

Rammert, Alexander

Article

Entwicklung und Anwendung eines raumbezogenen Index für Mobilität

Raumforschung und Raumordnung / Spatial Research and Planning

Provided in Cooperation with:

Leibniz-Forschungsnetzwerk "R – Räumliches Wissen für Gesellschaft und Umwelt | Spatial Knowledge for Society and Environment"

Suggested Citation: Rammert, Alexander (2023) : Entwicklung und Anwendung eines raumbezogenen Index für Mobilität, Raumforschung und Raumordnung / Spatial Research and Planning, ISSN 1869-4179, oekom verlag, München, Vol. 81, Iss. 3, pp. 225-238, <https://doi.org/10.14512/rur.207>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/273708>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Entwicklung und Anwendung eines raumbezogenen Index für Mobilität

Alexander Rammert 

Received: 11 February 2022 ■ Accepted: 1 November 2022 ■ Published online: 10 January 2023

Zusammenfassung

Dieser Beitrag diskutiert, mit welchen Methoden die Mobilität in der deutschen Planungspraxis operationalisiert werden kann. Insbesondere die in der Praxis wenig angewandte Indexmethodik aus der vergleichenden Politikwissenschaft eignet sich zur systematischen Operationalisierung komplexer Phänomene wie der Mobilität. Nach einer kurzen theoretischen Einführung wird deshalb der Mobilitätsbegriff schrittweise für eine praxistaugliche Indizierung operationalisiert. Hierfür wird neben einem theoretischen Konstruktionsmodell für einen Mobilitätsindex auch eine wissenschaftsbasierte Indikatorenliste erstellt, die zu dessen Berechnung notwendig ist. Im Anschluss wird dieser raumbezogene Mobilitätsindex auf der Basis von Erreichbarkeits- und Nutzerbefragungsdaten aus dem Berliner Bezirk Pankow berechnet. Im Ergebnis zeigt der Index auf den Karten deutlich, wo die Menschen mehr oder weniger Bewegungsmöglichkeiten besitzen. Damit bietet der Mobilitätsindex eine neuartige Methode für die Planung, um eine hohe oder niedrige Mobilität in den Untersuchungsräumen zu identifizieren.

Schlüsselwörter: Index ■ Mobilität ■ Planungspraxis ■ Möglichkeitsraum ■ soziale Gerechtigkeit

Development and application of a spatial index for mobility

Abstract

This paper discusses which methods can be used to operationalize mobility in German planning practice. In particular, the index methodology, which is rarely used in planning practice, is suitable for the systematic operationalization of complex phenomena such as mobility. After a short theoretical introduction, the concept of mobility will be operationalized step by step for indexing. For this purpose, in addition to a theoretical construction model for a mobility index, a science-based list of indicators necessary for its calculation is created. Subsequently, this spatial mobility index is calculated on the basis of accessibility and user survey data from the Berlin district of Pankow. As a result, the index clearly shows on maps where people have more or less mobility options. Thus, the mobility index provides a novel method for planning to identify high or low mobility in the study areas.

Keywords: Index ■ Mobility ■ Planning practice ■ Opportunity space ■ Social justice

1 Einleitung

Die Mobilität ist ein zentraler Baustein, um eine nachhaltige Transformation der Gesellschaft zu ermöglichen (vgl. UN 2015). Diskussionspunkte sind hierbei sowohl die ökologischen Aspekte der Mobilität (vgl. Allekotte/Bergk/Biemann et al. 2020) als auch die sozialen Facetten von Mobilität (vgl. Rammler/Schwedes 2018). Mobilität markiert damit für die Raum- und Verkehrsplanung eine wichtige Größe, die für eine sozialökologische Planung unverzichtbar ist. Dies zeigt sich mitunter auch in der zunehmenden Verbreitung mobilitätsorientierter Handlungsfelder und Instrumen-

✉ **Dr.-Ing. Alexander Rammert**, Fachgebiet Integrierte Verkehrsplanung, Technische Universität Berlin, Salzufer 17-19, 10587 Berlin, Deutschland
alexander.rammert@tu-berlin.de



© 2022 by the author(s); licensee oekom. This Open Access article is published under a Creative Commons Attribution 4.0 International Licence (CC BY).

te. So finden wir in Deutschland immer häufiger neue Fachstellen für Mobilitätsmanagement und Mobilitätsbeauftragte sowie neuartige Mobilitätspläne und Mobilitätskonzepte (vgl. Zukunftsnetz Mobilität NRW 2020). Jedoch ist der Mobilitätsbegriff trotz seiner aktuellen Relevanz in seiner Begriffsbestimmung uneindeutig. Mobilität als das Phänomen, welches von diesen neuen Fachstellen und Instrumenten gestaltet und untersucht werden soll, wird je nach Akteur anders interpretiert (vgl. Rammert/Hausigke 2021: 43). Es gibt im deutschsprachigen Raum keine einheitliche Definition für Mobilität, die für alle Planenden und Forschenden die Grundlage ihres Schaffens bildet. Damit unterscheidet sich die Mobilität in ihrem Charakter stark vom Verkehr, der als tatsächliche Ortsveränderung von Personen oder Gütern, klar abgegrenzt und für alle Akteure leicht verständlich ist.

Ist diese uneindeutige Begriffsbestimmung in der Theorie nur Zeichen eines lebendigen Diskurses, zeigt sich spätestens bei der Operationalisierung des Begriffs in der Planungspraxis die Problematik, wenn vielen Akteuren gar nicht klar ist, was die Ziel- und Messkriterien sein sollen und welche Methoden- und Instrumentenbaukästen benötigt werden. Deutlich wird diese Operationalisierungsschwäche beispielsweise bei der Messung der Mobilität. So lassen sich Mobilitätsmessungen finden, welche die subjektive Wahrnehmung der Bewegungsmöglichkeiten betrachten (Hausigke/Kruse/Buchmann et al. 2021), andere, welche die Bewegung bzw. die „Außerhäusigkeit“ (Nobis/Kuhnimhof 2018: 131) der Menschen messen und wieder andere, die lediglich Baustellen, Elektroladesäulen und Verkehrsstaus berücksichtigen (MWVLW 2022). Auch bei den Zielkriterien spiegelt sich diese begriffliche Unschärfe wider, wenn beispielsweise die *Sustainable Urban Mobility Plans* auf EU-Ebene mit der „Nationalen Plattform Mobilität“ verglichen werden (vgl. Rupprecht Consult 2020). Hier offenbaren sich fundamental unterschiedliche Denkansätze, die den Mobilitätsbegriff jeweils für die eigene Agenda instrumentalisieren. Auf den Punkt bringt es die Frage danach, was eine hohe Mobilität ausmacht und wie sie gemessen werden sollte. Wissenschaft, Politik und Planungspraxis werden hier grundlegend unterschiedliche Antworten anbieten oder den Mobilitätsbegriff durch deutlicher abgegrenzte Begriffe wie Erreichbarkeit oder Verkehr substituieren. Solange keine eindeutige Begriffsbestimmung für Mobilität in Deutschland existiert, werden es Mobilitätsinstrumente und -verfahren schwer haben, flächendeckend in der Praxis genutzt zu werden.

Ich nehme jedoch davon Abstand, den Mobilitätsbegriff lediglich als Modeerscheinung und Begriffssubstitution abzutun. Eine Vielzahl an wissenschaftlichen Arbeiten zeigen die zentrale Bedeutung der Mobilität als verkehrsinduzierende Größe, die sowohl über gesellschaftliche Teilhabe entscheidet als auch ökologische und ökonomische Wirkun-

gen erzeugt (vgl. Hesse/Scheiner 2010; Lucas 2012; Nordbakke/Schwanen 2014). Die starke Verbreitung des Mobilitätsbegriffs insbesondere in Politik und Praxis ist meines Erachtens nur Indikator eines gesamtgesellschaftlichen Umdenkens dahingehend, dass zunehmend die Ursachen von sozialen und ökologischen Verhältnissen hinterfragt werden und nicht mehr lediglich als gegeben hingenommen werden (vgl. von Schneidmesser 2021). Hierfür bietet die Mobilität als ein Phänomen, welches der tatsächlichen Bewegung vorgelagert ist, großes Potenzial für die Planung, den Verkehr zu gestalten, bevor er entsteht. Wissenschaft und Planung fehlen lediglich die Instrumente, die Mobilität in der Praxis messen und gestalten zu können. Mobilitätsplanung und Mobilitätsmanagement befinden sich noch in den Kinderschuhen und müssen deshalb über die nächsten Jahre systematisch zu einer vollwertigen Planungsdisziplin weiterentwickelt werden. Dies ist vornehmlich Aufgabe der Raum- und Verkehrswissenschaften, da sich die Mobilität an ihrer Schnittstelle als interdisziplinäres Verbindungsglied befindet.

Im Folgenden stelle ich einen Ansatz für die Messung der Mobilität vor, den ich im Rahmen meiner Dissertation entwickelt habe: den Mobilitätsindex. Ein wissenschaftlicher Mobilitätsindex unterstützt Planung, Politik und Gesellschaft dabei, die Mobilität eindeutig abzugrenzen und gleichzeitig ein Instrument zu deren Messung und Bewertung zu besitzen. Ziel des Mobilitätsindex ist es, das Phänomen der Mobilität durch messbare Indikatoren operationalisierbar zu machen und gleichzeitig einen Maßstab zu deren Messung vorzuschlagen. Im Ergebnis erlaubt der Mobilitätsindex, die Bewegungsmöglichkeiten der Menschen auf räumlicher Ebene sichtbar und damit vergleichbar zu machen. Dies ist wiederum Voraussetzung für eine evidenzbasierte Mobilitätsplanung und -politik, die anhand aktueller Mobilitätsindikatoren Strategien und Maßnahmen entwirft, wie die Mobilität der Menschen tatsächlich verbessert werden kann.

