



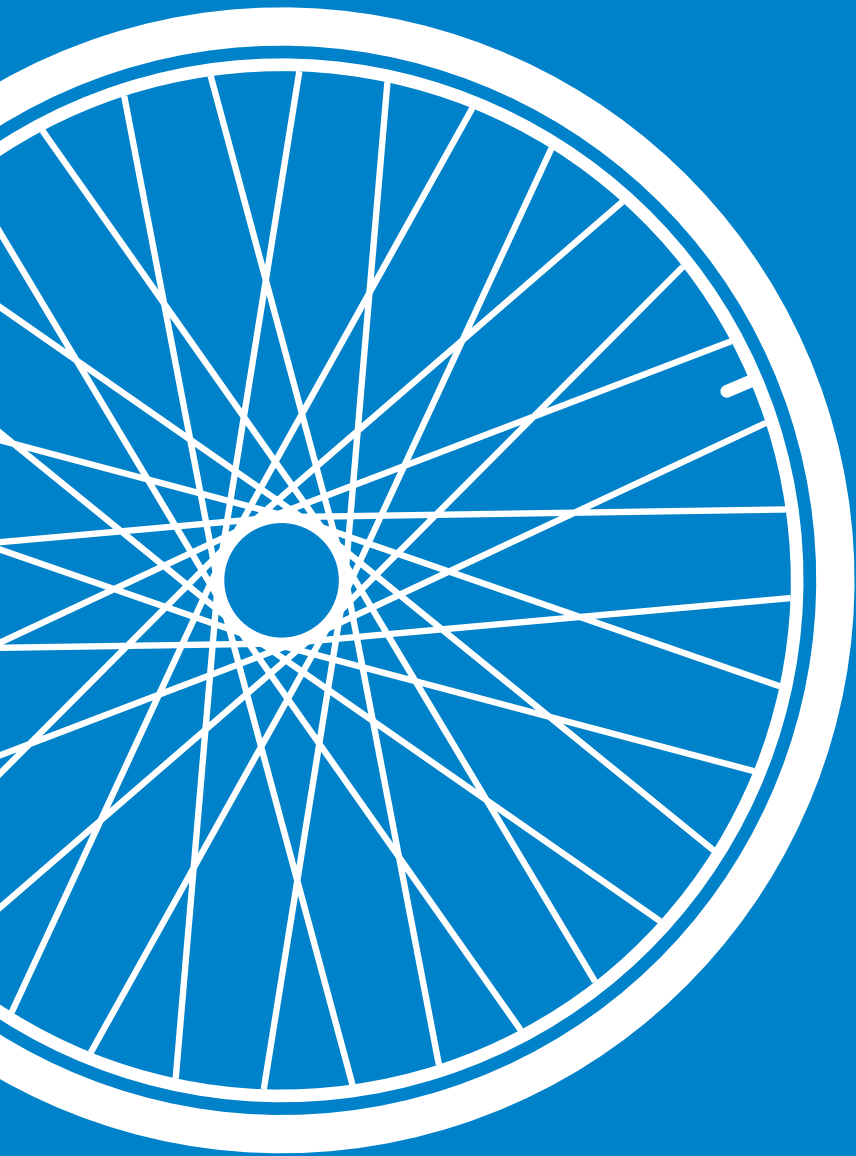
Deutsches Zentrum  
für Luft- und Raumfahrt e.V.  
in der Helmholtz-Gemeinschaft



# Attrak- tive Rad- infra- struktur



**ROUTENPRÄFERENZEN  
VON RADFAHRENDEN**

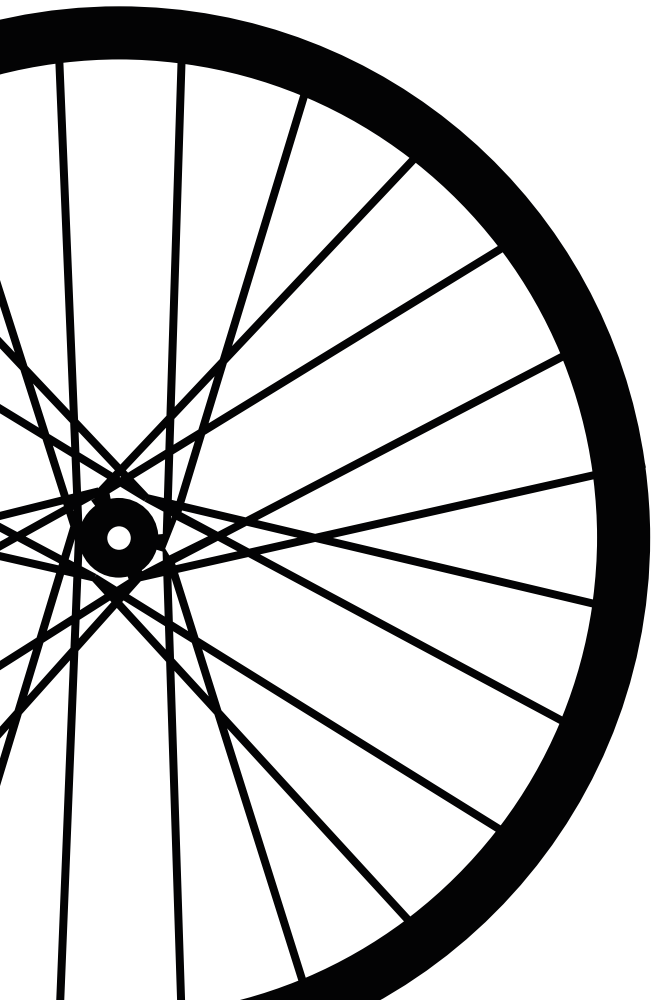


# Inhalt

Vorwort	4
Das Wichtigste in Kürze	5
Methode	6
Stichprobenbeschreibung	10
Ergebnisse	12
Zusammenfassung und Fazit	22
Empfehlungen	26
Literatur	28

# Vorwort

Im Projekt InfRad wurde mit verschiedenen Methoden die Bedeutung der Radinfrastruktur analysiert. Schwerpunkt wurde auf die Routenpräferenzen und das Routenwahlverhalten von Radfahrenden gelegt. Der vorliegende Ergebnisbericht richtet sich an PlanerInnen sowie Verantwortliche in Städten und Kommunen und soll einen Überblick über die NutzerInnen-sicht auf die Fahrradinfrastruktur bieten. Das Projekt wurde vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) aus Mitteln zur Umsetzung des Nationalen Radverkehrsplans gefördert.



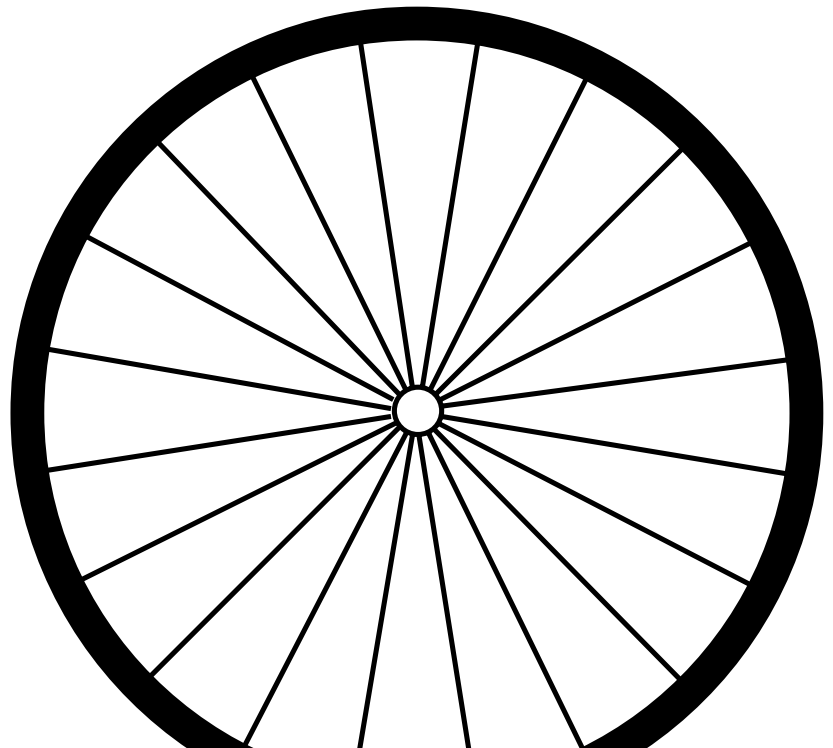
# Das Wichtigste in Kürze

Rund 4.400 ProbandInnen aus ganz Deutschland gaben in einem Entscheidungsexperiment Auskunft zu ihrem individuellen Routenwahlverhalten beim Radfahren. Dabei wurden Routenalternativen mit unterschiedlichen Ausprägungen von Radverkehrsinfrastruktur, Straßentyp, Geschwindigkeitsregelungen, Oberflächen, dem Vorhandensein von parkenden Kfz und Straßenbäumen sowie unterschiedlichen Reisezeiten verglichen.

Fahrradstraßen werden durch die ProbandInnen besonders positiv bewertet. Auch die Straßenmerkmale „geschützter Radfahrstreifen“ und „glatte Oberfläche“ sind für die ProbandInnen von großer Bedeutung. Bei getrennter Führung werden geschützte Radfahrstreifen etwa doppelt so gut bewertet wie Radfahrstreifen oder Schutzstreifen mit einer ausschließlich markierten Trennung zu Kfz-Fahrstreifen. Bauliche Radwege werden dagegen im Mittel nur wenig attraktiver wahrgenommen als reine Markierungslösungen. Im Mischverkehr werden Fahrradstraßen deutlich besser bewertet als Tempo-30-Zonen oder verkehrsberuhigte Bereiche. Diese generellen Präferenzen sind in der Stichprobe stabil und gelten ohne größere Unterschiede in sämtlichen Raumstrukturen. Auch hinsichtlich soziodemographischer Teilgruppen konnten keine grundlegenden Unterschiede identifiziert werden. Baulich getrennte Infrastrukturen bzw. ein geringes Geschwindigkeitsniveau des Kfz-Verkehrs werden jedoch von älteren Menschen und Radfahrenden, die mit Kind

unterwegs sind, sowie NutzerInnen innovativer Fahrradtypen (Lastenrad und Pedelec) noch attraktiver wahrgenommen als in der Allgemeinheit. Aus NutzerInnensicht besteht also weitgehende Einigkeit über eine wünschenswerte Radinfrastruktur. Von einer diesbezüglich nutzerfreundlichen Verbesserung der Verkehrsverhältnisse für den Radverkehr profitieren also besonders Schutzbedürftige (Kinder und ältere VerkehrsteilnehmerInnen) überdurchschnittlich. Gleichzeitig scheint eine entsprechende Schwerpunktsetzung zukünftig noch relevanter zu werden, da NutzerInnen innovativer Fahrradtypen diese Infrastrukturlösungen überdurchschnittlich positiv bewerten.

# Me- thode



Zur Analyse des individuellen Routenwahlverhaltens von Radfahrenden wurde eine Online-Befragung in Form eines diskreten Entscheidungsexperimentes konzipiert. In dieser Methode wurden einzelne Routeneigenschaften zu gesamten Routenalternativen zusammengefügt. Gegenüber der klassischen Abfrage nach einzelnen Merkmalen wurden also gesamte Routenalternativen als Summe der Merkmale durch die ProbandInnen bewertet.

Dabei wurden neben der Reisedauer sechs Merkmale zur Straßengestaltung mit jeweils zwei bis fünf möglichen Ausprägungen differenziert (Tabelle 1).

<u>Straßentyp</u>	Hauptverkehrsstraße Nebenstraße
<u>Radverkehrs- infrastruktur</u>	geschützter Radfahrstreifen Radweg Radfahrstreifen/Schutzstreifen keine Radinfrastruktur
<u>Regelung für den Kfz-Verkehr</u>	Verkehrsberuhigter Bereich Fahrradstraße (Anlieger frei) Tempo-30-Zone zulässige Höchstgeschwindigkeit: 30 km/h zulässige Höchstgeschwindigkeit: 50 km/h
<u>Oberfläche</u>	Asphalt Kopfsteinpflaster
<u>Parken</u>	keine parkenden Autos Parkende Autos
<u>Straßenbäume</u>	keine Straßenbäume Straßenbäume

**TABELLE 1**

Variablen und Merkmalsausprägungen im Experiment

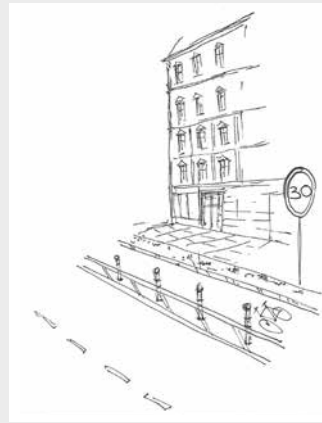
Welche Route wählen Sie? (2/8) <sup>i</sup>



**Reisedauer: 10 Minuten**  
**Nebenstraße**  
keine Radinfrastruktur  
zulässige Höchstgeschwindigkeit 50km/h  
Asphalt  
keine parkenden Autos  
keine Straßenbäume



**Reisedauer: 8 Minuten**  
**Hauptstraße**  
Radweg  
zulässige Höchstgeschwindigkeit 50km/h  
Asphalt  
parkende Autos  
Straßenbäume



**Reisedauer: 15 Minuten**  
**Hauptstraße**  
geschützter Radfahrstreifen <sup>i</sup>  
zuverlässige Höchstgeschwindigkeit 30km/h  
Asphalt  
keine parkenden Autos  
keine Straßenbäume

Ich fahre diesen Weg nicht mit dem Fahrrad.

