

Eine Verkehrstypologie deutscher Großstädte

Holz-Rau, Christian; Heyer, Rabea; Schultewolter, Mirjam; Aertker, Johannes; Wachter, Isabelle; Klinger, Thomas

Veröffentlichungsversion / Published Version

Zeitschriftenartikel / journal article

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Holz-Rau, C., Heyer, R., Schultewolter, M., Aertker, J., Wachter, I., & Klinger, T. (2022). Eine Verkehrstypologie deutscher Großstädte. *Raumforschung und Raumordnung / Spatial Research and Planning*, 80(2), 137-152. <https://doi.org/10.14512/rur.95>




Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer CC BY Lizenz (Namensnennung) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>

Terms of use:

This document is made available under a CC BY Licence (Attribution). For more information see: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

Eine Verkehrstypologie deutscher Großstädte

Christian Holz-Rau , Rabea Heyer, Mirjam Schultewolter, Johannes Aertker, Isabelle Wachter , Thomas Klinger 

Received: 24 March 2021 ■ Accepted: 27 October 2021 ■ Published online: 16 November 2021

Zusammenfassung

Die städtische Verkehrsplanung und Verkehrspolitik wird häufig anhand von Städtevergleichen des Verkehrsverhaltens ihrer Einwohner bewertet. Eine Städtetypologie kann dazu beitragen, diese Unterschiede zutreffend zu interpretieren. Dazu werden in diesem Beitrag für 44 deutsche Städte 27 Indikatoren der sozioökonomischen und räumlichen Strukturen,

des Verkehrsverhaltens und der Bewertung der Verkehrssituation genutzt. Aus einer Faktoren- und Clusteranalyse werden mehrere Städtecluster abgeleitet. Als latente Variablen erweisen sich die Faktoren metropolitane Prägung, Fahrradklima, Wohlstand, studentische Prägung und die Orientierung am Privat-Pkw. Die anschließende Clusteranalyse führt zu fünf Typen. In dieser Typologie gehören die meisten Städte, die in Deutschland als gute Beispiele kommunaler Verkehrspolitik gelten, zum Cluster der Metropolen oder zum Cluster der Universitätsstädte mit positivem Fahrradklima.

✉ **Prof. Dr. Christian Holz-Rau**, Fakultät Raumplanung, Fachgebiet Verkehrswesen und Verkehrsplanung, Technische Universität Dortmund, August-Schmidt-Straße 10, 44227 Dortmund, Deutschland
christian.holz-rau@tu-dortmund.de


Rabea Heyer, Fakultät Raumplanung, Fachgebiet Verkehrswesen und Verkehrsplanung, Technische Universität Dortmund, August-Schmidt-Straße 10, 44227 Dortmund, Deutschland
rabea.heyer@tu-dortmund.de

Mirjam Schultewolter, Fakultät Raumplanung, Fachgebiet Verkehrswesen und Verkehrsplanung, Technische Universität Dortmund, August-Schmidt-Straße 10, 44227 Dortmund, Deutschland
mirjam.schultewolter@tu-dortmund.de

Johannes Aertker, Fakultät Raumplanung, Fachgebiet Verkehrswesen und Verkehrsplanung, Technische Universität Dortmund, August-Schmidt-Straße 10, 44227 Dortmund, Deutschland
johannes.aertker@tu-dortmund.de

Isabelle Wachter, Fakultät Raumplanung, Fachgebiet Verkehrswesen und Verkehrsplanung, Technische Universität Dortmund, August-Schmidt-Straße 10, 44227 Dortmund, Deutschland
isabelle.wachter@tu-dortmund.de

Dr. Thomas Klinger, Forschungsgruppe Mobilität und Raum, ILS – Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung, Brüderweg 22-24, 44135 Dortmund, Deutschland
thomas.klinger@ils-forschung.de

 © 2021 Holz-Rau; licensee oekom verlag. This Open Access article is published under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Schlüsselwörter: Verkehrsverhalten ■ Verkehrsmittelnutzung ■ Mobilitätskultur ■ Städtetypologie ■ Faktorenanalyse ■ Clusteranalyse

A transport typology of major German cities

Abstract

Comparisons of cities are frequently used to evaluate urban transportation planning and policies. A typology of cities can contribute to adequately interpret the identified differences between cities. For this purpose, this paper collects 27 indicators of socio-economic characteristics, spatial structures, travel behaviour and the evaluation of local transport situation for 44 major German cities. We generate clusters of cities based on a factor and cluster analysis. The factor analysis identifies five latent variables called metropolitan character, bicycle-friendliness, affluence, influence of students, and private car orientation. The subsequent cluster analysis identifies five clusters. According to this typology, most cities that are considered good practices of urban transport policy in Germany belong either to the cluster of metropolitan cities or university cities with a cycling-friendly environment.

Keywords: Travel behaviour ■ Mode choice ■ Mobility culture ■ Typology of cities ■ Factor analysis ■ Cluster analysis

1 Einleitung

In der Debatte zur kommunalen Verkehrswende und in der kommunalen Praxis dienen Städtevergleiche der Identifikation guter Beispiele oder auch dem *Benchmarking*. Städtevergleiche erfolgen meist auf der Basis von Kenngrößen des Verkehrsverhaltens der Wohnbevölkerung (Umweltbundesamt 2017; Agora Verkehrswende 2020; DLR 2021). Insbesondere in der (fach)öffentlichen Debatte über eine Mobilitäts- und Verkehrswende dienen immer wieder einzelne Städte ohne nähere Darstellung des städtischen Kontextes als Vorbilder. Städtevergleiche und Vorbilder benötigen aber einen Interpretationskontext in einer Typologie oder (weniger anschaulich) auf der Basis von Regressions- und Residuenanalysen. In diesem Beitrag wird ein typologisierender Ansatz verfolgt und dazu eine Studie von Klinger, Kenworthy und Lanzendorf (2013) repliziert. Es wird die Stabilität der dort entwickelten Typologie überprüft anhand eines aktualisierten und ergänzten Datensatzes für 44 deutsche Großstädte.

Zur Abbildung des stadt-spezifischen Kontextes des Verkehrsverhaltens der Wohnbevölkerung dienen in anderen Analysen meist Gemeindegrößenklassen (z. B. Klinger/Kenworthy/Lanzendorf 2013; Holz-Rau/Scheiner 2020), regionalstatistische Raumtypologien (z. B. die RegioStaR-Typologie des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur¹; Nobis/Kuhnimhof 2018: 22) oder – komplexer – die Kombination von Einwohnerzahl, Zentralität und Höhenunterschieden der Gemeinden (Gerike/Hubrich/Ließke et al. 2020: 20).

Mit Stadtgröße und Siedlungsdichte eng verbunden ist das Verkehrsangebot (z. B. verfügbare Systeme des öffentlichen Verkehrs, verkehrsmittelspezifische Reisezeiten, Tarife und Gebühren), das seinerseits mit Unterschieden im Verkehrsverhalten korrespondiert (Boltze/Specht/Friedrich et al. 2002; Wermuth 2005; Wittwer 2008; Wehmeier/Koch 2010; Klinger 2017). Es zeigen sich geringere Distanzen, geringerer Pkw-Besitz, geringere Pkw-Nutzung und häufigere Nutzung des öffentlichen Verkehrs in größeren Städten und städtischen Räumen (Nobis/Kuhnimhof (2018) für Deutschland, Rietveld/Daniel (2004) für die Niederlande und Santos/Maoh/Potoglou et al. (2013) für europäische Städte) sowie eine höhere Fahrradnutzung in weitgehend ebenen Städten (Gerike/Hubrich/Ließke et al. 2020). Raumstrukturelle Gegebenheiten sind also wichtige Rahmenbedingungen der Verkehrsnachfrage. Gleichzeitig bleibt bei gegebenen raumstrukturellen Rahmenbedingungen eine Bandbreite unterschiedlicher Verhaltensweisen festzustellen.

Differenzierend kommen bei Analysen des individuellen Verkehrsverhaltens sozioökonomische Merkmale wie Alter, Geschlecht, Berufstätigkeit, Bildungsabschlüsse und Haushaltseinkommen hinzu (Giuliano/Dargay 2006; Bühler/Kunert 2008; Holz-Rau/Scheiner/Sicks 2014; Nobis/Kuhnimhof 2018; Kuhnimhof/Nobis/Hillmann et al. 2019; Nobis/Kuhnimhof/Follmer et al. 2019). Diese lassen sich in Städtevergleichen beispielsweise durch den Anteil der über 65-Jährigen, der Studierenden, der Wählerinnen und Wähler bestimmter Parteien oder durch das durchschnittliche Haushaltseinkommen einbeziehen (Rietveld/Daniel 2004: 540; Klinger/Kenworthy/Lanzendorf 2013: 26; Santos/Maoh/Potoglou et al. 2013: 133–134).

Außerdem beeinflussen persönliche Werte, Einstellungen, Zufriedenheiten und Präferenzen das individuelle Verkehrsverhalten (Hunecke/Schweer 2006; Scheiner/Holz-Rau 2007; Prillwitz/Barr 2011; Götz/Deffner/Klinger 2016; Bojković/Petrović/Parezanović 2018: 178). Sie können beispielsweise durch durchschnittliche Noten zur Zufriedenheit mit dem Verkehrsangebot in Städtevergleiche einbezogen werden (Klinger/Kenworthy/Lanzendorf 2013; ADFC 2018; Nobis/Kuhnimhof 2018). Haustein und Nielsen (2016: 178–179) unterscheiden in einer psychologisch ausgerichteten Vergleichsstudie unter den damals 28 Mitgliedstaaten der EU sechs Mobilitätskulturen, die sie unter anderem auf das Umweltbewusstsein und auf pragmatische Gründe (Preis, Geschwindigkeit, Bequemlichkeit) zurückführen. Bamberg, Rollin und Schulte (2020: 3) identifizieren lokale normative Überzeugungen, die sie als „wahrgenommenen Konsens der Stadtgesellschaft“ über die weitere Planung und Entwicklung des Verkehrssystems bezeichnen.

Dabei folgen empirische Untersuchungen zwei unterschiedlichen Pfaden der Analyse: Bei regressionsanalytischen Studien steht die Frage nach Ursache-Wirkung-Zusammenhängen im Vordergrund. Die Analysen prüfen und quantifizieren Zusammenhänge zwischen vermutlich ursächlichen Größen (z. B. Verkehrsangebote und Stadtstrukturen) und den vermutlich abhängigen Größen des realisierten Verkehrsverhaltens. Daneben stehen Analysen, die nach relevanten Merkmalen gebildete Kategorien miteinander vergleichen. Typologisierende Untersuchungen, wie die hier vorgelegte, zielen auf die empirisch fundierte Bildung relevanter Kategorien bzw. Typen.

