



Gut zu Fuß in Sennestadt?

Ergebnisse der Vulnerabilitätsanalyse

Hintergrund zum MobiliSta-Projekt

Das Projekt „MobiliSta-Mobilitätsräume abseits der autogerechten Stad. Eine multimodale und sozial-ökologisch gerechte Anpassungsstrategie am Beispiel Bielefeld“ ist inter- und transdisziplinär angelegt. Es wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) in der Förderlinie „Umsetzung der Leitinitiative Zukunftsstadt“ gefördert (10/2017-03/2021). Das Projekt hatte zum Ziel, die Verkehrs- und Mobilitätswende zu fördern und zu untersuchen und die Akzeptanz und Wirkung nachhaltiger Maßnahmen zu erhöhen sowie die Transformation der lokalen Mobilitätskultur aktiv zu unterstützen. Transformationsprozesse wie die Mobilitätswende sollten mit den betroffenen Menschen und Institutionen vor Ort im sozialräumlichen Kontext ausgehandelt und positiv gestaltet werden. Dafür sind gute Ideen gefragt, für die MobiliSta mit dem Reallabor in Sennestadt einen Raum geboten hat. Im kreativen Prozess konnten mögliche Transformationspfade hin zu einer Mobilitätswende angedacht und ausprobiert werden. Es wurden neue Ideen und Experimente gemeinsam mit Bürgerinnen und Bürgern und weiteren Akteuren diskutiert und teilweise vor Ort erprobt. Neben dem Reallabor wurden Befragungen und verschiedene Analyse durchgeführt, die sich mit der Mobilität in Bielefeld und/oder in Sennestadt beschäftigen.

Wie **gut zu Fuß** man **in der Sennestadt unterwegs** sein kann, wurde durch das ILS in einer sogenannte Vulnerabilitätsanalyse untersucht. Die Frage, ob man von seiner Wohnung aus einfach und schnell zu Fuß den nächsten Bäcker, die nächste Arztpraxis oder den nächsten Park erreichen kann, beschäftigt viele Menschen. Für viele ist eine gute **Nahversorgung** und **Naherholung** seit den Corona-bedingten Einschränkungen noch wichtiger geworden. Der nachfolgende Bericht stellt die Ergebnisse in Text, Abbildungen und Karten vor.

Dezember 2020

Autorinnen/Kontakt: Anna-Lena van der Vlugt (Anna-Lena.Vlugt@ils-forschung.de) und Dr. Janina Welsch (Janina.Welsch@ils-forschung.de)

Weiterführende Informationen zum Projekt: <http://mobilista.sennestadt.de/>

Verbundpartner und assoziierte Partner des MobiliSta-Projekts:



Ziele und methodischer Hintergrund der Vulnerabilitätsanalyse zur fußläufigen Erreichbarkeit in der Sennestadt

Das Ziel der Vulnerabilitätsanalyse ist eine objektive Informations-, Planungs- und Entscheidungsbasis für Mobilitätskonzepte als Anpassungsstrategien in Richtung einer sozial-ökologisch, resilienten und gerechten Transformation urbaner Räume zu entwickeln. Dabei wird systematisch analysiert, in welchem Maße die Bevölkerung von guter bzw. schlechter Erreichbarkeiten betroffen sind. Auf Basis der fußläufigen Entfernungen wurde zunächst ein Index generiert, welcher die objektive Erreichbarkeit abbildet. Dieser dient als Basis und wird entsprechend weiterer Faktoren wie umweltbezogene Qualitäten (z.B. zu Lärm) und grundlegende Informationen zur Bevölkerung modifiziert. So können verschiedene Elemente zu einem besseren Verständnis der Vulnerabilität und der Qualität der fußläufigen Erreichbarkeiten im Stadtteil beitragen. Untersucht wurde deswegen, welche Räume und Bevölkerungsgruppen besonders von den negativen Auswirkungen des urbanen Verkehrs (z. B. Lärm) betroffen sind.

Die hier angewendete Vulnerabilitätsanalyse bezieht sich in ihrer begrifflichen Herkunft traditionell auf die Naturwissenschaften und ist eng mit dem Begriff der Resilienz verknüpft (Christmann et al 2011). Angesichts zunehmender Unsicherheiten in vielen gesellschaftlichen Handlungsbereichen werden die Begriffe Vulnerabilität und Resilienz vermehrt diskutiert und sind Bestandteil wissenschaftlicher Debatten und Diskurse. Der Begriff der Vulnerabilität wird allgemeinsprachlich als Verletzlichkeit oder Verwundbarkeit verstanden und findet in unterschiedlichen Forschungsdisziplinen Verwendung, die sich allgemein mit Gefahren, Schädigungen oder Risiken auseinandersetzen (Albrecht et al. 2012). Bürkner (2010: 6) definiert Vulnerabilität als „Verletzlichkeit von Menschen und Gegenständen angesichts von Gefährdungen“ und gegensätzlich dazu die Resilienz als „widerständige strukturstabilisierende, regenerative Reaktionen auf Gefährdungen und Schädigungen“ und verweist darauf, dass beide Ergebnisse sozialer Wirklichkeitskonstruktionen und Machtverhältnisse darstellen, die aus unterschiedlichen disziplinären Perspektiven heterogen definiert werden. Neben der ursprünglichen Verankerung in der klassischen Hazardforschung gibt es auch über disziplinäre Grenzen hinweg ein wachsendes Interesse beispielsweise im Bereich der Risikoprävention, und somit an der Vulnerabilität, d.h. der prinzipiellen Anfälligkeit von Infrastruktursystemen (Alwang et al. 2001; Berdica 2002). Die Schaffung von resilienten Stadt- und Infrastrukturen ist demnach übergeordnetes Ziel, um die Lebensqualität künftiger Generationen sicherstellen zu können. Dabei setzt sich Eisinger (2013) kritisch mit dem Begriff Resilienz auseinander und betont, dass resiliente Städte nur dann erreicht werden können, wenn die komplexen Wechselwirkungen zwischen den Dimensionen von Stadt (räumlich, baulich, infrastrukturell, gestalterisch, ökologisch, sozioökonomisch) berücksichtigt werden. In den vergangenen Jahren haben sich Vulnerabilitätsanalysen als Methode einer systematischen Bewertung von Risiken und des damit korrespondierenden Anpassungsbedarfes baulich und nicht-baulich geprägter Mensch-Umwelt-Systeme etabliert. Zur objektiven Bestimmung vulnerabler Gebiete und vulnerabler Gruppen werden multidimensionale Methodiken entwickelt, so dass auf unterschiedlichen Ebenen multidimensional die Auswirkungen von Verkehr, Energie, Klima, Gesundheit und Demografie betrachtet werden können (Weis et al. 2011). Vulnerable Räume, die für die Gesamtbevölkerung oder für bestimmte Bevölkerungsgruppen zu einer Einschränkung der Mobilität führen könnten, werden beispielsweise anhand von Klima-, Lärm- oder Lufthygienedaten identifiziert. Dabei können unter Berücksichtigung sozialer, wirtschaftlicher und ethischer Erwägungen Bewertungskriterien zur Wohnumfeldqualität, zum Zugang zu Mobilitätsangeboten oder zu Erreichbarkeiten in die Methodik einfließen. Eine derartige Vulnerabilitätsanalyse kann somit mit vielen Themen und Aufgaben verknüpft werden, die bei einer nachhaltigen Mobilitätswende zu beachten sind.

Analyse: Hintergrund und Methode

In der Analyse wurde der Fokus auf die Stadtteil- und Quartiersebene gelegt. Grundsätzlich gewinnt der Einsatz von digitalisierten räumlichen Daten in Geographischen Informationssystemen (GIS) als Planungsgrundlage an Bedeutung (Eldawy und Mokbel 2016; Fina et al. 2018). Konkrete Studien, die die Vulnerabilität auf der Ebene von (lokalen) Mobilitätskulturen untersuchen, liegen bisher noch nicht vor. Als ein essentieller Indikator für Vulnerabilität wurde die **fußläufige Erreichbarkeit** untersucht. Dabei wurde die Bevölkerungs- und Standortverteilung sowie deren Erreichbarkeit abgebildet und somit das derzeitige Versorgungsniveau zu analysiert. Um die Bevölkerungsverteilung kleinräumig abzubilden, wurde eine sehr detaillierte Rasterdarstellung (100m x 100m) gewählt, die die Verteilung der Bevölkerung auf Grundlage der Hausumringe und bewohnten Rasterzellen dargestellt (Welsch et al. 2020). Dabei wird der Raum in flächendeckend, gleichgroße Einheiten aufgeteilt, mit dem Vorteil, dass die Einheiten unabhängig von administrativen Verwaltungsgrenzen eingeteilt und Analyseergebnisse differenziert dargestellt werden können (Kaup und Rieffel 2013; Göddecke-Stellmann 2013; Neutze 2015). Die Verteilung der Bevölkerung wird auf Grundlage des Zensus 2011 in bewohnten Rasterzellen dargestellt. So konnten datenschutzkonform Informationen zu vulnerablen Bevölkerungsgruppen integriert werden, welche über als vulnerabel geltende Altersgruppen operationalisiert und ihrer räumlichen Verteilung und in ihrer Betroffenheit in die Analyse integriert wurden (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2014). Eine solch kleinräumige Darstellung erlaubt daher die Nutzerperspektive stärker in den Vordergrund zu rücken und die Erreichbarkeit detailliert zu analysieren.

Als **Grundlage der Analyse** wurde eine umfangreiche und thematisch vielseitige Datenbasis bestehend aus Geobasisdaten und (georeferenzierten) Sachdaten aufgebaut. Dabei wurden Standorten mit Fokus auf besonders wichtige Einrichtungen für die nähräumliche Versorgung der Bevölkerung in Sennestadt über offene Geodaten der Stadt Bielefeld, Anfragen, Internetrecherche über Karten, Gelbe Seiten und ähnliche Seiten recherchiert. (z. B. Standorte von Schulen, Einkaufsmöglichkeiten und Ärzten). Falls notwendig wurde eine Geocodierung dieser Standorte im Referenzsystem vorgenommen, um sie in GIS als Zielpunkte einer fußläufigen Erreichbarkeitsanalyse verwenden zu können. Diese wurden im MobiliSta-Team durch die lokalen Partner überprüft und ergänzt. Durch das ILS wurde ein aktuelles Fußgängernetz auf Basis von OpenStreetMap aufgebaut und manuelle Korrekturen und Ergänzungen durchgeführt, um beispielsweise Schnellstraßen aus dem Netz zu löschen und vorhandene Fußwege und Übergänge zu ergänzen. Als Startpunkte der Erreichbarkeitsanalysen wurden Hausumringe verwendet, die ebenfalls so modifiziert wurden, dass nur die in als bewohnt markierten Rasterzellen als Grundlage genommen wurden und kleine Umringe z.B. solche von Garagen aus dem Datensatz entfernt wurden. Die Analyse-Ergebnisse werden nachfolgend dargestellt.

Die Bevölkerung der Sennestadt – Kleinräumige Darstellung der Siedlungsstruktur und Bevölkerungsverteilung

Die räumliche Verteilung des Angebots sowie der Bevölkerung spielt in Bezug auf die Erreichbarkeit eine besonders große Rolle. Erreichbarkeit ist die Grundvoraussetzung für gesellschaftliche Teilhabe und ist demnach ein vorrangiges Ziel der Raum- und Verkehrsplanung.

Bielefeld Sennestadt

Hausumrisse und bewohnte Rasterzellen



Legende

- Gemarkung Sennestadt
- Hausumrisse
- Rasterzellen, bewohnt

Sachdatengrundlage:
Hausumrisse: Land NRW 2018
Gemarkung: OpenGeoData NRW 2018
Raster / Bevölkerung: Zensus 2011

Geodatengrundlage: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, DLM250, DGM250



Um die Standorte kleinräumig abbilden zu können, wird in der Vulnerabilitätsanalyse eine sehr detaillierte Rasterdarstellung (100m x 100m) gewählt, die Verteilung der Bevölkerung wird auf Grundlage der Hausumringe und bewohnter Rasterzellen dargestellt. Eine solch kleinräumige Darstellung erlaubt es die Nutzerperspektive stärker in den Vordergrund zu rücken und die Erreichbarkeit detailliert zu analysieren. Abbildung 1 zeigt die Lage der Hausumringe in den bewohnten Rasterzellen innerhalb der Gemarkung Sennestadt.

