179	9,47E-07	0,188	2,78E-07				
Multimodalität	n	0,001%	0,031	-0,108	0,002	0,000%	0,082	-	9,80E-18	-	0,852	0,000%	0,195	-	0,579	-	0,001	-	0,494		
Einkauf zu Fuß	n	0,050%	0,224	0,106	0,003	0,000%	0,112	-	0,016	-	0,028	0,000%	0,202	-	0,78	-	0,121	-	0,057	0,046	0,195

o = ordinal skaliert                      S = Signifikanz (Kriterium: α-Wert = 0,05; 2-seitig)  
n = nominal skaliert                      K = Koeffizient  
m = metrisch skaliert

α-Wert ≤ 0,05  
α-Wert ≥ 0,05  
α-Wert ≤ 0,05 UND mindestens schwacher Zusammenhang ODER α-Wert ≤ 0,00001 für den Chi<sup>2</sup>-Test

**Anlage 16** Intention Nutzungshäufigkeit | Merkmalsausprägungskombinationen – Zustimmungswerte nach Gruppe

Intention häufige Nutzung								
trifft zu	33	27	43	16	8	23	37	12
trifft nicht zu	72	78	62	89	97	82	68	93
trifft zu %	31%	26%	41%	15%	8%	22%	35%	11%
trifft nicht zu %	69%	74%	59%	85%	92%	78%	65%	89%
Intention geringe Nutzung								
trifft zu	103	35	129	24	18	44	101	9
trifft nicht zu	476	544	450	555	561	535	478	570
trifft zu %	18%	6%	22%	4%	3%	8%	17%	2%
trifft nicht zu %	82%	94%	78%	96%	97%	92%	83%	98%
Merkmalskombination	Alter 35 bis 55	Alter 35 bis 55	Alter 35 bis 55	Alter 35 bis 55	Alter 35 bis 56	Alter 35 bis 55	Alter 35 bis 55	Alter 35 bis 55
	Einkommen > 3000 €	wöchentliche Autonutzung	Kinder	Kinder	Kinder	Kinder	Kinder	wöchentliche Autonutzung
				wöchentliche Autonutzung	Auto zum Einkaufen	Einkommen > 3000 €	Mehrere Wegezwecke (>3)	Einkommen > 3000 €
Differenz	14%	20%	19%	11%	5%	14%	18%	10%

Intention häufige Nutzung								
trifft zu	14	11	17	0	0	1	7	7
trifft nicht zu	92	95	88	105	105	104	98	98
trifft zu %	13%	10%	16%	0%	0%	1%	7%	7%
trifft nicht zu %	87%	90%	84%	100%	100%	99%	93%	93%
Intention geringe Nutzung								
trifft zu	33	23	57	53	35	27	104	59
trifft nicht zu	546	556	522	526	544	552	475	520
trifft zu %	6%	4%	10%	9%	6%	5%	18%	10%
trifft nicht zu %	94%	96%	90%	91%	94%	95%	82%	90%
Merkmalskombination	Zugang Pkw	Zugang Pkw	Zugang Pkw	Einkauf zu Fuß	Einkauf zu Fuß	Kein Zugang Pkw	Einkauf zu Fuß	Kein Zugang Pkw
	wöchentliche Autonutzung	wöchentliche Autonutzung	Alter 35 bis 55	Kein Bedarf	Kein Bedarf	Einkommen < 3000 €	Multimodalität NEIN	Multimodalität NEIN
	Multimodalität JA	Auto zum Einkaufen	Einkommen > 3000 €	Multimodalität NEIN	Multimodalität NEIN	Nichts zu transportieren + Anderes VM	Einkommen < 3000 €	Einkommen < 3000 €
Differenz	8%	6%	6%	-9%	-6%	-4%	-11%	-4%