Als theoretisches Modell eignet sich der Ansatz städtischer Mobilitätskulturen (Deffner/Götz/Schubert et al. 2006). Diese definieren Mobilitätskulturen auf der Ebene von Städten als „Ganzheit der auf Beweglichkeit bezogenen materiell und symbolisch wirksamen Praxisformen“ (Deffner/Götz/Schubert et al. 2006: 16). Der Ansatz hebt die strikte Trennung zwischen unabhängigen Merkmalen (z. B. Siedlungsstruktur, ÖPNV-Angebot) sowie abhängigen Grö-

¹ <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/regionalstatistische-raumtypologie.html> (23.09.2021).

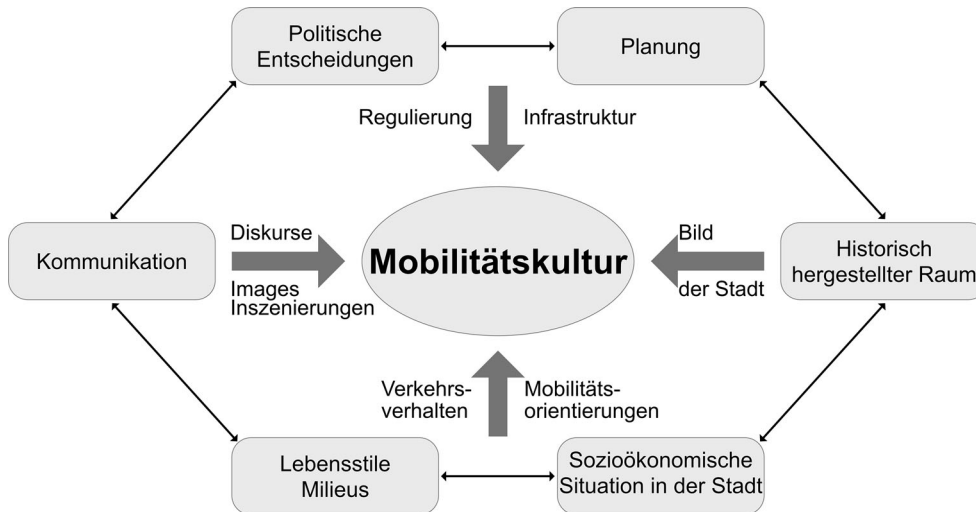


Abbildung 1 Einflussfaktoren städtischer Mobilitätskulturen
Quelle: Eigene Darstellung nach Deffner/Götz/Schubert et al. (2006: 16)

ßen (z. B. Motorisierungsquote, Verkehrsmittelnutzung) auf und versteht diese als gegenseitig bedingt (Klinger/Kenworthy/Lanzendorf 2013: 22–24). So ist auf der einen Seite die Nutzung des öffentlichen Verkehrs in einer Stadt Folge des bestehenden Angebots. Auf der anderen Seite prägt aber auch die Nachfrage nach öffentlichem Verkehr das Angebot.

Städtische Mobilitätskulturen umfassen danach die Felder gebaute Stadt – historisch hergestellter Raum, sozioökonomische Situation, Lebensstile und Milieus, Kommunikation, politische Entscheidungen und Planung (vgl. Abbildung 1). Die Studien von Klinger, Kenworthy und Lanzendorf (2013) sowie Kuhnimhof und Wulforth (2013) übertragen diesen qualitativen Ansatz der Mobilitätskulturen in quantitative Analysen. Klinger, Kenworthy und Lanzendorf (2013) verwenden 23 Indikatoren für die Felder Raumstruktur, sozioökonomische Situation, Infrastruktur und Verkehrsangebote, mobilitätsbezogene Wahrnehmung und Bewertung sowie der realisierten Verkehrsnachfrage. Sie leiten sechs Typen deutscher Großstädte ab,² die jeweils charakteristische Kombinationen dieser Felder darstellen, z. B. den Typ der ÖV-Metropolen mit hohen Einwohnerzahlen, hoher Dichte, guten ÖV-Angeboten sowie einer geringen Pkw- und hohen ÖV-Nutzung.

Dieser Beitrag repliziert die Studie von Klinger, Kenworthy und Lanzendorf (2013) anhand aktualisierter, für die Städte vereinheitlichter und ergänzter Daten. Die Indikatoren der Ausgangsstudie werden aufgrund des Lite-

raturüberblicks um die Höhenunterschiede im Stadtgebiet, die Studentenquote, das politische Klima (Anteil der Partei Bündnis 90/DIE GRÜNEN an der Bundestagswahl 2017) und der Anteil der Carsharing-Haushalte ergänzt. Dabei ergänzen die Studentenquote, der Wähleranteil und der Anteil der Carsharing-Haushalte die in der Ausgangsstudie kaum abgebildeten Bereiche Planung und Politik sowie Lebensstile und Milieus.

Ziel dieses Beitrags ist also die Überprüfung und Weiterentwicklung einer verkehrsbezogenen Typologie deutscher Großstädte bzw. einer Typologie städtischer Mobilitätskulturen. Die Untersuchungsfragen lauten: Führt der Analyseansatz von Klinger, Kenworthy und Lanzendorf (2013) zehn Jahre später zu einer ähnlichen Typologie? Eine stabile Struktur würde seine Eignung als Interpretationsrahmen für Städtevergleiche unterstreichen.

- Ähneln sich die Faktorenstrukturen und Cluster beider Analysen?
- Wie integrieren sich die ergänzten Indikatoren?
- Sind die Faktorenstrukturen und Cluster schlüssig zu interpretieren?
- Welche Konstellationen städtischer Merkmale sind dabei typisch?
- Welche Schlussfolgerungen ergeben sich für die verkehrsplanerische und verkehrspolitische Debatte?
- Welche Rahmenbedingungen sollten bei Städtevergleichen und der Identifikation guter Beispiele berücksichtigt werden?
- Welche Rolle spielen Rahmenbedingungen, die sich durch Politik und Planung kaum verändern lassen?

² Auf dieser Grundlage wählt Klinger (2017) Städte mit verschiedenen Mobilitätskulturen für eine Befragung von Personen aus, die zwischen Städten unterschiedlicher Mobilitätskulturen umgezogen sind.

- Welche Schlussfolgerungen ergeben sich daraus für die Handlungs- und Wirkungsspielräume kommunaler Verkehrsplanungen und -politiken?

Es wird also nach den Kontexten der Verkehrsnachfrage in Städten und identifiziert typische Konstellationen städtischer Merkmale einschließlich des dort zu beobachtenden Verkehrsverhaltens gefragt. Der Beitrag trägt somit dazu bei, Städtevergleiche besser zu interpretieren, zuverlässiger zwischen besseren und schlechteren Beispielen zu unterscheiden und die lokalen Handlungsspielräume realistischer einzuschätzen. Dazu werden zunächst die Datengrundlagen und Untersuchungsmethoden dargestellt (Kapitel 2) und anschließend die Ergebnisse der Faktorenanalyse (Kapitel 3) und der Clusteranalyse (Kapitel 4) präsentiert. Der Beitrag schließt mit der Diskussion der Ergebnisse und gibt einen Forschungsausblick (Kapitel 5).

2 Datengrundlagen und Untersuchungsmethoden

Klinger, Kenworthy und Lanzendorf (2013) führten in ihrer Untersuchung anhand von 44 Städten zunächst eine Faktorenanalyse durch. Diese verdichtete die 23 Variablen zu sieben Faktoren. Die anschließende Clusteranalyse, die methodisch unsauber auf der Basis der Ausgangsvariablen statt auf der Basis der Faktoren durchgeführt wurde, führte zu sechs Städtetypen. Diese wurden als voneinander abgegrenzte städtische Mobilitätskulturen interpretiert. Dieses Vorgehen wird im vorliegenden Beitrag mit einem aktualisierten Datensatz in ähnlicher Form wiederholt.

Die aktuelle Untersuchung betrachtet 44 Großstädte³, von denen 30 Städte mit den Analysen von Klinger, Kenworthy und Lanzendorf (2013) übereinstimmen. Es handelt sich um die Städte der Befragung „Mobilität in Deutschland“ (MiD) 2017⁴ mit mindestens 500 ausgefüllten Personenfragebögen. Die Daten der MiD 2017 werden durch Daten aus anderen Quellen ergänzt (vgl. Tabelle 1). Kapitel 2.1 stellt die Datengrundlage vor und begründet die Unterschiede zum Datensatz der Vorgängeruntersuchung.

³ In Deutschland gibt es 81 Großstädte mit mindestens 100.000 Einwohnern (vgl. https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Regionales/Gemeindeverzeichnis/_inhalt.html; 27.09.2021). In 45 dieser Städte liegt der Stichprobenumfang der Befragung „Mobilität in Deutschland“ (MiD) bei über 500 Personen. Aufgrund einer zu geringen Anzahl an Antworten auf die Fragen nach der Zufriedenheit mit der Verkehrssituation verschiedener Verkehrsmitteln in der MiD 2017 wird die Stadt Rostock aus der Analyse ausgeschlossen.

⁴ Vgl. <http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/> (27.09.2021).

Kapitel 2.2 beschreibt das methodische Vorgehen und die punktuellen Unterschiede zur Ausgangsuntersuchung.

2.1 Datengrundlagen

Klinger, Kenworthy und Lanzendorf (2013) verwendeten 23 Indikatoren für die Felder Raumstruktur, sozioökonomische Situation, Infrastruktur und Verkehrsangebote, mobilitätsbezogene Wahrnehmung und Bewertung sowie der realisierten Verkehrsnachfrage. Der dort verwendete Datenbestand basierte auf einer Vielzahl von Quellen verteilt über eine große Zeitspanne (1997 bis 2010). Die Daten der vorliegenden Analyse stammen dagegen aus weniger Quellen und sind zeitlich kohärenter (2017 bis 2020; vgl. Tabelle 1).