Der Beitrag diskutiert hierfür zunächst den aktuellen Forschungsstand sowohl in der Indexforschung als auch in der Mobilitätsforschung (Kapitel 2). Anschließend werden die Erkenntnisse zusammengeführt und ein theoretisches Modell für einen Mobilitätsindex entwickelt (Kapitel 3). Dieser wird im darauffolgenden Kapitel an einem Beispielraum in Berlin Pankow berechnet (Kapitel 4), bevor im Abschluss noch ein kurzer Überblick über mögliche Anwendungsfelder von Mobilitätsindizes gegeben wird (Kapitel 5).

2 Indizes in der Raum- und Mobilitätsforschung

Dass Indizes ein zielorientierteres und transparenteres Handeln der Politik und Planung unterstützen können, zeigt eindrucksvoll der „Human Development Index“ der Vereinten Nationen (UNDP 2018). Er wird seit Jahrzehnten regelmäßig erhoben und berechnet, um die internationale Performance der Nationalstaaten im Hinblick auf die menschliche Entwicklung nachvollziehen und bewerten zu können. Damit schafft er auf der einen Seite methodische Transparenz darüber, wie der Index und die vertretenden Institutionen (UN) menschliche Entwicklung definieren: Seine Indikatoren machen für alle deutlich, welche Facetten die menschliche Entwicklung umfasst und wie diese zu verbessern ist. Auf der anderen Seite folgt aus dieser transparenten Performancebewertung für die Entscheidungsgremien eine politische Dynamik, die zugrunde liegenden Indikatoren im eigenen Wirkbereich zu verbessern (vgl. Pickel/Pickel 2012: 15). Insofern stellen Indizes nicht nur ein reines Mess- und Bewertungstool dar, sondern können auch selbst als Treiber für die Weiterentwicklung von jenem Phänomen wirken, das sie darstellen. Dementsprechend muss bei der Indexkonstruktion ein hoher Grad von wissenschaftlicher Güte gelten, der sich unter anderem in einer absoluten methodischen Transparenz, einer eindeutigen Definition des Phänomens und einer nachvollziehbaren Kommunikation über die Reichweite des Index wiederfindet (Pickel/Pickel 2012: 14; Kromrey/Roose/Strübing 2016: 163). Und genau an diesen Ansprüchen scheitern bereits bestehende Indizes, die sich die Mobilität als Betrachtungsgegenstand ausgesucht haben. So finden wir erstens ‚verkehrsträgerspezifische Mobilitätsindizes‘, wie den der „Allianz pro Schiene“ (2021), die sehr reduktionistisch die Mobilität auf verkehrliche Aspekte reduzieren, zweitens ‚ökonomische Mobilitätsindizes‘ wie den „City Mobility Index“ von Deloitte (Dixon/Irshad/Pankratz et al. 2019) oder der „Urban Mobility Readiness Index“ der Universität Berkeley (Oliver Wyman Forum 2019), die lediglich die technisch-ökonomischen Innovationspotenziale von Städten beschreiben oder drittens ‚auswirkungsbasierte Mobilitätsindizes‘ vom Umweltbundesamt (Gerlach/Hübner/Becker et al. 2015) oder dem „Victoria Transport Policy Institute“ (Litman 2022), welche die ökologischen und sozialen Effekte von Mobilität und Verkehr messen. Damit scheitern international bestehende Mobilitätsindizes daran, die Mobilität als eigenständiges Phänomen für die breite Gesellschaft verständlich, für die Planung messbar und für die Politik bewertbar zu machen. Ein in diesem Sinne wissenschaftlicher Index, der die Mobilität als eigenständiges Phänomen bewertet, existiert bis heute nicht.

Grundlage eines jeden Index ist eine theoretische Bestim-

mung seines Untersuchungsobjekts gefolgt von einer indikatoren-gestützten Operationalisierung (vgl. OECD 2008). Erst wenn theoretisches Konzept und Indikatorenliste bestehen, kann anschließend ein Berechnungs- und Erhebungsverfahren erstellt werden. Im Allgemeinen stellt die empirische Sozialwissenschaft vier Ansprüche an wissenschaftliche Indizes (Kromrey/Roose/Strübing 2016: 163):

- Die Theorie braucht einen empirischen Bezug und muss überprüfbar sein.
- Die Begriffe in der Theorie müssen präzise definiert sein.
- Die Begriffe müssen mit entsprechenden Indikatoren verknüpft sein.
- Die Begriffe müssen operationalisierbar sein bzw. es müssen Beobachtungsoperationen angegeben werden.

Somit besteht für einen Mobilitätsindex maßgeblich die Herausforderung darin, die verschiedenen Mobilitätstheorien und Begriffsinterpretationen zusammenzuführen und ein ganzheitliches Konzept für die Mobilität zu entwickeln. Erst auf der Basis eines solchen Theoriekonzepts kann im Anschluss ein Index entwickelt werden, der es ermöglicht, das definierte Mobilitätskonzept in der Praxis zu operationalisieren.

Auf dem Weg zu einem theoretischen Mobilitätsschema habe ich zunächst die verschiedenen Mobilitätsinterpretationen der deutschsprachigen Forschung untersucht. Drehte sich der Mobilitätsbegriffsdiskurs um die Jahrtausendwende noch maßgeblich um den Dualismus Bewegung ⇔ Beweglichkeit (Gerike 2005: 23–26), lassen sich in der Wissenschaft mittlerweile drei eigenständige Mobilitätsinterpretationen identifizieren. Davon abgesehen finden wir in praxi den Mobilitätsbegriff häufig noch als Synonym für Verkehr, beispielsweise wenn von Mobilitätsdienstleistern statt Automobilherstellern oder Mobilitäts- statt Verkehrssystemen gesprochen wird. Für die Planung der Mobilität hat diese begriffliche Gleichsetzung keinen Mehrwert, da hier explizit die Ursachen des Verkehrs und nicht die Bewegung selbst den eigentlichen Planungsgegenstand darstellen.

Die erste wissenschaftliche Interpretationsrichtung beschreibt Mobilität als anthropologisches Universal und ist stark verknüpft mit der Auffassung von Mobilität als grundlegendem menschlichen Bedürfnis. Dieses maßgeblich durch die verhaltens- und wirtschaftswissenschaftlichen Disziplinen (vgl. u. a. Zängler 2000; Ammoser/Hoppe 2006: 9; Bartz 2015: 32) geprägte Verständnis von Mobilität geht davon aus, dass Mobilität etwas ist, das jedem Menschen universal eigen ist. In diesem Sinne steht Mobilität auf einer Ebene mit anthropologischen Universalbedürfnissen wie Sicherheit und sozialer Anerkennung (Bartz 2015: 33).

Die zweite Interpretationsrichtung beschreibt die Mobilität als soziale Praxis und ist stark geprägt durch die sozial- und humangeographischen Wissenschaften (vgl. u. a. Wilde 2014: 42; FGSV 2015: 7; Busch-Geertsema/Lanzendorf/Müggenburg et al. 2016) und unterscheidet sich dahingehend von Mobilität als anthropologischem Universal, dass Mobilität hierbei nicht etwas Individuelles, sondern etwas Gesellschaftliches ist.¹ Mobilität wird erst durch die soziale Interaktion in Form von Praktiken konstruiert. Dieses sozialkonstruktivistische Verständnis von Mobilität geht hierbei von einer sozial und kulturell konstituierten Mobilität aus, die in Form von sozialen Wirklichkeiten durch alltägliches Handeln produziert und reproduziert wird (Wilde 2014: 33).

Die dritte Interpretationsrichtung schließlich beschreibt die Mobilität als systemisches Konstrukt und sieht in ihr ein Konstruktionsmodell menschlicher Aktions- und Möglichkeitsräume. Dieses systemische Verständnis von Mobilität lässt sich in verschiedenen Disziplinen wie den Planungswissenschaften (vgl. u. a. Vallée 1994; Schwedes/Daubitz/Rammert et al. 2018), den Raumwissenschaften (vgl. Holz-Rau 2009) oder den Sozialwissenschaften (vgl. Canzler/Knie 1998; Geels 2012: 471) wiederfinden. Mobilität in diesem Verständnis ist also weder ein menschliches Grundbedürfnis noch eine soziale Konstruktion, sondern ein Modell, das Politik, Planung und Gesellschaft ermöglicht, menschliche Entscheidungsstrukturen in Bezug auf den Verkehr besser nachvollziehen zu können.

Letzteres Verständnis der Mobilität als systemisches Konstrukt eignet sich am ehesten als Ausgangspunkt für einen Mobilitätsindex, da der Index selbst ein Konstrukt darstellt, das versucht, ein nicht messbares Phänomen abzubilden. Jedoch bietet auch das Verständnis von Mobilität als sozialer Praxis wichtige Anhaltspunkte für mögliche Einflussfaktoren und zu berücksichtigende Dimensionen. Im Ergebnis habe ich mich dafür entschieden, die Mobilität für den Index als subjektiven Möglichkeitsraum für Ortsveränderungen von Individuen oder Kollektiven zu definieren, da in diesem Verständnis meiner Ansicht nach die wichtigsten Erkenntnisse der letzten Jahrzehnte Berücksichtigung finden. Mobilität beschreibt hierbei keine Bewegung selbst, sondern nur die Möglichkeit zur Bewegung. Der Bedarf nach Bewegung oder nach einer Ortsveränderung kann immer auf ein Bedürfnis des Menschen zurückgeführt werden, auch wenn die Bewegung selbst das Bedürfnis ist (vgl. Rammert/Hausigke 2021). Aufgrund dieses Bewegungsbedarfes trifft jeder Mensch verkehrsrelevante Entscheidungen. Diese können auch die Nicht-Bewegung darstellen, das heißt, eine verkehrsrelevante Entscheidung muss nicht