Abbildung 1: Hausumringe und bewohnte Rasterzellen (Quelle: MobiliSta/ILS, eigene Darstellung)

Bielefeld Sennestadt

Bevölkerung in bewohnten Rasterzellen

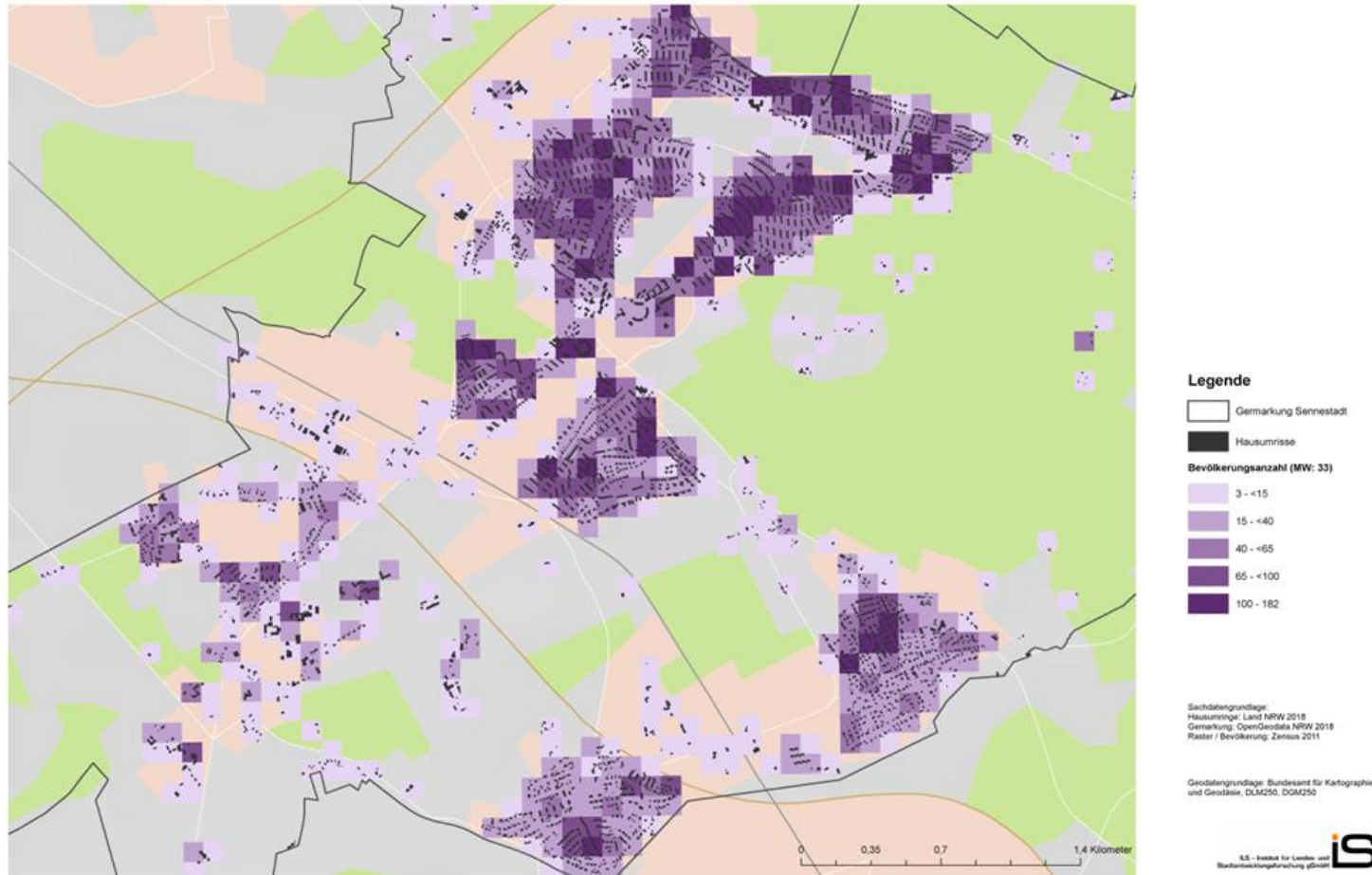


Abbildung 2 veranschaulicht die Bevölkerungsverteilung in der Sennestadt gemäß der Anzahl der Personen pro bewohnter Rasterzelle. Es wurden fünf Größenklassen dargestellt. Die Siedlungsschwerpunkte sind gut erkennbar: Je dunkler die Farbgebung desto höher die Bevölkerungsanzahl pro Fläche. Zur Orientierung sind ebenfalls die Hausumrisse eingezeichnet, die als Startpunkte bei der Erreichbarkeitsberechnung verwendet wurden.

Abbildung 2: Bevölkerung in bewohnten Rasterzellen (Quelle: MobiliSta/ILS, eigene Darstellung)

Altersgruppen und deren räumliche Verteilung in der Sennestadt

Die Heterogenität der Gesellschaft führt in Bezug auf die Erreichbarkeit zu unterschiedlichen Ansprüchen und Bedürfnissen. So spielt die nahräumliche Erreichbarkeit bei der Personengruppe ab 65 Jahren eine große Rolle auch wenn diese Personengruppe mit ihren unterschiedlichen Mobilitätsvoraussetzungen nicht als homogen angesehen werden kann. Sie wird jedoch oftmals als vulnerable Gruppe eingestuft und ist somit Bestandteil dieser Analyse.

Bielefeld Sennestadt

Bevölkerung in bewohnten Rasterzellen

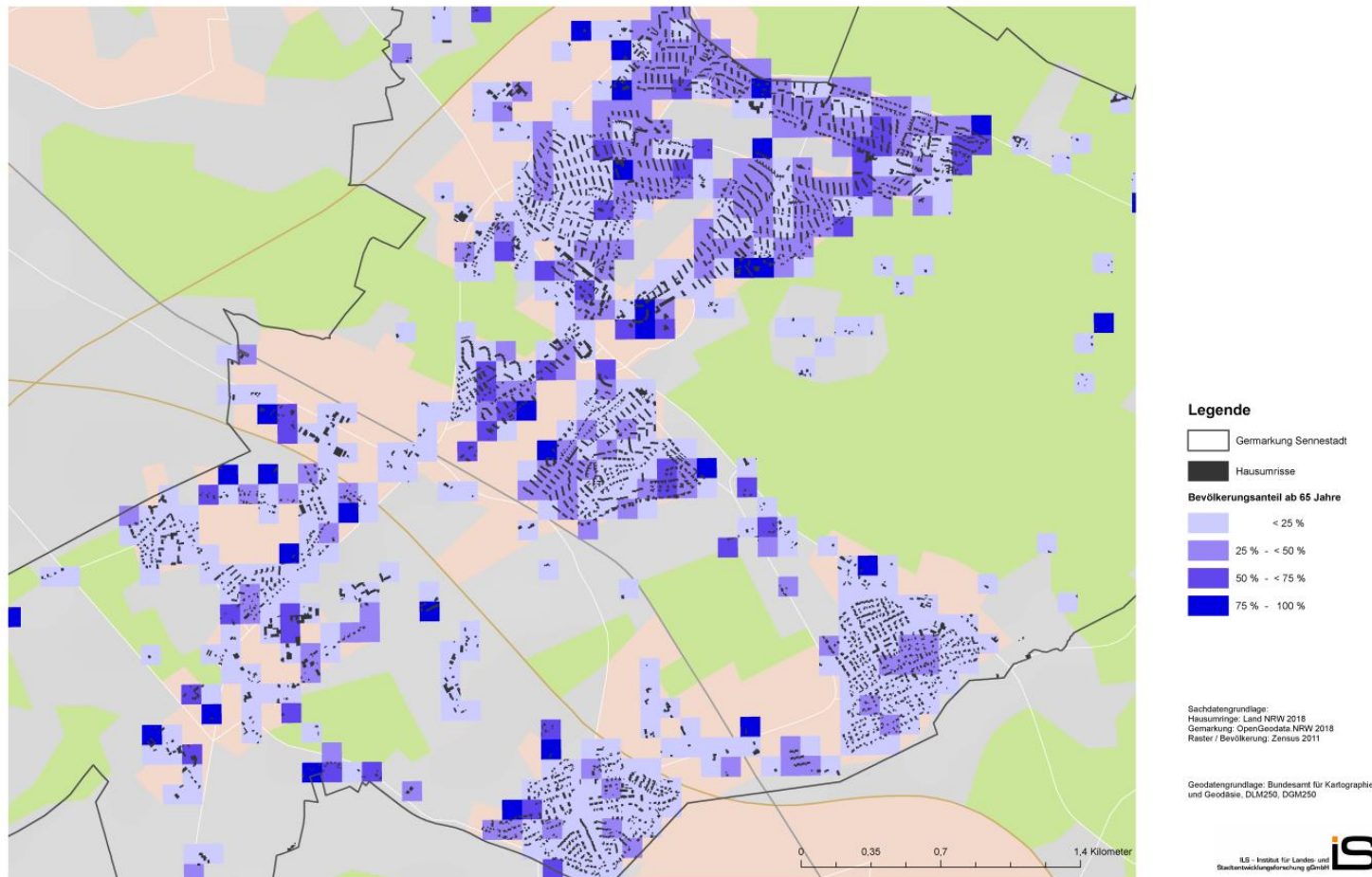


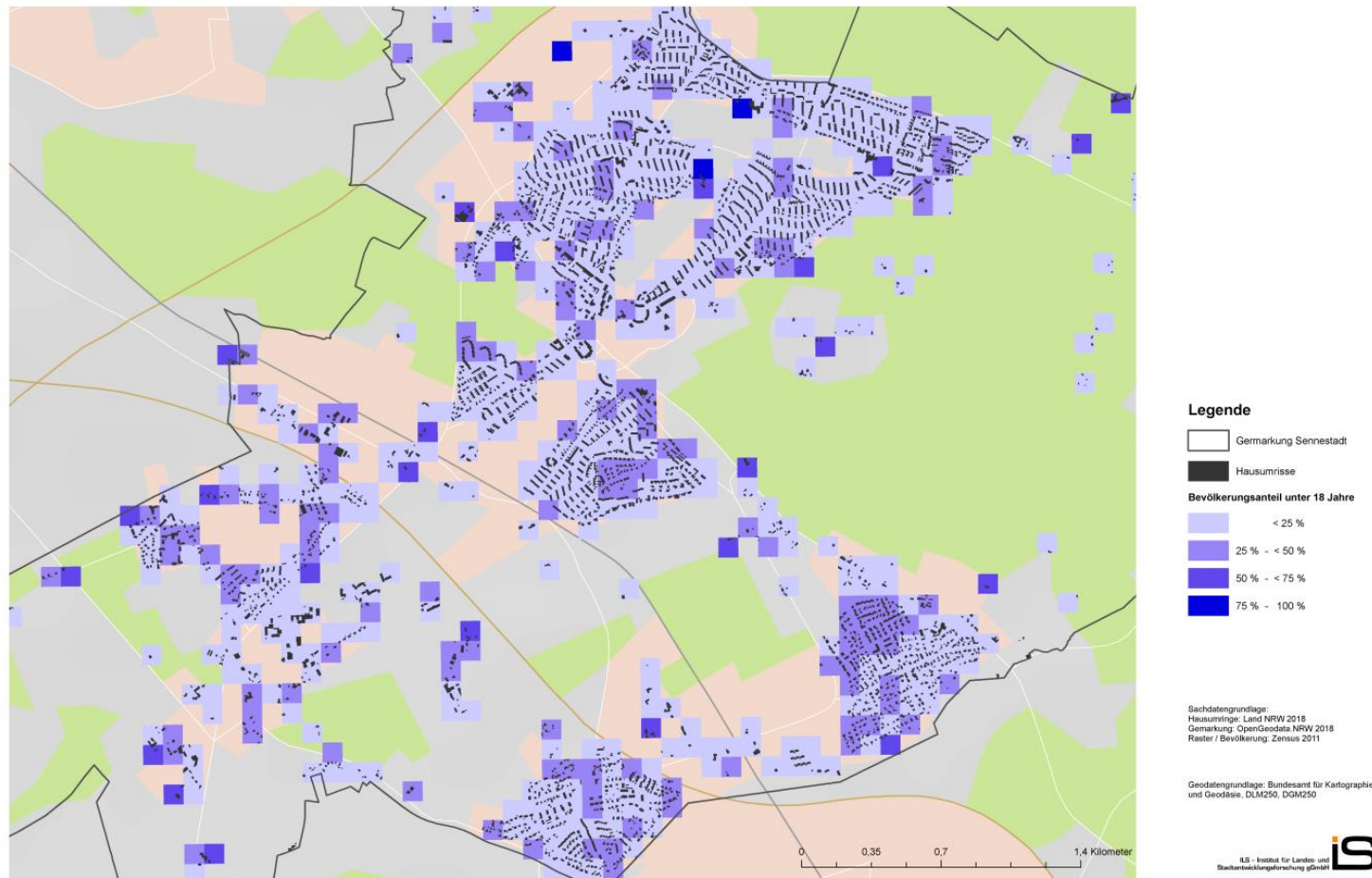
Abbildung 3 veranschaulicht den Bevölkerungsverteilung der Personen ab 65 Jahren in Sennestadt. Grundlage sind die bewohnten Rasterzellen. Der Bevölkerungsanteil wird in vier Größenklassen dargestellt, von <25 % bis zu einem Anteil von 75 %-100 %. Es ist deutlich zu erkennen, dass die Gruppe der Älteren zwar im gesamten Stadtteil großflächig vertreten ist, tendenziell jedoch einen höheren Anteil an der Wohnbevölkerung in den zentralen und nördlich gelegenen Quartieren aufweist.

Abbildung 3: Bevölkerungsanteil ab 65 Jahren in bewohnten Rasterzellen (Quelle: MobiliSta/ILS, eigene Darstellung)

Die Gesamtgruppe der Kinder und Jugendlichen unter 18 Jahren wird trotz ihrer wichtigen Rolle in der Gesellschaft nur selten in Studien zur Erreichbarkeit berücksichtigt. Neben Kita und Schule sind Freizeitmöglichkeiten für diese Personengruppe wichtige Einrichtungen der Nahversorgung und Naherholung. Die räumliche Verteilung der Wohnorte kann im Zusammenhang mit der Erreichbarkeit einen Hinweis darauf geben, ob sie besonders stark betroffen sind von eher schlecht erschlossenen Wohnstandorten.

Bielefeld Sennestadt

Bevölkerung in bewohnten Rasterzellen



Die räumliche Verteilung der Personen unter 18 Jahren wird auf der Abbildung 4 veranschaulicht. Der Anteil dieser Altersgruppe ist tendenziell auf niedrigem Niveau gleichmäßig in der Sennestadt verteilt, allerdings zeigen sich heterogen verteilt punktuell höhere Anteile an der Bevölkerung. Einige Quartiere im Süden des Stadtteils weisen ebenfalls einen etwas höheren Anteil auf.

1 Abbildung 4: Bevölkerungsanteil unter 18 Jahren in bewohnten Rasterzellen (Quelle: MobiliSta/ILS, eigene Darstellung)

Eine weitere vulnerable Altersgruppe stellen die Kinder unter 10 Jahren dar. Ihr Mobilitätsverhalten ist in einem hohen Maße von dem der Eltern abhängig, da insbesondere die jüngeren Kinder selten oder wenig alleine unterwegs sind. Ihre Bedürfnisse in Bezug auf die Erreichbarkeit sind deutlich andere als die, auf die Versorgung ausgerichteten Ansprüche, der älteren Personen. Für diese Kinder (und ihre Eltern) ist eine gute fußläufige Erreichbarkeit von Kitas und Grundschulen von besonderer Bedeutung. Die eigenständige Mobilität von Grundschulkindern ist häufig mit Fußwegen zur Schule verknüpft.