Die Ursprungsstudie wird ergänzt um einen Indikator der Topografie (Raumstruktur), der Bedeutung der Hochschulen (Sozioökonomie), der Carsharing-Mitgliedschaft (Verkehrsverhalten) und der politischen Dimension (Anteil der Partei Bündnis 90/DIE GRÜNEN bei der Bundestagswahl 2017).⁵ Außerdem werden auf der Basis der MiD 2017 die Indikatoren Zufriedenheit mit den Verkehrsmitteln zu Fuß, Fahrrad, Auto und öffentlicher Verkehr sowie zwei Fragen des Fahrradklimatests (ADFC 2018) verwendet. Klinger, Kenworthy und Lanzendorf (2013: 24) nutzten hierzu die fahrradbezogene Zufriedenheit des ADFC-Fahrradklimatests der Jahre 2003 und 2005 sowie die Bewertungen der Qualität des Straßennetzes und des ÖV-Systems aus einer Untersuchung der Unternehmensberatung McKinsey aus dem Jahr 2005. Als Indikatoren der Verkehrsmittelnutzung werden in der vorliegenden Analyse statt des prozentualen *Modal Splits* die absoluten Wegehäufigkeiten je Person und Tag verwendet.⁶ Die übereinstimmenden Indikatoren sind aktualisiert.⁷

⁵ Zum Vergleich parallel durchgeführte Faktorenanalysen zeigten nur für den Anteil der Partei DIE GRÜNEN interpretierbare Faktorladungen. Dies ist plausibel, da die verkehrspolitischen Positionen dieser Partei deutlich von den Positionen der anderen Parteien abweichen.

⁶ Die absoluten Wegehäufigkeiten nach Verkehrsmitteln beschreiben die realisierte Nachfrage besser als der prozentuale *Modal Split* (Holz-Rau/Zimmermann/Follmer 2018). In vergleichenden Faktorenanalysen führt die Verwendung der verkehrsmittelspezifischen Wegehäufigkeiten pro Person und Tag statt des prozentualen *Modal Splits* zu einem Anstieg des Kaiser-Meyer-Olkin-Kriteriums von 0,564 auf 0,607. Dieser Anstieg bei einem Austausch von nur vier der 27 Variablen unterstreicht die bessere Eignung der absoluten Wegehäufigkeiten.

⁷ Die Variablen ‚Einkommen‘, ‚Politische Verhältnisse (Anteil DIE GRÜNEN)‘ und ‚Anteil hochmotorisierter Pkw‘ liegen nur auf Kreisebene vor. Dies führt in der StädteRegion Aachen, in der Region Hannover und im Landkreis Reutlingen zu Abweichungen gegenüber den städtischen Werten. Die übrigen 41 Untersuchungsstädte sind kreisfrei.

Tabelle 1 Zur Typologisierung deutscher Großstädte verwendete Indikatoren

Nr.	Indikator	Beschreibung	Quelle	Jahr	Vergleich der Studien ^a
Gebaute Stadt					
(1)	Bevölkerung	Anzahl der Einwohner	Statistische Ämter des Bundes und der Länder	2018	identische Variablen
(2)	Siedlungsdichte	Einwohner je km ² bebaute Fläche	BBSR (INKAR) ^e	2017	identische Variablen
(3)	Ein- und Zweifamilienhäuser	Anteil der Wohngebäude mit ein und zwei Wohnungen an Wohngebäuden [%]	BBSR (INKAR)	2017	identische Variablen
(4)	Ebene Topografie	Anteil der Einwohner mit weitgehend ebenem Wohnumfeld (unter 5 % durchschnittliche Steigung in der 250m-Zelle und den direkt angrenzenden Zellen) [%]	MiD	2017	neue Variable
Sozioökonomische Situation					
(5)	Altersstruktur (Einwohner über 65 Jahre)	Anteil der Einwohner über 65 Jahre [%]	BBSR (INKAR)	2017	identische Variablen
(6)	Einkommen	Durchschnittliches Haushaltseinkommen je Einwohner [€]	BBSR (INKAR)	2017	identische Variablen
(7)	Arbeitslosigkeit	Arbeitslose je 1.000 Einwohner im erwerbsfähigen Alter	BBSR (INKAR)	2017	identische Variablen
(8)	Haushaltsgröße (Singlehaushalte)	Anteil der Single-Haushalte an allen Haushalten [%]	Statistische Jahrbücher und Internetseiten der Städte	2016-2020 ^b	identische Variablen
Lebensstile und Milieus					
(9)	Studentenquote	Anzahl der Studierenden an Universitäten und Hochschulen je 1.000 Einwohner (Studierende am Studienort)	BBSR (INKAR) + Internetseiten der kreisangehörigen Städte Aachen, Hannover und Reutlingen	2017	neue Variable
(10)	Politische Verhältnisse	Anteil der Zweitstimmen Bündnis90/Die Grünen bei der Bundestagswahl 2017 [%]	BBSR (INKAR)	2017	neue Variable
(11)	Hochmotorisierte Pkw	Anteil Pkw mit 2.000 und mehr ccm Hubraum an allen Pkw [%]	Kraftfahrt-Bundesamt	2020	identische Variablen
Infrastruktur und Verkehrsangebot					
(12)	Schiengestützter ÖPNV	Straßenbahn, Stadtbahn, U-Bahn vorhanden: ja/nein (S-Bahn nicht berücksichtigt)	BBSR (INKAR)	2016	modifizierte Variable
(13)	Fahrradgeschäfte	Anzahl der fahrradbezogenen Einträge in den Gelben Seiten pro 1.000 Einwohner	Gelbe Seiten	2020	identische Variablen
(14)	Autohandel und Autowerkstätten	Anzahl der autobezogenen Einträge in den Gelben Seiten pro 1.000 Einwohner	Gelbe Seiten	2020	identische Variablen

In der vorliegenden Untersuchung ausgeschlossen wurden die Mitgliederzahlen des Allgemeinen Deutschen Fahrrad-Clubs, da sie nicht verfügbar waren und gleichzeitig einen relativ geringen Erklärungswert bei Klinger, Kenworthy und Lanzendorf (2013: 25) hatten. Ausgeschlossen wurden auch die Preise der ÖPNV-Jahreskarte, da diese aufgrund unterschiedlicher Tarifmodelle schlecht vergleichbar sind. Die zwei dichotomen Variablen zu Bus und Straßenbahn werden durch die Variable Schiengestützter ÖPNV ersetzt.

Die Daten der MiD 2017 wurden anhand enthaltener Gewichtungsfaktoren auf die Bevölkerungsstruktur hochge-

rechnet. Ausgeschlossen wurden Personen mit mindestens einem Weg ab 100 Kilometer Entfernung, da der Schwerpunkt auf der kommunalen Verkehrsnachfrage und auf den kommunalen Einflussmöglichkeiten liegen soll.⁸

Im Datensatz (44 von 81 deutschen Großstädten) sind Städte der alten Bundesländer, große Großstädte und da-

⁸ Außerdem empfiehlt sich eine Analyse von Fernreisen, die sicher eine weitere Dimension von Mobilitätskulturen darstellen, aufgrund geringer Fallzahlen auf der Ebene der einzelnen Städte weder mit dem Datensatz der Stichtage noch mit dem Zusatzmodul der Fernreisen.

Tabelle 1 (Fortsetzung)

Nr.	Indikator	Beschreibung	Quelle	Jahr	Vergleich der Studien ^a
Individuelle Bewertung der Verkehrssituation					
(15)	Zufriedenheit mit der Verkehrssituation Fahrrad	Durchschnittsnote ‚Wie bewerten Sie die allgemeine Verkehrssituation bei Ihnen vor Ort für das Fahrrad?‘	MiD ^c	2017	neue Variable
(16)	Auto ^d	Durchschnittsnote ‚Wie bewerten Sie die allgemeine Verkehrssituation bei Ihnen vor Ort für das Auto?‘	MiD ^c	2017	neue Variable
(17)	ÖPNV ^d	Durchschnittsnote ‚Wie bewerten Sie die allgemeine Verkehrssituation bei Ihnen vor Ort für den öffentlichen Nahverkehr?‘	MiD ^c	2017	neue Variable
(18)	zu Fuß	Durchschnittsnote ‚Wie bewerten Sie die allgemeine Verkehrssituation bei Ihnen vor Ort zu Fuß?‘	MiD ^c	2017	neue Variable
(19)	Radfahren macht Spaß	Durchschnittswert auf der 6-stufigen Skala von ‚Bei uns macht Radfahren Spaß‘ bis ‚...ist Radfahren Stress‘	Fahrradklimatest ADFC	2018	identische Variablen
(20)	Alle fahren Fahrrad	Durchschnittswert auf einer 6-stufigen Skala von ‚Bei uns fahren alle Fahrrad – egal, ob alt oder jung‘ bis ‚fahren eher nur bestimmte Gruppen Fahrrad‘	Fahrradklimatest ADFC	2018	identische Variablen
Kurz- und mittelfristiges Verkehrsverhalten					
(21)	Wegehäufigkeit im motorisierten Individualverkehr	Durchschnittliche Anzahl der mit dem motorisierten Individualverkehr zurückgelegten Wege pro Person und Tag (als Fahrer oder Mitfahrer)	MiD	2017	modifizierte Variable
(22)	Wegehäufigkeit öffentlicher Verkehr	Durchschnittliche Anzahl der mit dem öffentlichen Verkehr zurückgelegten Wege pro Person und Tag	MiD	2017	modifizierte Variable
(23)	Wegehäufigkeit Fahrrad	Durchschnittliche Anzahl der mit dem Fahrrad zurückgelegten Wege pro Person und Tag	MiD	2017	modifizierte Variable
(24)	Wegehäufigkeit zu Fuß	Durchschnittliche Anzahl der zu Fuß zurückgelegten Wege pro Person und Tag	MiD	2017	modifizierte Variable
(25)	Motorisierungsquote	Anzahl der privaten Pkw je 1.000 Einwohner	Kraftfahrt-Bundesamt und Statistische Ämter des Bundes und der Länder	2018	identische Variablen
(26)	ÖPNV-Bindung	Anteil der Einwohner mit Monatsfahrkarte [%]	MiD	2017	modifizierte Variable
(27)	Haushalte mit Carsharing	Anteil Haushalte mit Carsharing-Mitgliedschaft [%]	MiD	2017	neue Variable

^a) Vergleich der Variablen des aktuellen Datensatzes mit Klinger/Kenworthy/Lanzendorf (2013: 22)

^b) Unterschiedliche Stichtage der Städte

^c) Datenbereitstellung durch Claudia Nobis (DLR)

^d) Von Klinger/Kenworthy/Lanzendorf (2013) durch die Indikatoren ‚Erneuerungsbedarf beim ÖPNV-Angebot?‘ und ‚Erneuerungsbedarf beim Straßennetz?‘ auf der Basis der McKinsey-Umfrage ‚Perspektive Deutschland‘ von 2005/2006 abgebildet

^e) <https://www.inkar.de/> (27.09.2021)

Quelle: Eigene Zusammenstellung in Anlehnung an Klinger/Kenworthy/Lanzendorf (2013: 22)

mit verbunden Städte mit hoher Siedlungsdichte überrepräsentiert. Die Arbeitslosigkeit ist unterdurchschnittlich, das durchschnittliche Haushaltseinkommen entsprechend überdurchschnittlich. Die Stichprobe der vorangehenden Studie weist ebenfalls relevante Verzerrungen auf (Klinger/Kenworthy/Lanzendorf 2013: 25). Die Städte auf Basis

der MiD 2017 haben einen wohlhabenden, süddeutschen Schwerpunkt. Die Städteauswahl von Klinger, Kenworthy und Lanzendorf (2013) war besonders auf Nordrhein-Westfalen orientiert.