Anlage 17 Systemausprägung | Merkmalsausprägungskombinationen

Intention häufige Nutzung							
trifft zu	49	24	29	14	38	24	
trifft nicht zu	56	81	76	91	67	81	
trifft zu %	47%	23%	28%	13%	36%	23%	
trifft nicht zu %	53%	77%	72%	87%	64%	77%	
Intention geringe Nutzung							
trifft zu	139	26	37	12	93	34	
trifft nicht zu	440	553	542	567	486	545	
trifft zu %	24%	4%	6%	2%	16%	6%	
trifft nicht zu %	76%	96%	94%	98%	84%	94%	
<b>Merkmalskombination</b>	Alter 35 bis 55	wöchentliche Autonutzung	Alter 35 bis 55	wöchentliche Autonutzung	Alter 35 bis 55	wöchentliche Autonutzung	
	Mehrere Wegezwecke (>3)	Mehrere Wegezwecke (>3)	Kindersitze mindestens wichtig	elektrische Unterstützung mindestens wichtig	elektrische Unterstützung mindestens wichtig	elektrische Unterstützung mindestens wichtig	
	Kindersitze mindestens wichtig	Kindersitze mindestens wichtig	Distanz < 300 m	Distanz < 300 m	Kindersitze mindestens wichtig	Kindersitze mindestens wichtig	
					Mehrere Wegezwecke (>3)		
<b>Differenz</b>	23%	18%	21%	11%	20%	17%	

Intention häufige Nutzung							
trifft zu	43	19	15	35	37	26	12
trifft nicht zu	62	87	90	70	68	79	93
trifft zu %	41%	18%	14%	33%	35%	25%	11%
trifft nicht zu %	59%	82%	86%	67%	65%	75%	89%
Intention geringe Nutzung							
trifft zu	142	24	9	85	92	42	12
trifft nicht zu	437	555	570	494	487	537	567
trifft zu %	25%	4%	2%	15%	16%	7%	2%
trifft nicht zu %	75%	96%	98%	85%	84%	93%	98%
<b>Merkmalskombination</b>	Alter 35 bis 55	wöchentliche Autonutzung	wöchentliche Autonutzung	Distanz < 300 m	Distanz < 300 m	Distanz < 300 m	Auto zum Einkaufen
	elektrische Unterstützung mindestens wichtig	elektrische Unterstützung mindestens wichtig	Distanz < 300 m	elektrische Unterstützung mindestens wichtig	Kindersitze mindestens wichtig	elektrische Unterstützung mindestens wichtig	elektrische Unterstützung mindestens wichtig
	Kindersitze mindestens wichtig	Mehrere Wegezwecke (>3)	Mehrere Wegezwecke (>3)			Kindersitze mindestens wichtig	Distanz < 300 m
						Mehrere Wegezwecke (>3)	
<b>Differenz</b>	16%	14%	13%	19%	19%	18%	9%

**Anlage 18**      Modal Split der Berliner Bezirke

Bezirk	Fahrrad [%]	Fahrrad [%] BV*	Zu Fuß [%]	Zu Fuß [%] BV	ÖV [%]	ÖV [%] BV	MIV [%]	MIV [%] BV
Mitte	22	<b>22,8</b>	33,6	<b>34,5</b>	31,7	<b>30,8</b>	12,8	<b>12</b>
Friedrichshain-Kreuzberg	28,3	<b>29,6</b>	32,7	<b>34</b>	25,5	<b>24,1</b>	13,5	<b>12,3</b>
Pankow	22	<b>23</b>	30,9	<b>32,2</b>	27,7	<b>27</b>	19,4	<b>17,8</b>
Charlottenburg-Wilmersdorf	17,4	<b>18,1</b>	31,7	<b>32,7</b>	27,3	<b>26,5</b>	23,6	<b>22,8</b>
Spandau	9,5	<b>10</b>	25,2	<b>26,6</b>	23,7	<b>24,1</b>	41,5	<b>39,3</b>
Steglitz-Zehlendorf	15,2	<b>16</b>	25,7	<b>27</b>	24,8	<b>24,6</b>	34,3	<b>32,4</b>
Tempelhof-Schöneberg	19,7	<b>20,5</b>	31,0	<b>32,1</b>	25,2	<b>24,9</b>	24,1	<b>22,5</b>
Neukölln	18,9	<b>19,6</b>	28,6	<b>29,5</b>	24,9	<b>24,4</b>	27,6	<b>26,4</b>
Treptow-Köpenick	15,7	<b>16,6</b>	27,6	<b>29,3</b>	25,6	<b>25,6</b>	31,0	<b>28,5</b>
Marzahn-Hellersdorf	8,6	<b>8,9</b>	26	<b>27,6</b>	28,3	<b>29,3</b>	37	<b>34,3</b>
Lichtenberg	13,4	<b>14,2</b>	30,4	<b>31,9</b>	31	<b>30,7</b>	25,2	<b>23,3</b>
Reinickendorf	12,1	<b>12,5</b>	27,3	<b>28,3</b>	24,9	<b>25,2</b>	35,6	<b>34,1</b>
Berlin gesamt	18		30		27		26	
* BV = Binnenverkehr								
Quelle: TU DRESDEN, 2019								