Bielefeld Sennestadt

Bevölkerung in bewohnten Rasterzellen

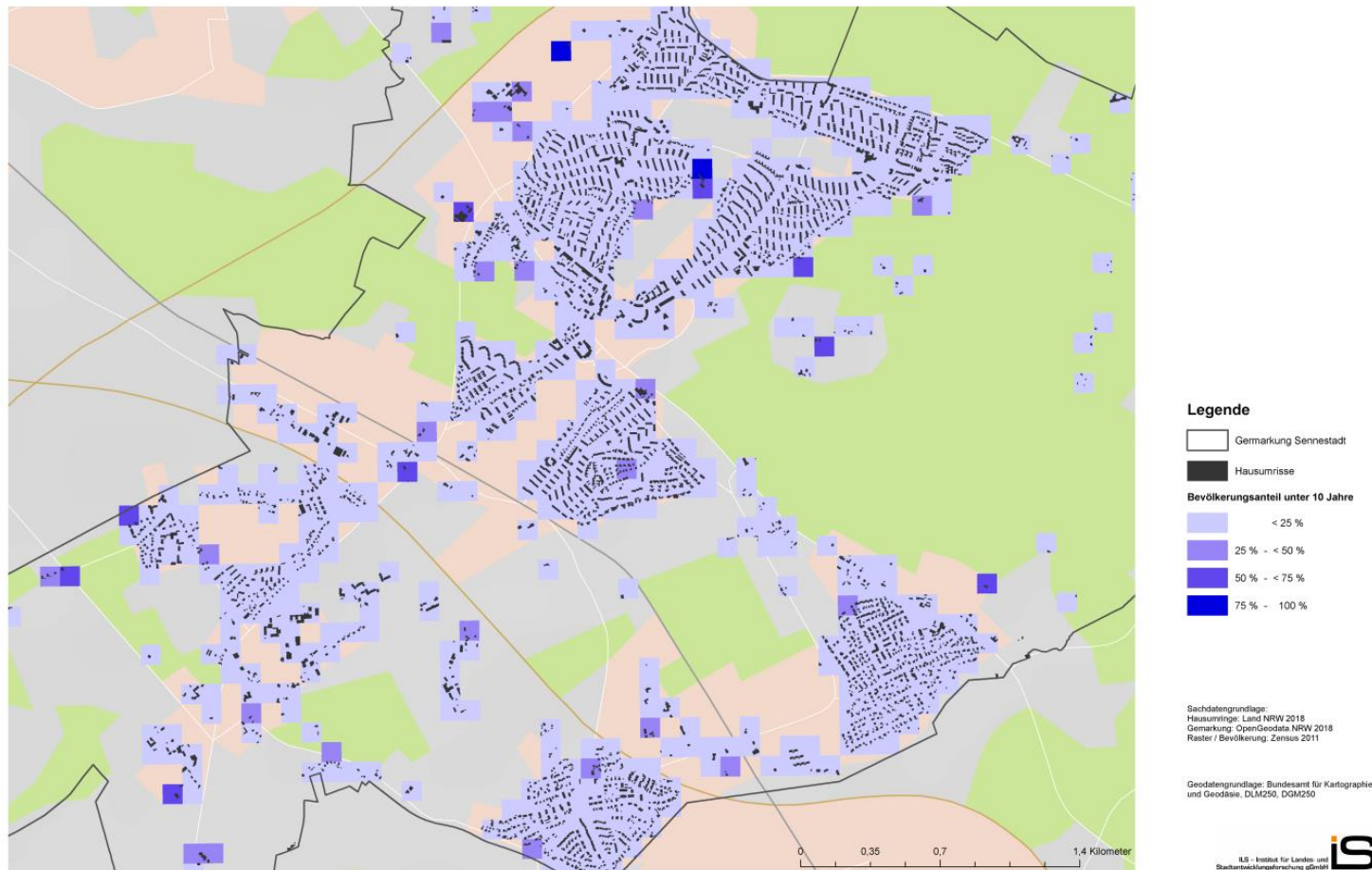


Abbildung 5 veranschaulicht den prozentualen Anteil von Kindern unter 10 Jahren an der Bevölkerung pro Rasterzelle in der Sennestadt. Der Anteil der Kinder unter 10 Jahren ist deutlich kleiner als die der Älteren. Abbildung 4 zeigt, dass der Anteil der Kinder punktuell höher sein kann, insgesamt ist auf niedrigem Niveau eine weitgehend gleiche Verteilung der Kinder in der gesamten Sennestadt erkennen.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Personen ab 65 Jahren im Vergleich zu Kindern und Jugendlichen einen insgesamt einen höheren Anteil an der Bevölkerung aufweisen.

Abbildung 5: Bevölkerungsanteil unter 10 Jahre in bewohnten Rasterzellen (Quelle: MobiliSta/ILS, eigene Darstellung)

Lärmbelastung durch den Straßenverkehr in der Sennestadt

In der Vulnerabilitätsanalyse wurde auch die Lärmbelastung durch den Straßenverkehr (24h dBA). Lärm gilt als ein bedeutendes umweltmedizinisches Problem mit direkten Auswirkungen auf die Gesundheit. Lärmbelastung dient somit als ein Indikator für die Vulnerabilität von Räumen. Auch wenn die Lärmempfindung individuell sehr verschieden sein kann, gibt es allgemeine Orientierungswerte, die zumindest bei Neubau und wesentlichen Änderungen von öffentlichen Straßen nicht überschritten werden sollten. Im Bestand sollen die Gemeinden Lärmkarten erstellen und gezielt aktiv werden um Belastungen zu verringern. Starker Verkehr sowie dadurch verursachter Lärm führen außerdem zu einer Beeinträchtigung der Qualität von räumlich nahegelegenen Fußwegen.

Bielefeld Sennestadt

Lärmbelastung durch Straßenverkehr

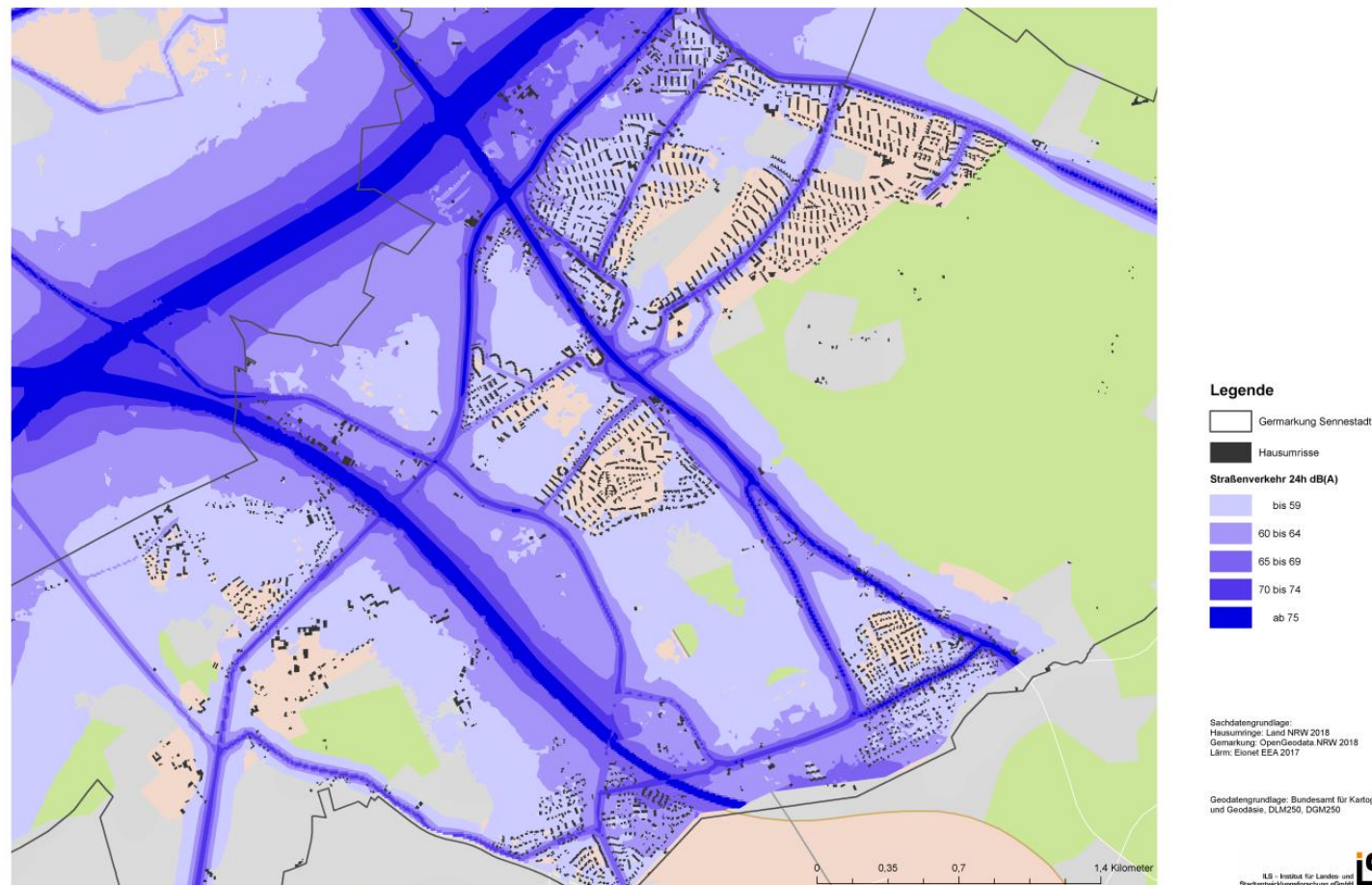


Abbildung 6 stellt die gemittelte Lärmbelastung durch den Straßenverkehr in Sennestadt in Dezibel dar (24h dBA). Je dunkler die Farbgebung, desto höher die Lärmbelastung. Als Hauptverursacher für eine hohe und als gesundheitsschädlich geltende Lärmbelastung von über 75 dB(A) sind dabei die angrenzenden Autobahnen A2 und A33 sowie die Hauptverkehrsstraßen Paderborner Straße sowie Verler Straße bzw. Lärmershagener Straße deutlich zu erkennen. Belastungen geringeren Intensität sind jedoch auch in vielen Quartieren fast flächendeckend zu erkennen.

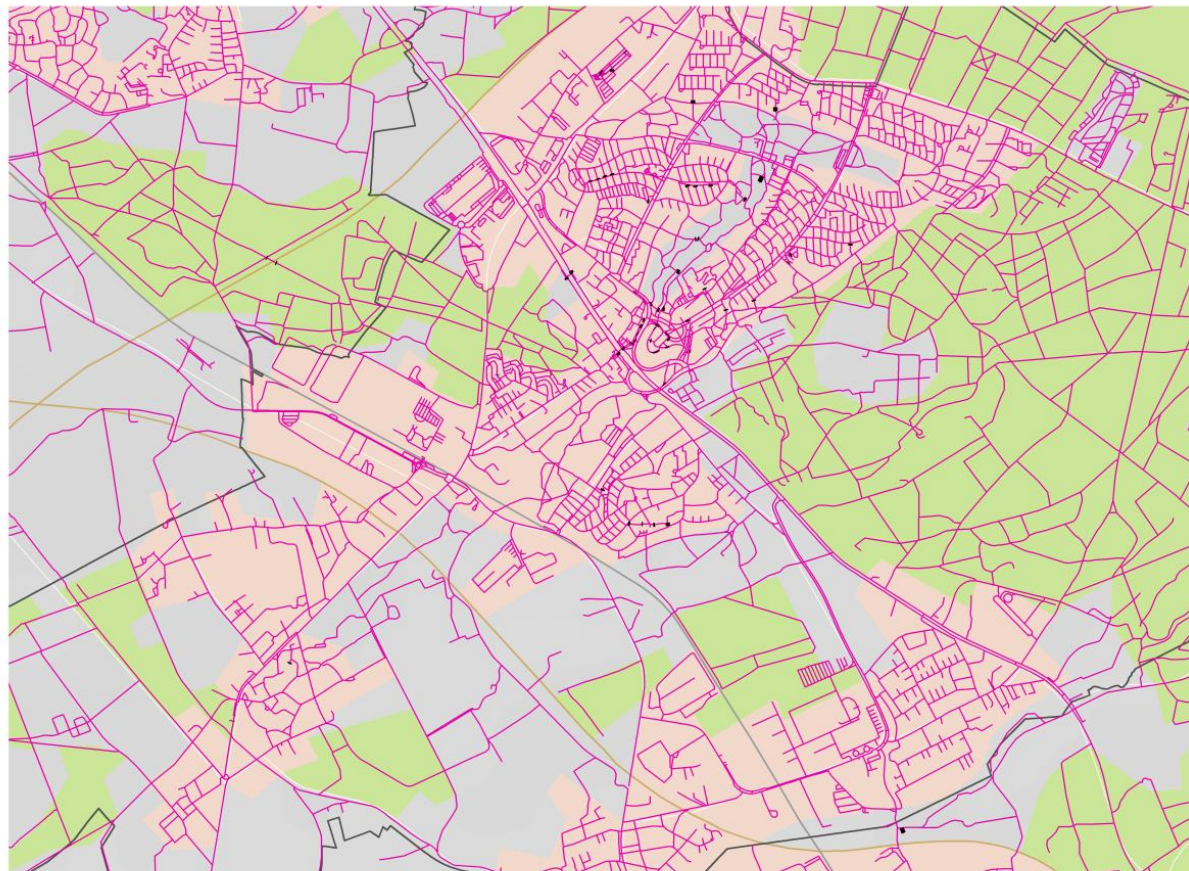
Abbildung 6: Lärmbelastung durch Straßenverkehr (Quelle: MobiliSta/ILS, eigene Darstellung)

Fußwegenetz als Grundlage für die Erreichbarkeitsanalyse

Um die fußläufige Erreichbarkeit für die Sennestadt möglichst genau und engmaschig abbilden zu können, wurde das osm-Wegenetz für Sennestadt und Umgebung detailliert bearbeitet. Dabei wurden fehlende Verbindungen ergänzt, Autobahnen und andere Schnellstraßen ausgeschlossen und das Netz teilweise um begleitende Fußwege ergänzt. Darüber hinaus wurde für die Vulnerabilitätsanalyse das Fußwegenetz manuell um Treppen ergänzt, da diese für einige Bevölkerungsgruppen (Menschen mit Mobilitätseinschränkungen, mit Kinderwagen o.ä.) ein unüberwindbares Hindernis darstellen. Diese wurden als Restriktionen in dem Fußwegenetz vermerkt und modular bei den Analysen mit einbezogen.