2.2 Analyseverfahren

Ebenso wie die Indikatorenauswahl wird die Methodik der Typologisierung an Klinger/Kenworthy/Lanzendorf (2013) angelehnt.

2.2.1 Faktorenanalyse – Hauptkomponentenanalyse mit Varimax-Rotation

Mittels einer explorativen Faktorenanalyse werden zur Daten- und Dimensionsreduktion stärker korrelierte Variablen zu Faktoren zusammengefasst (Backhaus/Erichson/Plinke et al. 2016: 386). Durch die Hauptkomponentenanalyse mit Varimax-Rotation wird die Datenstruktur durch möglichst wenige Faktoren angenähert (Backhaus/Erichson/Plinke et al. 2016: 413). Die Eignung der Variablenzusammenhänge wird anhand des Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)-Kriteriums geprüft.⁹

Auf der Grundlage der Hauptkomponentenanalyse ist die Anzahl der zu interpretierenden Faktoren festzulegen. Die Anzahl der Faktoren wird anhand der Grafik des Screeplots festgelegt (Bortz/Schuster 2010: 415). Die Faktorladungen zeigen an, wie stark der jeweilige Faktor durch die entsprechenden Variablen bestimmt wird (Backhaus/Erichson/Plinke et al. 2016: 417). Es werden nur die Variablen dargestellt, deren absolute Faktorladung mindestens 0,4 beträgt.

2.2.2 Clusteranalyse

Durch eine hierarchische Clusteranalyse nach Ward werden die Städte anhand der Nähe ihrer Faktorwerte schrittweise zusammengefasst (Backhaus/Erichson/Plinke et al. 2016: 484). Als Distanzmaß dient die quadrierte Euklidische Distanz. Die Anzahl der Cluster wird anhand des Elbow-Kriteriums festgelegt (Backhaus/Erichson/Plinke et al. 2016: 495).

Im Anschluss an die hierarchische Clusteranalyse wird eine Clusterzentrenanalyse (K-Means-Clusteranalyse) mit gleicher Clusteranzahl durchgeführt. Diese führt in Einzelfällen zur nachträglichen Umgruppierung von Städten (Backhaus/Erichson/Plinke et al. 2016: 512). Das statistische Verfahren der Clusteranalyse sucht eine Gruppierung, in der die Abweichungen der Faktorwerte der Städte innerhalb der Cluster möglichst gering und zwischen den Clustern möglichst groß sind. Dabei kommt es zu Zuordnungen einzelner Städte, bei denen die Werte eines oder sogar mehrerer Faktoren deutlich vom Durchschnittswert des jeweiligen Clusters abweichen. Trotzdem ähneln in der Gesamtbetrachtung aller Faktoren diese Städte dem Mittelwert des Clusters eher als den Mittelwerten der anderen Cluster.

⁹ Bei Werten > 0,5 gilt das Indikatorenset als verwendbar (Backhaus/Erichson/Plinke et al. 2016: 398–399).

3 Ergebnisse der Faktorenanalyse

Der vorliegende Datensatz eignet sich mit einem Wert von 0,607 nach dem Kaiser-Meyer-Olkin-Kriterium für eine Faktorenanalyse. Die Hauptkomponentenanalyse führt zu fünf Faktoren bei einer aufgeklärten Varianz von 74,6% (vgl. Tabelle 2). Der Screeplot bestätigt fünf Faktoren. Gleichzeitig sind alle Faktoren schlüssig interpretierbar.

Der erste Faktor zeigt positive Korrelationen zwischen den Indikatoren ÖPNV-Bindung und Wegehäufigkeit im ÖV, des ÖPNV-Angebots (Zufriedenheit mit der Verkehrssituation im ÖPNV, schienengestütztes ÖPNV-Angebot), den Merkmalen der Stadtgröße (Siedlungsdichte, Bevölkerung) und der Carsharingquote. Diese sind negativ korreliert mit dem Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser, der Motorisierungsquote und der Wegehäufigkeit im motorisierten Individualverkehr. Der Faktor wird als „Metropolitane Prägung“ bezeichnet. Innerhalb des Faktors lassen sich die Einwohnerzahl, ein schienengestütztes ÖPNV-Angebot, eine hohe Siedlungsdichte und ein geringer Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser als stadtstrukturelle Erklärungsgrößen der Indikatoren des Verkehrsverhaltens bzw. der Einstellungen zu den Verkehrsmitteln interpretieren.

In den Analysen von Klinger, Kenworthy und Lanzendorf (2013: 25) verteilen sich die Indikatoren dieses Faktors auf zwei unabhängige Faktoren, den Faktor 2 (Dichte und ÖPNV-Orientierung: Eigenwert vor Rotation: 5,29) sowie den Faktor 4 (Metropolitane Prägung: Eigenwert vor Rotation: 1,59), die beide den *Modal-Split*-Anteil des öffentlichen Verkehrs enthielten.¹⁰

Der zweite Faktor umfasst die Indikatoren des Radverkehrs (starke Übereinstimmung der Bewertungen im Fahrradklima-Test 2018 und der Fahrradnutzung nach MiD 2017) und stellt diese in einen negativen Zusammenhang mit dem motorisierten Individualverkehr (MIV-Nutzung) sowie in einen positiven Zusammenhang mit der Zufriedenheit zur Verkehrssituation im Fußverkehr. Der Faktor wird als „Fahrradklima“ bezeichnet und umfasst die Variable Topografie, die als wichtige stadtstrukturelle Erklärungsgröße der Fahrradnutzung anzusehen ist. Der Faktor Fahrradklima überschneidet sich mit dem als Fahrradfreundlichkeit bezeichneten Faktor 3 von Klinger, Kenworthy und Lanzendorf (2013: 25) und übersteigt dessen Eigenwert von 3,60 deutlich.

Im dritten Faktor dominieren Indikatoren des materiellen

¹⁰ In der Veröffentlichung von Klinger/Kenworthy/Lanzendorf (2013) sind die Eigenwerte der Faktoren nicht berichtet und wurden im Rahmen dieser Studie neu berechnet. Der zusätzlich von uns durchgeführte Screeplot bestätigte für die Vorgängerstudie nur drei Faktoren.

Tabelle 2 Faktorenstruktur der zur Typologisierung verwendeten Indikatoren

Rotierte Komponentenmatrix (Faktorladungen $\geq 0,4$)						
Indikator		Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4	Faktor 5
		Metropolitane Prägung	Fahrradklima	Wohlstand	Studentische Prägung	Orientierung am Privat-Pkw
(26)	ÖPNV-Bindung	0,888				
(22)	Wegehäufigkeit ÖV	0,873				
(25)	Motorisierungsquote	-0,785				
(3)	Ein- und Zweifamilienhäuser	-0,748				
(2)	Siedlungsdichte	0,735				
(17)	Zufriedenheit ÖPNV	0,73				
(12)	Schienengestützter ÖPNV	0,689				
(21)	Wegehäufigkeit MIV	-0,66	-0,439			
(1)	Bevölkerung	0,646				
(27)	Haushalte mit Carsharing	0,625				-0,529
(20)	Alle fahren Fahrrad		0,951			
(15)	Zufriedenheit Fahrrad		0,932			
(23)	Wegehäufigkeit Fahrrad		0,902			
(19)	Radfahren macht Spaß		0,831			
(4)	Ebene Topografie		0,708			
(13)	Fahrradgeschäfte		0,681			
(18)	Zufriedenheit zu Fuß		0,680			
(11)	Hochmotorisierter Pkw			0,838		
(6)	Einkommen			0,836		
(7)	Arbeitslosigkeit			-0,753		
(10)	Politische Verhältnisse			0,582	0,547	
(5)	Altersstruktur (Einwohner über 65 Jahre)			-0,548		
(9)	Studentenquote				0,823	
(8)	Haushaltsgröße (Singlehaushalte)	0,406			0,757	
(24)	Wegehäufigkeit zu Fuß				0,684	
(14)	Autohandel und -werkstätten					0,721
(16)	Zufriedenheit Auto			-0,413		0,668
Eigenwerte der rotierten Faktoren		6,226	5,661	3,291	2,997	1,958
Eigenwerte der Hauptkomponentenanalyse		7,785	5,786	3,037	2,102	1,423

Hauptkomponentenanalyse, Varimax-Rotation mit Kaiser-Normalisierung (6 Iterationen)

Quelle: Eigene Berechnung nach MiD 2017, Kraftfahrt-Bundesamt, Statistische Ämter des Bundes und der Länder

Wohlstands. Positive Ladungen haben der Anteil hochmotorisierter Autos¹¹, das Haushaltseinkommen pro Kopf und das Wahlergebnis der Partei Bündnis 90/DIE GRÜNEN (hoher Stimmenanteil unter wohlhabenden Akademie-

rinnen und Akademikern). Negativ laden die Anteile der Arbeitslosen, älterer Personen und die Zufriedenheit mit der Verkehrssituation für das Auto. Der Faktor wird als „Wohlstand“ bezeichnet. Klinger, Kenworthy und Lanzendorf (2013: 25) identifizieren einen fast identisch strukturierten Faktor (ohne Berücksichtigung des Wahlergebnisses), der mit 5,219 den höchsten Eigenwert ihrer sieben Faktoren aufweist. Dieser Faktor deckt Korrelationen zwischen den sozioökonomischen Indikatoren auf, weist aber keine hoch ladenden Variablen der Verkehrsnachfrage auf.

Die stärkste Ladung im vierten Faktor weist die Studentenquote auf, jeweils positiv verbunden mit dem Anteil der Single-Haushalte als Aspekt studentischen Wohnens, der

¹¹ Aufgrund der Kfz-Entwicklung wäre statt der Grenzziehung anhand des Hubraums der Anteil der Oberklassefahrzeuge aus einer anderen Kategorisierung des Kraftfahrt-Bundesamtes wahrscheinlich noch besser geeignet. Dieser liegt uns aber nicht auf Gemeindeebene vor. Die hohe Korrelation der Variablen hochmotorisierte Fahrzeuge und Einkommen unterstreicht aber den weiter bestehenden, deutlichen Zusammenhang und damit die Eignung der Indikatoren an dieser Stelle.