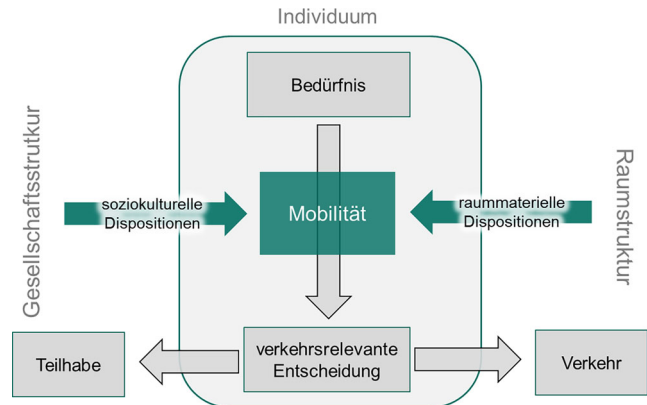


Abbildung 1 Mobilität als subjektiver Möglichkeitsraum zwischen Bedürfnis und verkehrsrelevanter Entscheidung

immer zu einer Ortsveränderung führen, beispielsweise dann, wenn ein Individuum sich entscheidet, einen Video-call mit einem Bekannten durchzuführen, anstatt sich in persona zu treffen. Die Entstehung von Verkehr und die Möglichkeit der gesellschaftlichen Teilhabe lassen sich beide von dieser verkehrsrelevanten Entscheidung ableiten (vgl. Daubitz 2021). Mobilität bezeichnet den individuellen Filter, der zwischen Bedürfnis und verkehrsrelevanter Entscheidung geschaltet ist. Damit beschreibt die Mobilität einen individuellen Möglichkeitsraum, der sowohl von soziokulturellen als auch von raummateriellen Dispositionen eingegrenzt wird (vgl. Abb. 1). Als Dispositionen werden in der Sozialwissenschaft die individuelle Amalgamation von Sozialisation, implizitem Wissen und Wahrnehmung des Selbst und der Umwelt verstanden. Dieses komplexe Wahrnehmungsgeflecht kann sowohl in Bezug auf die soziokulturellen Faktoren als auch bezüglich der materiellen Umstände identifiziert werden (Bourdieu 1982: 212). Den daraus resultierenden Möglichkeitsraum der Menschen soll der von mir entwickelte Mobilitätsindex anzeigen. Damit unterscheidet sich der Mobilitätsindex stark von bereits existierenden Mobilitätsmessungsinstrumenten, da er losgelöst vom Verkehr und den positiven sowie negativen Folgen dessen ist. Der Mobilitätsindex bewertet zunächst nur die individuellen Möglichkeitsräume, ohne diese bereits mit externen Effekten, wie Klimabelastungen oder Gerechtigkeitsfragen, zu kontextualisieren.

3 Die Operationalisierung der Mobilität

Erst nachdem die Mobilität als theoretisches Konstrukt eindeutig begrifflich abgegrenzt ist, kann im Anschluss eine Operationalisierung des Begriffs stattfinden. In der empirischen Sozialwissenschaft spricht man von einer „kon-

¹ Im englischsprachigen Raum wird auch vom „new mobility paradigm“ gesprochen (Sheller/Urry 2006).

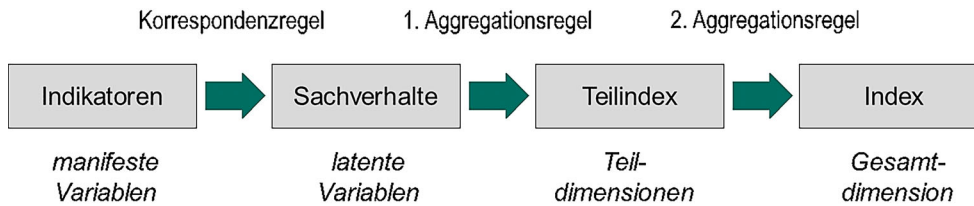


Abbildung 2 Operationalisierungsschritte bei der Methodik der Indexkonstruktion

kretisierenden Systematisierung“ (Kromrey/Roose/Strübing 2016: 178), bei der schrittweise das theoretische Phänomen in messbare Indikatoren überführt wird. Hierbei ist es zunächst sinnvoll, das zu indizierende Phänomen in weitere Teildimensionen zu unterteilen, die dann anschließend weiter in Sachverhalte heruntergebrochen werden (Kromrey/Roose/Strübing 2016: 176). Dabei müssen Sachverhalte zunächst selbst noch gar nicht messbar sein, sondern als latente Variablen noch allgemeine Zusammenhänge, wie beispielsweise das ‚Wohlbefinden‘ oder den ‚Gesundheitszustand‘ abbilden. Erst im letzten Schritt gilt es, die Sachverhalte durch konkrete Indikatoren in Form manifester, also messbarer, Variablen zu belegen. Die messbaren Indikatoren stehen am Ende dieses Operationalisierungsprozesses und müssen nun wieder mit dem ursprünglichen Phänomen in Verbindung gesetzt werden. Dies geschieht bei der Indexkonstruktion durch Korrespondenz- und Aggregationsregeln (Kromrey/Roose/Strübing 2016: 170). Sie verknüpfen die Indikatoren mit den Sachverhalten, die Sachverhalte mit den Teildimensionen und schließlich die Teildimension mit dem zu bewertenden Phänomen, in unserem Fall der Mobilität (vgl. Abb. 2).

So ermöglicht eine Messung der identifizierten Indikatoren aufgrund der Korrespondenzregeln eine Bewertung der Mobilität innerhalb eines Untersuchungsraumes. Da es sich jedoch bei der Mobilität – ebenso wie bei anderen komplexen sozialen Phänomenen – nicht um eine physikalische Größe handelt, findet bei dieser Bewertung eine normative Zuordnung statt. Diese Bewertung findet sich in den Korrespondenzregeln wieder, die festlegen, ob ein Indikator positiv oder negativ auf die Gesamtbewertung des Phänomens wirkt. Damit ist innerhalb eines jeden Indizes eine normative Perspektive auf das zu bewertende Phänomen chiffriert. Sowohl beim *Human Development Index* als auch beim Demokratie-Index oder beim Mobilitätsindex ist innerhalb der Berechnungsvorschrift festgelegt einerseits, welche Indikatoren überhaupt relevant für das zu bewertende Phänomen sind und andererseits in welcher Bewertungsrichtung (positiv oder negativ) die Indikatoren einbezogen werden. Damit ist jeder Index hochgradig normativ und spiegelt in erster Linie die subjektiven Einschätzungen seiner Verfasserinnen und Verfasser wider. Hierin unterscheidet sich ein Mobilitätsindex stark von bereits bestehenden Planungsgrößen der

Raum- und Verkehrsplanung, wie *Modal Split*, Verkehrsauslastung oder Reisezeit, da in ihm normative Annahmen chiffriert sind, die Auswirkungen auf die abschließende Indexbewertung haben, aber der finalen Zahl zunächst nicht anzusehen sind. Ein Mobilitätsindex stellt also keinen fixen quantitativen Wert zur starren Bewertung von Mobilität dar, sondern konstituiert sich vielmehr als ein relatives Konstrukt „[...] erst im Verhältnis zu den Standards ihrer Feststellung“ (Habermas 1965: 1147). Daraus folgt, dass der ‚bewertende‘ Teil des Indizes immer abhängig von den zugrunde liegenden gesellschaftlichen Werten und Normen ist und deshalb niemals final oder abschließend festgelegt werden kann.

Als alternativer Ansatz wären Mobilitätsmessinstrumente denkbar, welche mithilfe von Faktoren- oder Clusteranalysen die normativen Annahmen der Verfasserinnen und Verfasser objektivieren. Hier bestände wiederum die Gefahr, dass methodische Vorannahmen, welche ebenfalls durch die Verfasserinnen und Verfasser festgelegt werden, normative Einflüsse noch intransparenter machen und damit der Normativität von Bewertungen nicht mehr gerecht werden. Ein Beispiel hierfür ist die Bewertung der Verkehrsqualität auf Straßen durch die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen mithilfe eines Algorithmus, der wiederum die Ausbaupläne der Bundesverkehrsplanung wesentlich beeinflusst, ohne die normativen Annahmen seiner Entwickler zu berücksichtigen (FGSV 2009). Um diese Problematik zu umgehen, können alternativ auch reine Typenkategorisierungen ohne eine kriteriengeleitete Bewertung in Form eines Rankings genutzt werden. Hierbei werden die Vergleichsräume entlang der Einflussindikatoren zu mehreren Typen zusammengefasst, welche beispielsweise die verschiedenen Facetten der Mobilität abbilden können (Lee/Lee/Hiemstra-van Mastrigt 2022). Dieser ‚bewertungsfreie‘ Ansatz bleibt dadurch objektiver als ein Index, gleichzeitig aber auch in seiner politischen und gesellschaftlichen Anschlussfähigkeit begrenzt. Soll ein Planungsinstrument wie der Mobilitätsindex auch eine politische Dynamik erzeugen und den gesellschaftlichen Diskurs zu einem Thema anregen, ist der wertende Charakter wiederum von Vorteil (Davis/Kingsbury/Merry, 2012: 77).

Ausgehend von der theoretischen Abgrenzung und normativen Einordnung wird anschließend das Phänomen

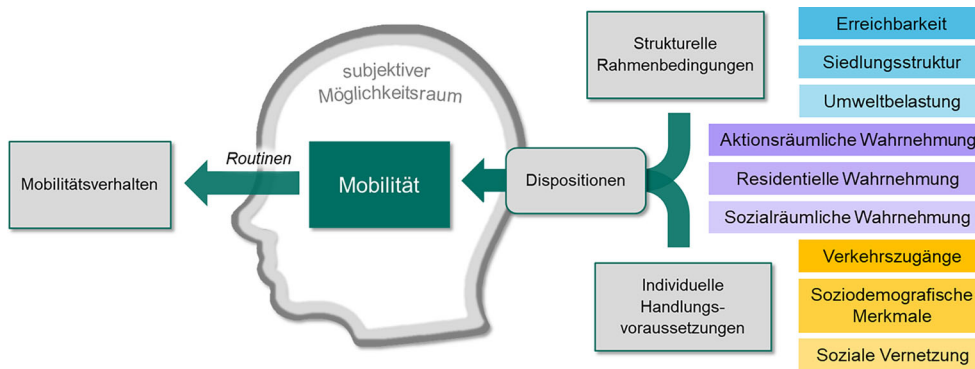


Abbildung 3 Einflussdimensionen und Sachverhalte für die individuelle Mobilität

Mobilität in beschreibbare Sachverhalte überführt. Diese Sachverhalte dienen wiederum als Grundlage zur Entwicklung messbarer Indikatoren. Auf der Basis des theoretischen Konzepts von Mobilität wurden systematisch nationale und internationale Forschungen analysiert, die Indikatoren mit nachgewiesenem Einfluss auf die Möglichkeitsräume der Menschen identifizieren konnten.² Die Indikatoren für Mobilität als subjektiven Möglichkeitsraum für Ortsveränderungen können dabei in der Regel drei zentralen Teildimensionen zugeordnet werden (vgl. Delbosc/Currie 2011: 172; Scheiner 2016: 684–694; Gertz 2021: 21): den strukturellen Rahmenbedingungen, den individuellen Handlungsvoraussetzungen und den Dispositionen.