**ABBILDUNG 1**

Beispielhafte Entscheidungssituation

Aus der Vielzahl möglicher Kombinationen wurden 24 Entscheidungssituationen mit jeweils drei verschiedenen Routenalternativen erstellt und graphisch dargestellt. Diese wurden auf Basis der Antworten einer ersten Stichprobe mit Hilfe eines speziellen Softwarepaketes erstellt (ChoiceMetrics 2012) und mathematisch so optimiert, dass eine Überlappung zwischen einzelnen Merkmalen vermieden und ein maximaler Erkenntnisgewinn je ProbandIn sichergestellt wurde (Bliemer, Rose 2006). Jeder ProbandIn wurden acht Entscheidungssituationen gezeigt. Die Abbildung 1 zeigt eine beispielhafte Entscheidungssituation.

Anschließend wurde berechnet, inwieweit die einzelnen Merkmale die Entscheidung für eine Route beeinflussen haben. Dabei werden mit Methoden der diskreten Entscheidungsmodellierung basierend auf der Summe der individuell getätigten Antworten Nutzenfunktionen geschätzt und Nutzwerte für die einzelnen Merkmalsausprägungen berechnet (Bielaire, 2018). Dabei kommen sogenannte Mixed MNL-Modelle zum Einsatz. Diese berücksichtigen, dass die acht von jeder ProbandIn getroffenen Entscheidungen korreliert sind, zwischen den ProbandInnen jedoch Heterogenität besteht (McFadden, Train 2000). Die Methode erlaubt die Quantifizierung des Nutzens einer Alternative gegenüber der definierten Referenz. Als Vergleichssituation wurde eine Hauptverkehrsstraße ohne Radinfrastruktur und Straßenbäume mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h und am Straßenrand parkenden Autos gewählt, so dass jede Veränderung der Routeneigenschaften eine Verbesserung für den Radverkehr darstellt (Abbildung 2).

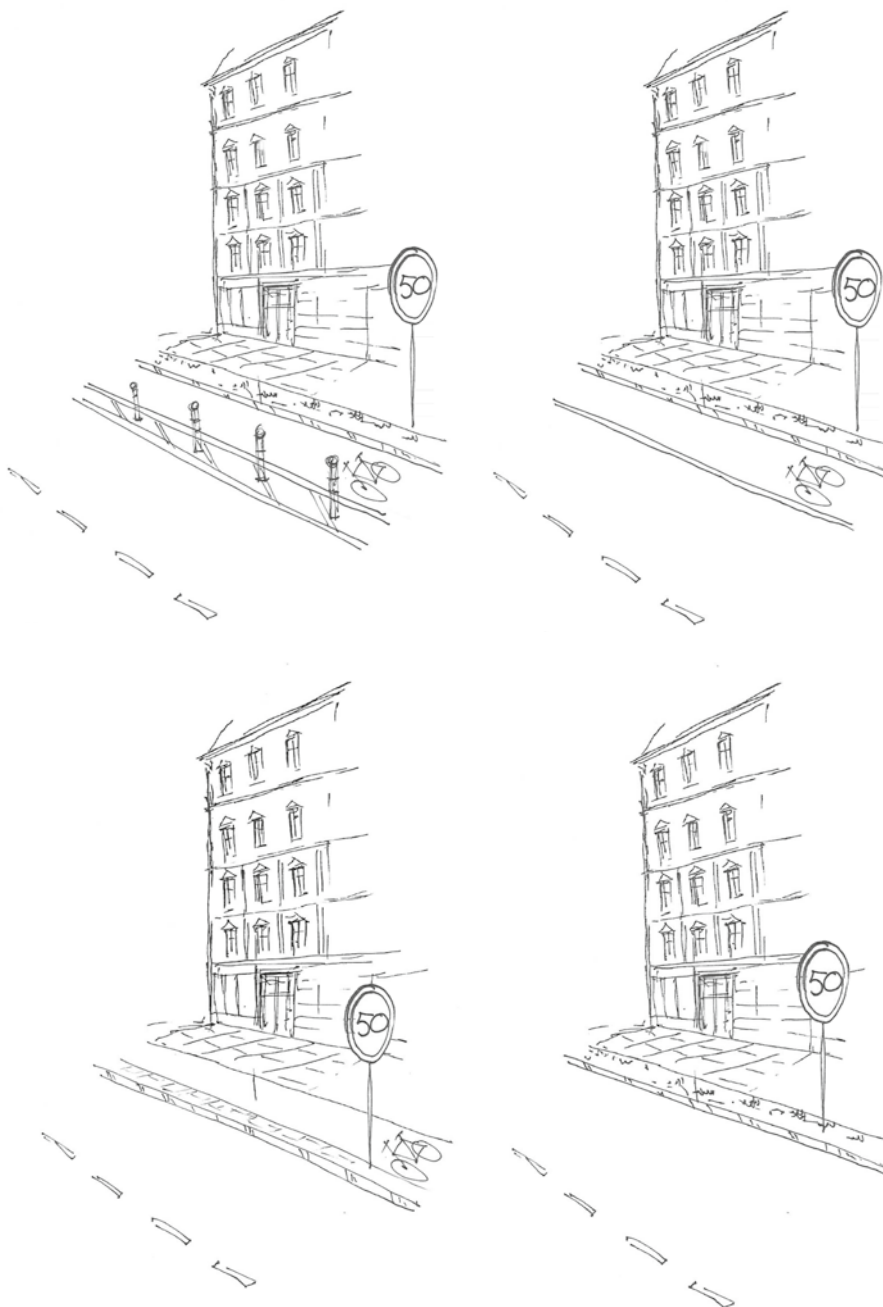
Befragungssituation

Für die Befragung werden ideale Bedingungen ohne Zeitdruck am Wochenende beschrieben: „In den nächsten Fragen werden Ihnen (...) verschiedene Routenalternativen gezeigt. Die einzelnen Routen unterscheiden sich in ihren Merkmalen. Da die Strecken unterschiedlich lang sind, ergeben sich auch verschiedene Reisezeiten. Bitte stellen Sie sich hierfür folgende Situation vor: Sie möchten an einem Nachmittag im Mai bei gutem Wetter einen Freund besuchen. Für diesen Weg gibt es verschiedene Alternativen. Welchen Weg wählen Sie?“



Im Folgenden wird unter Einbezug der individuellen Bewertung der Zeitkomponente eine Größe berechnet, die die individuelle Zeitsensitivität und die individuelle Bewertung der jeweiligen Straßenraummerkmale zusammenfügt. Damit wird die jeweils wahrgenommene Attraktivität über den Zeitwert quantifiziert und ermittelt, wieviel Reisezeit die ProbandInnen bereit wären, für eine anders charakterisierte Route zu investieren. Die resultierende Größe kann also als experimentelle Bereitschaft für längere Reisezeit für die einzelnen Straßenraumausprägungen verstanden werden. Bis auf die Reisezeit werden alle Merkmale graphisch dargestellt, was evtl. zu abweichender Berücksichtigung dieser Komponente führt. Diese Untersuchung zielt auf die linienhafte Radinfrastruktur ab, Knotenpunkte werden nicht explizit analysiert.

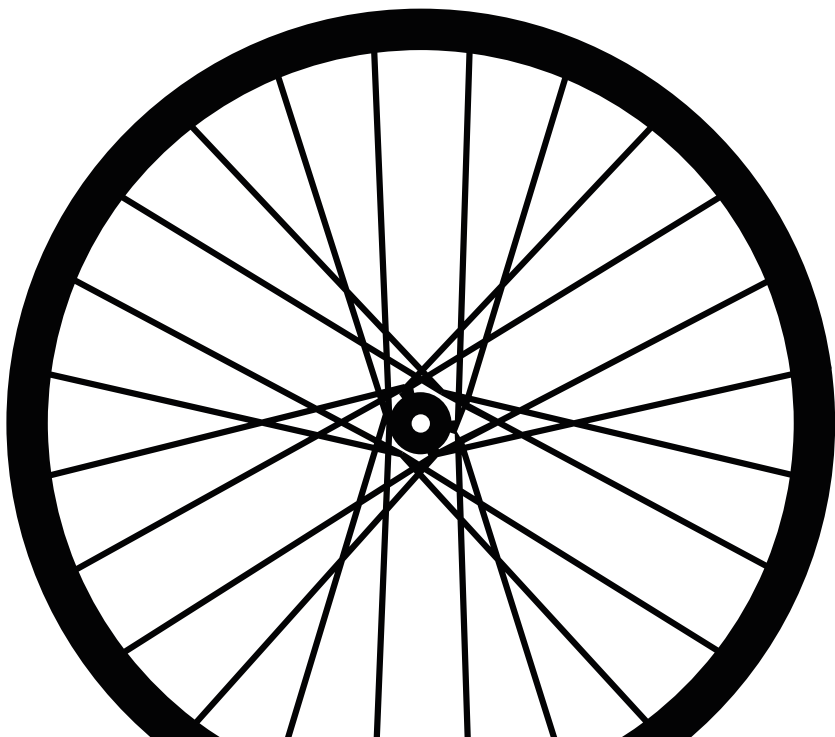
**ABBILDUNG 2**  
Referenzstraße



**ABBILDUNG 3**

Typen der Radverkehrsführung am Beispiel einer Hauptverkehrsstraße ohne Bäume und ohne parkende Kfz. Von oben links im Uhrzeigersinn: geschützter Radfahrstreifen, Radfahrstreifen, Radweg, Mischverkehr ohne getrennte Radverkehrsanlage

# Stichpro- benbe- schreibung



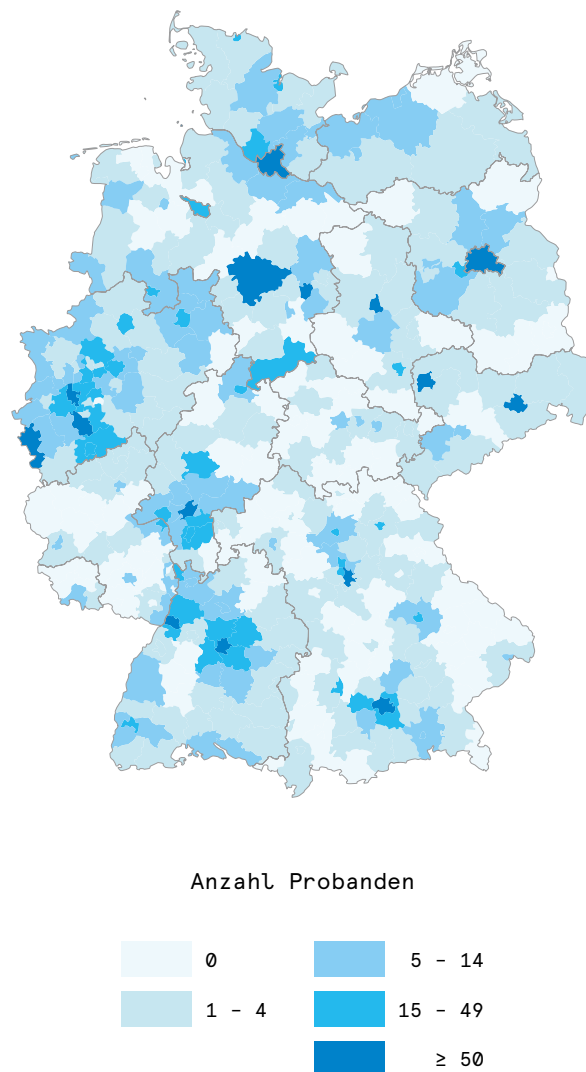
Die Online-Befragung wurde im Herbst 2018 durchgeführt. Nach dem Ausschließen von TeilnehmerInnen aus dem Ausland, nicht abgeschlossenen Teilnahmen und unrealistisch kurzen Bearbeitungsdauern wurden 4.463 vollständige Rückläufer in die Analyse einbezogen. Da jede ProbandIn wie beschrieben in acht Entscheidungssituationen befragt wurde, ergeben sich 35.704 gültige Beobachtungen. Die ProbandInnen wurden über soziale Medien (insbesondere den Kurznachrichtendienst Twitter) und das Fahrradportal (nationalerradverkehrsplan.de) sowie den dazugehörigen Newsletter kontaktiert. Aufgrund dieser Selbstselektion handelt es sich um keine bevölkerungsrepräsentative Stichprobe. Entsprechend gibt es strukturelle Verzerrungen. So sind männliche Teilnehmer mit knapp 72% deutlich überrepräsentiert. In der Altersverteilung der Stichprobe ergeben sich deutliche Unterschiede zur deutschen Gesamtbevölkerung. Methodisch bedingt sind Kinder und Jugendliche unter 18 Jahren nicht direkter Adressat der Befragung; gleichzeitig machen diese Bevölkerungsgruppen aber rund 16% der deutschen Bevölkerung aus. Zudem sind nur 2,5% der ProbandInnen 65 Jahre und älter – gegenüber 20,6% in der deutschen Gesamtbevölkerung (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2016). Das formale Bildungsniveau ist deutlich höher als im deutschen Durchschnitt: 67% der Teilnehmenden in der Stichprobe gegenüber 15% in der Grundgesamtheit verfügen über einen Fachhochschul- oder Hochschulabschluss (ebd.). Neben soziodemographischen Merkmalen wurde zu Beginn der Befragung erfragt, mit welchem Fahrradtyp die ProbandInnen das Routenwahlexperiment durchführen. Die genutzten Fahrradtypen wurden dabei nach Trekkingrad, Rennrad, Mountainbike, Hollandrad, E-Bike/Pedelec und Lastenrad (und Fahrrad mit Anhänger) differenziert.<sup>1</sup>

Erwartungsgemäß nahmen insbesondere Radnutzende an der Befragung teil. Drei Viertel der Teilnehmenden nutzen das Fahrrad täglich oder fast täglich als Verkehrsmittel. Im Fahrradmonitor mit repräsentativer Stichprobenziehung sind dies nur neun Prozent (Borgstedt et al. 2017).