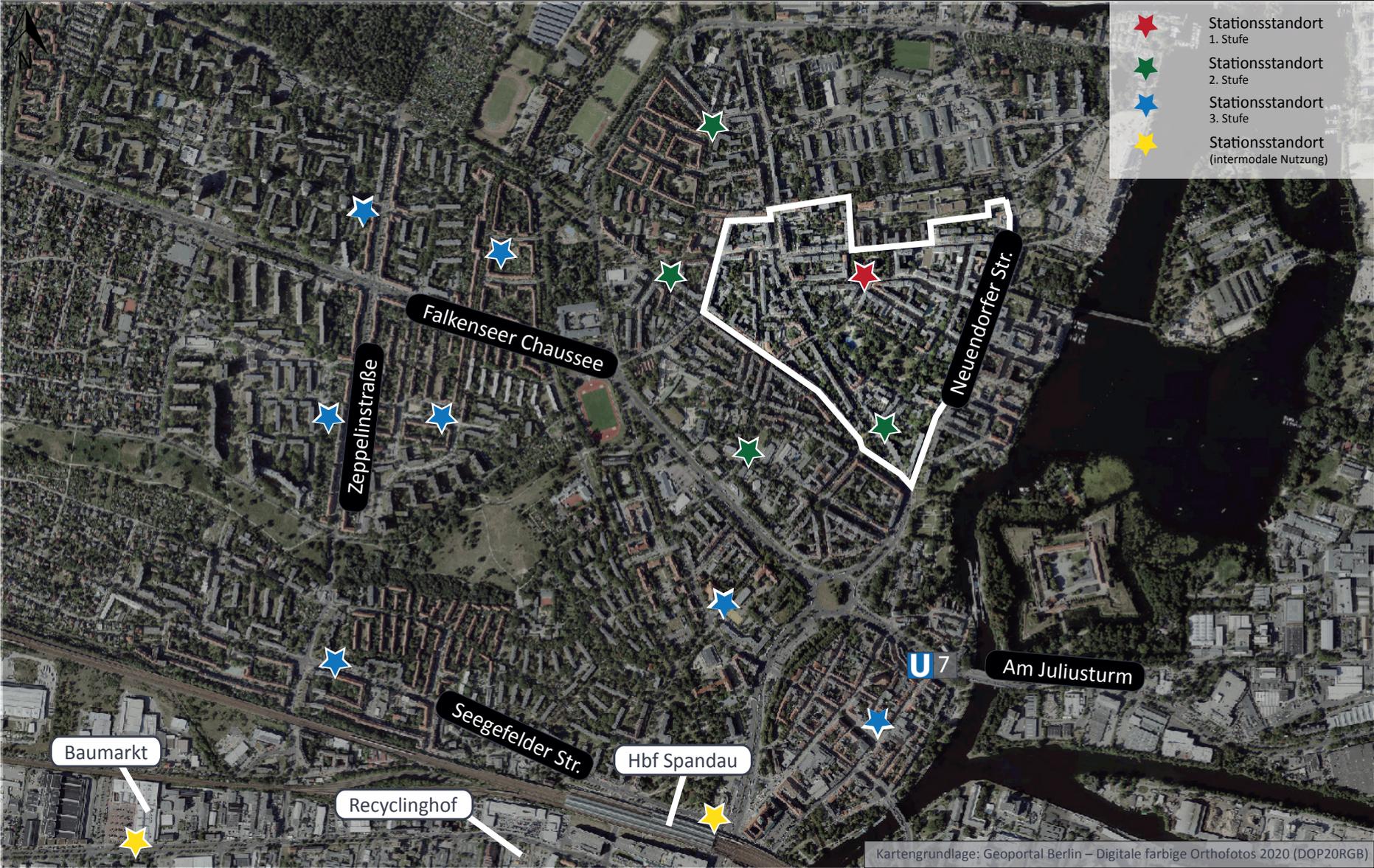
Anlage 19 Luftbild des Quartiers „Spandauer Neustadt“