Weiterhin lassen sich in den Mobilitätstheorien den drei Teildimensionen neun operationalisierbare Sachverhalte zuordnen, welche die Teildimensionen weiter konkretisieren (vgl. Abb. 3). Die Sachverhalte beschreiben dabei größere Zusammenhänge, die Einfluss auf die Mobilität nehmen, aber selbst noch nicht direkt messbar sind.

Im letzten Schritt wurden konkrete Kernindikatoren identifiziert, welche die definierten Sachverhalte messbar machen und gleichzeitig in wissenschaftlichen Publikationen ihre Wirkung auf die Mobilität belegen (vgl. Verweise in Tab. 1). Die Kernindikatoren unterscheiden sich von später abgeleiteten Messindikatoren dahingehend, dass diese noch nicht direkt durch einen Wert gemessen werden. So kann sich beispielsweise der Kernindikator „Verkehrssicherheit“ aus den drei Messindikatoren „Anzahl leichtverletzter Personen im Straßenverkehr“, „Anzahl schwerverletzter Personen im Straßenverkehr“ und „Anzahl Getöteter im Straßenverkehr“ zusammensetzen. Wichtige Hinweise liefern hier die Studien zur Erreichbarkeits- und Exklusionsforschung der *Social Exclusion Units* in Großbritannien

(SEU 2003) und Currie, Richardson, Smyth et al. (2010) in Australien, die sowohl strukturelle als auch individuelle und subjektive Einflussfaktoren auf die menschlichen Möglichkeitsräume untersucht haben (vgl. Delbosc/Currie 2011). Ergänzt werden die strukturellen Indikatoren durch Forschungen zu *Walkability* (Moura/Cambra/Gonçalves 2017), *Bikeability* (Wahlgren/Schantz 2014), der Erreichbarkeitsuntersuchung von Grundversorgungseinrichtungen (Schwarze 2015) und Studien zu siedlungsstrukturellen Einflussfaktoren (Siedentop/Roos/Fina 2013). Die individuellen Handlungsvoraussetzungen werden maßgeblich durch klassische Indikatoren der Mobilitätsstudien abgebildet (vgl. Nobis/Kuhnimhof 2018; Hubrich/Ließke/Wittwer et al. 2019), aber auch empirische sozialwissenschaftliche Studien ergänzen hier das Bild (vgl. Ohnmacht/Frei/Axhausen 2008; Manderscheid 2016). Die eher komplexen Dispositionen, als Amalgamation von Sozialisation, implizitem Wissen und Wahrnehmung des Selbst und der Umwelt, wurden unter anderen über die subjektive Erreichbarkeitsforschung (Lättman/Friman/Olsson 2016; Scheepers/Wendel-Vos/van Kempen et al. 2016; Pot/van Wee/Tillema 2021), aber auch in der Exklusionsforschung (Stanley/Hensher/Stanley et al. 2011; Nordbakke/Schwanen 2015) mehrfach operationalisiert. Ergebnis der konkretisierenden Systematisierung des Mobilitätsbegriffs ist folgende Indikatorentabelle, welche die vielen Untersuchungen aus den verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen bezüglich der Mobilitätsmessung einordnet (vgl. Tab. 1). Zu beachten ist hierbei, dass bereits einige Kernindikatoren, die eine starke Korrelation zu anderen Indikatoren aufweisen (Raderreichbarkeit, Arbeitslosenquote) oder bei denen eindeutige wissenschaftliche Belege zu deren Einfluss auf die Mobilität fehlen (Lebensstil, Biografie), aussortiert wurden.

² Die ausführliche Darlegung des gesamten internationalen Forschungsstands zu allen mobilitätsrelevanten Indikatoren findet sich in der Dissertationsschrift (Rammert 2022: 115–151).

Tabelle 1 Indikatorenliste für einen wissenschaftlichen Mobilitätsindex

	Sachverhalte	Kernindikatoren	Anwendungsbeispiele
Strukturelle Rahmenbedingungen	Erreichbarkeit	Fußerreichbarkeit von Grundversorgungsmöglichkeiten	Moayed/Zakaria/Bigah et al. 2013; Schwarze 2015; Moura/Cambra/Gonçalves 2017
		ÖPNV-Erreichbarkeit von Grundversorgungsmöglichkeiten	SEU2003; Schwarze 2015
		MIV-Erreichbarkeit von Grundversorgungsmöglichkeiten	SEU2003; BBSR2021
	Siedlungsstruktur	Einwohnerdichte	Saelens/Sallis/Frank 2003; Manderscheid 2016
		Arbeitsplatzdichte	Greiner 2000; Siedentop/Roos/Fina 2013; Fina/Krehl/Siedentop et al. 2014
	Umweltbelastung	Emissionsbelastung	SEU2003; Wahlgren/Schantz 2014; Moura/Cambra/Gonçalves 2017; Litman 2022
		Verkehrssicherheit	Nordström/Manum 2015; Moura/Cambra/Gonçalves 2017
Individuelle Voraussetzungen	Verkehrszugang	Zugang zum Radverkehr	Nobis/Kuhnimhof 2018; Hubrich/Ließeke/Wittwer et al. 2019
		Zugang zum motorisierten Individualverkehr	Nobis/Kuhnimhof 2018; Hubrich/Ließeke/Wittwer et al. 2019
		Zugang zum öffentlichen Nahverkehr	Nobis/Kuhnimhof 2018; Hubrich/Ließeke/Wittwer et al. 2019
		Zugang zu Mobilitätsdienstleistungen	Nobis/Kuhnimhof 2018; Aguilera/Boutueil 2018; Hubrich/Ließeke/Wittwer et al. 2019
	Soziodemographische Merkmale	Finanzielles Einkommen	Currie/Richardson/Smyth et al. 2010; Rüger/Becker 2011; Manderscheid 2016
		Finanzielle Ausgaben für Verkehr	Marsden/Kimble/Nellthorp et al. 2010; Gerlach/Hübner/Becker et al. 2015
		Alter	Currie/Richardson/Smyth et al. 2010; Rüger/Becker 2011; Manderscheid 2016
	Soziale Vernetzung	Mobilitätseinschränkungen	Nobis/Kuhnimhof 2018; Hubrich/Ließeke/Wittwer et al. 2019
		Differenz zur gewünschten Arbeitszeit	Sopp/Wagner 2017
		Soziale Kontakte	Ohnmacht/Frei/Axhausen 2008; Manderscheid 2016
Dispositionen	Subjektive Erreichbarkeit	Gesellschaftliche Partizipation	Currie/Richardson/Smyth et al. 2010; Lucas 2012; Wilke 2013
		Subjektive Fußerreichbarkeit	Delbosc/Currie 2011; Lättman/Friman/Olsson 2016; Scheepers/Wendel-Vos/van Kempen et al. 2016
	Subjektive Raderreichbarkeit	Delbosc/Currie 2011; Lättman/Friman/Olsson 2016; Scheepers/Wendel-Vos/van Kempen et al. 2016	
	Subjektive ÖPNV Erreichbarkeit	Delbosc/Currie 2011; Lättman/Friman/Olsson 2016; Scheepers/Wendel-Vos/van Kempen et al. 2016	
Residentielle Wahrnehmung	Subjektive MIV Erreichbarkeit	Delbosc/Currie 2011; Lättman/Friman/Olsson 2016; Scheepers/Wendel-Vos/van Kempen et al. 2016	
	Wohnstandortpräferenz	Jarass 2018	
Sozialräumliche Wahrnehmung	Wahrnehmung der Wohnumgebung	Haugen 2011; Bonaiuto/Fornara/Ariccio et al. 2015; Nordbakke/Schwanen 2015	
	Lebenszufriedenheit	De Vos/Schwanen/van Acker et al. 2013; International Well-being Group 2013; Nordbakke/Schwanen 2015	
	Familienkontakt	Stanley/Hensher/Stanley et al. 2011	
	Soziales Vertrauen	Stanley/Hensher/Stanley et al. 2011	

4 Der Mobilitätsindex in der Praxis

Anhand der identifizierten Indikatoren für Mobilität wurde anschließend ein Index konstruiert, der den Anspruch hat, die Möglichkeitsräume der Menschen auf räumlicher Ebene darzustellen. Hierfür mussten zunächst die Aggregationsregeln und mögliche Gewichtungen festgelegt werden, die darüber entscheiden, wie die gemessenen Indikatoren zum

Gesamtindex verrechnet werden. Da der Mobilitätsindex verhältnismäßig viele Indikatoren umfasst, habe ich mich für einen multiplikativen Index entschieden. Multiplikative Indizes verrechnen die Indikatoren über das geometrische Mittel, anstatt wie sonst üblich über das arithmetische Mittel. Dies hat zur Folge, dass positive Ausreißer nach oben weniger Einfluss auf das Gesamtergebnis haben. Bei multiplikativen Indizes wird also eine durchgehend gute

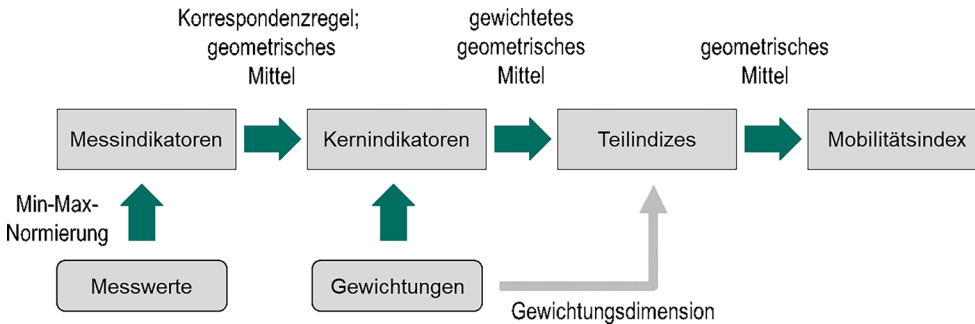


Abbildung 4 Konstruktionsschema und Berechnungsvorschrift für den Mobilitätsindex

Performance bei allen Indikatoren für einen hohen Indexwert benötigt. Diese Aggregationsmethode hat sich in der Indexforschung durchgesetzt und bildet mittlerweile den Standard für politische Vergleichsindizes (vgl. Biggeri/Mauro 2018). Weiterhin habe ich mich dafür entschieden, auf der Ebene der Kernindikatoren eine externe Gewichtungsmöglichkeit einzubauen. Dies reduziert den normativen Einfluss des Verfassers dahingehend, dass die Gewichtungen der Kernindikatoren bezüglich ihrer Wirkung auf die Mobilität partizipativ ermittelt werden können.