Bielefeld Sennestadt

Fußwegenetz



Legende

— Treppe

— Fußwege

□ Gemarkung Sennestadt

Sachdatengrundlage:
Gemarkung: OpenGeodata NRW 2018
Netz: OSM-Mitwirkende (2/2020), bearb. ILS

Geodatengrundlage: Bundesamt für Kartographie
und Geodäsie, DLM250, DGM250



Abbildung 7: angepasstes Fußwegenetz (Quelle: MobiliSta/ILS, eigene Darstellung)

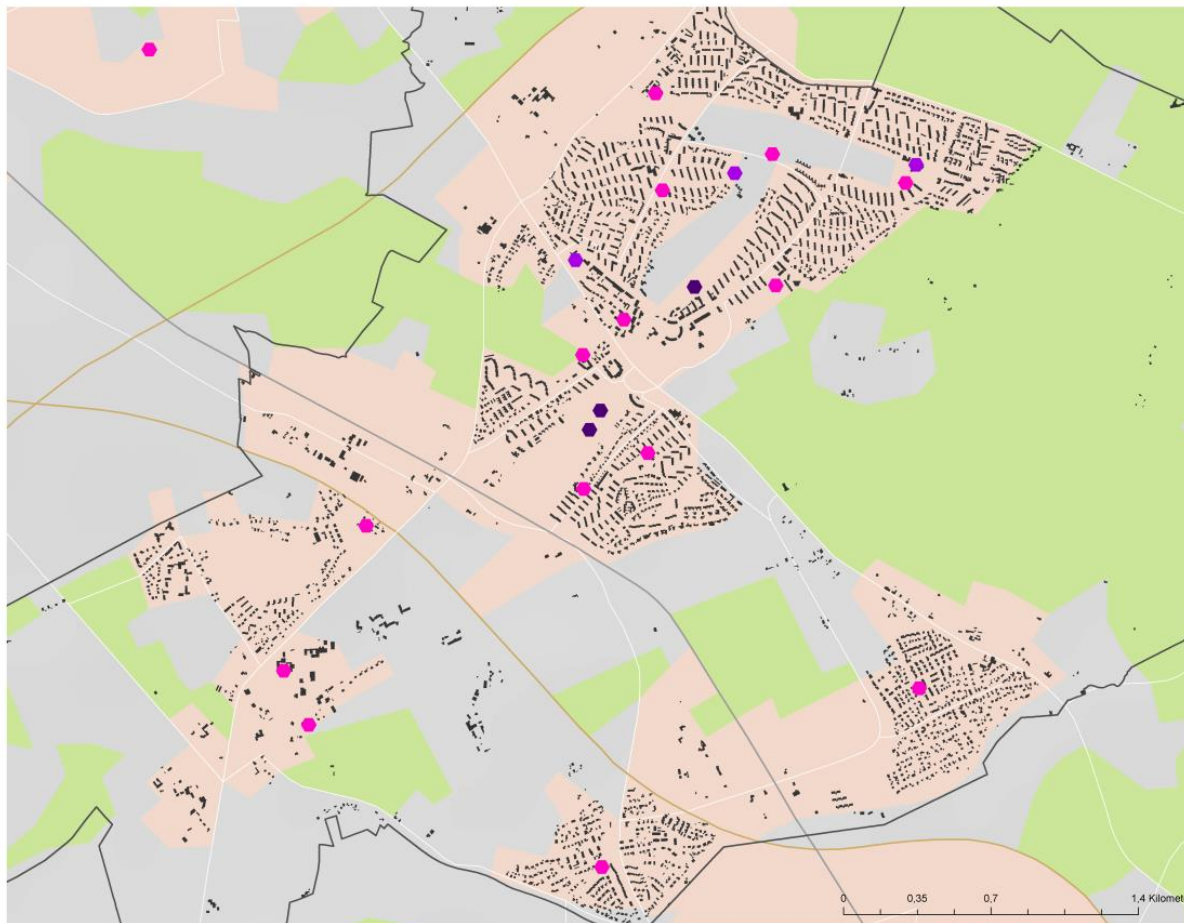
Das in Abbildung 7 dargestellte angepasste Fußwegenetz ist eine der wichtigen Grundalgen für die GIS-basierten Netzwerkanalysen, mit denen die Routen der fußläufigen Erreichbarkeit berechnet werden. Ausgehend von den einzelnen Hausumringen werden damit die einzelnen Routen der fußläufigen Erreichbarkeit zum nächsten und ggf. zum übernächsten Standort der verschiedenen Einrichtungen berechnet.

Die Versorgungssituation in der Sennestadt

Die Lage der Standorte wichtiger Einrichtungen der Nah- bzw. Daseinsvorsorge in Sennestadt wurde adressgenau ermittelt und dargestellt. Einen ersten Überblick über die derzeitige Versorgungssituation in der Sennestadt geben die nachfolgend dargestellten Standortkarten von unterschiedlichen Einrichtungen. Die dargestellten Einrichtungen wurden in die spätere Erreichbarkeitsanalyse integriert.

Bielefeld Sennestadt

Standorte Bildungseinrichtungen



Legende

- Gemarkung Sennestadt
- Kindergarten / -tagesstätte
- Grundschule
- Schule
- Hausumrisse

Sachdatengrundlage:
Hausumrisse: Land NRW 2018
Gemarkung: OpenGeodata NRW 2018
Standorte: (2019/2020) OSM Mitwirkende,
GoogleMaps, Geodaten Stadt Bielefeld

Geodatengrundlage: Bundesamt für Kartographie
und Geodäsie, DLM250, DGM250



Abbildung 8 zeigt die räumliche Verteilung von Kindergärten und Kindertagesstätten sowie der Grundschulen und weiterführenden Schulen innerhalb und angrenzend an die Sennestadt. Insgesamt sind 14 Kitas, drei Grundschulen und drei weiterführende Schulen in der Sennestadt angesiedelt. Es lässt sich deutlich erkennen, dass Kindertagesstätten in der gesamten Sennestadt vertreten sind. Grundschulen und weiterführende Schulen konzentrieren sich im Zentrum bzw. im Norden der Sennestadt. Diese Einrichtungen sind in Bezug auf die Erreichbarkeit und die Alltagsmobilität gerade für die Zielgruppen der Kinder unter 10 Jahren und Jugendlichen unter 18 Jahren von besonderer Relevanz.

Abbildung 8: Räumliche Verteilung von Bildungseinrichtungen (Quelle: MobiliSta/ILS, eigene Darstellung)

Bielefeld Sennestadt

Standorte Nahversorgung

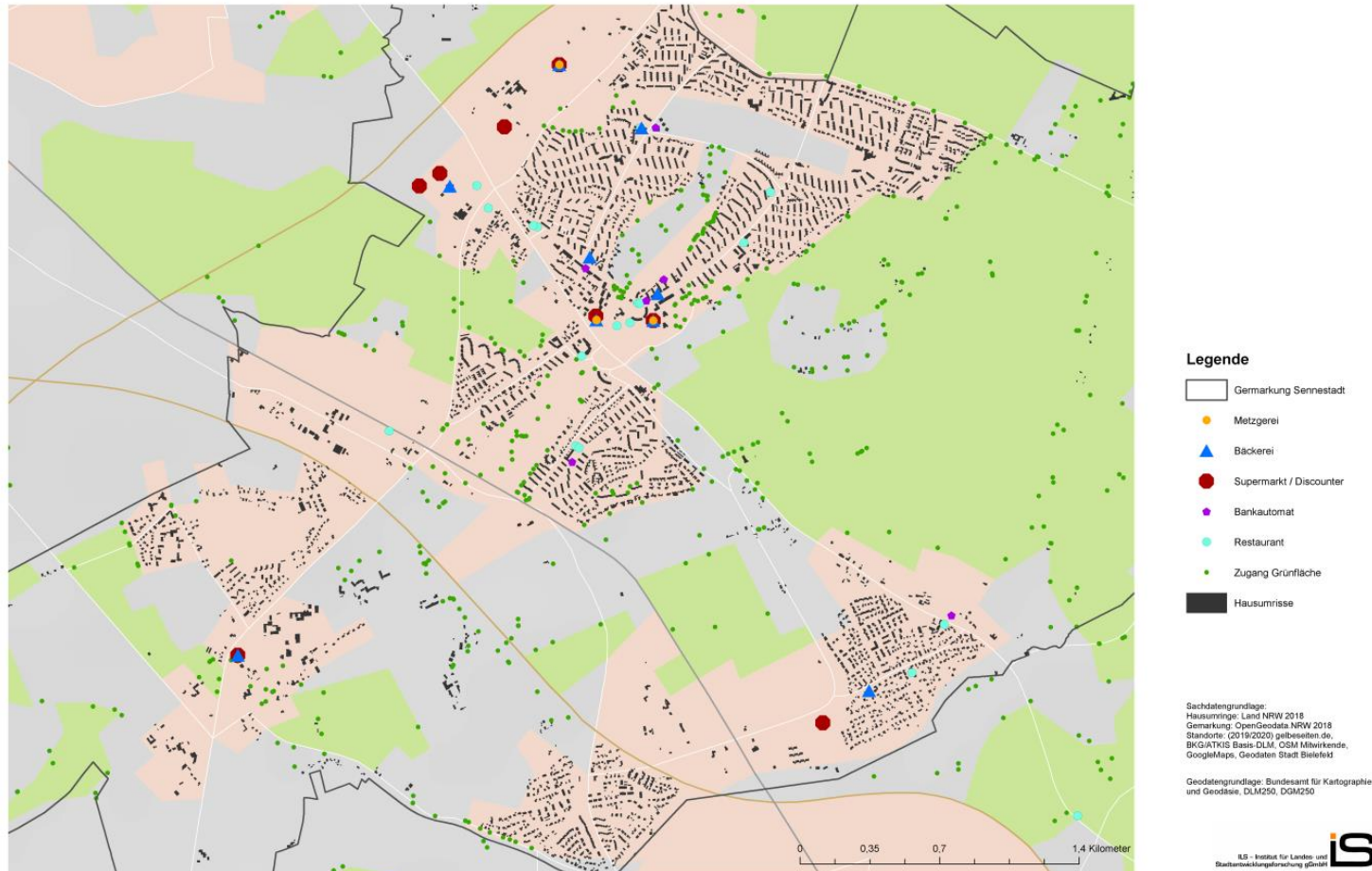
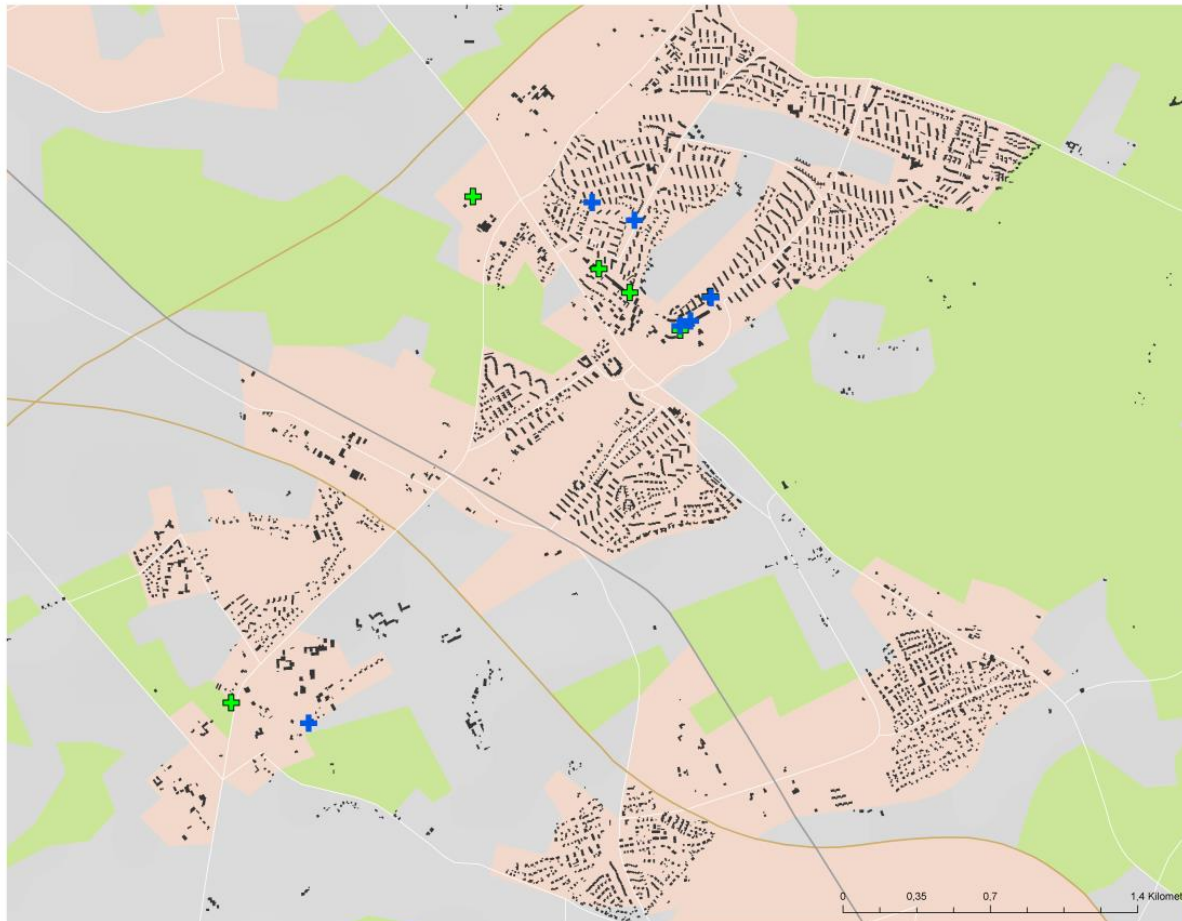


Abbildung 9 veranschaulicht die heutige Versorgungssituation in Bezug auf die Nahversorgung sowie den Zugang im Fußwegenetz zu Grünflächen, Wald, Parks und Friedhöfen für die Sennestädter und Sennestädterinnen. In der Sennestadt sind sechs Supermärkte, drei Metzgereien, sieben Bäckereien, sechs Bankautomaten und 13 Restaurants angesiedelt. Zugänge zu größeren und kleineren Grünflächen sind flächendeckend gegeben, wobei v.a. die nördlichen Quartiere von der Nähe zu größeren Waldflächen profitieren.