Tabelle 3 Clusterzuordnung und Faktorwerte (z-standardisiert)

Cluster		Faktor 1 Metro- politane Prägung	Faktor 2 Fahrrad- klima	Faktor 3 Wohl- stand	Faktor 4 Studen- tische Prägung	Faktor 5 Orientierung am Privat- Pkw	zugehörige Städte
I	Metropolen mit geringer Orientierung am Privat-Pkw	1,39	-0,29	0,66	-0,07	-1,19	Berlin, Hamburg, München, Köln, Frankfurt am Main, Stuttgart
II	Privat-Pkw-orientierte größere Großstädte	0,44	-0,11	-0,63	-0,22	0,77	Düsseldorf, Leipzig, Dortmund, Essen, Dresden, Hannover, Nürnberg, Bielefeld, Mannheim, Augsburg, Kassel, Offenbach am Main, Fürth, Bremerhaven
III	Kleinere Großstädte mit negativem Fahrradklima	-0,82	-1,20	0,38	0,00	-0,17	Wuppertal, Wiesbaden, Aachen, Ulm, Heilbronn, Pforzheim, Reutlingen, Koblenz
IV	Kleinere Großstädte mit positivem Fahrradklima und geringer universitärer Prägung	-0,93	0,78	-0,38	-1,15	-0,69	Bremen, Lübeck, Ludwigshafen am Rhein, Oldenburg, Leverkusen, Ingolstadt
V	Universitätsstädte mit positivem Fahrradklima	-0,23	0,81	0,41	1,05	0,18	Bonn, Münster, Karlsruhe, Freiburg im Breisgau, Potsdam, Heidelberg, Darmstadt, Regensburg, Würzburg, Erlangen

Quelle: Eigene Berechnung nach MiD 2017, Kraftfahrt-Bundesamt, Statistische Ämter des Bundes und der Länder

Wegehäufigkeit zu Fuß und ebenfalls mit dem Wahlergebnis der Partei Bündnis 90/DIE GRÜNEN (hoher Stimmenanteil unter Studierenden). Der Faktor „Studentische Prägung“ ist gegenüber der Ursprungsstudie neu, da diese die Studentenquote und die Wahlergebnisse nicht berücksichtigte. Eine höhere Ladung verkehrsbezogener Variablen besteht in der Wegehäufigkeit zu Fuß. In diesem Faktor kann vor allem die Studentenquote als erklärende Größe der weiteren Indikatoren interpretiert werden.

Der fünfte Faktor fasst drei Indikatoren zusammen, die sich auf den Pkw beziehen: die Anzahl der Werkstätten und Autohändler, die Zufriedenheit mit der Verkehrssituation des Autoverkehrs und negativ ladend der Anteil der Haushalte mit Carsharing-Mitgliedschaft. Der Faktor wird als „Orientierung am Privat-Pkw“ bezeichnet. Indikatoren des realisierten Verkehrsverhaltens liegen unter der Schwelle von einer Ladung von 0,4. Im Vergleich zu Klinger, Kenworthy und Lanzendorf (2013) sind die Indikatoren zur Zufriedenheit mit der Verkehrssituation des Autos und zum Carsharing neu. Entsprechend tritt dieser Faktor dort nicht auf.

Umgekehrt führen Klinger, Kenworthy und Lanzendorf (2013: 25) drei Faktoren auf, die den Screenshot nicht bestehen und daher hier nicht behandelt werden.

In den Faktoren mit hohen Eigenwerten ähnelt die neue Faktorenstruktur den Ergebnissen von Klinger, Kenworthy und Lanzendorf (2013: 25) und ergänzt diese um zwei weitere, im Screenshot bestätigte Faktoren. Durch die Einbezie-

hung der Studentenquote und des Anteils der Partei Bündnis 90/DIE GRÜNEN ergibt sich der zusätzliche Faktor „Studentische Prägung“. Die ebenfalls zusätzlich berücksichtigte Topografie stellt eine wichtige erklärende Größe im Faktor „Fahrradklima“ dar. Die Variable zum Carsharing fügt sich schlüssig in die Faktoren „Metropolitane Prägung“ und „Orientierung am Privat-Pkw“ ein.

4 Ergebnisse der Clusteranalyse

Die Clusteranalyse¹² anhand der je Stadt fünf Faktorwerten führt zu fünf Städtetypen jeweils ähnlicher Raum-, Sozial- und Verkehrsstrukturen (vgl. Tabelle 3).¹³ Diese Typologie zeigt die verkehrsbezogenen Gemeinsamkeiten und Unterschiede der 44 betrachteten deutschen Großstädte. Die Typologie ist in dieser Form weder auf andere Regionen der Welt noch auf kleinere Gemeinden in Deutschland auszu-dehnen.

¹² Hierarchische Clusteranalyse mit anschließender Clusterzentrenanalyse (k-means).

¹³ Infolge der Clusterzentrenanalyse wird die Stadt Bremen vom zweiten in das vierte Cluster, Münster vom vierten und Würzburg vom dritten in das fünfte Cluster verschoben.

4.1 Faktorwerte der Clusterlösung

Für die Clusterbildung (vgl. Tabelle 3) als besonders wichtig erweisen sich die Faktoren „Metropolitane Prägung“ ((sehr) deutliche Abweichungen der durchschnittlichen Faktorwerte von 0 in den Clustern I, III und IV)¹⁴, „Fahrradklima“ ((sehr) deutlich für Cluster III, IV und V), „Studentische Prägung“ (sehr deutlich für Cluster IV und V) und „Orientierung am Privat-Pkw“ (sehr deutliche für Cluster I, II und IV). Der Faktor „Wohlstand“ hat in der Faktorenanalyse zwar einen hohen Eigenwert. Der Einfluss auf die Typisierung ist dagegen relativ gering (nur Cluster I und II deutlich von 0 abweichend). Damit sind die fünf Cluster wie folgt charakterisiert:

Cluster I: Metropolen mit geringer Orientierung am Privat-Pkw Cluster I ist sehr metropolitan geprägt (Faktor 1) und sehr schwach am Privat-Pkw-orientiert (Faktor 5, vgl. Tabelle 3). Zum Cluster I gehören die sechs bevölkerungsreichsten Städte Deutschlands. In diesen Städten bilden hohe Einwohnerzahlen und Siedlungsdichten die Grundlage eines besonders guten ÖPNV-Angebots und höherer Car-sharing-Mitgliedschaften (Faktor 1). Gleichzeitig sind in diesen Städten die Bedingungen für den privaten Pkw-Verkehr eher schlecht (Faktor 5). Die Faktoren „Fahrradklima“ und „Studentische Prägung“ liegen etwa im Mittel. Der Faktor „Wohlstand“ ist erhöht. Bis auf die Stadt Stuttgart sind die Städte weitgehend eben.¹⁵

Cluster II: Privat-Pkw-orientierte größere Großstädte Im Cluster II befinden sich 14 Städte (vgl. Tabelle 3). Es ist das größte Cluster und dabei wie bei vielen Clusteranalysen ein zentrales Cluster, in dem die durchschnittlichen Faktorwerte wenig von 0 abweichen. Kein Faktorwert übersteigt den Absolutwert von 1. Erhöht ist die Orientierung am Privat-Pkw (Faktor 5). Der ansonsten kaum trennscharfe Faktor „Wohlstand“ ist unterdurchschnittlich (Ausreißer Düsseldorf und Fürth). Das Cluster weist eine leicht erhöhte Metropolitane Prägung (Faktor 1) auf und umfasst sieben der neun Großstädte mit 500.000 bis 750.000 Einwohnern.

Cluster III: Kleinere Großstädte mit negativem Fahrradklima Cluster III umfasst acht Städte und zeichnet sich durch

den mit Abstand niedrigsten Wert im Faktor 2 „Fahrradklima“ aus. Die meisten Städte sind topografisch bewegt, die Fahrradnutzung ist (dementsprechend) gering und die Bewertung der Bedingungen des Radverkehrs sind schlecht. Gleichzeitig ist die Metropolitane Prägung (Faktor 1) unterdurchschnittlich. Die anderen Faktoren spielen für die Clusterbildung keine wesentliche Rolle.

Cluster IV: Kleinere Großstädte mit positivem Fahrradklima und geringer universitärer Prägung Cluster IV unterscheidet sich von den ebenfalls kleineren Großstädten des Cluster III durch eine weit unterdurchschnittliche Studentische Prägung (Faktor 4), ein positives Fahrradklima (Faktor 2) und geringe Orientierung am Privat-Pkw (Faktor 5). Zum Cluster IV gehören sechs Städte. Die Städte sind weitgehend eben und mehrere der Städte sind durch große Industrieunternehmen geprägt.

Cluster V: Universitätsstädte mit positivem Fahrradklima Cluster V umfasst zehn Städte. Der Faktor 4 „Studentische Prägung“ ist mit Abstand am höchsten, der Faktor 2 „Fahrradklima“ stark erhöht. Die meisten Städte sind Universitätsstädte mit geringen Höhenunterschieden (Ausnahme Würzburg mit erheblichen Höhenunterschieden). Die anderen Faktorwerte weichen nur geringfügig von 0 ab.

Wie bei Klinger, Kenworthy und Lanzendorf (2013) bildet sich auch hier ein Cluster, das die größten Städte zusammenfasst, sowie jeweils fahrrad- und autoorientierte Cluster. Aus der Hinzunahme des Faktors „Studentische Prägung“ resultieren in der vorliegenden Studie zwei statt nur ein Fahrrad-Cluster. Dagegen zeichnen sich hier lediglich die Metropolen durch eine erhöhte Orientierung am öffentlichen Verkehr aus. Klinger, Kenworthy und Lanzendorf (2013) hatten zwei weitere ÖV-affine Cluster identifiziert. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die dortige Clusterbildung anhand der Originalvariablen erfolgte. So wurden die Vorteile der vorangeschalteten Faktorenanalyse nicht genutzt.

Die Städte der Metropolen-Cluster der beiden Studien stimmen weitgehend überein. Die anderen Cluster weisen stärkere Unterschiede auf, zunächst aufgrund der unterschiedlichen Städte im Sample, aber auch aufgrund der hier ergänzten Indikatoren und des stringenteren Analyseverfahrens.

4.2 Verkehrsverhalten im Vergleich

Bei dieser verkehrsbezogenen Typologie sind ergänzend zur Beschreibung der zentralen Faktorwerte die clusterspezifischen Kenngrößen des Verkehrsverhaltens von Interesse (vgl. Tabelle 4). Dabei sind in die Faktoren- und Cluster-

¹⁴ Als sehr deutliche Abweichungen werden Faktorwerte bei einem Absolutwert von mindestens 1,0, als deutliche Abweichungen Absolutwerte ab 0,5 bis unter 1,0 bezeichnet.