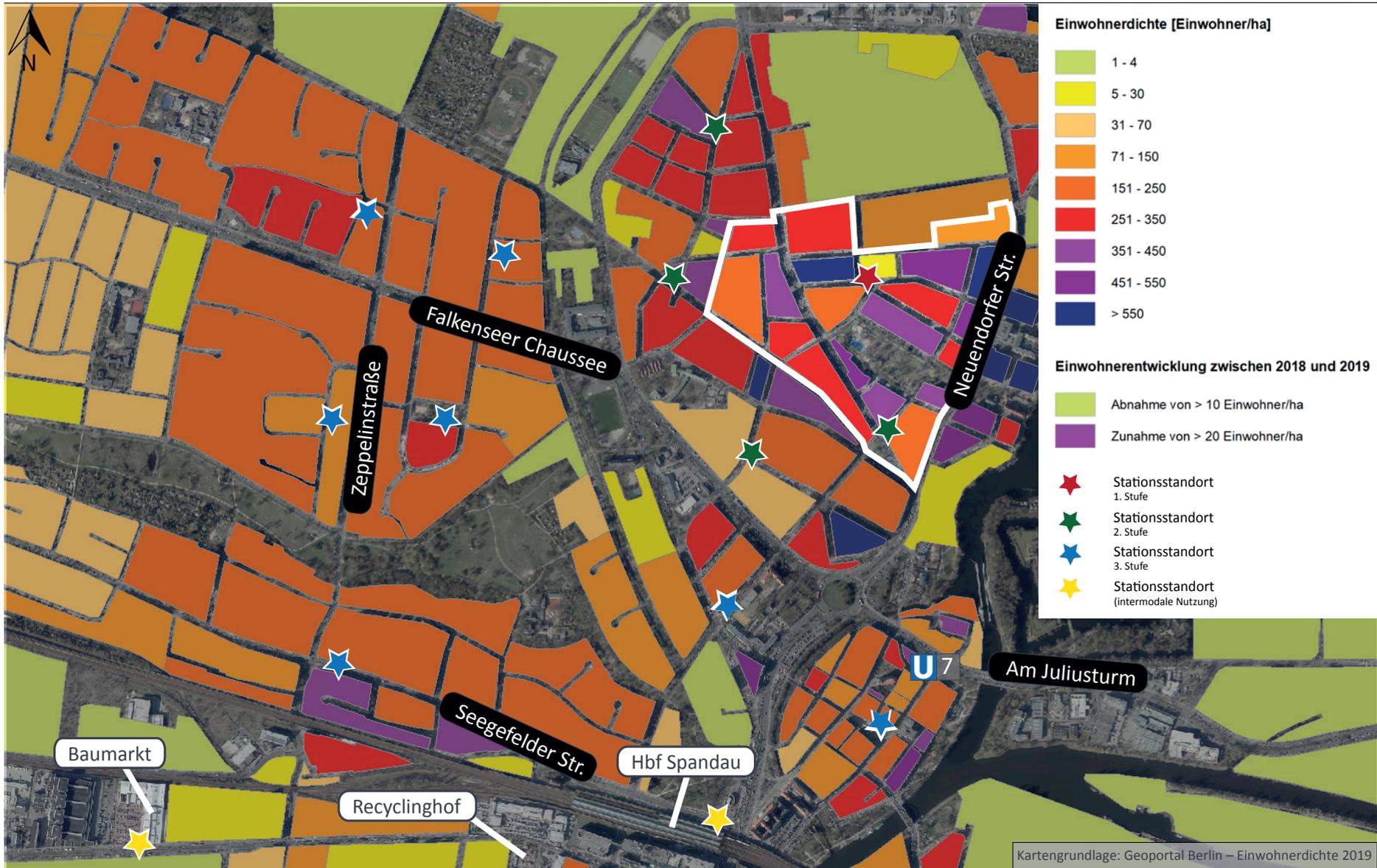


Anlage 20 Dokumentation Ortsbegehung



Anlage 21 Stationsstandortstufenplan | Luftbild





Anlage 23 Stationsstandortstufenplan | Flächennutzung (FNP)

**Baufläche**

- Wohnbaufläche, W1 (GFZ über 1,5)
- Wohnbaufläche, W2 (GFZ bis 1,5)
- Wohnbaufläche, W3 (GFZ bis 0,8)
- Wohnbaufläche, W4 (GFZ bis 0,4)
- Sonderbaufläche Hauptstadtfunktion (H)
- Sonderbaufläche mit gewerblichem Charakter
- Gemischte Baufläche, M1
- Gemischte Baufläche, M2
- Gewerbliche Baufläche
- Einzelhandelskonzentration
- Sonderbaufläche
- Sonderbaufläche mit hohem Grünanteil

**Gemeinbedarfsflächen**

- Gemeinbedarfsfläche / Gemeinbedarfsfläche mit hohem Grünanteil
- Hochschule und Forschung
- Schule
- Krankenhaus
- Sport
- Kultur
- Verwaltung
- Post
- Sicherheit und Ordnung