Die Karte zeigt die Wohnorte der ProbandInnen nach Landkreisen mit einer weitgehenden Abdeckung in Deutschland (Abbildung 4). Dabei stammen 65% der ProbandInnen aus kreisfreien Großstädten, 25% aus städtischen Kreisen, 6% aus ländlichen Kreisen mit Verdichtungsansätzen und 4% aus dünn besiedelten ländlichen Kreisen. Gegenüber der Verteilung der Bevölkerung sind damit insbesondere kreisfreie Großstädte überrepräsentiert (vgl. BBSR 2015a).

Insgesamt ergibt sich eine selbstselektive, nicht bevölkerungsrepräsentative Stichprobe. Sie erlaubt dennoch die zielgerichtete Analyse der Routenpräferenzen von Radfahrenden, da in der Analyse im Folgenden zwischen entsprechenden Teilgruppen mit ausreichend besetzten Klassen differenziert wird. Verzerrungen hinsichtlich verschiedener soziodemographischer Bevölkerungsmerkmale werden somit als unkritisch eingeschätzt.

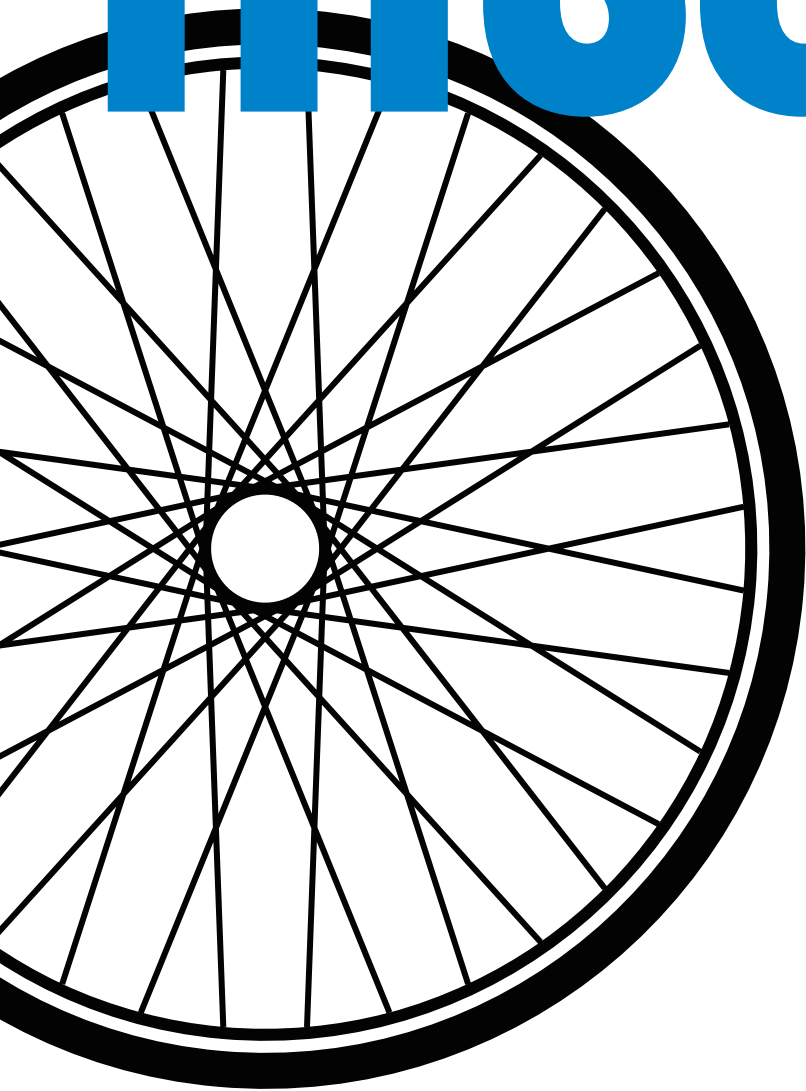
Probandenverteilung



**ABBILDUNG 4**  
 Räumliche Verteilung der Teilnehmenden in Deutschland  
 Datenquellen: Bundeslandgrenzen 01.01.2018  
 BKG, Siedlungsstrukturelle Kreistypen 31.12.2015, BKG  
 PLZ OSM-Extrakt von Schwochow Softwareentwicklung

<sup>1</sup> Die fahrzeug- und straßenverkehrsrechtliche Differenzierung von Pedelecs mit einer elektromotorischen Unterstützung bis zu einer Geschwindigkeit von 25 km/h (Fahrräder) bzw. bis zu 45 km/h wurde bei dieser Online-Befragung nicht aufgegriffen.

# Erggeb- nisse



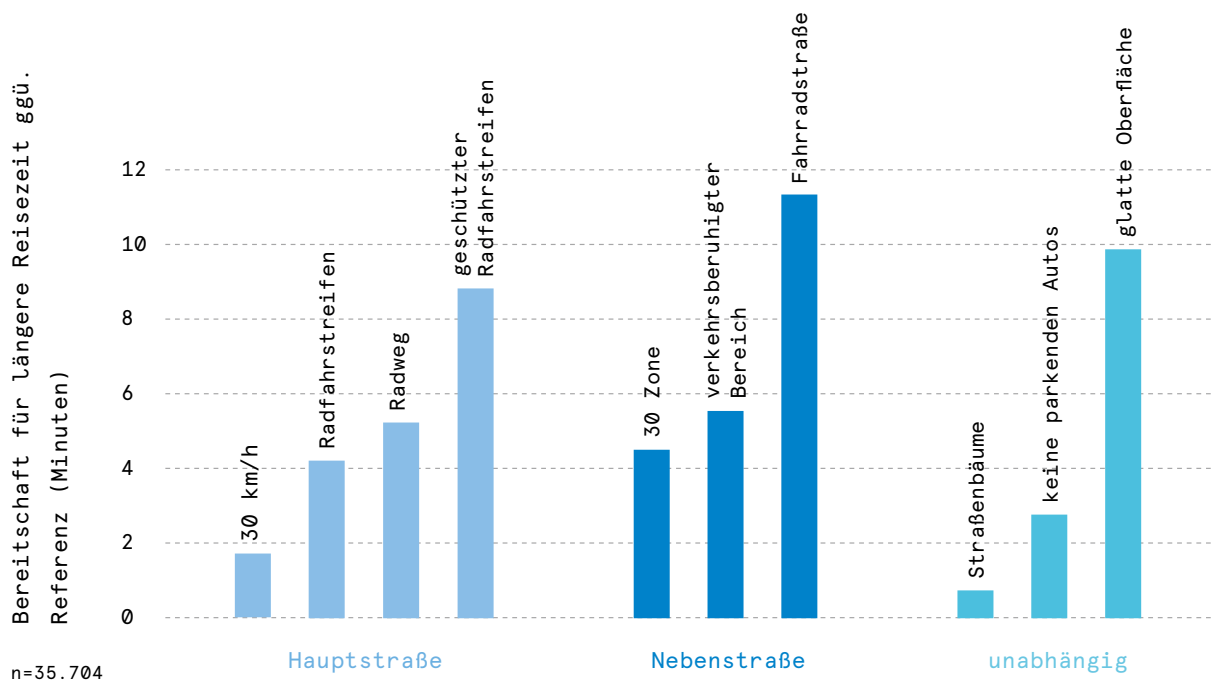


ABBILDUNG 5

Bewertung verschiedener Straßenraummerkmale (Gesamtstichprobe)

## Gesamte Stichprobe

Die Straßenmerkmale „Fahrradstraße“, „geschützter Radfahrstreifen“ und „glatte Oberfläche“ werden durch die ProbandInnen mit Abstand am besten bewertet. Dabei schneiden Routen durch Fahrradstraßen noch besser ab als geschützte Radfahrstreifen an Hauptverkehrsstraßen.

Auf Hauptverkehrsstraßen sind geschützte Radfahrstreifen deutlich beliebter als Radfahrstreifen und bauliche Radwege, dabei werden bauliche Radwege durch die ProbandInnen nur etwas attraktiver eingeschätzt als Radfahrstreifen.<sup>2</sup> Der Nutzen einer Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit des Kfz-Verkehrs auf 30 km/h fällt für die Befragten gering aus. Routen auf Nebenstraßen, durch Tempo-30-Zonen oder verkehrsberuhigte Bereiche schneiden bei den ProbandInnen deutlich besser ab als die Referenz, jedoch nur etwa halb so gut wie Fahrradstraßen.

Unabhängig vom Straßentyp sind glatte Oberflächen für die ProbandInnen sehr wichtig. Auch die Abwesenheit parkender Autos sowie das Vorhandensein von Straßenbäumen haben einen klar signifikanten, aber vergleichsweise geringen, positiven Nutzen (Abbildung 5).

## Interpretation und Folgerungen

Eine bauliche Trennung vom Kfz-Verkehr in Form geschützter Radfahrstreifen ist für die Probanden ein wichtiges Attraktivitätsmerkmal für die Routenwahl. Unter den verschiedenen untersuchten Infrastrukturlösungen an

Hauptverkehrsstraßen wird diese Form deutlich attraktiver wahrgenommen als die Alternativen. Auffällig ist, dass bauliche Radwege nur unwesentlich besser bewertet werden als Radfahrstreifen.

Im Mischverkehr werden Fahrradstraßen mit großem Abstand am attraktivsten wahrgenommen. Deutlich wird, dass Routen durch Nebenstraßen durch die Ausweisung als Fahrradstraßen für die ProbandInnen enorm an Attraktivität gewinnen, während verkehrsberuhigte Bereiche und Tempo-30-Zonen deutlich weniger attraktiv wahrgenommen werden.

Die negative Wirkung von Kfz-Verkehr auf Hauptverkehrsstraßen gegenüber Tempo-30-Zonen oder verkehrsberuhigten Bereichen im Nebennetz kann für die ProbandInnen mit der Anlage von Radinfrastruktur wie Radfahrstreifen oder baulichen Radwegen in etwa ausgeglichen werden. Attraktiv werden Strecken im Hauptnetz nach Angaben der ProbandInnen jedoch nur durch geschützte Radfahrstreifen.

Die hohe wahrgenommene Attraktivität von Fahrradstraßen und einer weitgehenden Trennung vom Kfz-Verkehr an Hauptverkehrsstraßen deckt sich mit Ergebnissen des Fahrradmonitors 2017. Auch dort gaben die Befragten an, sich als Radfahrende auf Fahrradstraßen und auf baulichen Radwegführungen deutlich sicherer zu fühlen als auf markierten Wegen (Borgstedt et al. 2017).

Da die Merkmale „Straßenbäume“, „keine parkenden Autos“ und „Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h“ vergleichsweise geringen Nutzen gegenüber der Referenz aufweisen, werden diese im Sinne einer übersichtlichen Darstellung im Folgenden nicht gezeigt.