¹⁵ Wichtig zum Verständnis ist nochmals der Hinweis, dass einzelne Städte in einzelnen Faktoren teils deutlich von den mittleren Faktorwerten des Clusters abweichen können. So ist im Cluster 1 der Faktor „Fahrradklima“ leicht unterdurchschnittlich, in der zugehörigen Stadt Stuttgart aber deutlich negativ.

Tabelle 4 Typologie deutscher Großstädte – Kenngrößen des Verkehrsverhaltens

Typologie nach Faktoren- und Clusteranalyse (5 Typen)	Pkw je TEW	Wegehäufigkeit (Wege/Personentag)						Distanzen (km/Personentag)					
		gesamt	MIV-F	MIV-M	ÖV	Rad	Fuß	gesamt	MIV-F	MIV-M	ÖV	Rad	Fuß
Cluster I: Metropolen mit geringer Orientierung am Privat-Pkw													
Berlin, Hamburg, München, Köln, Frankfurt am Main, Stuttgart	322	3,18	0,77	0,29	0,74	0,51	0,87	23,2	8,9	3,5	7,6	1,9	1,3
Cluster II: Privat-Pkw-orientierte größere Großstädte													
Düsseldorf, Leipzig, Dortmund, Essen, Dresden, Hannover, Nürnberg, Bielefeld, Mannheim, Augsburg, Kassel, Offenbach am Main, Fürth, Bremerhaven	384	3,20	1,06	0,37	0,49	0,43	0,85	22,4	10,9	3,4	5,2	1,6	1,3
Cluster III: Kleinere Großstädte mit negativem Fahrradklima													
Wuppertal, Wiesbaden, Aachen, Ulm, Heilbronn, Pforzheim, Reutlingen, Koblenz	425	3,08	1,15	0,47	0,41	0,23	0,82	23,9	11,7	4,9	5,0	1,0	1,3
Cluster IV: Kleinere Großstädte mit positivem Fahrradklima und geringer universitärer Prägung													
Bremen, Lübeck Ludwigshafen am Rhein, Oldenburg, Leverkusen, Ingolstadt	406	3,19	1,00	0,36	0,42	0,70	0,72	22,8	10,6	3,7	5,1	2,4	1,1
Cluster V: Universitätsstädte mit positivem Fahrradklima													
Bonn, Münster, Karlsruhe, Freiburg im Breisgau, Potsdam, Heidelberg, Darmstadt, Regensburg, Würzburg, Erlangen	376	3,33	0,95	0,35	0,45	0,71	0,88	24,2	11,0	3,6	6,0	2,4	1,3
absolute Spannweite	103	0,25	0,38	0,18	0,33	0,48	0,16	1,8	2,8	1,4	2,7	1,5	0,3
relative Spannweite (% des Mittelwertes)	29%	8%	41%	54%	56%	96%	18%	8%	28%	40%	42%	80%	22%
44 Großstädte in Deutschland	359	3,19	0,92	0,33	0,59	0,50	0,85	23,1	10,0	3,6	6,4	1,8	1,3

TEW: Tausend Einwohner

MIV-F: motorisierter Individualverkehr als Fahrer/-in

MIV-M: motorisierter Individualverkehr als Mitfahrer/-in

Quelle: Eigene Berechnung nach MiD 2017, Kraftfahrt-Bundesamt, Statistische Ämter des Bundes und der Länder

bildung bereits mehrere Indikatoren des kurz- und mittelfristigen Verkehrsverhaltens (Variablen 21 bis 27, vgl. Tabelle 1) eingegangen. Sie können die Clusterlösung aber aufgrund der geringen Anzahl der Variablen (7 von 27) und ihrer teilweise hohen Korrelationen nicht dominieren. Entsprechend ist mit der Clusterbildung noch keine Aussage über die Trennschärfe der Cluster für das Verkehrsverhalten getroffen. Zusätzlich werden hier auch die verkehrsmittel-spezifischen Distanzen betrachtet, die in der Faktoren- und Clusteranalyse nicht berücksichtigt wurden.

Die Cluster der Großstädte unterscheiden sich in Motorisierungsquoten und der Verkehrsmittelnutzung deutlich. Die deutlichsten Unterschiede betreffen die Fahrradnutzung (Spanne zwischen Cluster III und V bei Wegehäufigkeiten

96% des Mittelwertes, bei Distanzen 80%). Die Spanne der Motorisierungsquoten beträgt zwischen den Metropolen und den kleineren Großstädten mit negativem Fahrradklima 29%, in der Wegehäufigkeit im motorisierten Individualverkehr sogar 41% des Mittelwertes. Bei insgesamt nur geringen Unterschieden in den Gesamtdistanzen sind die Unterschiede in den klimarelevanten MIV-F-Distanzen mit 28% deutlich geringer als bei der MIV-F-Wegehäufigkeit. Zu den Clustern im Einzelnen:

In Cluster I „Metropolen mit geringer Orientierung am Privat-Pkw“ korrespondieren die geringste Motorisierungsquote und MIV-Nutzung mit der höchsten ÖV-Nutzung (jeweils Wegehäufigkeit und Distanzen). Die Gesamtdistanzen entsprechen dem Mittelwert aller betrachteten Städte, bei

geringeren Distanzen mit dem motorisierten Individualverkehr und höheren im öffentlichen Verkehr. In diesem Cluster finden sich die sechs größten Städte Deutschlands, die zumindest teilweise als Beispiele eines guten ÖPNV gelten.

Im Cluster II „Privat-Pkw-orientierte größere Großstädte“ sind die Motorisierungsquote und die MIV-F-Nutzung deutlich höher als im Cluster I und höher als im Durchschnitt der untersuchten Städte. Die ÖV-Nutzung fällt dagegen deutlich ab und liegt kaum höher als in den beiden folgenden Clustern überwiegend kleinerer Städte. Das Fahrrad spielt eine leicht unterdurchschnittliche Rolle.

In den Städten des Clusters III „Kleinere Großstädte mit negativem Fahrradklima“ ist die Fahrradnutzung topografisch erschwert und mit Abstand am geringsten. Umgekehrt sind die Motorisierungsquote sowie die Wegehäufigkeiten und Distanzen mit dem motorisierten Individualverkehr am höchsten.

Cluster IV „Kleinere Großstädte mit positivem Fahrradklima und geringer universitärer Prägung“ grenzt sich gegenüber den Clustern I bis III durch die hohe Fahrradnutzung ab. Wie bei kleineren Städten zu erwarten, ist die Motorisierungsquote höher als in den größeren Städten der Cluster I und II. Gleichzeitig sind die Motorisierungsquote, die Anzahl der Wege mit dem motorisierten Individualverkehr und zu Fuß geringer als im Cluster III (ebenfalls kleinere Großstädte). Die Städte dieses Clusters sind überwiegend eben, aber nicht universitär geprägt.

Das Cluster V „Universitätsstädte mit positivem Fahrradklima“ ähnelt in der Fahrrad-, MIV- und ÖV-Nutzung dem Cluster IV. Die Anzahl der Fußwege ist aber höher und die Motorisierungsquote deutlich geringer. Der motorisierte Individualverkehr (Motorisierungsquote, Wegehäufigkeit, Distanz) spielt eine größere Rolle als in den Metropolen, aber eine geringere Rolle als in den Clustern II und III. Die Anzahl der Wege und die Distanzen pro Person und Tag sind geringfügig höher als in den anderen Clustern. In diesem Cluster finden sich fast alle kleineren Städte, die in Deutschland als gute Beispiele des Radverkehrs oder des Verbundes von Fuß-, Rad- und öffentlichem Verkehr gelten.

5 Diskussion der Ergebnisse und Ausblick

Die vorliegende Untersuchung repliziert anhand eines aktualisierten und teilweise ergänzten Datensatzes die Studie von Klinger, Kenworthy und Lanzendorf (2013), die sich an das theoretische Modell der Mobilitätskulturen (Deffner/Götz/Schubert et al. 2006) anlehnte. Kapitel 5.1 diskutiert die Stabilität der Faktoren und Cluster sowie die Bedeutung der ergänzten Variablen. Darauf gestützt werden Schluss-

folgerungen für die Verkehrsplanung und Verkehrspolitik gezogen. Kapitel 5.2 gibt einen Forschungsausblick.

5.1 Diskussion

Die Replikation der Studie von Klinger, Kenworthy und Lanzendorf (2013) mit einem weitgehend parallelen und aktualisierten, teilweise ergänzten Datensatz führt zu einer ähnlichen Faktorenstruktur. Beobachtete Abweichungen sind gut nachvollziehbar. Die Faktoren „Wohlstand“ und „Fahrradklima“ beider Untersuchungen stimmen weitgehend überein. Die Variablen der Faktoren „Dichte und Orientierung am Öffentlichen Verkehr“ sowie „Metropolitane Charakter“ von Klinger, Kenworthy und Lanzendorf (2013: 25) finden sich hier verbunden im Faktor „Metropolitane Prägung“.

Die neue Variable der Carsharing-Haushalte fügt sich in den Faktor „Metropolitane Prägung“ ein, die Variable der Topografie in den Faktor „Fahrradklima“. Der Faktor „Wohlstand“ wird ergänzt durch die neue Variable Stimmenanteil der Partei Bündnis 90/DIE GRÜNEN. Diese gehört gemeinsam mit der neuen Variablen der Studentenquote zusätzlich zum neuen Faktor „Studentische Prägung“. Für den ebenfalls neu gebildeten Faktor „Orientierung am Privat-Pkw“ spielt die ergänzte Variable der Carsharing-Haushalte eine Rolle. Diese fünf Faktoren sind nach dem Screenshot belastbar und gleichzeitig schlüssig zu interpretieren.