**Ver- und Entsorgungsanlagen**

- Fläche mit gewerblichem Charakter / Fläche mit Mischnutzungscharakter
- Fläche mit hohem Grünanteil / Fläche mit landwirtschaftlicher Nutzung
- Wasser
- Abfall, Abwasser
- Energie
- Betriebshof (Bahn und Bus)

**Verkehr**

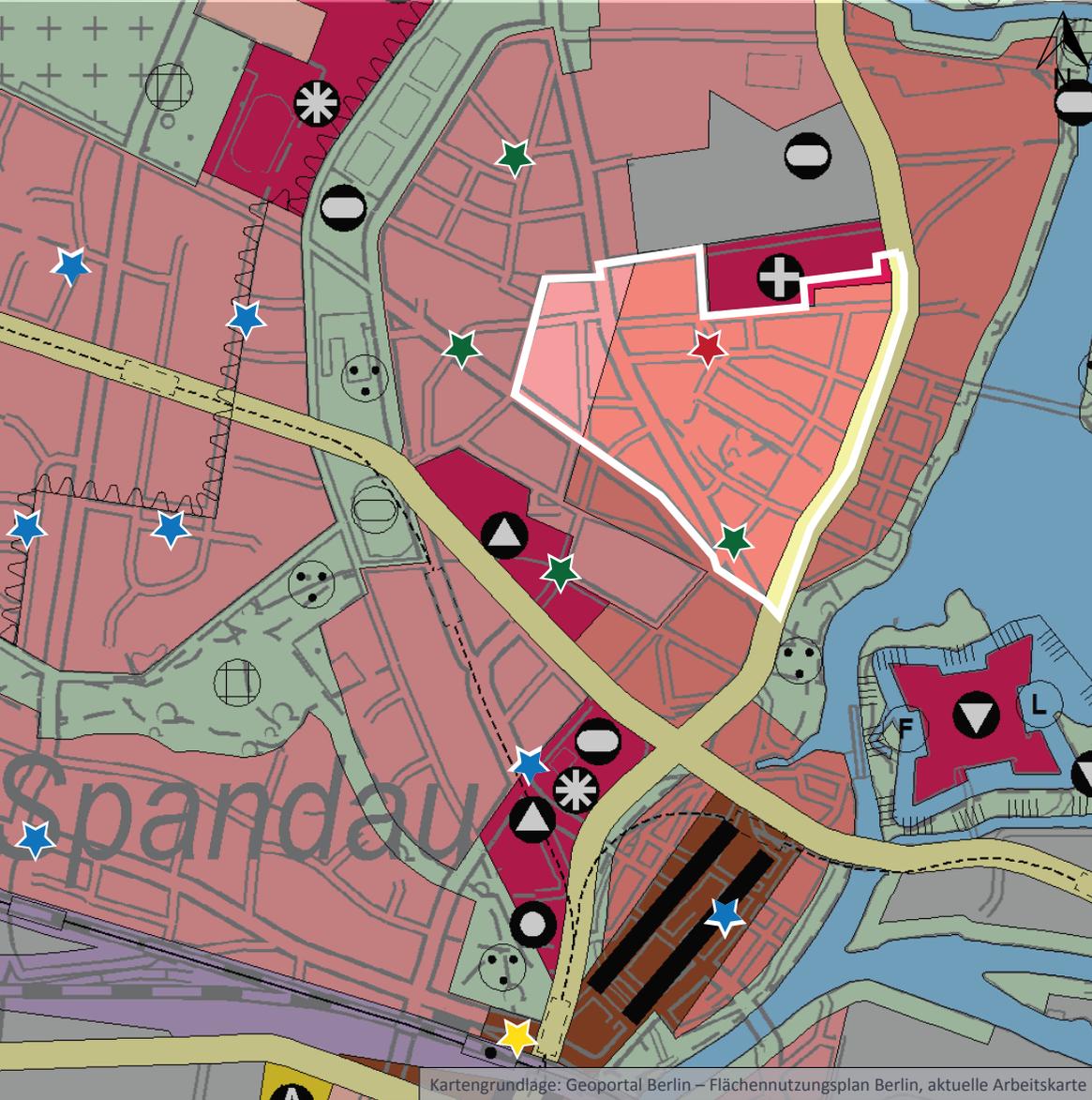
- Autobahn mit Anschlussstelle
- Übergeordnete Hauptverkehrsstraße
- Trassenreihhaltung
- Tunnellage
- Bahnfläche
- U-, S-, R-Bahn; Bahnhof ober-/unterirdisch
- Fernbahnhof (ICE/IC/IR) ober-/unterirdisch
- Kleinbahn