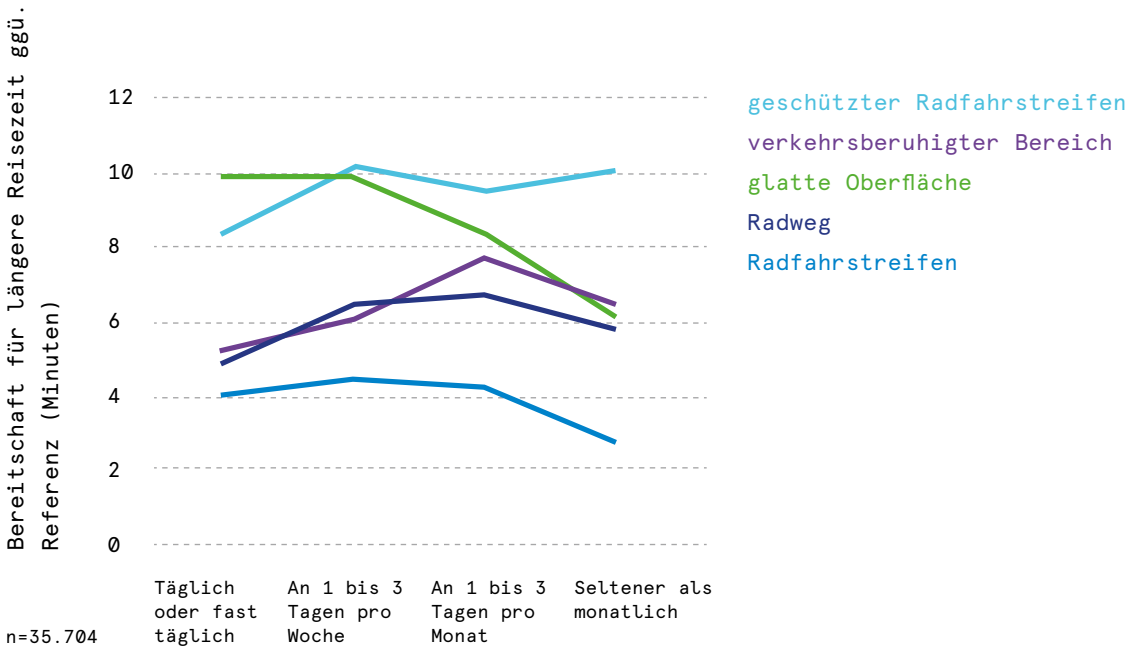
<sup>2</sup> Im Folgenden wird nicht zwischen Radfahrstreifen und Schutzstreifen unterschieden.

# Routenpräferenzen nach Häufigkeit der Fahrradnutzung

Werden die Unterschiede in den Routenpräferenzen in der Stichprobe nach der Häufigkeit der Fahrradnutzung differenziert, ergeben sich insgesamt geringe Unterschiede. Zwei Trends sind jedoch erkennbar: Mit der Häufigkeit der Fahrradnutzung nimmt die Bedeutung glatter Straßenoberflächen deutlich zu. Weiter sinkt, die wahrgenommene Attraktivität von verkehrsberuhigten Bereichen je häufiger das Fahrrad genutzt wird. Letztere werden von GelegenheitsradlerInnen deutlich attraktiver eingeschätzt als von AlltagsfahrerInnen.

Gleichzeitig wird eine bauliche Trennung vom Kfz-Verkehr durch VerkehrsteilnehmerInnen, die seltener Rad fahren, höher bewertet. Die wahrgenommene Attraktivität der Radfahrstreifen sinkt, während bauliche Radwege etwas attraktiver wahrgenommen werden, so dass der Mehrwert der baulichen Radwege gegenüber der Radfahrstreifen für GelegenheitsfahrerInnen im Experiment deutlich größer ist.

Geschützte Radfahrstreifen werden jenseits der täglichen Radnutzung (VielfahrerInnen bilden den Großteil der Stichprobe) noch attraktiver wahrgenommen als bei täglich Radfahrenden (Abbildung 6). Weitere Merkmale werden wegen geringer Unterschiede nicht dargestellt.



**ABBILDUNG 6**  
Bewertung verschiedener Straßenraummerkmale nach Häufigkeit der Fahrradnutzung

## Interpretation und Folgerungen

Die Ergebnisse zeigen, dass die Nutzungsfrequenz des Fahrrads mit keiner grundlegend abweichenden Wahrnehmung der Straßenraummerkmale zusammenhängt. Dennoch wird eine bauliche Trennung vom Kfz-Verkehr mit abnehmender Häufigkeit der Radnutzung als wichtiger eingeschätzt. Im Experiment stellen also die negativen Wirkungen des Kfz-Verkehrs für GelegenheitsradfahrerInnen eine größere Hürde dar als für Vielfahrende. Demgegenüber wird die Oberflächenqualität durch SeltenfahrerInnen weniger wichtig bewertet. Möglich ist, dass Komforteinbußen bei seltenen Radfahrten als weniger relevant eingeschätzt werden oder den Nichtfahrern nicht in der Form bewusst sind, wie den routinierten Radfahrern.

# Routenpräferenzen nach Alter

Die Zeitsensitivität nimmt in der Stichprobe mit steigendem Alter ab. Verglichen mit älteren RadfahrerInnen geben junge Erwachsene (18–24 Jahre) an, für bessere Infrastrukturen generell nur geringere zusätzliche Reisezeiten in Kauf zu nehmen. In der Summe steigt mit dem Alter der ProbandInnen die Bereitschaft, längere Umwege für getrennte Infrastrukturen und geringeres Tempo des Kfz-Verkehrs im Mischverkehr zurückzulegen. Die Zeitsensitivität steigt bei den SeniorInnen (ab 65 Jahre) der Stichprobe wieder, gleichzeitig bekundet diese Altersgruppe höhere Ansprüche an die Straßencharakteristik. Die SeniorInnen der Stichprobe können damit als anspruchsvollste Altersgruppe bezeichnet werden.

Im Einzelnen zeigen sich für alle betrachteten Straßenraummerkmale mit steigendem Alter der ProbandInnen zunehmende Bereitschaften für längere Reisezeiten gegenüber der Referenz. Für Radfahrstreifen und bauliche Radwege gilt dies nur eingeschränkt (Abbildung 7).

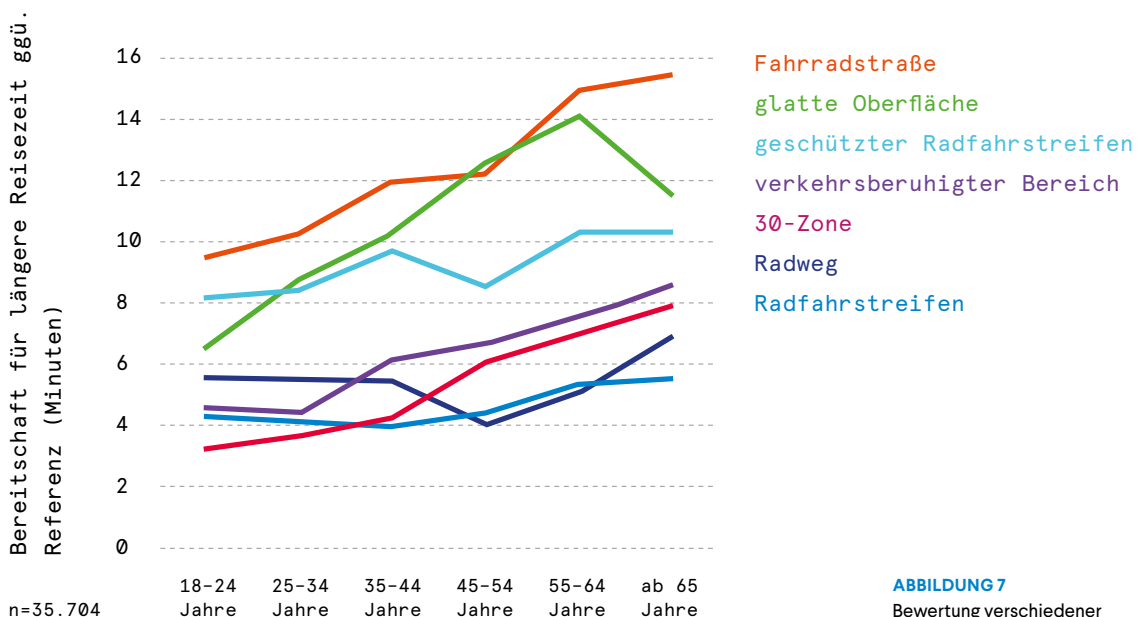
Die Bedeutung glatter Oberflächen steigt mit dem Alter der ProbandInnen deutlich an, einzig für Senioren ab 65 ist dieses Merkmal weniger relevant.

## Interpretation und Folgerungen

Die Unterschiede in der Bewertung verschiedener Straßenmerkmale fallen zwischen den Altersklassen der Stichprobe größer aus als in allen anderen soziodemographischen Einteilungen. Deutlich wird dabei, dass ein hohes Geschwindigkeitsniveau des Kfz-Verkehrs durch ältere RadfahrerInnen negativer wahrgenommen wird als durch jüngere. Routenalternativen auf Nebenstraßen mit geringem Tempo werden mit steigendem Alter deutlich besser und überproportional positiver bewertet als Infrastrukturen an Hauptverkehrsstraßen.

Gemäß des Fahrradmonitors 2017 sinkt die regelmäßige Fahrradnutzung (täglich bzw. mehrmals wöchentlich) in den Altersgruppen ab 40 Jahren kontinuierlich (Borgstedt et al. 2017). Insbesondere Routenführungen im Nebennetz mit geringen Geschwindigkeiten sowie geschützte Radfahrstreifen kommen älteren Radfahrenden zu Gute. Mit entsprechenden Infrastrukturen könnte der geringeren Fahrradnutzung und den Präferenzen dieser Gruppen begegnet werden. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund des demographischen Wandels. Nach Untersuchungen der Unfallforschung der Versicherer ist künftig zudem eine zunehmende Beteiligung von Senioren am Radverkehr zu erwarten (Alrutz et al. 2015). Gleichzeitig haben Über-65-Jährige bei Streckenabschnitten von Hauptverkehrsstraßen mit unterschiedlichen Radverkehrsführungen (Mischverkehr, Radwege, Radfahrstreifen, Schutzstreifen) ein doppelt so hohes Unfallrisiko wie 25–65-Jährige. Zudem verunglücken Über-65-Jährige generell mit schwereren Verletzungsfolgen als jüngere Erwachsene. In Nebenstraßen und Fahrradstraßen ereignen sich im Vergleich zu allen Innerortsstraßen anteilig weniger Unfälle mit schweren Verletzungsfolgen (Fromberg et al. 2016, ohne Differenzierung nach Altersgruppen). Die in dieser Befragung ersichtliche bessere subjektive Bewertung von Nebenstraßen mit geringem Geschwindigkeitsniveau, insbesondere durch ältere Menschen, deckt sich demnach mit objektiven Sicherheitsvorteilen, die sich insbesondere für diese Gruppe auf entsprechenden Routen zeigen.

Weiterhin wird deutlich, dass junge Menschen im Experiment kaum bereit sind, längere Reisezeiten für bessere Infrastrukturausstattung zu realisieren. Durch diese Gruppe werden die Straßenraummerkmale zwar nicht strukturell anders bewertet, die Zeitkomponente wird jedoch so hoch bewertet, dass längere Reisezeiten kaum in Kauf genommen werden.

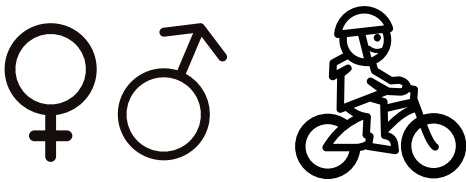


**ABBILDUNG 7**  
Bewertung verschiedener Straßenraummerkmale nach Alter

# Routenpräferenzen nach Geschlecht

Weibliche Teilnehmende zeigen im Experiment insgesamt höhere Routenansprüche: Die meisten gegenüber der Referenz veränderten Straßenraummerkmale werden von Frauen besser bewertet als von Männern. Gleichzeitig sind Frauen in der Stichprobe um etwa 20% weniger zeitsensitiv. Dies führt zu einer rechnerisch höheren Bereitschaft für längere Reisezeiten für bessere Infrastrukturlösungen gegenüber der Referenz als bei Männern (Abbildung 8). Bei der ermittelten Bedeutung von Straßenoberfläche und parkenden Autos ist einzig diese höhere Zeitsensitivität für die unterschiedliche Bereitschaft zu längerer Reisezeit verantwortlich, der individuell wahrgenommene Nutzen ohne Zeitkomponente unterscheidet sich hier zwischen den Geschlechtern nicht.

Zudem werden bauliche Radwege von Frauen überproportional besser bewertet als von Männern, sodass der Mehrwert dieser Alternative gegenüber Radfahrstreifen steigt. Auch verkehrsberuhigte Bereiche und Routen mit Straßenbäumen werden von den Frauen in der Stichprobe leicht überproportional attraktiver bewertet.<sup>3</sup>



## Interpretation und Folgerungen

Laut dem Fahrradmonitor 2017 fühlen sich Frauen beim Radfahren insgesamt häufiger sehr unsicher oder eher unsicher als Männer (Borgstedt et al. 2017). Dies spiegelt sich in der höheren Attraktivität von Routen mit baulich getrennten Infrastruktureinrichtungen in diesem Experiment wider. Weniger deutlich ist der Unterschied zwischen den Geschlechtern bei markierten Führungen und in Tempo-30-Zonen. Eine bauliche Trennung vom Kfz-Verkehr auf Hauptverkehrsstraßen sowie eine vermehrte Einrichtung von Fahrradstraßen und verkehrsberuhigten Bereichen kann den oben zitierten Unsicherheiten von Frauen im Straßenverkehr damit in besonderem Maße begegnen.