Abbildung 9: Räumliche Verteilung der Nahversorgungsstandorte (Quelle: MobiliSta/ILS, eigene Darstellung)



Legende

- + Hausarzt
- + Apotheke
- Hausumrisse

Sachdatengrundlage:
 Hausumrisse: Land NRW 2018
 Gemarkung: OpenGeodata NRW 2018
 Standorte: (2019/2020) apotheken.de, sekwel.de,
 gelbeseten.de, OSM Mitwirkende, GoogleMaps

Geodatengrundlage: Bundesamt für Kartographie
 und Geodäsie, DLM250, DGM250

Abbildung 10 zeigt die räumliche Verteilung von Hausarztpraxen und Apotheken. Die Erreichbarkeit der Einrichtungen der medizinischen Infrastruktur ist für die Zielgruppe der Älteren von besonderer Bedeutung. Durch zunehmende Mobilitätseinschränkungen werden Aktionsradien kleiner und die Versorgung durch die medizinische Infrastruktur zunehmend wichtiger. Insgesamt sind sechs Hausärzte und fünf Apotheken in der Sennestadt angesiedelt. Auffallend ist, dass der Süden sowie der Südosten der Sennestadt weder einen Hausarzt noch eine Apotheke aufweisen.

Abbildung 10: Räumliche Verteilung von Gesundheitseinrichtungen (Quelle: MobiliSta/ILS, eigene Darstellung)

Erreichbarkeitsanalyse – Beispiel einer Fußwegeroute zur nächsten und übernächsten Bäckerei

Eine Erreichbarkeitsanalyse basiert auf den Berechnungen von Distanzen oder Reisezeiten vom Wohnstandort zu unterschiedlichen Einrichtungen der nähräumlichen Versorgung. Um die fußläufige Erreichbarkeit ermitteln zu können werden demnach die Distanzen zu einer bestimmten Einrichtung berechnet. Da davon ausgegangen wird, dass für die Erreichbarkeit nicht alle Einrichtung gleich wichtig sind und die Versorgung mit einer Bäckerei bspw. nicht ausreichend abbildet, variiert die Vielfalt und die Gewichtung der untersuchten Einrichtungen.

Bielefeld Sennestadt

Beispiel Fußweg zur nächsten und übernächsten Bäckerei



Abbildung 11 stellt an einem Beispiel die fußläufige Erreichbarkeit von einem Wohnstandort im Südwesten der Sennestadt zu der nächsten sowie zu der übernächsten Bäckerei dar. Es sind dementsprechend zwei Fußwegerouten (in lila) entsprechend des Fußwegenetzes dargestellt und mit Entfernungsangaben versehen. Es zeigt sich, dass die Strecke zur nächsten Bäckerei 516 Metern beträgt. Müsste von der Wohnung aus jedoch die übernächste Bäckerei aufgesucht werden, würde sich der Fußweg auf mehr als zwei Kilometer verlängern.

Abbildung 11: Beispiel einer Fußwegeroute zur nächsten und übernächsten Bäckerei (Quelle: MobiliSta/ILS, eigene Darstellung)

Für den Erreichbarkeitsindex wurden den jeweiligen Fußwegelängen (in Anlehnung an den WalkScore®), die für jede Einrichtungsart gesondert berechnet wurden, über eine sogenannten distance decay function ein Wert zwischen 100 und 1 zugespielt (alle Fußwege, Basis: Haushaltsbefragung zur Mobilität, Stadt Bielefeld 2017). Routen, die kürzer als 400 m sind erhalten demnach den besten Wert und alle länger als 2500 m den schlechtesten. Die einzelnen Werte werden gemäß der Gewichtung (Tabelle 1) gewichtet und mit einem Korrekturfaktor zu den Indexwerten der Wohnstandorte separat aufsummiert. Der Index hat somit einen Wert von 0 bis 100 und wird in fünf Größenklassen dargestellt, welche die Qualität der fußläufigen Erreichbarkeit abbilden (Tabelle 2). Der Index verdeutlicht welche Bereiche objektiv gesehen Versorgungslücken bei der fußläufigen Erreichbarkeit aufweisen und dient zusammen mit Informationen zur Bevölkerung als Basis für die weitere Vulnerabilitätsanalyse. Dafür werden, in Anlehnung an Otsuka et al.(o.J.), umweltbezogene Qualitäten (Lärm) sowie Barrieren in Form von Treppen in die Analyse mit einbezogen.

Tabelle 1: Standorte und Gewichtung für den Erreichbarkeitsindex; Aufteilung der Gewichtung erfolgt nach Anzahl der Standorte (Quelle: MobiliSta/ILS)

Indikator	Gewichtung	Aufteilung
Supermarkt/Discounter	3	[3] nächster Standort
Bäckerei	2	[1,25;0,75] nächster; übernächster Standort
Metzgerei	1	[1] nächster Standort
Apotheke	1	[1] nächster Standort
Hausarzt	3	[3] nächster Standort
Bankautomaten	2	[1,25;0,75] nächster; übernächster Standort
Schulen	1	[1] nächster Standort
Kita	1	[1] nächster Standort
Parks/Grünflächen	2	[1,25;0,75] nächster; übernächster Standort
Restaurant	2	[1,25;0,75] nächster; übernächster Standort

Tabelle 2: Index fußläufige Erreichbarkeit Wertebereich und Kennzeichnung (Quelle: MobiliSta/ILS)

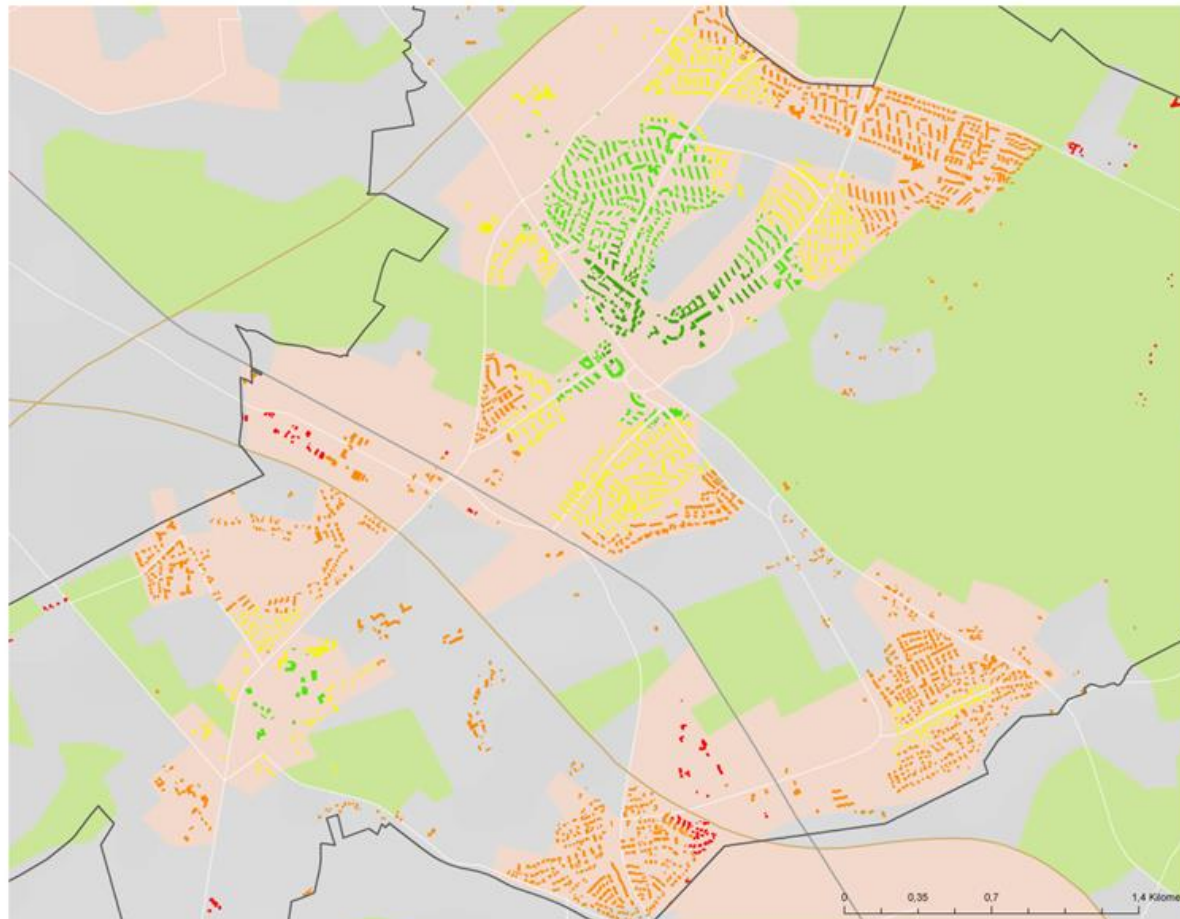
Index-Punkte	Beschreibung	Farbschema
90 bis 100	Fußgängerparadies	
70 bis <90	Vieles gut zu Fuß erreichbar	
50 bis <70	Einiges gut zu Fuß erreichbar	
25 bis <50	Eher Pkw-abhängig	
0 bis <25	Pkw-abhängig	

Fußläufige Erreichbarkeit in der Sennestadt

Wie oben beschrieben wird auf Grundlage der einzelnen Routen, die in der Netzwerkanalyse für jede Einrichtungsart gesondert durchgeführt wurden, der Index generiert, der die objektive Erreichbarkeit abbildet.

Bielefeld Sennestadt

Index fußläufige Erreichbarkeit



Legende

Gemarkung Sennestadt

Index fußläufige Erreichbarkeit



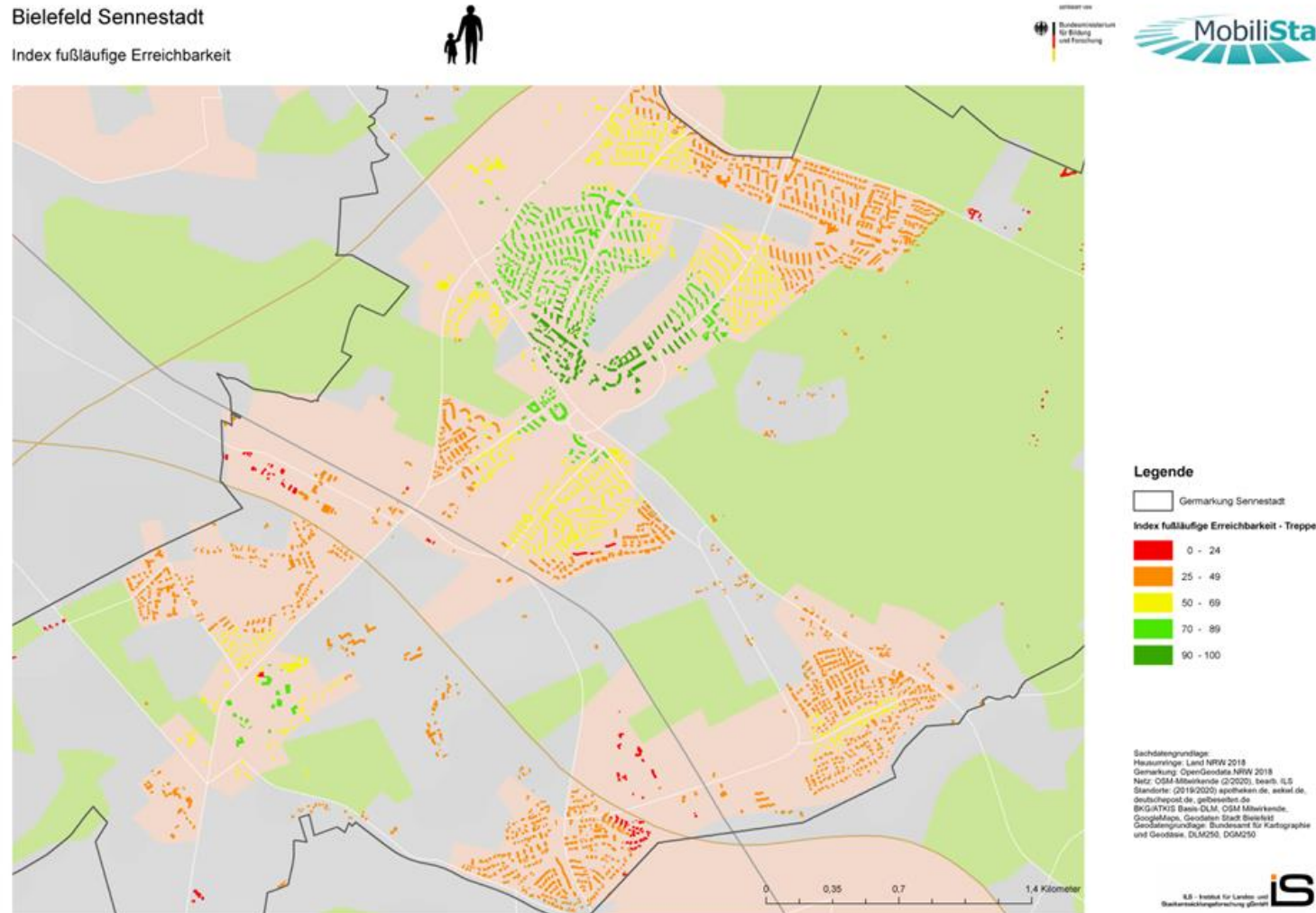
Datengrundlagen:
Hauptamtliche: Land NRW 2018
Gemarkung: OpenGeoData NRW 2018
Netz: OSM-Mitglieder G2020, bearb. ILS
Standorte: (2019/2020) apotheken.de, netat.de,
deutschpost.de, gelbesuch.de
BKGATKIS Basis-DLM, OSM-Mitglieder,
GoogleMaps, Geodaten Stadt Bielefeld
Geodaten: Bundesamt für Kartographie
und Geodäsie, DLM250, DGM250

ILS - Institut für Landes- und
Stadtentwicklungsforschung gGmbH

Der Index bildet die Erreichbarkeit mit einem Punktwert von 0 bis 100 ab. Zur besseren Übersicht und Einordnung werden die Werte fünf Größenklassen zugeordnet und farblich dargestellt. Diese bilden die Qualität der fußläufigen Erreichbarkeit ab. Je höher der Indexwert, desto besser ist diese. Dementsprechend weisen die rot bzw. orangen gefärbte Kategorie auf eine sehr schlechte bis schlechte fußläufige Erreichbarkeit hin. Diese Gebiete sind von einer (starken) Autoabhängigkeit geprägt. Punktwerte im hellgrünen bis dunkelgrünen Bereich deuten auf gute bis sehr gute fußläufige Erreichbarkeit hin. Es zeigt sich, dass nur die zentralen Bereiche eine sehr gute Bewertung erhalten haben.