Die neuen Analysen ergeben eine schlüssige Faktorenstruktur mit ähnlichen Ergebnissen für die drei stärksten Faktoren und zwei plausibel zu interpretierende weitere Faktoren. Die Faktorenanalyse beschreibt die quantitativen Zusammenhänge zwischen den Variablen aus den sechs Feldern Gebaute Stadt, Sozioökonomische Situationen, Lebensstile und Milieus, Infrastruktur und Verkehrsangebot, Individuelle Bewertung der Verkehrsangebote sowie kurz- und mittelfristiges Verkehrsverhalten im Sinne des theoretischen Ansatzes der Mobilitätskulturen (Deffner/Götz/Schubert et al. 2006). Dabei weisen drei der fünf Faktoren auf plausible Kausalketten zwischen Merkmalen der gebauten Stadt und der sozioökonomischen Situation sowie den vermutlich abhängigen Merkmalen des kurz- und mittelfristigen Verkehrsverhaltens hin: Die Einwohnerzahl im Faktor „Metropolitane Prägung“ erklärt eine höhere ÖV-Nutzung und eine geringere MIV-Orientierung. Dabei liegt eine vermittelt kausale Interpretation nahe. Die Einwohnerzahl bildet die Basis einer höheren Siedlungsdichte und damit die Basis für weniger Raum im Pkw-Verkehr und für bessere ÖPNV-Angebote. Diese führen zu höheren Wegehäufigkeiten mit dem öffentlichen Verkehr und zu Fuß sowie einer geringeren Motorisierungsquote und MIV-Nutzung. Im Faktor „Fahrradklima“ erklärt die ebene Topografie eine höhere Fahrradnutzung und gegenläufig einen schwächeren mo-

torisierten Individualverkehr. Im Faktor „Studentische Prägung“ hängen hohe Studentenquote und höhere Wegehäufigkeiten zu Fuß zusammen, erneut gegenläufig zum motorisierten Individualverkehr. Im Faktor „Wohlstand“ verbinden sich die sozioökonomischen Variablen dagegen nicht mit der Verkehrsmittelnutzung oder der Motorisierungsquote, dafür aber mit der Größe der genutzten Pkw (bei höherem Wohlstand mehr Pkw mit größerem Hubraum). Dies sollte den Blick auf die höheren Energieverbräuche und Emissionen großer Fahrzeuge lenken, die in der auf die Verkehrsmittelnutzung fokussierten Debatte leicht übersehen werden. Der Faktor „Orientierung am Privat-Pkw“ weist zusätzlich auf einen Zusammenhang zwischen eingeschränkten Bedingungen für den Privat-Pkw und einer höheren Akzeptanz des Carsharings hin.

Die Clusteranalyse führt zu einer ähnlichen Typologie wie bei Klinger, Kenworthy und Lanzendorf (2013: 25). Die Abweichungen sind gut nachvollziehbar. Das Cluster „Metropolen mit geringer Orientierung am Privat-Pkw“ stimmt mit dem Cluster „ÖV-Metropolen“ der Ausgangsstudie weitgehend überein. Die neue Variable der Studentenquote führt zur Aufteilung des Clusters „Fahrradstädte“ der Ursprungsstudie in die Cluster „Kleinere Großstädte mit positivem Fahrradklima und geringer universitärer Prägung“ sowie „Universitätsstädte mit positivem Fahrradklima“ (ähnlich bei Aldred/Jungnickel (2014) sowie Scheiner/Witte (2013)). Das Cluster „Pkw-orientierte Städte“ der Ursprungsstudie ähnelt dem Cluster „Kleinere Großstädte mit negativem Fahrradklima“. Die Städte der jeweiligen Cluster weisen in beiden Studien stärkere Höhenunterschiede auf. Obwohl Klinger, Kenworthy und Lanzendorf (2013) die Topografie nicht berücksichtigt haben, bildet sich dieses Cluster entlang der Variablen des Radverkehrs.

Die übrigen Cluster unterscheiden sich zwischen den Studien, nicht zuletzt durch die abweichende Methodik.¹⁶ So ist die neue Typologie aufgrund der differenzierteren Faktorenstruktur infolge ergänzter Indikatoren und einer methodisch konsequenteren Clusteranalyse schlüssiger abgegrenzt. Es ergibt sich eine Typisierung deutscher Großstädte, die die Verknüpfung zahlreicher verkehrsrelevanter Merkmale berücksichtigt und die in Deutschland vorhandenen Konstellationen identifiziert. Die Ähnlichkeit mehrerer Cluster in beiden Studien weist auf eine weitgehende Stabilität einer solchen Typologie deutscher Großstädte hin:

In den Metropolen (Cluster I) ist der öffentliche Ver-

kehr ein starker Konkurrent des motorisierten Individualverkehrs, dessen Fläche gleichzeitig deutlich beschränkt ist. Da die meisten Metropolen in Deutschland weitgehend eben sind, ist das Fahrrad für kürzere Wege eine gute Alternative. In den Privat-Pkw-orientierten größeren Großstädten (Cluster II) ist der öffentliche Verkehr dagegen deutlich schwächer als in den Metropolen, ohne dass die Flächen für den motorisierten Individualverkehr so eingeschränkt sind. Das Fahrrad ist etwas schwächer, teils topografisch bedingt, teils aufgrund geringerer Einschränkungen des motorisierten Individualverkehrs. Obwohl die Großstädte der Cluster III bis V deutlich kleiner sind als in Cluster II, nimmt die Bedeutung des öffentlichen Verkehrs nur noch leicht ab. In den topografisch bewegten kleineren Großstädten mit negativem Fahrradklima dominiert der MIV-F am stärksten. Das Fahrrad hat nur geringe Bedeutung. Dagegen kann das Fahrrad in den überwiegend ebenen Großstädten mit positivem Fahrradklima (Cluster IV und V) die geringe Bedeutung des öffentlichen Verkehrs teilweise auffangen. Dies gilt insbesondere für die Universitätsstädte des Clusters V.

Dabei gehören die meisten der in Deutschland diskutierten Beispiele guter Verkehrsplanung zu nur zwei Clustern: Die vorrangigen Beispiele eines guten ÖPNV (Berlin, Hamburg und München) befinden sich im Cluster I der Metropolen mit geringer Orientierung am Privat-Pkw. Die weiteren häufig diskutierten Beispiele befinden sich im Cluster V „Universitätsstädte mit positivem Fahrradklima“. Sie zeichnen sich durch einen starken Radverkehr (vor allem Münster) oder durch einen starken Radverkehr und öffentlichen Verkehr aus (Bonn, Freiburg im Breisgau, Heidelberg, Karlsruhe).

Im Hinblick auf das Thema Verkehrswende bilden geringe MIV-F-Distanzen den Leitindikator guter Beispiele. Diese unterscheiden sich zwischen den Clustern aber deutlich weniger als die Wegehäufigkeiten mit öffentlichem Verkehr und Fahrrad und auch weniger als die Wegehäufigkeiten im MIV-F (relative Spannweite zwischen Cluster I und Cluster III 28 % des Mittelwertes der MIV-F-Distanzen gegenüber 41 % der MIV-F-Wegehäufigkeit). Dabei stellen Einwohnerzahl, Topografie und Studentenquote weitgehend unverrückbare Rahmenbedingungen der kommunalen Verkehrsplanung und -politik dar. Die Typisierung verdeutlicht, wie wichtig für die Diskussion über die möglichen Wirkungen kommunaler Verkehrspolitik daher die vorherige Einordnung der jeweiligen Städte in eine solche Typologie ist. Effekte kommunaler Verkehrsplanung und -politik zeigen sich eher zwischen den Städten innerhalb eines Clusters als zwischen den Clustern (vgl. Kapitel 4.2).

Gleichzeitig regen die hier identifizierten Cluster (z. B. „Metropolen mit geringer Orientierung am Privat-Pkw“ oder „Universitätsstädte mit positivem Fahrradklima“), aber auch die Konstellationen, die sich unter deutschen

¹⁶ Die Cluster wurden in der Studie von Klinger, Kenworthy und Lanzendorf (2013) auf Basis der 23 Ausgangsvariablen und nicht auf Basis der sechs Faktoren gebildet. Damit war die Voraussetzung der Unabhängigkeit der zugrunde liegenden Variablen für eine Clusteranalyse nicht gewährleistet.

Großstädten nicht beobachten lassen (z. B. Metropolen mit starken Höhenunterschieden, Metropolen geringer Dichte oder eine kleinere ÖPNV-geprägte Großstadt) die Frage nach jeweils spezifischen Konzepten an: für Städte mit Höhenunterschieden, für kleinere Großstädte, für Metropolen oder auch für Städte mit einer studentisch geprägten Bevölkerung, die möglicherweise MIV-einschränkende Konzepte eher akzeptiert.

5.2 Forschungsausblick

Die vorgestellte Typologie städtischer Mobilitätskulturen fasst auf der Basis der MiD 2017 und weiterer Daten einander ähnliche Großstädte zu Clustern zusammen. An die Unterschiede zwischen diesen Typen schließt sich die Frage nach Unterschieden innerhalb dieser Typen an. Ein solcher Vergleich kann den kommunalen Beitrag zur Verkehrswende besser einordnen und eventuell bisher unerkannte Beispiele erfolgreicher Verkehrspolitik in den Clustern II und III mit schwierigen Rahmenbedingungen identifizieren. In anschließenden Analysen kann auch überprüft werden, ob sich Unterschiede im Verkehrsverhalten der Bevölkerung in unterschiedlichen Städten gleicher Cluster aus differenzierteren Merkmalen des ÖPNV-Angebots (z. B. Netzlänge, Takt, Tarif), des motorisierten Individualverkehrs (z. B. Parkgebühren) oder des Radverkehrs (z. B. Netzlänge hochwertiger Radverkehrsanlagen) erklären lassen.

Der hier vorgestellte typisierende Ansatz lässt sich auf der Grundlage des gleichen Datensatzes durch Regressionsanalysen oder Strukturgleichungsmodelle ergänzen. Als unabhängige Variablen können die Variablen dienen, die innerhalb der Faktoren als Einflussgrößen auf die Verhaltensindikatoren interpretiert wurden (Einwohnerzahl, Studentenquote, Topografie, aber auch andere wie die Siedlungsdichte und die ÖPNV-Systeme). Anschließende Ausreißeranalysen können die Einordnung von Städten zu guten oder schlechten Beispielen weiter absichern. In diesem Kontext lohnt es sich auch, die Analysen der MiD um Analysen der Erhebung Mobilität in Städten (SrV)¹⁷ zu ergänzen.¹⁸ Zeigen sich auf der Datenbasis der SrV in den Regressionsanalysen ähnliche Zusammenhänge? In beiden Datenbeständen ist die Analysetiefe aber durch die geringe Fallzahl stark begrenzt. Analysen der Motorisierungsquote sind dagegen auf der Grundlage aller deutschen Kommunen möglich.

Die Vergleiche der Cluster zeigen eine deutliche Parallelität von Motorisierungsquote (Datenbasis Kraftfahrt-

Bundesamt) und Verkehrsmittelnutzung (Datenbasis MiD), aber im Vergleich der beiden fahrradfreundlichen Cluster IV und V bei ähnlicher Verkehrsmittelnutzung deutliche Unterschiede der Motorisierung. Daran anschließend sehen wir offene Forschungsfragen und Analysemöglichkeiten zur Höhe und Entwicklung der Motorisierungsquote ohne die stichprobenbedingte Beschränkung auf ausgewählte Großstädte. Denn die Daten des Kraftfahrt-Bundesamtes bieten auf kommunaler Ebene und aggregierbar zu Regionen weitgehend stabile Zeitreihen der Grundgesamtheit für alle Städte und Gemeinden. So lassen sich unter Berücksichtigung von Kontrollvariablen Städte und Gemeinden oder Regionen suchen, die eine auffallend geringe Motorisierung aufweisen oder deren Entwicklung von der allgemeinen Motorisierungszunahme entkoppelt ist. Gleichzeitig können diese Daten zeigen, ob und wie sich Entwicklungen in Kernstädten und umgebenden Regionen unterscheiden – und dies jeweils ohne die Stichprobenbegrenzungen der sonst genutzten Haushaltsbefragungen.