Letzter Schritt ist die Festlegung der Skalierungsmethode, da sie maßgeblich Einfluss auf die Ausgestaltung des Index nimmt (vgl. OECD 2008: 27–30). Anhand der Skalierungsmethode wird festgelegt, wie die einzelnen Messwerte – beispielsweise Einwohnerzahl, Stickoxidbelastung oder selbstberichtete Mobilitätsschwierigkeiten – auf einer gemeinsamen Skala verrechnet werden. Da es sich beim Mobilitätsindex um eine erstmalige Anwendung des Index handelt und noch keine Mindeststandards oder Zielgrade für die Indikatoren definiert wurden, habe ich mich für eine Minimum-Maximum-Normierung entschieden. Hierbei werden die Messwerte eines Vergleichsraumes mit den Messwerten aller anderen Vergleichsräume ins Verhältnis gesetzt. Der beste Messwert – auf Basis der definierten Korrespondenz – bekommt dann den Indikatorenwert 1 und der schlechteste Messwert den Indikatorenwert 0. Alle anderen Messwerte aus den Vergleichsräumen werden verhältnismäßig zwischen diesen beiden Extremalwerten skaliert. Dies hat zwei Konsequenzen für den Mobilitätsindex: Erstens zeigt er unabhängig von regionalen Faktoren und Untersuchungsraum immer eine breite Spanne an Indexwerten auf, da jeder Messindikator in mindestens einem Vergleichsraum = 0 ist. Zweitens sind die Mobilitätsindexwerte relativ und damit davon abhängig, welche weiteren Vergleichsräume existieren. Wird beispielsweise ein Mobilitätsindex für alle deutschen Kommunen mit allen französischen Kommu-

nen ergänzt, werden sich alle Bewertungen und Indexwerte verändern. Die Messwerte sind nicht absolut.

$$I_{\text{Mobilität}} = \sqrt[3]{\prod_{i=1}^7 K_{s,i}^{w_{s,i}} * \prod_{i=1}^{11} K_{v,i}^{w_{v,i}} * \prod_{i=1}^9 K_{d,i}^{w_{d,i}}} \text{ und}$$

$$K_i = \sqrt[Q]{\prod_{q=1}^Q M_q}$$

- I: Index,
- K: Kernindikatoren,
- M: Messindikatoren,
- w: Gewichtungen

Abb. 4 zeigt das finale Konstruktionsschema und die Berechnungsvorschrift³ des Mobilitätsindex inklusive Skalierungsmethode, Korrespondenzregel, Aggregationsregeln sowie Gewichtungsmöglichkeit. In Kooperation mit dem Forschungsprojekt MobilBericht der Technischen Universität Berlin wurde dieser Mobilitätsindex im Berliner Bezirk Pankow erprobt. Zur Berechnung der Indikatoren konnte auf die Datensätze einer Erreichbarkeits- und Umweltanalyse (Becker/Glock 2021a; Becker/Glock 2021b), einer Mobilitätsbefragung in Ergänzung zur SrV-Erhebung „Mobilität in Städten“⁴ sowie auf Sekundärstatistiken zurückgegriffen werden. Parallel wurden zwei Expertenratings zur partizipativen Bestimmung der Indikatorenengewichtungen durchgeführt. Im ersten Expertenrating hatten ausgewählte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Deutschland die Möglichkeit, die Kernindikatoren in ihrer Relevanz für die Mobilität zu gewichten. Im zweiten Expertenrating

³ Zur detaillierteren Diskussion der Berechnungsschritte vgl. Rammert 2021.

⁴ Vgl. <https://mobilbericht.mobilitaet.tu-berlin.de/quantitativebefragung/> (31.10.2022).

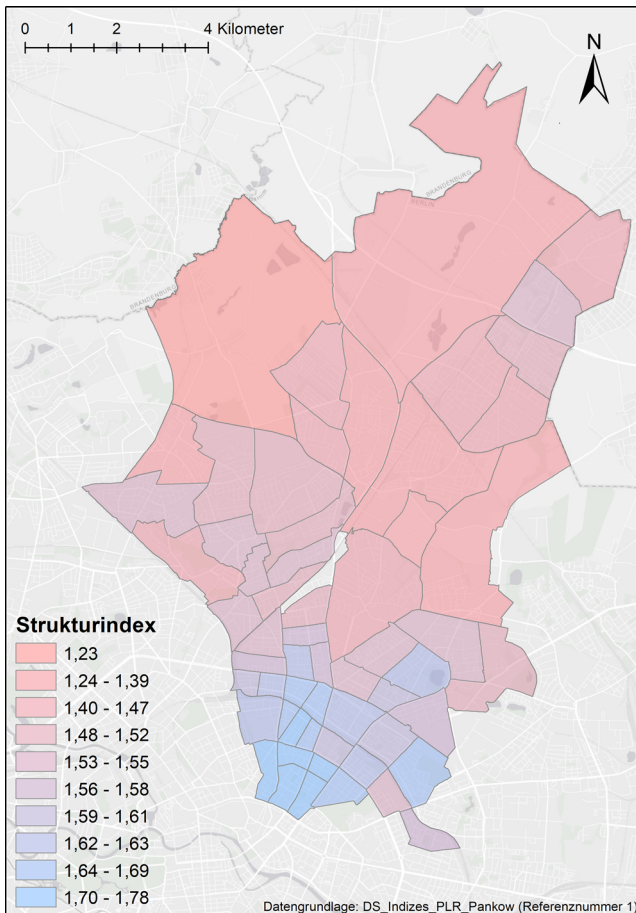


Abbildung 5 Aggregation der gewichteten Kernindikatoren zum Strukturindex Mobilität in kartografischer Darstellung (mit 2 = bestmöglicher Strukturindexwert; 1 = niedrigster Strukturindexwert)

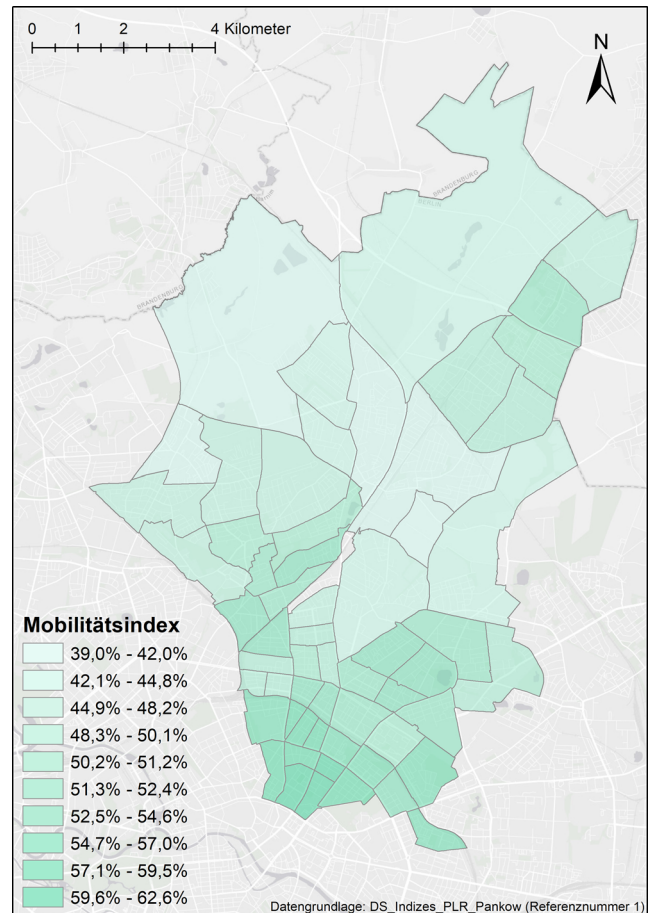


Abbildung 6 Zusammenführung der drei Teilindizes zum Gesamtindex für Mobilität in Berlin Pankow (mit 100% = bestmöglicher Mobilitätsindexwert)

wurden praktizierenden Mobilitätsmanagerinnen, -managern und -beauftragten dieselbe Möglichkeit gegeben. Die abschließenden Indikatorenengewichtungen setzen sich jeweils zur Hälfte aus diesen beiden Expertengewichtungen zusammen.

Als Vergleichsebene für die Indikatoren habe ich mich für die Ebene der Planungsräume entschieden, die in Berlin „lebensweltlich orientierte Räume“⁵ genannt werden. Sie bieten einen geeigneten Maßstab, um die Bevölkerung homogener Raumstrukturen zu klassifizieren und Unterschiede der Möglichkeitsräume festzustellen. Diese recht kleinräumige Vergleichsebene stellt jedoch hohe Anforderungen an die Nutzerdatenerfassung, da in diesem Fall für 60 Vergleichsräume innerhalb des Bezirks

(teil)repräsentative Stichprobengrößen zu erreichen waren. Aufgrund zum Teil niedriger Befragungsrückläufe konnte diese Teilrepräsentativität nicht für alle Vergleichsräume erreicht werden. Eine Vergrößerung der Vergleichsräume auf Bezirksregionen oder Landkreise ist für zukünftige Anwendungen zu empfehlen.