Abbildung 12: Index fußläufige Erreichbarkeit (Quelle: MobiliSta/ILS, eigene Darstellung)

Der Index verdeutlicht grundsätzlich, welche Bereiche objektiv gesehen Versorgungslücken bei der fußläufigen Erreichbarkeit aufweisen. Er dient als Basis für die weitere Vulnerabilitätsanalyse und wurde dafür modular erweitert. Zunächst wurden Barrieren in Form von Treppen in die Analyse mit einbezogen. Die so modifizierten Indexwerte können räumlich verortet und in Bezug auf vulnerable Bevölkerungsgruppen analysiert werden. Durch den Einbezug von Treppen werden besondere Mobilitätsbedürfnisse integriert, die in gängigen Erreichbarkeitsberechnungen nicht berücksichtigt werden.



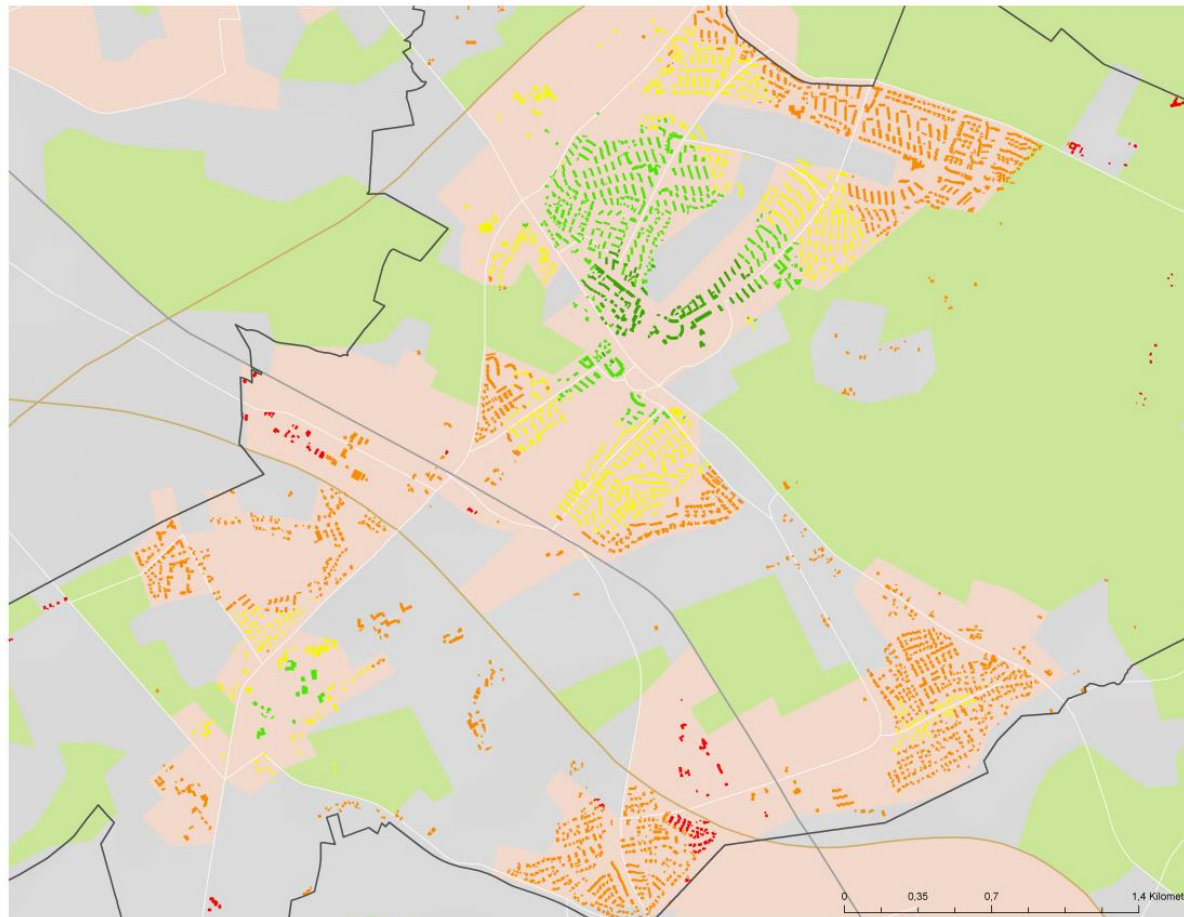
Treppen sind für Personen mit Mobilitätseinschränkungen, mit Rollator oder Kinderwagen nur schwer oder gar nicht passierbar. Dies führt zu Umwegen, die somit zu einer mangelhaften Erreichbarkeit führen können, obwohl grundsätzlich eine Wegeverbindung besteht. In Sennestadt ist das Fußwegenetz insgesamt sehr engmaschig, was etwaige Umwege aufgrund von Treppen glücklicherweise meist relativ kurz ausfallen lässt. Bei genauerem Hinsehen wird jedoch punktuell eine Verschlechterung der fußläufigen Erreichbarkeit angezeigt, beispielsweise entlang der Paderborner Straße sichtbar.

Abbildung 13: Index fußläufige Erreichbarkeit unter Berücksichtigung von Treppen (Quelle: MobiliSta/ILS, eigene Darstellung)

Neben den Treppen wurde eine weitere Modifizierung durch die Berücksichtigung der Lärmbelastung durch den Straßenlärm vorgenommen. Dabei wurde je nach Grad der Lärmbelastung ein prozentualer Anteil von maximal 5 % vom ursprünglichen Indexwert abgezogen (Lärm-Malus).

Bielefeld Sennestadt

Index fußläufige Erreichbarkeit



Legende



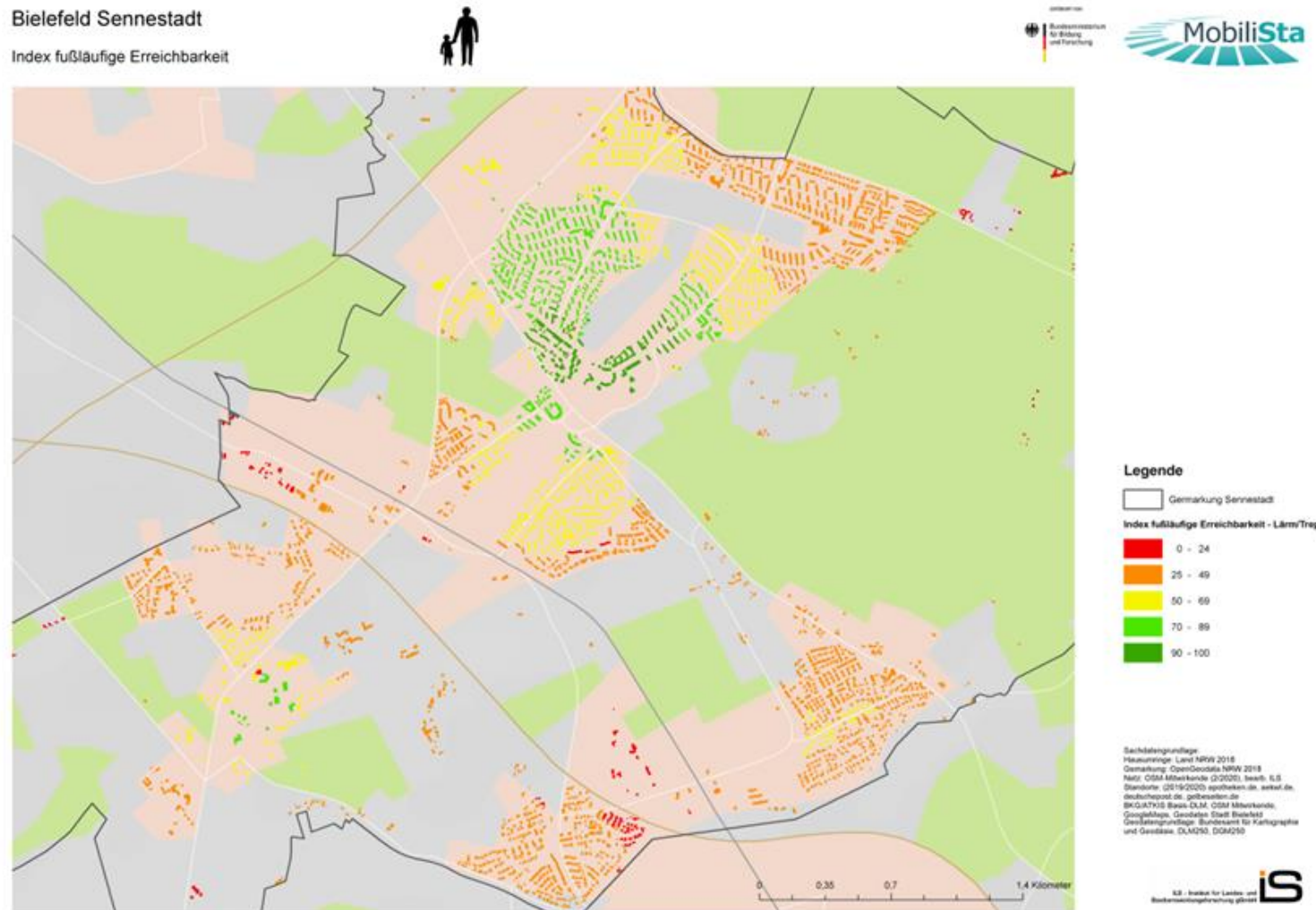
Sachdatengrundlage:
 Hausumringe: Land NRW 2018
 Gemarkung: OpenGeodata NRW 2018
 Netz: OSM-Mitwirkende (2/2020), bearb. ILS
 Standorte: (2019/2020) apotheken.de, aekol.de,
 deutschepost.de, galbeseiten.de
 BKG/ATKIS Basis-DLM, OSM Mitwirkende,
 GoogleMaps, Geodaten Stadt Bielefeld
 Geodatengrundlage: Bundesamt für Kartographie
 und Geodäsie, DLM250, DGM250



Dauerhafte Lärmbelastung wirkt sich negativ auf die Gesundheit aus. Sie kann als Indikator für Belastung durch den Straßenverkehr verwendet werden. Lärmbelastung reduziert die wahrgenommene Qualität von Fußwegen entlang belasteter Straßen. In Abbildung 14 sind Veränderungen der Indexwerten nur vereinzelt und punktuell sichtbar. Aufgrund der meist eher geringen Abzüge und der aggregierten Darstellung hat der Malus nur selten zu einer Herabstufung in die nächstniedrigere Kategorie geführt.

Abbildung 14: Index fußläufige Erreichbarkeit unter Berücksichtigung der Lärmbelastung (Quelle: MobiliSta/ILS, eigene Darstellung)

Der modifizierte Index der fußläufigen Erreichbarkeit in der Sennestadt unter Einbezug von Treppen und der Lärmbelastung beschreibt zusammenfassend die objektive Erreichbarkeit von Nahversorgung und Naherholung im Stadtbezirk.