# Routenpräferenzen nach mitfahrenden Kindern

Personen, die im Experiment mit Kindern unterwegs sind, bewerten alternative Straßenraummerkmale gegenüber der Referenz positiver als Personen, die ohne Kinder Rad fahren. Gleichzeitig zeichnen sich Personen mit Kindern hier durch eine geringere Zeitsensitivität aus. Daraus ergeben sich rechnerisch sehr hohe Bereitschaften für längere Reisezeiten von Personen, die im Experiment mit Kindern unterwegs sind (Abbildung 9). Deutlich überproportional besser werden dabei verkehrsberuhigte Bereiche bewertet. Demgegenüber ergeben sich die unterdurchschnittlich höheren Werte für Radfahrstreifen und glatte Oberflächen einzig durch die geringere Zeitsensitivität von Radfahrenden mit Kindern.

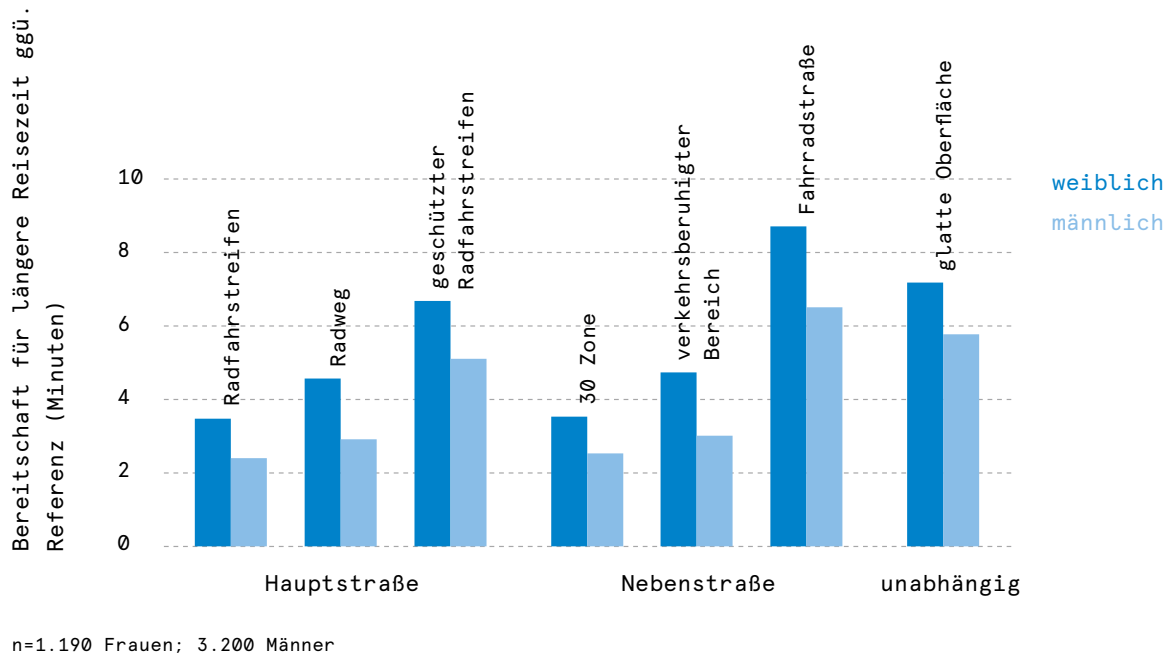
## Interpretation und Folgerungen

Mit Kindern wird eine Trennung vom Kfz-Verkehr als noch wichtiger eingeschätzt als im Vergleich der Geschlechter oder der Viel- bzw. Wenigfahrenden. Auch Fahrradstraßen und insbesondere verkehrsberuhigte Bereiche werden beim Radfahren mit Kind noch positiver wahrgenommen. Anders als alle anderen Infrastrukturlösungen werden Radfahrstreifen durch Personen mit Kindern nicht deutlich besser bewertet als von Personen, die ohne Kinder unterwegs sind. Diese scheinen also für das Radfahren mit Kindern von vergleichsweise geringer Bedeutung zu sein. Die hohe Bereitschaft für längere Reisezeiten, für gegenüber der Referenz attraktivere Routen einerseits und die vergleichsweise geringe Attraktivität reiner Markierungslösungen andererseits, sprechen für großes Unsicherheitsempfinden dieser Gruppe gegenüber dem Autoverkehr.

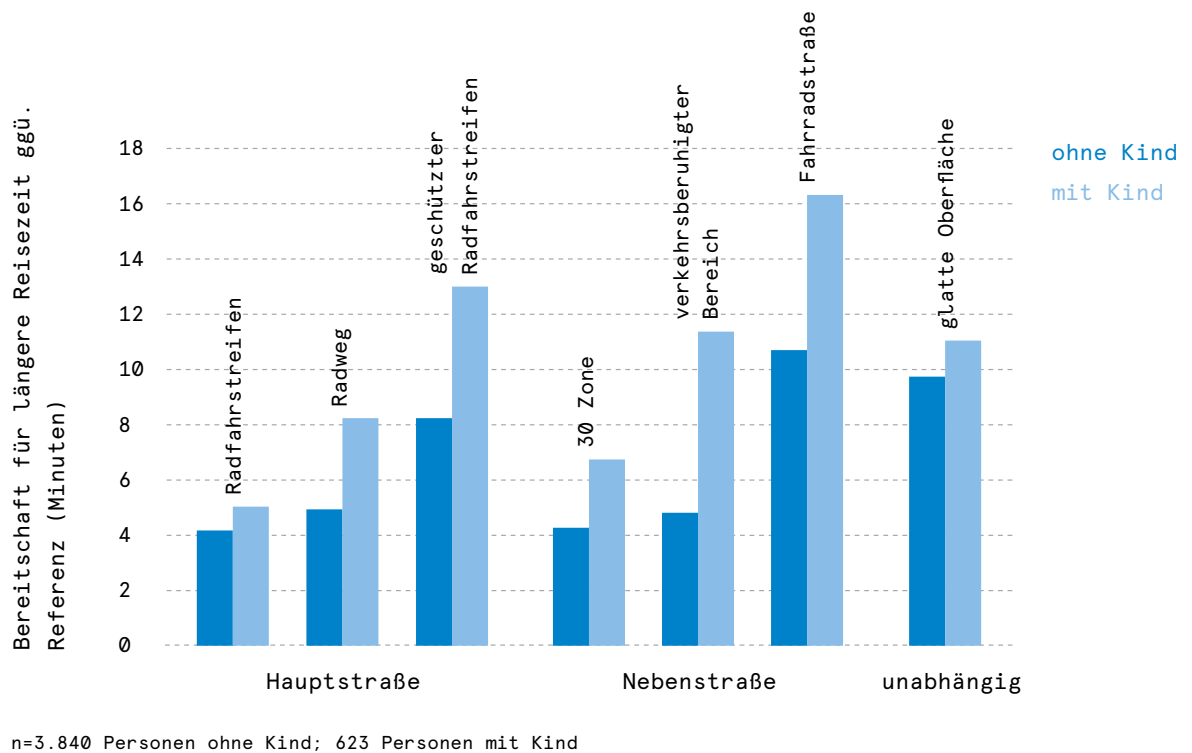
Die hohe Attraktivität verkehrsberuhigter Bereiche in dieser Teilgruppe korrespondiert – für Kinder mit eigenem Fahrrad – mit den ohnehin niedrigeren Geschwindigkeiten und den altersbedingt eingeschränkten Fahrfähigkeiten von Kindern auf dem Fahrrad (Limbourg 2008). Mit dem Ziel, Kindern eine fahrradgestützte Mobilität zu erleichtern und ihnen ein positives Erleben des Radfahrens zu vermitteln, sind dies wichtige Ansatzpunkte für die Planungspraxis. Für lokale und nähräumliche Verbindungen in Radverkehrsnetzen, die alltäglichen Wegen von bzw. mit Kindern dienen, können verkehrsberuhigte Bereiche demnach geeignete Lösungen sein. Da eine bauliche Trennung vom Kfz-Verkehr und ein niedriges Geschwindigkeitsniveau von ProbandInnen mit Kindern besonders attraktiv wahrgenommen werden, würde eine entsprechende Infrastruktur das Radfahren mit Kindern besonders unterstützen. Mit einem dichteren Netz könnte das Radfahren hier vermutlich auch für Personen mit geringerem Zeitbudget attraktiver werden.

<sup>3</sup> Die Kategorie drittes Geschlecht/ keine Angabe wird wegen geringer Klassenbesetzung nicht dargestellt.





**ABBILDUNG 8**  
Bewertung verschiedener Straßenraummerkmale nach Geschlecht



**ABBILDUNG 9**  
Bewertung verschiedener Straßenraummerkmale nach mitfahrenden Kindern

# Routenpräferenzen von Nutzern unterschiedlicher Fahrradtypen

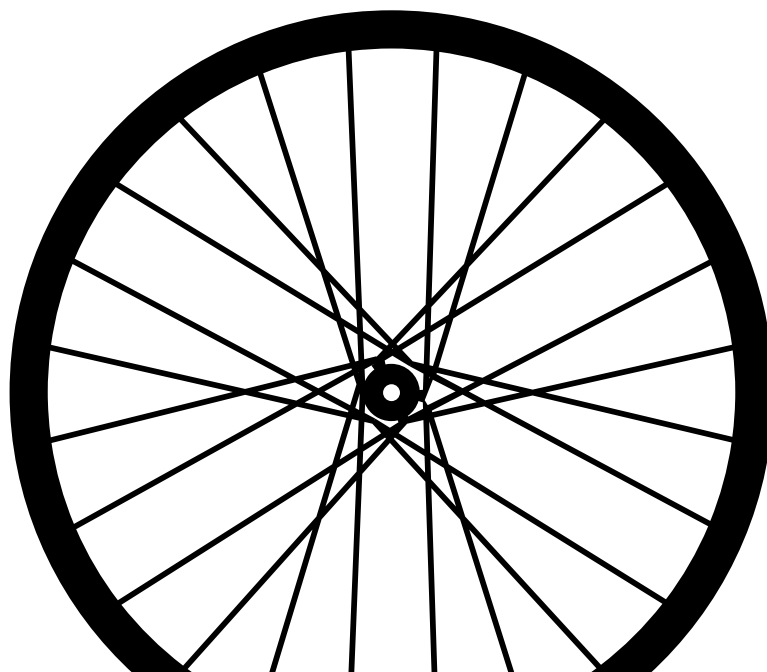
Durch NutzerInnen aller unterschiedenen Fahrradtypen werden, wie in der Gesamtstichprobe, die Straßenraummerkmale „Fahrradstraße“, „geschützter Radfahrstreifen“ und „glatte Oberfläche“ am attraktivsten wahrgenommen. Bei NutzerInnen von Pedelecs und Lastenrädern zeigen sich für diese Straßenraummerkmale die insgesamt höchsten Bereitschaften für längere Reisezeiten über alle differenzierten Teilgruppen der Stichprobe. Dabei kommen mehrere Trends zusammen: Die Zeitsensitivität von NutzerInnen von Lastenrädern bzw. Pedelecs/E-Bikes fällt um 30–40% geringer aus als diejenige der NutzerInnen anderer Fahrradtypen. Gleichzeitig werden mehrere Straßenraummerkmale von diesen NutzerInnen überdurchschnittlich positiv bewertet.

Einige Besonderheiten der jeweiligen Fahrradtypen lassen sich in den Ergebnissen erkennen (Abbildung 11). So ist eine glatte Oberfläche insbesondere für NutzerInnen von Pedelecs, Lastenrädern und Rennrädern von Bedeutung. Demgegenüber spielt sie erwartungsgemäß für NutzerInnen von Mountainbikes eine wesentlich geringere Rolle. RennradnutzerInnen zeigen für alle Merkmale (mit Ausnahme von glatter Oberfläche und Radfahrstreifen) die geringste Bereitschaft für längere Reisezeiten gegenüber der Referenz. Gleichzeitig sind RennradnutzerInnen im Experiment die einzige Gruppe, die Markierungslösungen einem baulichen Radweg vorziehen. Auch Routen durch verkehrsberuhigte Bereiche sind gegenüber der Referenz kaum attraktiver. Die leichte Präferenz für markierte Führungen gegenüber Radwegen kann sich darin begründen, dass sich die – im Vergleich zu anderen Fahrradtypen – höheren Geschwindigkeiten mit dem Rennrad (Alrutz et al. 2015) auf markierten Führungen oft leichter realisieren lassen. Die für verkehrsberuhigte Bereiche vorgeschriebene Schrittgeschwindigkeit scheint diese für RennradfahrerInnen unattraktiv zu machen.