Auf der Basis der erhobenen Messwerte in den 60 Vergleichsräumen wurden anhand der Konstruktionsvorschrift die Kernindikatoren berechnet und über Geoinformationstools kartographisch dargestellt. Anschließend wurden die Kernindikatoren mit ihren Gewichtungen potenziert und zu einem der drei Teildimensionsindizes zusammengefasst (vgl. OECD 2008: 31). Im Folgenden ist diese Aggregation am Beispiel des Strukturindex Mobilität (Teilindex für die Dimension der strukturellen Rahmenbedingungen) in Abbildung 5 dargestellt. Der Strukturindex Mobilität ist ein Teilergebnis und verdeutlicht mobilitätsfördernde bzw. mobilitätshemmende Strukturen im Untersuchungsraum. Dabei

⁵ https://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/basisdaten_stadtentwicklung/lor/index.shtml (28.10.2022).

berücksichtigt er noch nicht die individuellen Handlungsvoraussetzungen der dort lebenden Menschen oder ihre subjektiven Wahrnehmungen. Der Strukturindex Mobilität ähnelt damit klassischen Erreichbarkeitsindizes, die lediglich auf der Basis der bestehenden Struktur die Mobilität versuchen zu bewerten. Der Strukturindex von Pankow zeigt deutlich die sehr diverse Stadtstruktur, mit hochverdichteten Innenstadtbereichen im Süden und suburbanen Einfamilienhaussiedlungen im Norden.

Ergänzt wird der Strukturindex durch zwei weitere Teilindizes, die mit den drei definierten Teildimensionen der Mobilität korrespondieren. Der gesamte Mobilitätsindex für Pankow errechnet sich demnach aus der Aggregation von Strukturindex, Voraussetzungsindex und Dispositionsindex (vgl. Abb. 6). Erst nachdem strukturelle Indikatoren mit den individuellen Indikatoren und den dispositionellen Indikatoren zusammengeführt wurden, erlaubt der Index Aussagen zur Mobilität der Menschen. So zeigt sich, dass die Teilindizes sehr unterschiedliche Verhältnisse anzeigen und unabhängig von den räumlichen Strukturen bessere individuelle Mobilitätsvoraussetzungen oder -wahrnehmung bestehen können. Insbesondere die nordöstlichen Planungsräume in Pankow sind zwar peripher-ländlich in Lage und Struktur, weisen aber im Verhältnis viele Verkehrsoptionen und Mobilitätsmöglichkeiten auf. Hier zeigt der Mobilitätsindex deutlich, dass die Mobilität mehr ist als lediglich die gebaute Struktur. Damit kombiniert der Mobilitätsindex Erreichbarkeitsmessungen mit soziodemographischen und subjektiven Nutzerdaten und erlaubt einen einordnenden Blick auf die Möglichkeitsräume der Menschen vor Ort.

5 Anwendungsfelder von Mobilitätsindizes

Der aus der Mobilitätswissenschaft konstruierte Mobilitätsindex ermöglicht auch in der Praxis dezidiert, die Mobilität transparent darzustellen. Damit füllt er die eingangs erwähnte Wissenslücke der Mobilitätsplanung dahingehend, dass die aktuellen Verhältnisse der Mobilität räumlich präzise gemessen werden können. Dies wiederum ist die Grundlage, um Politik und Planung zu ermächtigen, Zielkriterien zu definieren und Strategien und Maßnahmen zur Verbesserung der Mobilität zu entwerfen. Der Mobilitätsindex schafft also Transparenz für eine evidenzbasierte Planung und ermöglicht gleichzeitig die Integration von Zielansprüchen – beispielsweise im Rahmen der Skalierung – und partizipativen Elementen.

Doch mit der Indexmethodik gehen auch planungspraktische Herausforderungen einher, die für eine zukünftige Anwendung des Planungsinstruments zu berücksichtigen sind. So stellt der hohe Umfang an Indikatoren insbesondere

die kommunale Planung vor das Problem einer umfangreichen Datenakquise, die unter den aktuellen Gegebenheiten in deutschen Planungsstrukturen nicht realistisch erscheint. Deshalb prädestiniert sich der Mobilitätsindex stärker für eine überregionale bzw. nationale Anwendung, da hier großflächiger die Nutzerdatenerhebung – die bereits teilweise von den großen Mobilitätshebungen durchgeführt wird – verankert werden kann. Auch die strukturellen Daten sollten im besten Fall nicht jedes Mal erneut von kommunalen Planenden berechnet werden, sondern für große Gebiete systematisch in einer Art Struktur- oder Erreichbarkeitsatlas evaluiert werden (vgl. UrbanRural Solutions 2019). Sind regelmäßige Erhebungen der strukturellen, individuellen und subjektiven Faktoren einmal etabliert, wie beispielsweise im Fall der Gesundheitsberichterstattung (vgl. Wittchen/Jacobi/Klose et al. 2010), dann ist auch eine Anwendung des Mobilitätsindex für kleinräumigere Planungen wieder realistisch. Der Mobilitätsindex, aber auch andere mobilitätsbezogene Planungsinstrumente, brauchen eine zentrale Datenverwaltungsstelle für diese Mobilitätsdaten, sei es auf Länderebene, auf Bundesebene oder sogar auf EU-Ebene. Hier kann die Mobilitätsplanung von anderen Planungsfeldern, wie der angesprochenen Gesundheit, dem Verkehr oder insbesondere dem Klimaschutz, lernen. Dort ist es seit Langem üblich, regelmäßig die zentralen Indikatoren zu erfassen und mit den politisch gesetzten Zielkriterien abzustimmen. Langfristig wird dies auch für die Mobilität benötigt.

Abschließend möchte ich noch einmal die zentralen Chancen und Risiken aufzeigen, die ein fertiger Mobilitätsindex für die Raum- und Verkehrsplanungspraxis bietet. Insbesondere durch die experimentelle Anwendung des Mobilitätsindex in Berlin-Pankow und durch die Zusammenarbeit mit vielen Wissenschaftlerinnen, Wissenschaftlern, Planerinnen und Planern haben sich über die Laufzeit dieses Forschungsvorhabens noch einige wichtige Hinweise für eine erfolgreiche Planungsintegration ergeben. Durch die definitorische Klarheit sowie die normative Kalibrierung des Index eröffnen sich zunächst vielfältige Chancen, die Mobilität und mobilitätsbezogene Zielkriterien in Planung, Politik und Gesellschaft offen zu diskutieren. Die Definitionen, die Mobilitätsindikatoren ebenso wie das Konstruktionsschema bieten hierfür Diskussionsgrundlagen und ermöglichen im besten Fall eine gesellschaftliche Emanzipation hinsichtlich eines klareren Mobilitätsverständnisses. Allerdings bringt der Index methodenbedingt auch Risiken für die Planung mit. Seine Reduktion der Mobilität auf einen Zahlenwert erleichtert eine missbräuchliche Verwendung, ohne Berücksichtigung der argumentativen Zusammenhänge. Auch reiht sich der Index in die bereits flächendeckende Verbreitung von quantitativen Verfahren in der Verkehrsplanung ein und unterstützt nicht eine stärkere

Tabelle 2 Chancen und Risiken für die Planungspraxis bei Verwendung des Mobilitätsindex

Chancen für die Planungspraxis	Risiken für die Planungspraxis
<ul style="list-style-type: none"> – Einheitliche Verständnisbasis durch Definition von Mobilität und Möglichkeitsraum – Kommunizierbares Systemschema zur Mobilität und den Einflussfaktoren – Vielfältig verwendbare Mobilitätsindikatoren – Politischer Diskurs bezüglich der normativen Grundannahmen – Emanzipation von Planung und Gesellschaft hinsichtlich der Komplexität von Mobilität 	<ul style="list-style-type: none"> – Missbrauch des Mobilitätsindex als reinen Zahlenwert – Vernachlässigung qualitativer Aspekte der Mobilität durch Indikatorenreduktion – Fortführung der quantitativen Dominanz in der Verkehrsplanung – Fehlende Offenheit gegenüber normativen Bewertungsinstrumenten in der Planungspraxis – Politische Unerwünschtheit durch transparente Darstellung von Ungleichheiten

Integration qualitativer Verfahren. Auch politisch kann ein Mobilitätsindex unerwünscht sein, da er Transparenz über Performance und Ungleichheiten erzeugt, die politische Verwerfungen induzieren kann. Der Mobilitätsindex kann ein mächtiges Instrument zur Mobilitätsbetrachtung sein, aber die jeweiligen Rahmenbedingungen in Politik und Planung entscheiden darüber, ob der Index auch tatsächlich einen Mehrwert erzeugt (vgl. Tab. 2). Dementsprechend formuliert der Mobilitätsindex implizit auch einen Anspruch an die zukünftige Raum- und Verkehrsplanung, welche die Mobilität im Sinne der integrierten Planung als vollwertige Planungsgröße berücksichtigen sollte.

6 Fazit

Ausgehend von der These, dass eine nachhaltige Gestaltung des Verkehrssystems nur unter Berücksichtigung der Mobilität gelingen kann, habe ich ein Instrument entwickelt, das die Mobilität als individuellen Möglichkeitsraum von Menschen messen kann. Dieser Mobilitätsindex verbindet die Messung mobilitätsrelevanter Indikatoren mit einer normativen Bewertung und ermöglicht damit eine integrierte Betrachtung des Phänomens.

Dabei sind weder seine Indikatoren noch seine Berechnungsformel als final zu betrachten, sondern vielmehr als ersten Aufschlag für eine adäquate Planungsoperationalisierung der Mobilität. Sowohl im gesellschaftlichen als insbesondere auch im wissenschaftlichen Diskurs muss zukünftig weiter erörtert werden, welchen Grad an Mobilität wir wollen und welche Instrumente wir hierfür benötigen. Der Mobilitätsindex ist ein Beispiel für ein solches Instrument, das einen transparenten Vergleich der Mobilität erlaubt und gleichzeitig einen Diskurs über das Phänomen selbst anstoßen kann. Die Mobilität verändern kann er nicht. Hierfür braucht es – neben einer proaktiven Verkehrspolitik – zukünftig weitere Planungsinstrumente, die dezidiert die Mobilität und nicht nur Verkehr oder Erreichbarkeit gestalten. Dies ist eine der großen Aufgaben der Raum- und Planungswissenschaften.