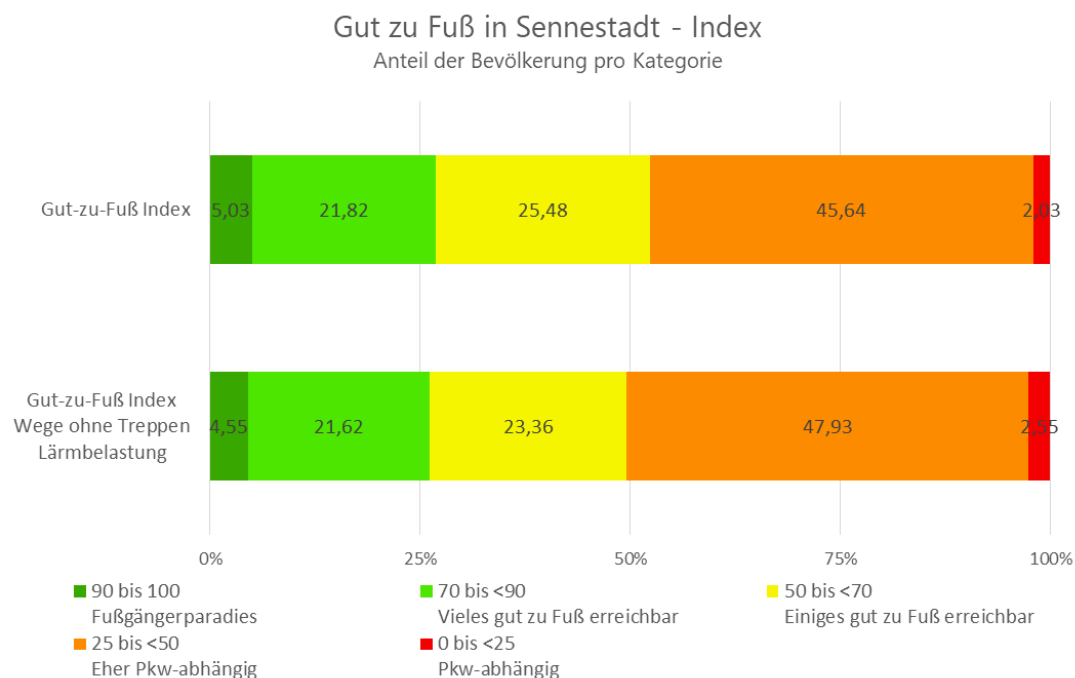


Wie in Abbildung 15 dargestellt fallen in Sennestadt die Unterschiede zu den vorherig gezeigten ursprünglichen Indexwerten und den (schrittweise) modifizierten Versionen mehrheitlich gering aus. Allerdings verschlechtern sich aufgrund der mangelnden Barrierefreiheit in Kombination mit der Lärmbelastung die Indexwerte punktuell, vor allem in unmittelbarer Nähe zur Paderborner Straße aber auch in der Nähe der Verler Straße und im Einflussbereich der Autobahnen A2 und A33.

Abbildung 15: Index der fußläufigen Erreichbarkeit in Sennestadt, nur Wege ohne Treppen, inkl. Lärm-Malus (Quelle: Mobilista/ILS, eigene Darstellung)

Wie viele wohnen dort, wo die Nahversorgung und Naherholung gut zu Fuß in der Sennestadt erreichbar ist?

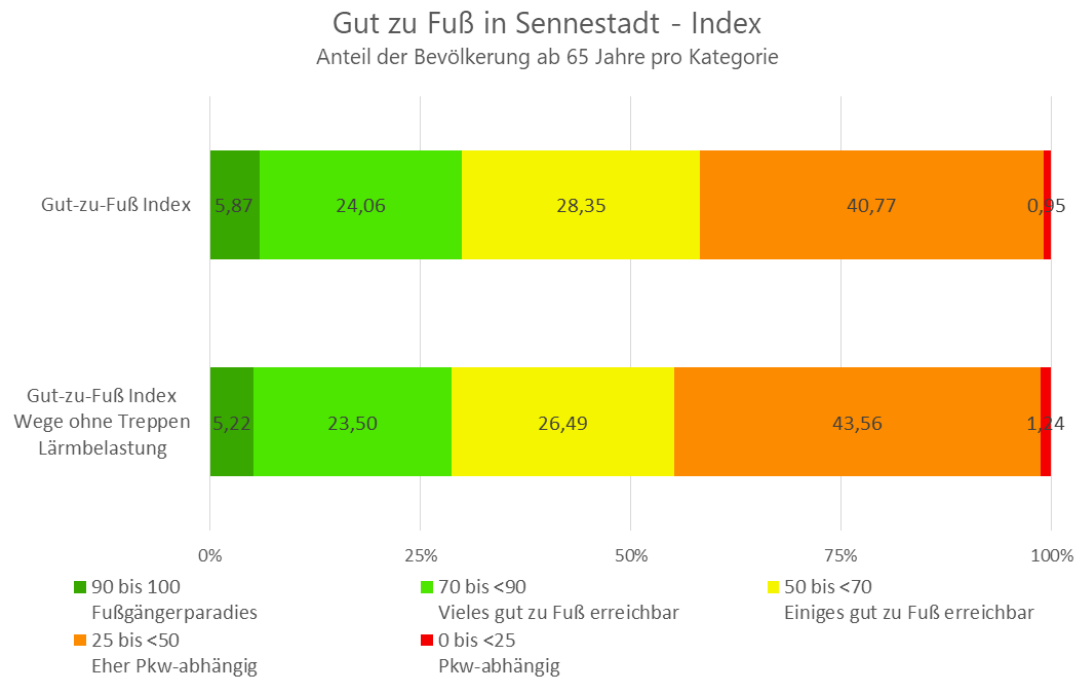
Neben der räumlichen Darstellung der fußläufigen Erreichbarkeit mittels GIS-Karten lassen sich auch zusammenfassende Aussagen über die fußläufige Erreichbarkeit ableiten. Dafür wurden die modifizierten Indexwerte der Hausumringe auf die Rasterzellen aggregiert. So kann anhand der Werte der bewohnten Rasterzellen abgeschätzt werden, wie viele Menschen betroffen sind. Abbildung 16 veranschaulicht den Anteil der Gesamtbevölkerung pro Bewertungskategorie, zum einen für den ersten Index und zum anderen für den modifizierten Index, in dem Treppen und Lärmbelastung einbezogen sind. Insgesamt zeigt sich eine deutliche Pkw-Abhängigkeit der Wohnbevölkerung in der Bielefelder Sennestadt und somit Versorgungsdefizite in der fußläufigen Erreichbarkeit.



47 % der Bevölkerung lebt in einem (eher) Pkw-abhängigen oder in einem Pkw-abhängigen Raum in dem die fußläufige Erreichbarkeit als sehr schlecht bis schlecht einzustufen ist. Werden Treppen und Lärmbelastung mit einbezogen wohnen dort sogar knapp über 50 % der Sennestädterinnen und Sennestädter. An Wohnorten, an denen einiges gut zu Fuß erreichbar ist (gelbe Kategorie) leben gemäß beider Indizes etwa ein Viertel der Bevölkerung. An Orten, an denen vieles zu Fuß erreichbar ist oder die sogar als Fußgängerparadies zu bezeichnen sind leben knapp 27 % der Bevölkerung. Werden Wege mit Treppen und entsprechender Lärmbelastung abgezogen, sinkt der Anteil geringfügig auf rund 26 %.

Abbildung 16: Anteil der Bevölkerung pro Erreichbarkeitskategorie (Quelle: MobiliSta/ILS, eigene Darstellung)

Die fußläufige Erreichbarkeit ist gerade für vulnerable Gruppen wie ältere Menschen von besonderer Bedeutung. Die nachfolgende Abbildung veranschaulicht die Erreichbarkeit der Bevölkerung ab 65 Jahren pro ursprünglicher und modifizierter Indexkategorie, letztere unter Einbezug von Treppen und Lärmbelastung. Durch zunehmende Mobilitätseinschränkungen stellen Treppen gerade für diese Personengruppe ein besonderes Hindernis dar, da Treppen oftmals nicht barrierefrei ausgestaltet sind und somit für Personen mit Rollator unpassierbar werden. Werden die Abbildungen 16 und 17 verglichen wird deutlich, dass der Anteil an Personen ab 65 Jahren, die an Wohnorten mit einer sehr guten bis guten fußläufigen Erreichbarkeit leben, mit knapp 30 % höher ist als im Vergleich zur Gesamtbevölkerung.



Werden Wege mit Treppen und entsprechender Lärmbelastung abgezogen, leben knapp 29 % der Personen ab 65 Jahren in einem Gebiet mit einer sehr guten bis guten fußläufigen Erreichbarkeit. Ein ähnlicher Anteil kann einiges gut zu Fuß erreichen, inklusive Treppen und Lärmbelastung sind es noch 26 %. An Wohnorten mit einer Pkw Abhängigkeit wohnen 42 % der Älteren, unter Einbezug von Treppen und der Lärmbelastung sind es sogar 45 %. Gerade für die vulnerable Gruppe der Älteren kann dies ein Hindernis bei der selbstständigen Versorgung darstellen und auf ein problematisches Defizit hinsichtlich einer gesellschaftlichen Teilhabe hindeuten. Es ist deswegen besonders wichtig, die Zielgruppe der Personen ab 65 Jahren und ihre Mobilitätsbedürfnisse und -voraussetzungen in zukünftige Erreichbarkeitsplanungen mit einzubeziehen.

Abbildung 17: Anteil ab 65-Jahre pro Erreichbarkeitskategorie (Quelle: MobiliSta/ILS, eigene Darstellung)

Neben der Zielgruppe der Älteren wird die fußläufige Erreichbarkeit für Wohnstandorte der Kinder und Jugendliche bis 18 Jahren ermittelt. Viele Kinder und Jugendlichen stehen dabei in doppelter Abhängigkeit, da die Autoabhängigkeit des Wohnortes mit einer Abhängigkeit von passenden Angeboten des ÖV und vom Mobilitätsverhalten der Eltern einhergeht. Eigenständige Mobilität ist dabei nur in Teilen möglich. Lärmbelastung ist für Kinder- und Jugendliche besonders lern- und schlafbeeinträchtigend und ebenso wie für Erwachsene als gesundheitsschädlich anzusehen.

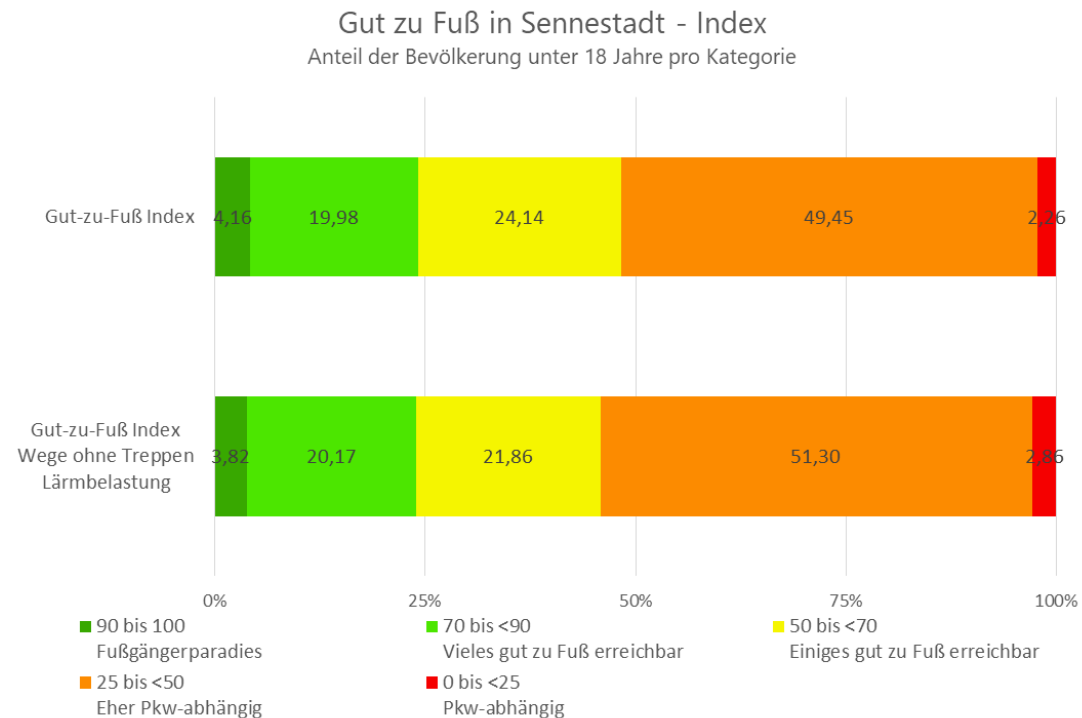


Abbildung 18 zeigt, dass mit rund 52 % mehr als die Hälfte der Kinder und Jugendlichen in eher Pkw-abhängigen Räumen lebt. Unter Einbezug von Treppen und Lärmbelastung leben sogar 54 % in (eher) Pkw-abhängigen Räumen, 22 % der unter 18-Jährigen können einiges gut zu Fuß erreichen und bei 24 % ist vieles gut zu erreichen und oder sie leben in einem Fußgängerparadies.

Abbildung 18: Anteil der Bevölkerung unter 18 Jahren pro Erreichbarkeitskategorie (Quelle: MobiliSta/ILS, eigene Darstellung)

Neben allen unter 18-Jährigen wurden Kinder unter 10 Jahren separat analysiert. Ihr Mobilitätsverhalten ist noch stärker mit dem der Eltern verknüpft. Kinder unter 10 Jahren sind von Treppen teilweise direkt, teilweise indirekt betroffen, wenn beispielsweise Eltern mit einem Kinderwagen unterwegs sind, oder Kinder mit Laufrad, Roller oder Fahrrad fahren. Aufgrund der geringen Körpergröße und Kraft können Treppen nur schwer oder gar nicht passiert werden. Die Lärmbelastung ist auch für diese Gruppe schlafstörend und stellt eine grundsätzliche gesundheitliche Belastung dar.