## Interpretation und Folgerungen

Die Attraktivität verschiedener Straßenraummerkmale gegenüber der Referenz wird von NutzerInnen verschiedener Fahrradtypen unterschiedlich eingeschätzt. Daraus ergeben sich bei ähnlicher Rangfolge der Routeigenschaften deutliche Differenzen in der Bereitschaft für längere Reisezeiten. Insgesamt bewerten NutzerInnen innovativer Fahrradtypen wie Pedelecs oder Lastenrädern innovative Infrastrukturen wie geschützte Radfahrstreifen oder Fahrradstraßen deutlich positiver als die NutzerInnen herkömmlicher Fahrradtypen. Die Attraktivität für diese Anlagentypen unterscheidet sich dabei zwischen NutzerInnen verschiedener Fahrradtypen stärker als beispielsweise zwischen Radfahrenden unterschiedlichen Alters.

Zukünftig wird eine weiter zunehmende Nutzung von Pedelecs erwartet (Alrutz et al. 2015). Nach dem Fahrradmonitor 2017 haben vor allem Erwachsene im mittleren und höheren Erwachsenenalter Interesse am Kauf eines Pedelecs (Borgstedt et al. 2017). Auch für Lastenräder wird nach dem Fahrradmonitor 2017 eine deutlich zunehmende Nutzung erwartet (ebd.). Da NutzerInnen dieser Fahrradtypen geschützte Radfahrstreifen und Fahrradstraßen überdurchschnittlich positiv bewerten, ist aus NutzerInnen-Sicht ein zusätzlicher Bedeutungszuwachs dieser Führungen zu erwarten.



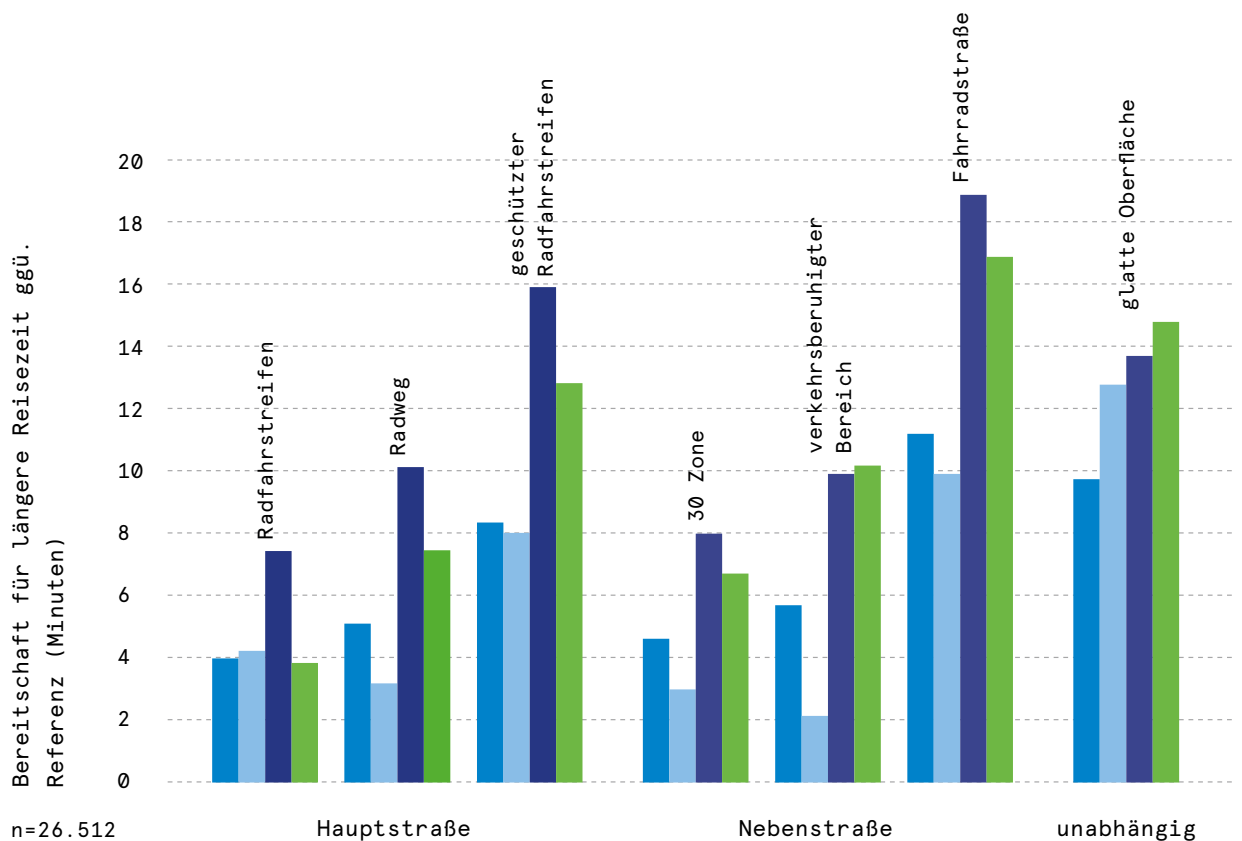


ABBILDUNG 11

Bewertung verschiedener Straßenraummerkmale nach Fahrradtyp

Trekkingrad  
Rennrad  
E-Bike/Pedelec  
Lastenrad

## Routenpräferenzen nach Raumstrukturen des Wohnortes

Für die ProbandInnen des Experimentes liegen Informationen über die Wohnorte vor (Abbildung 4). Auf dieser Grundlage wurden die ProbandInnen den siedlungsstrukturellen Kreistypen „kreisfreie Großstadt“, „städtischer Kreis“, „ländlicher Kreis mit Verdichtungsansätzen“ und „dünn besiedelter ländlicher Kreis“ des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR 2015a). Darüber hinaus wurde die Einteilung in „städtischen“ und „ländlichen Raum“ vorgenommen (BBSR 2015b). Die Routenpräferenzen in der raumstrukturellen Differenzierung nach Wohnorten der Befragten zeigen insgesamt sehr geringe Unterschiede. Die Zeitsensitivität nimmt mit abnehmender Dichte leicht ab.

## Interpretation und Folgerungen

Die in der Stichprobe deutlich erkennbaren Präferenzen bestehen unabhängig von den Raumstrukturen der Wohnorte der Befragungsteilnehmer. Damit haben Radverkehrsführungen, die – wie etwa markierte Führungen auf der Fahrbahn, geschützte Radfahrstreifen oder Fahrradstraßen – bislang vor allem im städtischen Umfeld eingesetzt bzw. diskutiert werden, aus NutzerInnen-Sicht auch auf Innerortsstraßen im ländlichen Umfeld vergleichbare Attraktivitätsvorteile.

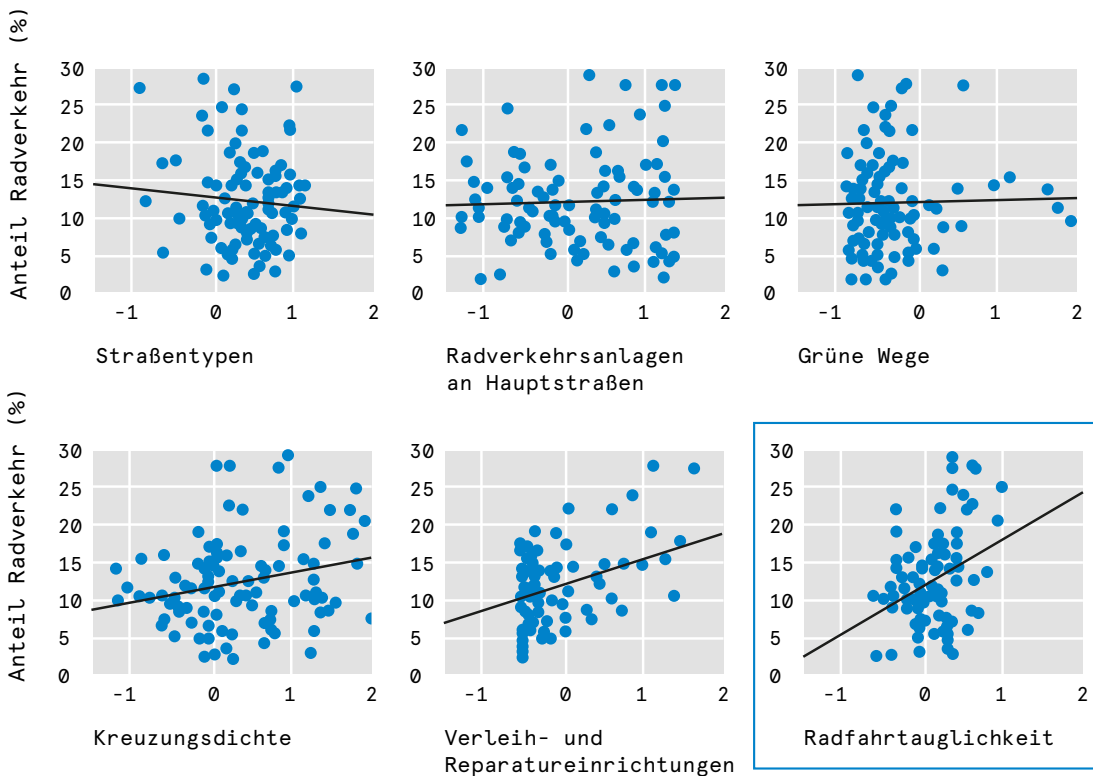
Zu beachten ist, dass die Illustrationen der Befragung angebaute Straßen in innerörtlicher Situation darstellen. Die als attraktiv wahrgenommenen Radverkehrsführungen haben damit aus NutzerInnen-Sicht auch innerorts im ländlichen Umfeld Einsatzbereiche. Ableitungen zur Anwendung bspw. von Fahrradstraßen außerorts, wie sie in einzelnen Bundesländern – mit Freigabe für landwirtschaftlichen Verkehr – eingesetzt werden, lassen sich hieraus nicht ziehen.

# Überblick zu Ergebnissen weiterer komplementärer Untersuchungen

## Geodatenanalysen lokaler Radfahrtauglichkeit

Ein methodisch eigenständiges Arbeitspaket verfolgte das Ziel, ein Verfahren zum Messen der Radfahrtauglichkeit urbaner Gebiete zu entwickeln. Damit sollte zudem analysiert werden, inwieweit ein Zusammenhang zwischen Radfahrtauglichkeit der Umgebung und der Nutzung des Fahrrades statistisch belegt werden kann. Dazu wurden verschiedene Einflussgrößen wie die Abdeckung von Hauptverkehrsstraßen mit Radverkehrsanlagen, Kreuzungsdichte, Verteilung von Straßentypen, Verfügbarkeit grüner Wege und Reparatur- und Verleihangebote als raumstrukturelle Daten erhoben und in

einen Gesamtzusammenhang zur Quantifizierung der Radfahrtauglichkeit gebracht (OpenStreet-Map-contributors 2018). Lineare Regressionsmodelle zwischen diesen Einflussgrößen und repräsentativen Mobilitätsdaten (Ahrens 2009) zeigen hochsignifikante Zusammenhänge geringer Stärke zwischen Radfahrtauglichkeit und Radnutzung. Dabei weist der abstrahierte Gesamtwert der Radfahrtauglichkeit stärkere Zusammenhänge mit der lokalen Radnutzung auf als die Summe seiner Bestandteile (Abbildung 12).