Acknowledgement I would like to thank two anonymous reviewers for their helpful comments.

Funding Funding has been provided by Technische Universität Berlin (Open-Access-Publikationsfonds).

Competing Interests The author declares no competing interests.

Literatur

- Aguilera, A.; Boutueil, V. (2018): Urban Mobility and the Smartphone. Transportation, Travel Behavior and Public Policy. San Diego.
- Allekotte, M.; Bergk, F.; Biemann, K.; Deregowski, C.; Knörr, W.; Althaus, H.-J.; Sutter, D.; Bergmann, T. (2020): Ökologische Bewertung von Verkehrsarten. Dessau-Roßlau. = UBA-Texte 156/2020.
- Allianz pro Schiene (Hrsg.) (2021): Bundesländerindex Mobilität & Umwelt. https://www.allianz-pro-schiene.de/wp-content/uploads/2020/10/2020_Bundeslaenderindex.pdf (02.01.2023).
- Ammoser, H.; Hoppe, M. (2006): Glossar Verkehrswesen und Verkehrswissenschaften. Definitionen und Erläuterungen zu Begriffen des Transport- und Nachrichtenwesens. Dresden. = Diskussionsbeiträge aus dem Institut für Wirtschaft und Verkehr 2/2006.
- Bartz, F. M. (2015): Mobilitätsbedürfnisse und ihre Satisfaktoren. Die Analyse von Mobilitätstypen im Rahmen eines internationalen Segmentierungsmodells. Dissertation an der Universität zu Köln.
- BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2021): Erreichbarkeitsmodell des BBSR. Bonn. <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/raumbeobachtung/Komponenten/Erreichbarkeitsmodell/erreichbarkeitsmodell.html> (26.10.2022).
- Becker, U.; Glock, J. P. (2021a): Erreichbarkeitsanalyse. Mobilitätsberichterstattung. Methodische Vorgehensweise und Ergebnisse in Berlin-Pankow. Dresden. <https://mobilbericht.mobilitaet.tu-berlin.de/pdfs/erreichbarkeitsanalyse.pdf> (31.10.2022).
- Becker, U.; Glock, J. P. (2021b): Umweltverträglichkeits- und Umweltgerechtigkeitsanalyse. Mobilitätsberichter-

- stattung. Methodische Vorgehensweise und Ergebnisse in Berlin-Pankow. Dresden. <https://mobilbericht.mobilitaet.tu-berlin.de/pdfs/umweltgerechtigkeitsanalyse.pdf> (31.10.2022).
- Biggeri, M.; Mauro, V. (2018): Towards a more 'Sustainable' Human Development Index: Integrating the environment and freedom. In: *Ecological Indicators* 91, 220–231. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.03.045>
- Bonaiuto, M.; Fornara, F.; Ariccio, S.; Ganucci Cancellieri, U.; Rahimi, L. (2015): Perceived Residential Environment Quality Indicators (PREQIs) relevance for UN-HABITAT City Prosperity Index (CPI). In: *Habitat International* 45, 1, 53–63. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2014.06.015>
- Bourdieu, P. (1982): Die feinen Unterschiede. Kritik der gesellschaftlichen Urteilskraft. Frankfurt am Main.
- Busch-Geertsema, A.; Lanzendorf, M.; Muggenburg, H.; Wilde, M. (2016): Mobilitätsforschung aus nachfrageorientierter Perspektive: Theorien, Erkenntnisse und Dynamiken des Verkehrshandelns. In: Schwedes, O.; Canzler, W.; Knie, A. (Hrsg.): *Handbuch Verkehrspolitik*. Wiesbaden, 755–779. https://doi.org/10.1007/978-3-658-04693-4_33
- Canzler, W.; Knie, A. (1998): Möglichkeitsräume. Grundrisse einer modernen Mobilitäts- und Verkehrspolitik. Wien.
- Currie, G.; Richardson, T.; Smyth, P.; Vella-Brodrick, D.; Hine, J.; Lucas, K.; Stanley, J.; Morris, J.; Kinnear, R.; Stanley, J. (2010): Investigating links between transport disadvantage, social exclusion and well-being in Melbourne – Updated results. In: *Research in Transportation Economics* 29, 1, 287–295. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2010.07.036>
- Daubitz, S. (2021): Teilhabe und Öffentliche Mobilität: Die Rolle der Politik. In: Schwedes, O. (Hrsg.): *Öffentliche Mobilität*. Wiesbaden, 77–101. https://doi.org/10.1007/978-3-658-32106-2_4
- Davis, K. E.; Kingsbury, B.; Merry, S. E. (2012): Indicators as a Technology of Global Governance. In: *Law and Society Review* 46, 1, 71–104. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5893.2012.00473.x>
- Delbosc, A.; Currie, G. (2011): Transport problems that matter – social and psychological links to transport disadvantage. In: *Journal of Transport Geography* 19, 1, 170–178. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2010.01.003>
- De Vos, J.; Schwanen, T.; van Acker, V.; Witlox, F. (2013): Travel and Subjective Well-Being: A Focus on Findings, Methods and Future Research Needs. In: *Transport Reviews* 33, 4, 421–442. <https://doi.org/10.1080/01441647.2013.815665>
- Dixon, S.; Irshad, H.; Pankratz, D. M.; Bornstein, J. (2019): The 2019 Deloitte City Mobility Index. o.O.
- FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2009): Richtlinien für integrierte Netzgestaltung. RIN. Ausgabe 2008. Köln.
- FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2015): Hinweise zu Mobilität und sozialer Exklusion. Forschungsstand zum Zusammenhang von Mobilitäts- und Teilhabechancen. Ausgabe 2015. Köln.
- Fina, S.; Krehl, A.; Siedentop, S.; Taubenböck, H.; Wurm, M. (2014): Dichter dran! Neue Möglichkeiten der Vernetzung von Geobasis-, Statistik- und Erdbeobachtungsdaten zur räumlichen Analyse und Visualisierung von Stadtstrukturen mit Dichteoberflächen und -profilen. In: *Raumforschung und Raumordnung* 72, 3, 179–194. <https://doi.org/10.1007/s13147-014-0279-6>
- Geels, F. W. (2012): A socio-technical analysis of low-carbon transitions: introducing the multi-level perspective into transport studies. In: *Journal of Transport Geography* 24, 471–482. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.01.021>
- Gerike, R. (2005): Wie kann das Leitbild nachhaltiger Verkehrsentwicklung konkretisiert werden? Ableitung grundlegender Aufgabenbereiche. Dissertation an der Technischen Universität Dresden.
- Gerlach, J.; Hübner, S.; Becker, T.; Becker, U. J. (2015): Entwicklung von Indikatoren im Bereich Mobilität für die Nationale Nachhaltigkeitsstrategie. Dessau-Roßlau. = UBA-Texte 12/2015.
- Gertz, C. (2021): Planungsgrundlagen. In: Vallée, D.; Engel, B.; Vogt, W. (Hrsg.): *Stadtverkehrsplanung*. Band 1: Grundlagen, Ziele und Perspektiven. Berlin, 1–45. https://doi.org/10.1007/978-3-662-59693-7_1
- Greiner, M. (2000): Räumliche Interaktion und siedlungsstrukturelle Persistenz: eine Analyse zum Pendleraufkommen in Deutschland. Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-663-08908-7>
- Habermas, J. (1965): Erkenntnis und Interesse. In: *Merkur* 19, 213, 1139–1153.
- Haugen, K. (2011): The advantage of 'near': Which accessibilities matter to whom? In: *European Journal of Transport and Infrastructure Research* 11, 4, 368–388. <https://doi.org/10.18757/ejtir.2011.11.4.2941>
- Hausigke, S.; Kruse, C.; Buchmann, L.; Glock, J. P.; Gerlach, J.; Schwedes, O.; Becker, U. J. (2021): Leitfaden Mobilitätsberichterstattung. Ein Instrument zur Gestaltung nachhaltiger Mobilität. Berlin. <https://doi.org/10.5281/zenodo.47096>
- Hesse, M.; Scheiner, J. (2010): Mobilität, Erreichbarkeit und gesellschaftliche Teilhabe: Die Rolle von strukturellen Rahmenbedingungen und subjektiven Präferenzen. In: *Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung* 79, 2, 94–112. <https://doi.org/10.3790/vjh.79.2.94>