**Freiflächen, Wasserflächen**

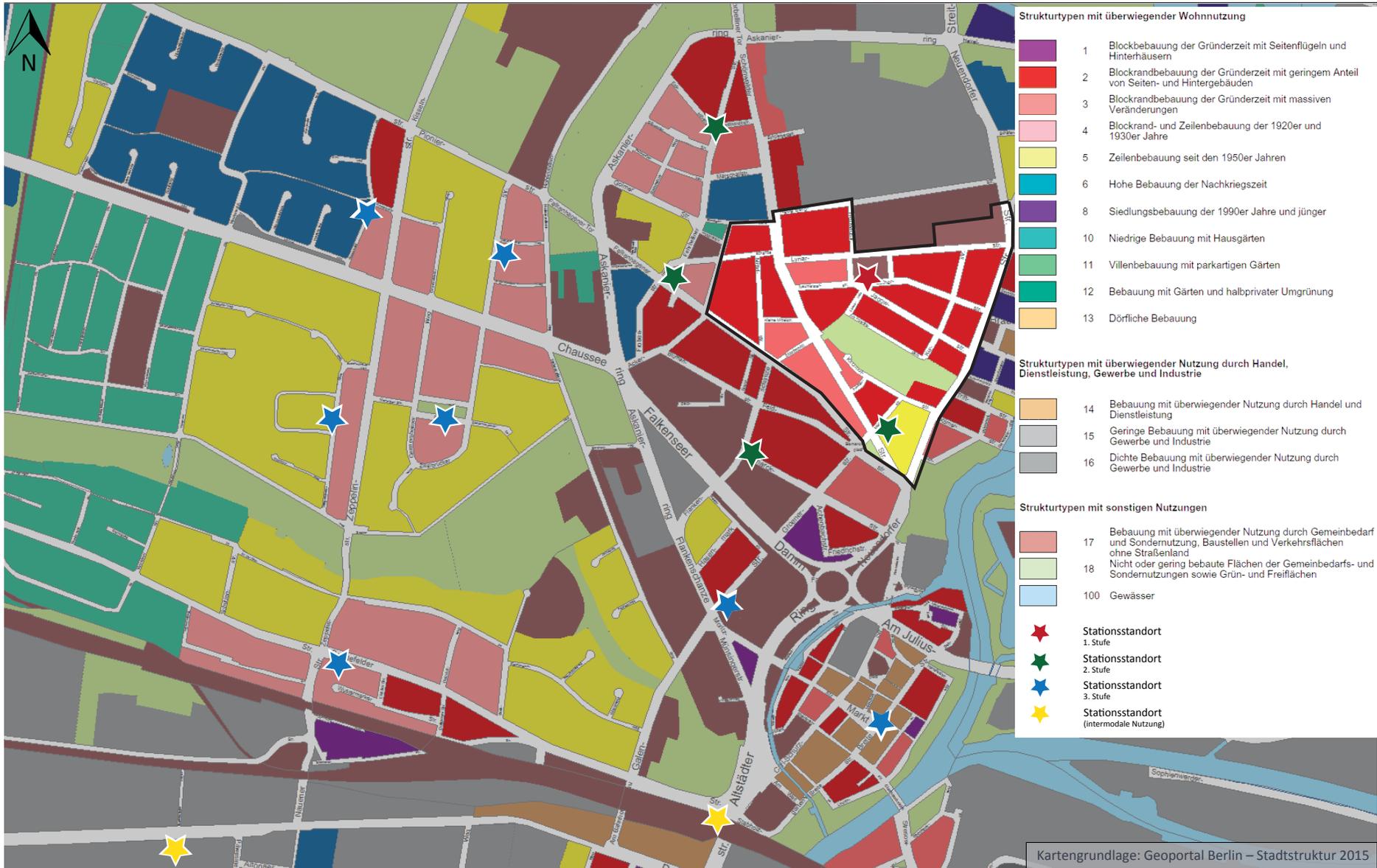
- Grünfläche
- Parkanlage
- Friedhof
- Kleingarten
- Wald
- Wasserfläche
- Feld, Flur und Wiese
- Sport
- Wassersport
- Camping
- Landwirtschaftsfläche