**ABBILDUNG 12**  
Zusammenhang zwischen Umgebungsmerkmalen und lokaler Fahrradnutzung

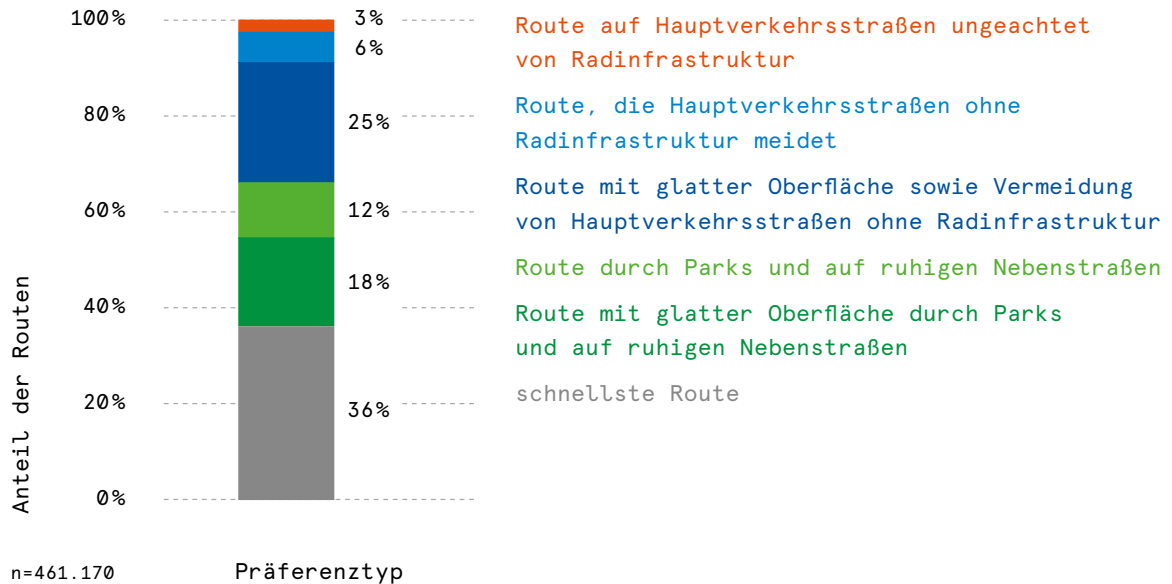
### Routenpräferenzen in der Fahrradnavigation

Ein weiteres Arbeitspaket setzte methodisch anders an, um Routenpräferenzen im Radverkehr zu analysieren. Dafür wurden über 450.000 Datensätze eines Fahrradnavigationssanbieters (Abfragen eines Jahres in Berlin) untersucht (Rezic 2018). Dabei wurden die durch die NutzerInnen getätigten Einstellungen hinsichtlich gewünschter Routeneigenschaften für die Navigation ohne zusätzliche Befragung aufgezeichnet. Aus der Vielzahl der möglichen Kombinationen wurden mittels Clusteranalysen sechs charakteristische Präferenztypen verdichtet (vgl. Walesiak, Dudek 2010).

Diese Präferenztypen sind, in der Rangfolge der Bedeutung,

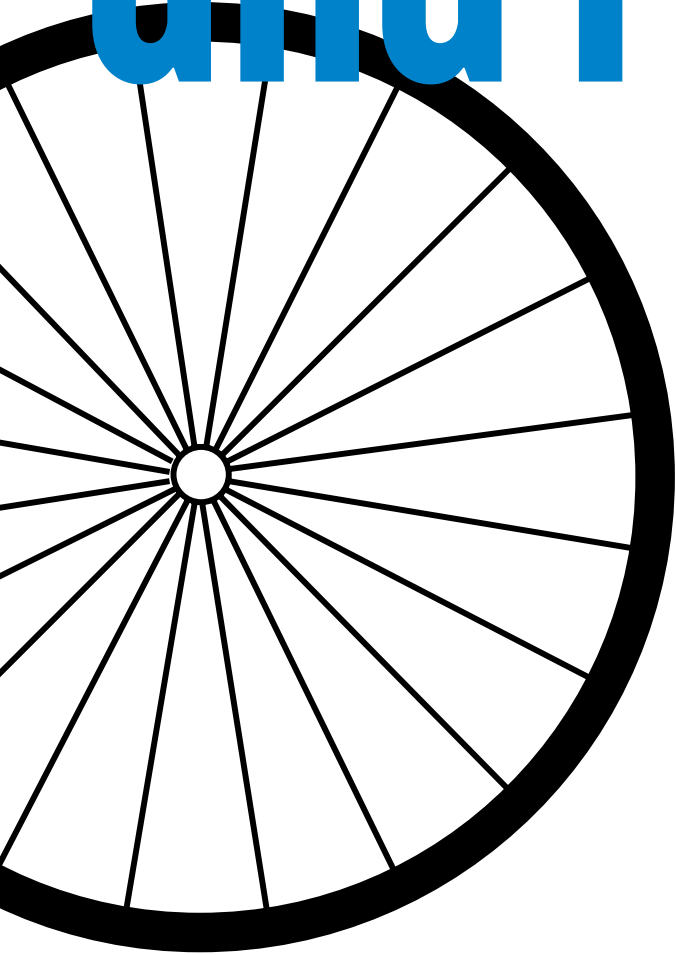
1. Die schnellste Route,
2. Eine Route mit glatter Oberfläche sowie Vermeidung von Hauptverkehrsstraßen ohne Radinfrastruktur,
3. Eine Route mit glatter Oberfläche bevorzugt durch Parks und auf ruhigen Nebenstraßen,
4. Eine Route bevorzugt durch Parks und auf ruhigen Nebenstraßen,
5. Eine Route, die Hauptverkehrsstraßen ohne Radinfrastruktur meidet,
6. Eine Route auf Hauptverkehrsstraßen ungeachtet von Radinfrastruktur

Diese Analysen stärken somit insgesamt die Bedeutung von schnellen Routen und Nebenstraßen sowie grünen Verbindungen.



**ABBILDUNG 13**  
Routenpräferenztypen der Nutzenden eines Fahrradnavigationssanbieters

# Zusammen- fassung und Fazit



Mit Hilfe eines Entscheidungswahlexperimentes wurden die Routenpräferenzen von Radfahrenden analysiert. Die Bewertung erfolgt gegenüber der Referenzsituation (50 km/h, Hauptverkehrsstraße, keine Radinfrastruktur, parkende Autos, keine Straßenbäume). Dabei werden Fahrradstraßen aus NutzerInnen-Sicht besonders positiv bewertet. Diese sind in nahezu allen Teilgruppen das am stärksten positiv bewertete Merkmal und schneiden deutlich besser ab als Tempo-30-Zonen oder verkehrsberuhigte Bereiche als weitere Mischverkehrsformen.

Bei getrennter Führung an Hauptverkehrsstraßen werden geschützte Radfahrstreifen am attraktivsten wahrgenommen. Diese werden etwa doppelt so gut bewertet wie einfache Markierungslösungen. Die Differenz zwischen reinen Markierungslösungen und baulichen Radwegen ist bei den ProbandInnen im Mittel gering.

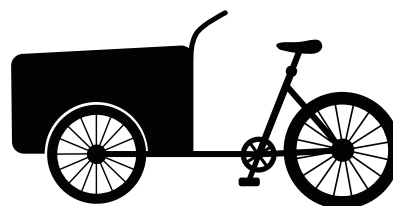
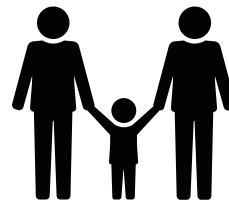
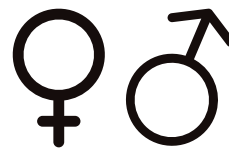
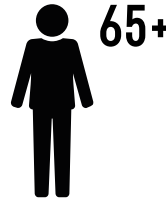
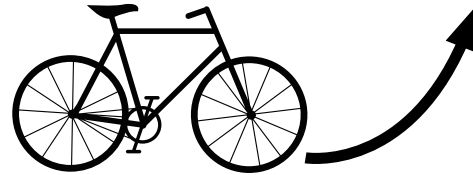
Davon unabhängig sind glatte Oberflächen für die ProbandInnen von besonders großer Bedeutung. Dabei gilt es zu beachten, dass in dem Experiment nur zwischen Asphalt und Kopfsteinpflaster unterschieden wurde.

Die identifizierten generellen Routenpräferenzen stellen sich in der Stichprobe stabil dar und gelten mit nur sehr geringen Unterschieden in sämtlichen differenzierten Raumstrukturen. Bislang vor allem im städtischen Umfeld eingesetzte bzw. erprobte Radverkehrsführungen bieten demnach aus Sicht der ProbandInnen auch im ländlichen Umfeld (innerorts) gleichwertige Attraktivitätsvorteile. Auch in Teilgruppen nach Soziodemographie, genutztem Fahrradtyp oder Häufigkeit der Fahrradnutzung ergeben sich wenig grundlegende Unterschiede, die Magnituden sind jedoch bei kaum veränderter Rangfolge unterschiedlich hoch. Dabei wird deutlich, dass bestimmte Teilgruppen verschiedene Straßenraummerkmale gegenüber der Referenzsituation stärker positiv bewerten als die gesamte Stichprobe. Dabei zeigt sich insbesondere, dass im Experiment besonders schützenswerte Gruppen und solche mit aktuell noch geringer Fahrradnutzung (Kinder, Frauen, ältere Menschen) bei vergleichbaren Präferenzen deutlich stärker von einem Ausbau der Radinfrastruktur profitieren als die in der öffentlichen Diskussion teilweise dominierende Gruppe der männlichen Vielfahrer mittleren Alters. Den Ergebnissen nach gilt dies auch für die Gruppe der hier deutlich unterrepräsentierten Wenigfahrenden.

Im Experiment ergeben sich insgesamt sehr hohe Bereitschaften für längere Reisezeiten für attraktive Routeneigenschaften gegenüber der Referenz. Dies verdeutlicht, wie stark negativ eine mangelhafte Radinfrastruktur durch die ProbandInnen wahrgenommen wird. Zu beachten bleibt, dass im Experiment ideale Bedingungen eines Freizeitweges ohne Zeitdruck am Wochenende beschrieben wurden. Zudem ist die zeitliche Komponente als einziges Merkmal nicht bildlich dargestellt. Somit kommen die zu analysierenden Präferenzen für unterschiedliche Straßenraummerkmale besonders deutlich zum Tragen, der negative Nutzen längerer Reisezeiten fällt gering aus. Es ist zu erwarten, dass unter realen Alltagsbedingungen eine ganzheitlichere Betrachtung erfolgt, so dass die Magnituden insgesamt eventuell kleiner ausfallen dürften. Weiterhin macht ein dichteres Netz an attraktiven Routen auch für zeitsensitive Menschen bzw. auf Wegen, auf denen mehr Zeitdruck herrscht, das Radfahren attraktiver.

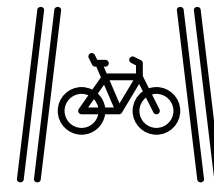
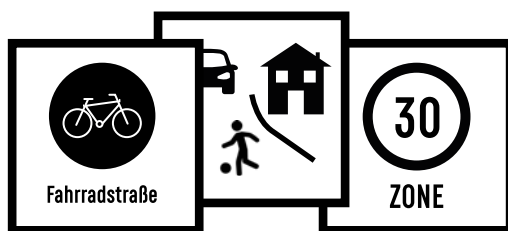
In der Stichprobe lassen sich aus der individuellen Bewertung der Einzelmerkmale mehrere Trends erkennen:

- Mit abnehmender Häufigkeit der Fahrradnutzung wird die bauliche Trennung vom Kfz-Verkehr durch geschützte Radfahrstreifen oder bauliche Radwege gegenüber Markierungslösungen positiver bewertet. Gleiches gilt für geringes Geschwindigkeitsniveau im Mischverkehr (verkehrsberuhigter Bereich). Wenigfahrende nehmen also Kfz-Verkehr als störender wahr.
- Mit steigendem Alter nehmen die Ansprüche an die Qualität der Radrouten zu. Dabei steigt die Attraktivität ruhiger Führungen im Mischverkehr mit geringem Geschwindigkeitsniveau des Kfz-Verkehrs gegenüber Radinfrastrukturen an Hauptverkehrsstraßen überproportional. Eine hohe Geschwindigkeit des Kfz-Verkehrs wird mit steigendem Alter zunehmend als belastend empfunden.
- Frauen bewerten gegenüber der Referenz besser ausgestaltete Routen hinsichtlich separater Infrastrukturen und ruhiger Nebenrouten durchgehend stärker positiv als Männer und sind aufgrund geringerer Zeitsensitivität bereit, dafür längere Reisedauern in Kauf zu nehmen.
- Beim Radfahren mit Kindern wird eine bauliche Trennung als wichtiger empfunden als im Mittel der gesamten Stichprobe. So werden bauliche Radwege und geschützte Radfahrstreifen gegenüber Markierungslösungen deutlich besser bewertet. Besonders deutlich wird auch die Attraktivität von sehr geringen Geschwindigkeiten im Mischverkehr: verkehrsberuhigte Bereiche werden als deutlich attraktiver wahrgenommen als von ProbandInnen, die ohne Kinder unterwegs sind.
- Die Routenpräferenzen von NutzerInnen verschiedener Fahrradtypen unterscheiden sich stärker als in der verhaltensbezogenen oder soziodemographischen Differenzierung. Dabei bleiben geschützte Radfahrstreifen, Fahrradstraßen und glatte Oberflächen die am attraktivsten wahrgenommenen Merkmale in den Teilgruppen. Auffällig sind die durchweg höheren Infrastrukturansprüche der NutzerInnen von Pedelecs und Lastenrädern als innovative Fahrradtypen. Insbesondere Fahrradstraßen und geschützte Radfahrstreifen werden dabei positiver wahrgenommen.