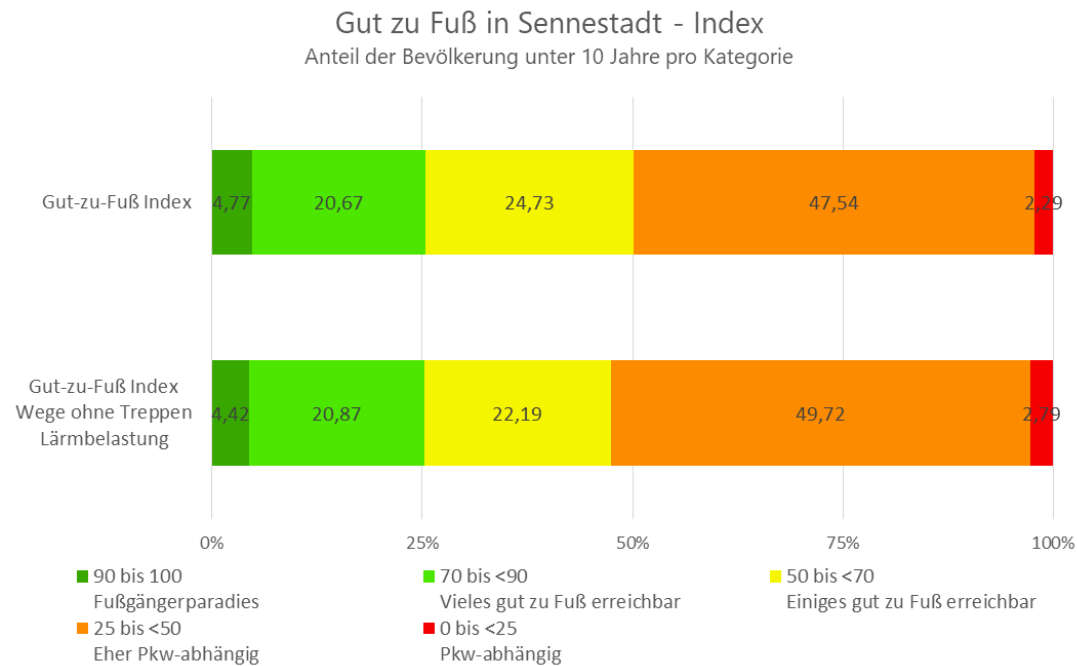


Abbildung 19 verdeutlicht, dass 50 % der Kinder unter 10 Jahren leben in (eher) Pkw abhängigen Räumen. Unter Einbezug von Treppen und Lärmbelastung sind es sogar knapp 53 %. 24,73% der Kinder unter 10 Jahren können einiges gut zu Fuß erreichen. Unter Einbezug von Treppen und Lärmbelastung sind es dagegen 22,19%. 25,44% leben in fußgängerfreundlichen Räumen. Dabei ist entweder vieles gut zu Fuß zu erreichen oder sie leben

Abbildung 19: Anteil der Bevölkerungsanteil unter 10 Jahren pro Erreichbarkeitskategorie (Quelle: MobiliSta/ILS, eigene Darstellung)

Ein Vergleich der Flächenanteile mit den Bevölkerungsanteilen pro Kategorie des modifizierten Index ermöglicht es, abzuschätzen, ob die räumliche Verteilung mit derjenigen der Bevölkerung übereinstimmt und ob bestimmte Bevölkerungsgruppen besonders betroffen sind. Wie in Abbildung 20 dargestellt zeigt sich, dass mit knapp 63 % deutlich mehr als die Hälfte der Wohnstandorte eine schlechte fußläufige Erreichbarkeit aufweist und als (eher) Pkw-abhängig eingestuft werden muss. Im Vergleich dazu wohnt dort „nur“ die Hälfte der Menschen in Sennestadt, was an der dichteren Besiedelung in den zentralen Bereichen liegen dürfte. Positiv lässt sich feststellen, dass zwar nur etwa 16 % der Wohnstandorte eine (sehr) gute fußläufige Erreichbarkeit aufweisen in denen vieles bzw. fast alles zu Fuß erreichbar ist, dort aber rund 22 % der Bevölkerung leben. Ältere ab 65 Jahren leben häufiger in den zentral gelegenen Wohngebieten, die in der Regel gute Erreichbarkeitswerte aufweisen. Allerdings sind besonders Kinder und Jugendliche an ihrem Wohnort häufiger von schlechteren Erreichbarkeiten betroffen, hier wirkt sich unter Umständen die eher periphere Lage vieler Einfamilienhäuser negativ aus und erzeugt ein höheres Maß an Pkw-Abhängigkeit, was auch als Phänomen Elterntaxi bekannt ist.

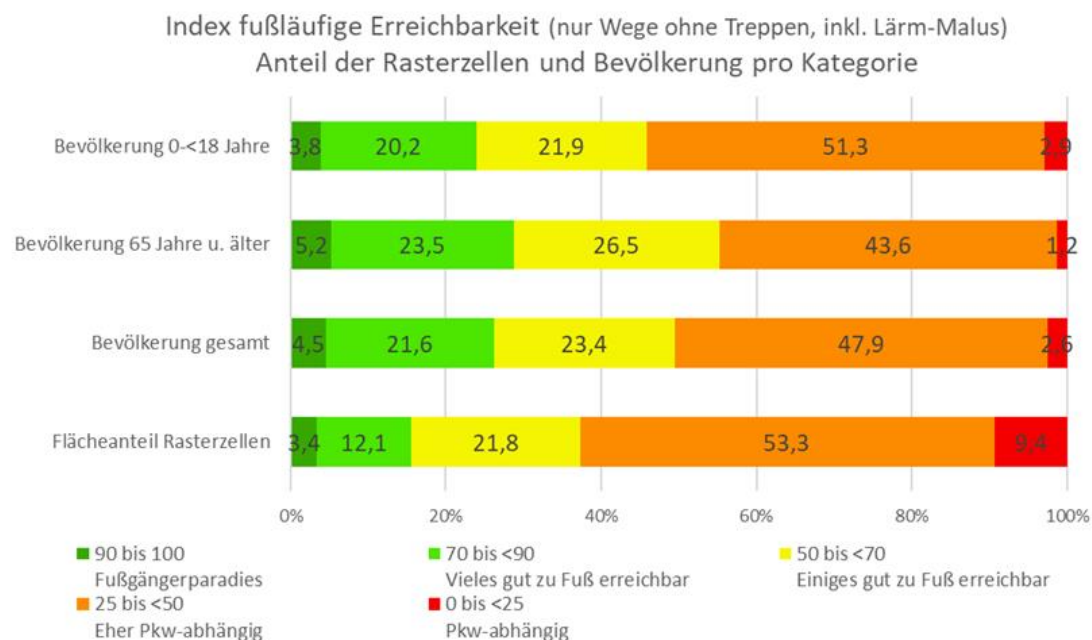


Abbildung 20: Vergleich der Flächen- und der Bevölkerungsanteile pro Kategorie des Index fußläufige Erreichbarkeit in Sennestadt, nur Wege ohne Treppen und inklusive Lärm-Malus (Quelle: MobiliSta/ILS, eigene Darstellung)

Zusammenfassung und Fazit

Mit dem Ziel einen Beitrag zu einer objektiven Planungs- und Entscheidungshilfe für Mobilitätskonzepte als Anpassungsstrategien in Richtung einer sozial-ökologisch, resilienten und gerechten Transformation urbaner Räume zu entwickeln, wurden in den vorgestellten Analysen und Auswertungen eine sehr kleinräumige Betrachtung der fußläufigen Erreichbarkeit in Sennestadt durchgeführt. Diese erlaubt es, eine realitätsnahe Nutzerperspektive stärker in den Vordergrund zu rücken und gleichzeitig die objektive Erreichbarkeit detailliert zu analysieren. Auf Grundlage eines angepassten Fußwegenetzes wurde eine GIS-basierte Netzwerkanalyse durchgeführt und ein Index generiert, der die heutige Versorgungssituation der Bevölkerung in Bezug auf die fußläufige Erreichbarkeit auf Grundlage von Distanzen abbildet. Modifiziert wurde er aufgrund von Lärmbelastungen und anhand von Treppen, welche für mobilitätseingeschränkte Menschen ein Hindernis auf ihrem Fußweg darstellen. Werden Fußwegerouten unter Einbezug von Treppen berechnet und die Indexwerte entsprechen der Lärmbelastung modifiziert, verschieben sich die Anteile in allen Altersgruppen leicht in Richtung einer stärkeren Pkw-Abhängigkeit. Die Ergebnisse veranschaulichen, dass sich die Situation in den durch eine starke Pkw-Abhängigkeit belasteten und somit vulnerablen Räumen unter dem Einbezug von Treppen und Lärmbelastung, tendenziell verschärft. Gerade Kinder und Jugendliche sind dort in hohem Maße auf die Mobilität der Eltern oder den ÖV angewiesen, Ältere wohnen tendenziell eher in besser versorgten Räumen, sind jedoch immer noch mit 45 % fast zur Hälfte von einer schlecht erreichbaren Wohnlage betroffen.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Sennestadt trotz eines engmaschigen Fußwegenetzes insgesamt eine deutliche Pkw-Abhängigkeit aufweist. Vor dem Hintergrund der demografischen Schrumpfungs- und Alterungsprozesse, der erwartete Verknappung und Verteuerung fossiler Energieträger sowie der Verpflichtungen zum Klimaschutz wird zunehmend über die Möglichkeiten einer nachhaltigeren Verkehrsgestaltung diskutiert. Eigenständige Mobilität ist für alle Altersgruppen relevant, sollte vor diesem Hintergrund jedoch möglichst auch ohne Pkw-Nutzung ermöglicht und erleichtert werden. Dabei spielen die Erreichbarkeit wichtiger Einrichtungen und Orte eine besondere Rolle, denn diese ist Grundvoraussetzung für gesellschaftliche Teilhabe aller Bevölkerungsgruppen und sollte gerade für vulnerable Gruppen, die auf eine gute fußläufige Erreichbarkeit angewiesen sind, gewährleistet werden.

Literaturverzeichnis

- Albrecht, Svende; Parnitzke, Anna Maria; Reichert, Josefine (2012): Verwundbare Stadt. Ein Beitrag zum Konzept Vulnerabilität am Beispiel der 'Schweinegrippe'. Unter Mitarbeit von Benjamin Könecke, Philipp Kühl, Björn Nieter und Jenny Büttner. Technische Universität Berlin; Forum Stadt- und Regionalplanung e.V. Berlin (Graue Reihe des Instituts für Stadt- und Regionalplanung, Heft 42).
- Alwang, Jeffrey; Siegel, Paul,B.; Jorgensen Steen Lau (2001): Vulnerability: A View From Different Disciplines. Social Protection Discussion Paper Series of the World Bank No. 0115.
- Berdica, Katja (2002): An introduction to road vulnerability: what has been done, is done and should be done. In: Transport Policy 9, S.117-127
- Bürkner, Hans-Joachim (2010): Vulnerabilität und Resilienz - Forschungsstand und sozialwissenschaftliche Untersuchungsperspektiven. Leibniz-Institut für Regionalentwicklung und Strukturplanung. Erkner (Working Paper, 43). Online verfügbar unter https://leibniz-irs.de/fileadmin/user_upload/IRS_Working_Paper/wp_vr.pdf.
- Christmann, Gabriela; Ibert, Oliver; Kilper, Heiderose; Moss, Timothy (2011): Vulnerabilität und Resilienz in sozio-räumlicher Perspektive. Begriffliche Klärungen und theoretischer Rahmen. Leibniz-Institut für Regionalentwicklung und Strukturplanung. Erkner (Working Paper, 44). Online verfügbar unter https://leibniz-irs.de/fileadmin/user_upload/IRS_Working_Paper/wp_vulnerabilitaet.pdf
- Eisinger, Angelus (2013): Und nun auch noch Resilienz. Einige skeptische Gedanken zu einer modischen Denkfigur aus stadthistorischer Sicht. In: Informationen zur Raumentwicklung. Heft 4. S. 309-313.
- Eldawy, Ahmed; Mokbel, Mohamed F. (2016). The Era of Big Spatial Data: A Survey. Foundations and Trends® in Databases 6 (3-4), S. 163-273. doi: 10.1561/19000000054.
- Fina, Stefan; Gerten, Christian; Gehrig-Fitting, Katinka; Rönsch, Jutta (2018). Was leistet Geomonitoring für die Stadtforschung? Das Monitoring StadtRegionen und das Kommunalpanel als aktuelle Anwendungsbeispiele. In: ILS –Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung gGmbH (Hrsg.), ILS-TRENDS [extra], Juli 2018. Dortmund: ILS.
- Göddecke-Stellmann, Jürgen (2013). Stadtbeobachtung im BBSR auf neuen Wegen. In: BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.), Informationen aus der Forschung des BBSR 2, S. 5. Bonn: BBSR. https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSRInfo/2013_2014/DL_2_2013.pdf?__blob=publicationFile&v=4. Zugriffen: 14. März 2021.
- Kaup, Stefan; Rieffel, Philippe (2013). Rasterbasierte Regionalstatistik. In: ILS – Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung gGmbH (Hrsg.), ILS-TRENDS 2.13. Dortmund: ILS.
- Neutze, Michael (2015). Gitterbasierte Auswertungen des Zensus 2011. Stadtforschung und Statistik 2, S. 64-67.
- Otsuka, Noriko; Wittowsky, Dirk; Damerau, Marlene; Gerten, Christian (o.J.): Walkability assessment for urban areas around railway stations along the Rhine-Alpine Corridor. Submitted to Journal of Transport Geography. under review.
- Stadt Bielefeld (2017): Haushaltsbefragung 2017 zur Mobilität in Bielefeld. Bielefeld.
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder (Hrsg.) (©2014). Zensusergebnisse 2011, Tabelle „Bevölkerung nach Alter (11 Altersklassen)“ und „Typ des privaten Haushalts (nach Familien)“. https://ergebnisse.zensus2011.de/#StaticContent:00,BEV_10_25,m,table. Zugriffen: 22. Februar 2019.
- WalkScore® (2011): WalkScore Methodology. Last updated 15 July 2011. <https://www.walkscore.com/methodology.shtml>. Zugriffen: 17. März 2021.
- Weis, Manuel; Siedentop, Stefan; Minnich, Lukas (2011): Vulnerabilitätsbericht der Region Stuttgart. Stuttgart: Institut für Raumordnung und Entwicklungsplanung, Universität Stuttgart
- Welsch, Janina; Garde, Jan; Matthes, Gesa (2020): Bevölkerung kleinräumig darstellen: Das Bevölkerungsmodell für den digitalen Daseinsvorsorgeatlas. Unter Mitarbeit von Nele Hellwig und Dirk Wittowsky. In: Gesa Matthes (Hg.): UrbanRural SOLUTIONS - Innovationen im regionalen Daseinsvorsorgemanagement durch Unterstützung von interkommunalen Kooperationen. Endbericht. Dortmund: readbox publishing (Harburger Berichte zur Verkehrsplanung und Logistik, 20), S. 223–248. DOI: 10.15480/882.2782.