**Nutzungsbeschränkungen zum Schutz der Umwelt (Darstellungen(D), nachrichtliche Übernahmen(N) und Kennzeichnungen(K))**

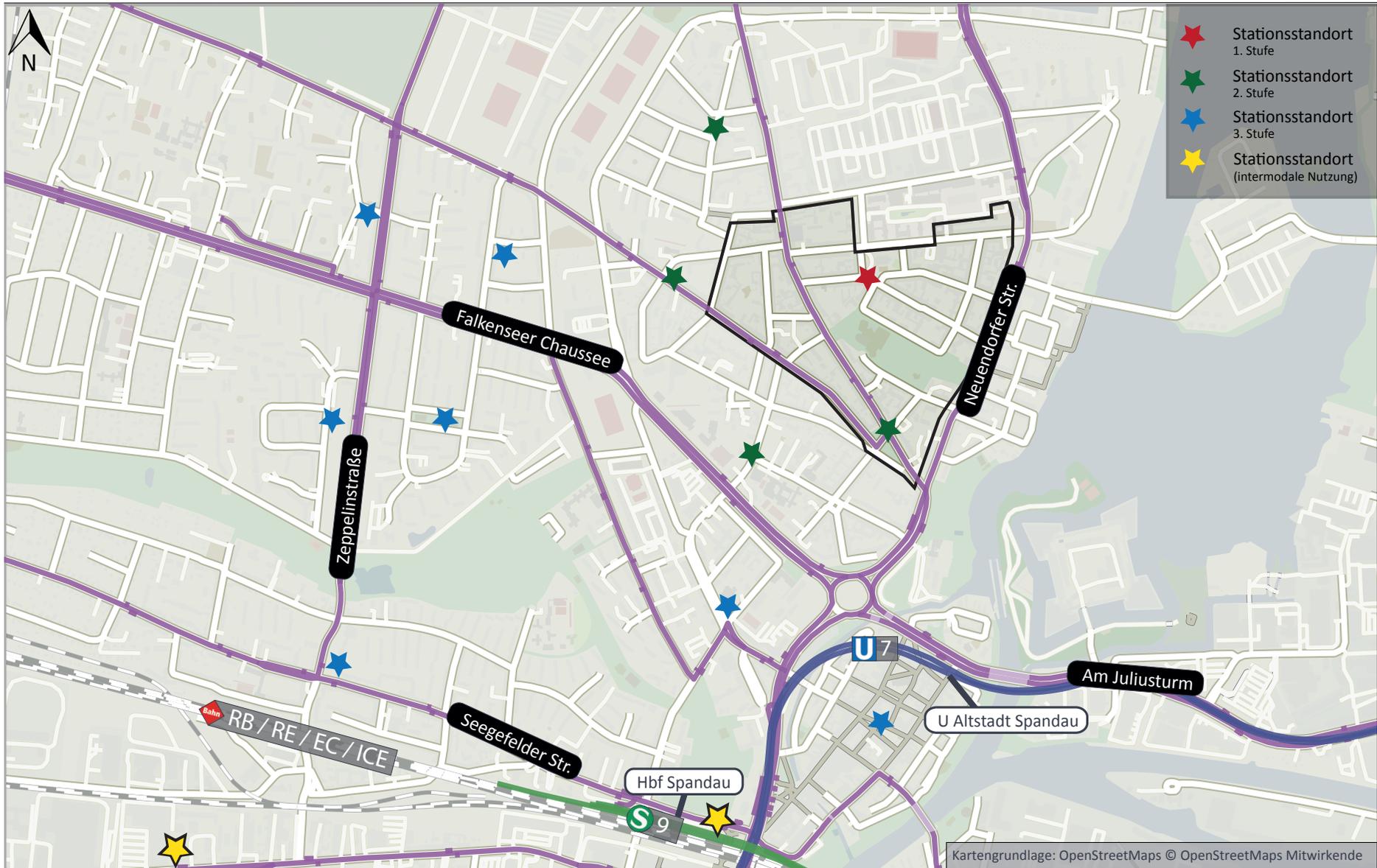
- Landschaftliche Prägung von Wohnbauflächen(D)
- Vorranggebiet für Luftreinhaltung(D)
- Planungszone Siedlungsbeschränkung gem. LEP FS(N)
- Geltungsbereich ThF-Gesetz (N) Nutzung entb. Gesetz zum Erhalt des Tierweltlicher Feldes (ThF-Gesetz)
- Weltkulturerbe(N)
- Wasserschutzgebiet(N)
- FFH-\*/Landschaftsschutz-/Naturschutzgebiet(N) \* Flora-, Fauna-, Habitat einsch. Vogelschutz
- Schadstoffbelastete Böden(K)