- Holz-Rau, C. (2009): Raum, Mobilität und Erreichbarkeit – (Infra-)Strukturen umgestalten? In: Informationen zur Raumentwicklung 12, 797–804.
- Hubrich, S.; Ließke, F.; Wittwer, R.; Wittig, S.; Gerike, R. (2019): Methodenbericht zum Forschungsprojekt „Mobilität in Städten – SrV 2018“. Dresden.
- International Wellbeing Group (2013): Personal Wellbeing Index – Adult. Manual. 5th Edition. Melbourne.
- Jarass, J. (2018): Neues Wohnen und Mobilität. Präferenzen und Verkehrsmittelnutzung in einem innerstädtischen Neubaugebiet. Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-20718-2>
- Kromrey, H.; Roose, J.; Strübing, J. (2016): Empirische Sozialforschung. Modelle und Methoden der standardisierten Datenerhebung und Datenauswertung mit Annotationen aus qualitativ-interpretativer Perspektive. Konstanz.
- Lättman, K.; Friman, M.; Olsson, L. E. (2016): Perceived Accessibility of Public Transport as a Potential Indicator of Social Inclusion. In: Social Inclusion 4, 3, 36–45. <https://doi.org/10.17645/si.v4i3.481>
- Lee, S.; Lee, J.; Hiemstra-van Mastriht, S.; Kim, E. (2022): What cities have is how people travel: Conceptualizing a data-mining-driven modal split framework. In: Cities 131, 103902. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103902>
- Litman, T. (2022): Well Measured. Developing Indicators for Sustainable and Livable Transport Planning. Victoria.
- Lucas, K. (2012): Transport and social exclusion: Where are we now? In: Transport Policy 20, 105–113. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2012.01.013>
- Manderscheid, K. (2016): Mobile Ungleichheiten. Eine sozial- und infrastrukturelle Differenzierung des Mobilitätstheorems. In: Österreichische Zeitschrift für Soziologie 41, 1, 71–96. <https://doi.org/10.1007/s11614-016-0192-z>
- Marsden, G.; Kimble, M.; Nellthorp, J.; Kelly, C. (2010): Sustainability Assessment: The Definition Deficit. In: International Journal of Sustainable Transportation 4, 4, 189–211. <https://doi.org/10.1080/15568310902825699>
- Moayedi, F.; Zakaria, R.; Bigah, Y.; Mustafar, M.; Che Puan, O.; Zin, I. S.; Klufallah, M. M. A. (2013): Conceptualizing the Indicators of Walkability for Sustainable Transportation. In: Jurnal Teknologi 65, 3, 85–90. <https://doi.org/10.11113/jt.v65.2151>
- Moura, F.; Cambra, P.; Gonçalves, A. B. (2017): Measuring walkability for distinct pedestrian groups with a participatory assessment method: A case study in Lisbon. In: Landscape and Urban Planning 157, 282–296. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.07.002>
- MWVLW – Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau des Landes Rheinland-Pfalz (2022): Mobilitätsatlas Rheinland-Pfalz. Mainz. <https://mwvlw.rlp.de/de/themen/verkehr/aktuelles/mobilitaetsatlas/> (25.10.2022).
- 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.
- Nordbakke, S.; Schwanen, T. (2014): Well-being and Mobility: A Theoretical Framework and Literature Review Focusing on Older People. In: Mobilities 9, 1, 104–129. <https://doi.org/10.1080/17450101.2013.784542>
- Nordbakke, S.; Schwanen, T. (2015): Transport, unmet activity needs and wellbeing in later life: exploring the links. In: Transportation 42, 6, 1129–1151. <https://doi.org/10.1007/s11116-014-9558-x>
- Nordström, T.; Manum, B. (2015): Measuring bikeability: Space syntax based methods applied in planning for improved conditions for bicycling in Oslo. In: Karimi, K.; Vaughan, L.; Sailer, K.; Palaiologou, G.; Bolton, T. (Hrsg.): Proceedings of the 10th International Space Syntax Symposium. London, 77:1–77:14.
- OECD – Organisation for Economic Co-Operation and Development (2008): Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide. Paris.
- Ohnmacht, T.; Frei, A.; Axhausen, K. W. (2008): Mobilitätsbiografie und Netzwerkgeografie: Wessen soziale Beziehungen sind räumlich dispers? In: Swiss Journal of Sociology 34, 1, 131–164.
- Oliver Wyman Forum (2019): Urban Mobility Readiness Index. How Cities Rank on Mobility Ecosystem Development. Berkeley.
- Pickel, S.; Pickel, G. (2012): Die Messung von Indizes in der Vergleichenden Politikwissenschaft – methodologische Spitzfindigkeit oder substantielle Notwendigkeit. In: Zeitschrift für Vergleichende Politikwissenschaft 6, S1, 1–17. <https://doi.org/10.1007/s12286-012-0131-8>
- Pot, F. J.; van Wee, B.; Tillema, T. (2021): Perceived accessibility: What it is and why it differs from calculated accessibility measures based on spatial data. In: Journal of Transport Geography 94, 103090. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2021.103090>
- Rammert, A. (2021): Mobilitätsindizes als Instrument der Raumplanung. In: RaumPlanung 3/4, 212, 66–71.
- Rammert, A. (2022): Der Mobilitätsindex. Entwicklung eines integrierten Planungsinstruments für Mobilität. Münster.
- Rammert, A.; Hausigke, S. (2021): Bedarfsorientierte Mobilitätsplanung. Zur Relevanz einer mobilitätsorientierten Perspektive für die Beeinflussung der Verkehrsmittelwahl. In: Journal für Mobilität und Verkehr 9, 51–63. <https://doi.org/10.34647/jmv.nr9.id62>
- Rammler, S.; Schwedes, O. (2018): Mobilität für Alle! Ge-

- danken zur Gerechtigkeitslücke in der Mobilitätspolitik. Berlin.
- Rüger, H.; Becker, K. (2011): Berufsmobilität, Geschlecht und Lebensform. Berufsbedingte räumliche Mobilität und die Folgen für die Vereinbarkeit von Familie und Beruf und partnerschaftliche Arbeitsteilung. In: Klammer, U.; Motz, M. (Hrsg.): *Neue Wege – Gleiche Chancen: Expertisen zum Ersten Gleichstellungsbericht der Bundesregierung*. Wiesbaden, 363–396. https://doi.org/10.1007/978-3-531-94057-1_11
- Rupprecht Consult (2020): *Decision Makers Summary for Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan*. Köln.
- Saelens, B. E.; Sallis, J. F.; Frank, L. D. (2003): Environmental correlates of walking and cycling: Findings from the transportation, urban design, and planning literatures. In: *Annals of Behavioral Medicine* 25, 2, 80–91. https://doi.org/10.1207/S15324796ABM2502_03
- Scheepers, C. E.; Wendel-Vos, G. C. W.; van Kempen, E. E. M. M.; de Hollander, E. L.; van Wijnen, H. J.; Maas, J.; den Hertog, F. R. J.; Staatsen, B. A. M.; Stipdonk, H. L.; Int Panis, L. L. R.; van Wesemael, P. J. V.; Schuit, A. J. (2016): Perceived accessibility is an important factor in transport choice — Results from the AVENUE project. In: *Journal of Transport and Health* 3, 1, 96–106. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2016.01.003>
- Scheiner, J. (2016): *Verkehrsgeneseforschung: Wie entsteht Verkehr?* In: Schwedes, O.; Canzler, W.; Knie, A. (Hrsg.): *Handbuch Verkehrspolitik*. Wiesbaden, 679–700. https://doi.org/10.1007/978-3-658-04693-4_30
- Schwarze, B. (2015): *Eine Methode zum Messen von Naherreichbarkeit in Kommunen*. Dissertation an der Technischen Universität Dortmund.
- Schwedes, O.; Daubitz, S.; Rammert, A.; Sternkopf, B.; Hoor, M. (2018): *Kleiner Begriffskanon der Mobilitätsforschung*. Berlin. = IVP Discussion Paper 2018.1.
- SEU – Social Exclusion Unit (2003): *Making the Connections. Final Report on Transport and Social Exclusion*. London.
- Sheller, M.; Urry, J. (2006): The New Mobilities Paradigm. In: *Environment and Planning A* 38, 2, 207–226. <https://doi.org/10.1068/a37268>
- Siedentop, S.; Roos, S.; Fina, S. (2013): Ist die „Autoabhängigkeit“ von Bewohnern städtischer und ländlicher Siedlungsgebiete messbar? In: *Raumforschung und Raumordnung* 71, 4, 329–341. <https://doi.org/10.1007/s13147-013-0240-0>
- Sopp, P.; Wagner, A. (2017): *Vertragliche, tatsächliche und gewünschte Arbeitszeiten*. Berlin. = SOEP Papers on Multidisciplinary Panel Data Research 909.
- Stanley, J. K.; Hensher, D. A.; Stanley, J. R.; Vella-Brodrick, D. (2011): Mobility, social exclusion and well-being: Exploring the links. In: *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 45, 8, 789–801. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2011.06.007>
- UN – United Nations (2015): *Role of transport and transit corridors in ensuring international cooperation for sustainable development*. Resolution adopted by the General Assembly on 19 December 2014. 69/213. New York.
- UNDP – United Nations Development Programme (2018): *Human Development Indices and Indicators. 2018 Statistical Update*. New York.
- UrbanRural Solutions (2019): *Der Daseinsvorsorgeatlas Niedersachsen. Kurzinformation zum digitalen Planungstool*. <http://www.vsl.tu-harburg.de/urbanruralsolutions/UR-Daseinsvorsorgeatlas-Niedersachsen.pdf> (28.10.2022).
- Vallée, D. (1994): *Das Verkehrsangebot als Basis zur Berechnung der Mobilität im Stadtverkehr*. Aachen. = Veröffentlichungen des Verkehrswissenschaftlichen Instituts der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen 49.
- von Schneidemesser, D. (2021): Öffentliche Mobilität und neue Formen der Governance: das Beispiel Volксenscheid Fahrrad. In: Schwedes, O. (Hrsg.): *Öffentliche Mobilität*. Wiesbaden, 139–163. https://doi.org/10.1007/978-3-658-32106-2_6
- Wahlgren, L.; Schantz, P. (2014): Exploring bikeability in a suburban metropolitan area using the Active Commuting Route Environment Scale (ACRES). In: *International Journal of Environmental Research and Public Health* 11, 8, 8276–8300. <https://doi.org/10.3390/ijerph110808276>
- Wilde, M. (2014): *Mobilität und Alltag. Einblicke in die Mobilitätspraxis älterer Menschen auf dem Land*. Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-03819-9>
- Wilke, G. (2013): *Mobilität und Exklusion: Grundlinien des wissenschaftlichen Diskurses über mobilitätsbezogene soziale Ungleichheit in Deutschland*. In: Schwedes, O. (Hrsg.): *Räumliche Mobilität in der zweiten Moderne. Freiheit und Zwang bei Standortwahl und Verkehrsverhalten*. Münster, 95–112. = *Mobilität und Gesellschaft* 3.
- Wittchen, H.-U.; Jacobi, F.; Klose, M.; Ryl, L. (2010): *Depressive Erkrankungen*. Berlin. = *Gesundheitsberichterstattung des Bundes* 21.
- Zängler, T. W. (2000): *Mikroanalyse des Mobilitätsverhaltens in Alltag und Freizeit*. Berlin. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-57175-6>
- Zukunftsnetz Mobilität NRW (Hrsg.) (2020): *Kommunales Mobilitätsmanagement als Change-Management-Prozess*. Handbuch Zukunftsnetz Mobilität NRW. Köln.