Am Ende betonen wir zwei Punkte: Die hier vorgestellte Typisierung unterstreicht aus unserer Sicht, dass ‚verkehrs-externe Faktoren‘ für die Verkehrsnachfrage der Wohnbevölkerung von Städten eine sehr wichtige Rolle spielen. Dagegen tendieren deskriptive Städtevergleiche dazu, die Wirkungsmöglichkeiten kommunaler Verkehrspolitik erheblich zu überschätzen. Andererseits kann die Orientierung an einer solchen Typologie ein ganz anderes Gegenargument zu Vergleichen entschärfen: „Bei uns ist alles anders!“ So ist wahrscheinlich die Gegenüberstellung von Leverkusen und Ingolstadt instruktiver als der Vergleich von Leverkusen mit Berlin oder Münster.

Förderhinweis Die Ergebnisse in diesem Beitrag stammen aus dem Forschungsprojekt „Wirksamkeit strategischer Verkehrsplanung und Verkehrspolitik“ (WIVER), einem Masterprojekt mit Studierenden der Raumplanung an der Technischen Universität Dortmund und der Kooperation mit dem ILS – Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung. Das Projekt WIVER ist durch Zuwendung des Verkehrsministeriums des Landes Nordrhein-Westfalen (Verbesserung der verkehrsmittelübergreifenden Mobilität in Gemeinden nach der Förderrichtlinie Vernetzte Mobilität und Mobilitätsmanagement – FörRi-MM 25.18) gefördert und wird gemeinsam durch die Fachgebiete Europäische Planungskulturen und Verkehrswesen und Verkehrsplanung der Technischen Universität Dortmund bearbeitet.

Literatur

- ADFC – Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club (2018): Fragebogen ADFC Fahrradklima-Test 2018. https://fahrradklima-test.adfc.de/fileadmin/BV/FKT/Download-Material/Ergebnisse_2018/adfc_FKT_Fragebogen_2018.pdf (06.06.2020).
- Agora Verkehrswende (2020): Städte in Bewegung. Zahlen, Daten, Fakten zur Mobilität in 35 Städten. Berlin.

¹⁷ <https://www.srv2018.de/> (27.09.2021).

¹⁸ Ob trotz methodischer Unterschiede zwischen MiD und SrV die gleichzeitige Verwendung beider Datenbestände sinnvoll ist, bedarf einer Prüfung.

- Aldred, R.; Jungnickel, K. (2014): Why culture matters for transport policy: the case of cycling in the UK. In: *Journal of Transport Geography* 34, 78–87. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2013.11.004>
- Backhaus, K.; Erichson, B.; Plinke, W.; Weiber, R. (2016): *Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung*. Berlin. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-46076-4>
- Bamberg, S.; Rollin, P.; Schulte, M. (2020): Local mobility culture as injunctive normative beliefs – A theoretical approach and a related measurement instrument. In: *Journal of Environmental Psychology* 71, 101465. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2020.101465>
- Bojković, N.; Petrović, M.; Parezanović, T. (2018): Towards indicators outlining prospects to reduce car use with an application to European cities. In: *Ecological Indicators* 84, 172–182. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.08.061>
- Boltze, M.; Specht, G.; Friedrich, D.; Figur, A. (2002): *Grundlagen für die Beeinflussung des individuellen Verkehrsmittelwahlverhaltens durch Direktmarketing*. Darmstadt.
- Bortz, J.; Schuster C. (2010): *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler*. Berlin.
- Bühler, R.; Kunert, U. (2008): Trends und Determinanten des Verkehrsverhaltens in den USA und in Deutschland. Endbericht. Forschungsprojekt im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Projektnummer 70.0802/2006. Berlin.
- Deffner, J.; Götz, K.; Schubert, S.; Potting, C.; Stete, G.; Tschann, A.; Loose, W. (2006): Schlussbericht zu dem Projekt „Nachhaltige Mobilitätskultur“. Entwicklung eines integrierten Konzepts der Planung, Kommunikation und Implementierung einer nachhaltigen, multiptionalen Mobilitätskultur. Projekt 70.0749/04 (FOPS) BMVBS Referat A 32. Frankfurt am Main.
- DLR – Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (Hrsg.) (2021): *Urbane Mobilität von morgen – und wie sie heute schon gelebt wird*. Abstract zur Studie und Städteprofile. Berlin.
- Gerike, R.; Hubrich, S.; Liebke, F.; Wittig, S.; Wittwer, R. (2020): Sonderauswertung zum Forschungsprojekt „Mobilität in Städten – SrV 2018“. Städtevergleich. Dresden 2020 (aktualisierte Version vom 25. April 2020).
- Giuliano, G.; Dargay, J. (2006): Car ownership, travel and land use: a comparison of the US and Great Britain. In: *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 40, 2, 106–124. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2005.03.002>
- Götz, K.; Deffner, J.; Klinger, T. (2016): Mobilitätsstile und Mobilitätskulturen – Erklärungspotentiale, Rezeption und Kritik. In: Schwedes, O.; Canzler, W.; Knie, A. (Hrsg.): *Handbuch Verkehrspolitik*. Wiesbaden, 781–804. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-04693-4>
- Haustein, S.; Nielsen, T. A. S. (2016): European mobility cultures: A survey-based cluster analysis across 28 European countries. In: *Journal of Transport Geography* 54, 173–180. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.05.014>
- Holz-Rau, C.; Scheiner, J. (2020): Raum und Verkehr – ein Feld komplexer Wirkungsbeziehungen. Können Interventionen in die gebaute Umwelt klimawirksame Verkehrsemissionen wirklich senken? In: Reutter, U.; Holz-Rau, C.; Albrecht, J.; Hülz, M. (Hrsg.): *Wechselwirkungen von Mobilität und Raumentwicklung im Kontext gesellschaftlichen Wandels*. Hannover, 76–101. = Forschungsberichte der ARL 14.
- Holz-Rau, C.; Scheiner, J.; Sicks, K. (2014): Travel Distances in Daily Travel and Long-Distance Travel: What Role is Played by Urban Form? In: *Environment and Planning A: Economy and Space* 46, 2, 488–507. <https://doi.org/10.1068/a4640>
- Holz-Rau, C.; Zimmermann, K.; Follmer, R. (2018): Der Modal Split als Verwirrspiel. In: *Straßenverkehrstechnik* 62, 8, 539–550.
- Hunecke, M.; Schweer, I. R. (2006): Einflussfaktoren der Alltagsmobilität. Das Zusammenwirken von Raum, Verkehrsinfrastruktur, Lebensstil und Mobilitätseinstellungen. In: Beckmann, K. J.; Hesse, M.; Holz-Rau, C.; Hunecke, M. (Hrsg.): *StadtLeben – Wohnen, Mobilität und Lebensstil. Neue Perspektiven für Raum- und Verkehrsentwicklung*. Wiesbaden, 148–166.
- Klinger, T. (2017): *Städtische Mobilitätskulturen und Wohnungszüge*. Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-17231-2>
- Klinger, T.; Kenworthy, J. R.; Lanzendorf, M. (2013): Dimensions of urban mobility cultures – a comparison of German cities. In: *Journal of Transport Geography* 31, 18–29. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2013.05.002>
- Kuhnimhof, T.; Nobis, C.; Hillmann, K.; Follmer, R.; Eggs, J. (2019): Veränderungen im Mobilitätsverhalten zur Förderung einer nachhaltigen Mobilität. Dessau-Roßlau. = UBA-Texte 101/2019.
- Kuhnimhof, T.; Wulfhorst, G. (2013): The Reader’s Guide to Mobility Culture. In: Institut für Mobilitätsforschung (Hrsg.): *Megacity Mobility Culture. How Cities Move on in a Diverse World*. Berlin, Heidelberg, 55–64. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-34735-1>
- Nobis, C.; Kuhnimhof, T. (2018): *Mobilität in Deutschland – MiD Ergebnisbericht*. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur. Bonn.
- Nobis, C.; Kuhnimhof, T.; Follmer, R.; Bäumer, M. (2019): *Mobilität in Deutschland – Zeitreihenbericht 2002 – 2008 – 2017*. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360

- im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur. Bonn.
- Prillwitz, J.; Barr, S. (2011): Moving towards sustainability? Mobility styles, attitudes and individual travel behaviour. In: *Journal of Transport Geography* 19, 6, 1590–1600. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2011.06.011>
- Rietveld, P.; Daniel, V. (2004): Determinants of bicycle use: do municipal policies matter? In: *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 38, 7, 531–550. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2004.05.003>
- Santos, G.; Maoh, H.; Potoglou, D.; von Brunn, T. (2013): Factors influencing modal split of commuting journeys in medium-size European cities. In: *Journal of Transport Geography* 30, 127–137. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2013.04.005>
- Scheiner, J.; Holz-Rau, C. (2007): Travel mode choice: affected by objective or subjective determinants? In: *Transportation* 34, 4, 487–511. <https://doi.org/10.1007/s11116-007-9112-1>
- Scheiner, J.; Witte, H. (2013): Die Fahrradstadt. Beispiel für die Entstehung einer Mobilitätskultur. In: *RaumPlanung* 167, 2, 46–50.
- Umweltbundesamt (Hrsg.) (2017): Die Stadt für Morgen: Umweltschonend mobil – lärmarm – grün – kompakt – durchmischt. Dessau-Roßlau.
- Wehmeier, T.; Koch, A. (2010): Mobilitätschancen und Verkehrsverhalten in nachfrageschwachen ländlichen Räumen. In: *Informationen zur Raumentwicklung* 7, 457–465.
- Wermuth, M. (2005): Modellvorstellungen zur Prognose. In: Steierwald, G.; Künne, H. D.; Vogt, W. (Hrsg.): *Stadtverkehrsplanung. Grundlagen, Methoden, Ziele*. Berlin, 243–295. <https://doi.org/10.1007/b138349>
- Wittwer, R. (2008): Raumstrukturelle Einflüsse auf das Verkehrsverhalten. Nutzbarkeit der Ergebnisse großräumiger und lokaler Haushaltsbefragungen für makroskopische Verkehrsplanungsmodelle. Dresden. = Schriftenreihe des Instituts für Verkehrsplanung und Straßenverkehr 11/2008.