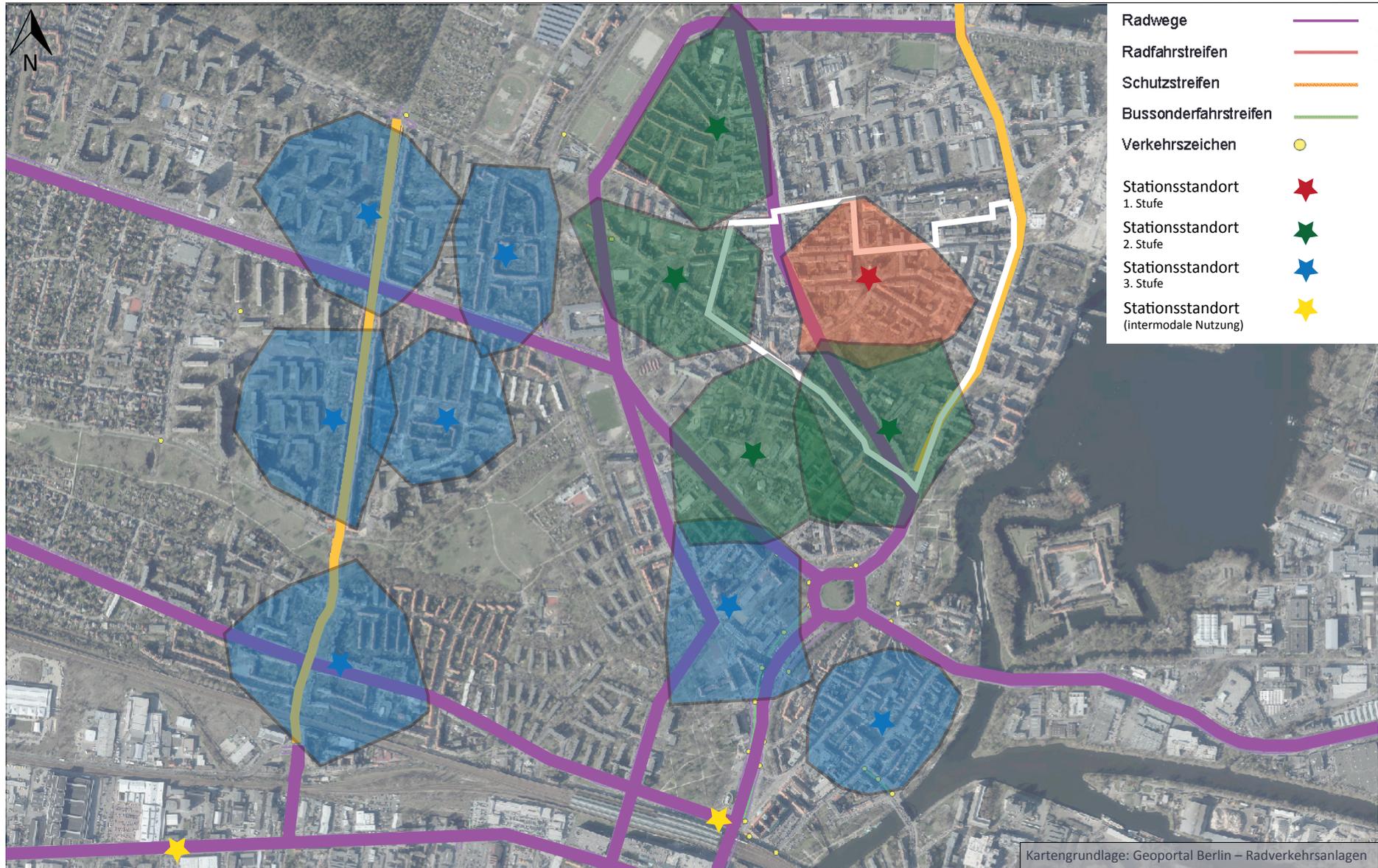
Anlage 24 Stationsstandortstufenplan | Stadtstruktur



Anlage 25 Stationsstandortstufenplan | ÖPNV



Anlage 26 Stationsstandortstufenplan | Radverkehrsanlagen



Anlage 27 Stationsstandortstufenplan | Standorte Schulen und Kindertagesstätten