Fahrradstraßen sind nach den Ergebnissen der Online-Befragung ein sehr wichtiges Element für die Routenwahl: Routen durch Erschließungsstraßen gewinnen für die ProbandInnen erst durch Fahrradstraßen hohe Attraktivität. Bewertet wurde in der Befragung die in der Praxis innerörtlicher Fahrradstraßen gängige Variante mit Freigabe für Kfz von Anliegern. Gegenüber dieser werden verkehrsberuhigte Bereiche und Tempo-30-Zonen als Mischverkehrsformen als deutlich weniger attraktiv wahrgenommen. Auch wenn verkehrsberuhigte Bereiche durch ältere TeilnehmerInnen und Radfahrende mit Kindern positiver bewertet werden als von der Vergleichsgruppe, sind Fahrradstraßen in allen Teilgruppen deutlich beliebter. Werden, wie hier, Präferenzen durch Probanden in experimentellen Befragungssituationen angegeben, schneiden separate Infrastrukturen an Hauptverkehrsstraßen gegenüber ruhigen Nebenrouten im Mischverkehr tendenziell positiver ab als bei anderen methodischen Ansätzen (wie etwa der Analyse der tatsächlich gewählten Routen) (Buehler, Dill 2016). In den Illustrationen scheint der bauliche Unterschied zwischen den Straßentypen gegenüber anderen Merkmalen weniger deutlich aufzufallen. Auch die Analyse der Radnavigationsdaten zeigt gegenüber der Befragung größere Bedeutung ruhiger Nebenrouten (Abbildung 13). Zu berücksichtigen bleibt, dass die Qualität der Infrastrukturen in der Realität aktuell deutlich geringer ausfällt als die im Experiment gezeigte. Bei der Analyse der Geodaten wiederum zeigt sich kein Zusammenhang zwischen der Verfügbarkeit ruhiger Straßen und dem Radverkehrsanteil (Abbildung 12). Dies kann analog zu den Befragungsergebnissen dafür sprechen, dass Erschließungsstraßen in der Regel ausreichend vorhanden sind, die Attraktivität für den Radverkehr aber erst durch Fahrradstraßen deutlich steigt. Insgesamt ist damit zu erwarten, dass die Bedeutung ruhiger Nebenrouten und insbesondere von Fahrradstraßen tendenziell noch größer ist als die Ergebnisse des Experimentes zeigen.

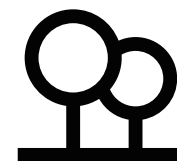


Entlang von Hauptverkehrsstraßen werden geschützte Radfahrstreifen durch die Probanden als sehr attraktiv eingeschätzt. Dies kann sich auch aus der Unterstützung von Interessengruppen für diesen innovativen Anlagentyp sowie aktuellen Modellvorhaben begründen. Die Ergebnisse dieser Modellvorhaben bleiben für eine Bestätigung der vorab positiven Bewertungen abzuwarten. Mit einbezogen werden sollten dabei NutzerInnenerfahrungen aus Modellvorhaben sowie Sicherheitsaspekte.

Die demgegenüber deutlich geringer wahrgenommene Attraktivität baulicher Radwege hängt vermutlich auch mit in der Realität teilweise nicht regelkonformer Ausführung und schlechtem baulichen Zustand der Anlagen zusammen. Auch die Gestaltung der Knotenpunkte ist von Bedeutung, war jedoch nicht Bestandteil dieser Untersuchung.



Eine glatte Oberfläche ist für fast alle ProbandInnen entscheidendes Merkmal der Attraktivität einer Fahrradrouten. Sie bestimmt nach der Online-Befragung und nach den Abfragen bei einem Fahrradnavigationsanbieters (vgl. Abbildung 13) die Routenwahl fast aller Teilgruppen. Lediglich für Radfahrende mit Mountainbikes ist sie – durch die Fahrradtechnik bedingt – weniger wichtig. Zu beachten ist, dass in der Befragung die Ausprägungen „Kopfsteinpflaster“ und „Asphalt“ ohne weitere Abstufungen verglichen wurden.



Bei den Anfragen bei einem Fahrradnavigationsanbieter besteht eine starke Präferenz für Routen durch Grünzüge (Abbildung 13). Eine solche Routenführung abseits des Straßennetzes wurde im Experiment nicht untersucht. Straßenzugbäume haben für die ProbandInnen einen messbaren positiven Effekt, sind jedoch gegenüber sicherheits- und komfortrelevanten Straßenraummerkmalen – in den hier betrachteten angebauten Straßen – ein weniger wichtiges Merkmal für die Routenwahl der ProbandInnen.

# Empfehlungen



Insgesamt können auf Basis der Ergebnisse für das städtische wie das ländliche Umfeld damit folgende Empfehlungen für aus NutzerInnen-Sicht attraktive Infrastrukturen abgeleitet werden:

- Im Nebennetz hat die Führung des Radverkehrs auf möglichst direkt verlaufenden Fahrradstraßen gegenüber anderen Formen des Mischverkehrs enorme Attraktivitätsvorteile. Dieser Straßentyp sollte vermehrt ausgewiesen und nach Möglichkeit baulich vom Kfz-Durchgangsverkehr freigehalten werden. Insgesamt sind diese aus NutzerInnen-Sicht die attraktivste und gleichzeitig eine sehr kosteneffiziente Form der Radverkehrsführung.
- Im Nebennetz sollten gegenüber Tempo-30-Zonen weitere Abstufungen geschaffen werden. Neben Fahrradstraßen auf wichtigen Verbindungen kommt im Nahbereich, insbesondere zur Förderung des Radfahrens mit Kindern und ihrer eigenständigen Mobilität sowie für ältere Menschen, der Einsatz verkehrsberuhigter Bereiche in Frage. Ein gesenktes Geschwindigkeitsniveau kommt auch Wenigfahrenden überproportional zu Gute und geht einher mit Sicherheitsvorteilen sowie Kosteneffizienz.
- An Hauptverkehrsstraßen wird empfohlen, vermehrt auf geschützte Radfahrstreifen zu setzen. Dem Experiment nach wird dieser Typ gegenüber alternativen Führungen als deutlich attraktiver wahrgenommen. Dieser Anlagentyp sollte daher weiter erprobt werden.
- Die Führung von Fahrradverbindungen sollte über Straßen und Wege mit glattem Belag erfolgen. In Straßen mit Kopfsteinpflaster mit Erschließungsfunktion wird empfohlen, für den Radverkehr zumindest einen Teilbereich mit glattem Belag zu schaffen.

Wie beschrieben ist auf Basis der Ergebnisse davon auszugehen, dass diese Empfehlungen auf Grund strukturell ähnlicher Präferenzen in den Teilgruppen der Allgemeinheit weitgehend uneingeschränkt zu Gute kommen. Dabei werden die empfohlenen Maßnahmen von besonders zu unterstützenden Gruppen (Ältere, Kinder, Wenigfahrende) noch positiver wahrgenommen als von der Gruppe der männlichen Vielfahrer mittleren Alters. Entsprechenden Unsicherheiten kann so effektiv begegnet werden. Im Zusammenhang mit dem steigenden Angebot und zunehmender Verbreitung von Lastenrädern und Pedelecs werden die Empfehlungen für Fahrradstraßen und geschützte Radfahrstreifen, unter der Voraussetzung positiver Ergebnisse aus Modellvorhaben, voraussichtlich weiter an Bedeutung gewinnen.

## A

**Ahrens, Gerd-Axel (2009):**  
Endbericht zur Verkehrserhebung,  
Mobilität in Städten – SrV 2008'  
in Berlin, Technische Universität Dresden,  
Lehrstuhl Verkehrs- und  
Infrastrukturplanung, Dresden.

**Alrutz, Dankmar; Bohle, Wolfgang;  
Maier, Reinhold; Enke, Markus;  
Pohle, Maria; Zimmermann, Frank;  
Ortlepp, Jörg; Schreiber, Marcel (2015):**  
Einfluss von Radverkehrsaufkommen  
und Radverkehrsinfrastruktur auf  
das Unfallgeschehen.  
In: Forschungsberichte der  
Unfallforschung der Versicherer,  
Nr. 29, Berlin.

**Alrutz, Dankmar; Gündel, Detlef;  
Busek, Stefanie (2016):**  
Evaluierung Fahrradstraßen.  
Landeshauptstadt München  
Kreisverwaltungsreferat.

## B

**Bierlaire, Michel (2018):**  
PandasBiogeme: a short introduction.  
Technical report TRANSP-OR 181219.  
Transport and Mobility Laboratory,  
ENAC, EPFL.

**Bliemer, Michiel; Rose, John (2006):**  
Designing Stated Choice Experiments:  
State-of-the-Art. 11th International  
Conference on Travel Behaviour  
Research, August, 16.–20.  
2006 Kyoto, Japan.

**Borgstedt, Silke; Hecht, Jan;  
Jurczok, Franziska (2017):**  
Fahrrad-Monitor Deutschland 2017.  
Ergebnisse einer repräsentativen  
Online-Befragung, Mannheim.

**Buehler, Ralph; Dill, Jennifer (2016):**  
Bikeway Networks: A Review  
of Effects on Cycling."  
Transport Reviews 36(1): 9–27.

**Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und  
Raumforschung (BBSR) (2015a):**  
Laufende Raumbbeobachtung –  
Raumabgrenzungen,  
Siedlungsstrukturelle Kreistypen, Bonn.

**Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und  
Raumforschung (BBSR) (2015b):**  
Laufende Raumbbeobachtung –  
Raumabgrenzungen, Städtischer  
und Ländlicher Raum, Bonn.

## C

**Chicometrics (2012):**  
Ngene 1.1.1 User Manual &  
Reference Guide.

## F

**Fromberg, Andrea; Gwiasda, Peter;  
Niklas, Kirsten; Pohle, Maria; Schläger,  
Norbert; Schreiber, Marcel; Woywod,  
Torben; Wühl, Benjamin (2016):**  
Sicherheitsbewertung von  
Fahrradstraßen und der Öffnung  
von Einbahnstraßen.  
In: Forschungsberichte der  
Unfallforschung der Versicherer,  
Nr. 41, Berlin.

## L

**Limbourg, Maria (2008):**  
Kinder unterwegs im Straßenverkehr.  
In: Reihe Prävention in NRW der  
Unfallkasse Nordrhein-Westfalen,  
Düsseldorf.

## M

**McFadden, Daniel; Train, Kenneth (2000):**  
Mixed MNL Models of Discrete  
Response. Journal of Applied  
Econometrics, Vol. 15: 447–470.

## O

**OpenStreetMap-contributers (2018):**  
Planet dump retrieved from  
<https://planet.openstreetmap.org>.  
15.2.2018.

## R

**Rezic, Slawen (2018):**  
BBBike Daten-Log 2017, Berlin.

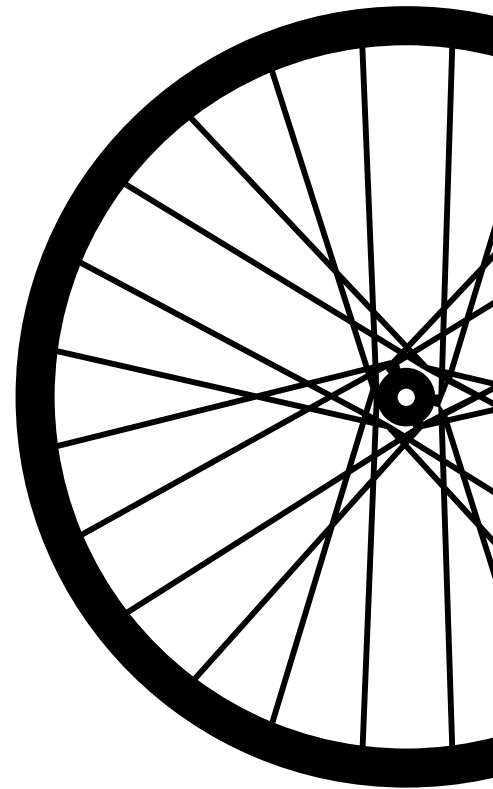
## S

**Schreiber, Marcel (2016):**  
Fahrradstraßen und geöffnete  
Einbahnstraßen. UDV Unfallforschung  
der Versicherer.

**Statistische Ämter des Bundes  
und der Länder (2016):**  
Zensus 2011: Vielfältiges Deutschland,  
Endgültige Ergebnisse, Düsseldorf.

## W

**Walesiak, Marek; Dudek, Andrzej (2010):**  
Finding Groups in Ordinal  
Data – an Examination of Some  
Clustering Procedures, Scientific Papers of  
the University of Szczecin, Szczecin.





**Deutsches Zentrum  
für Luft- und Raumfahrt e.V.**  
in der Helmholtz-Gemeinschaft

## Impressum

AutorInnen:

Michael Hardinghaus, Rita Cyganski  
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)  
Institut für Verkehrsforschung  
Rutherfordstraße 2  
12489 Berlin

Wolfgang Bohle, PGV-Alrutz

Erschienen 5/2019

Gestaltung:

agnes stein berlin  
agnes-stein.de

Das Projekt wurde vom Bundesministerium für Verkehr  
und digitale Infrastruktur (BMVI) aus Mitteln zur  
Umsetzung des Nationalen Radverkehrsplans gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

