

Einführung von Kapazitätsgrenzen als Kriterium der urbanen Versorgungsqualität

Johanna Schmitt, Günter Gruber

(Johanna Schmitt, RSA FG iSPACE, Schillerstraße 25, Salzburg, johanna.schmitt@researchstudio.at)

(Günter Gruber, RSA FG iSPACE, Schillerstraße 25, Salzburg, guenter.gruber@researchstudio.at)

1 ABSTRACT

Dieses Paper stellt einen GIS-basierten Ansatz zur Berechnung der Versorgungsqualität verschiedener Einrichtungen (z.B. Kindergärten, Schulen und Erholungsflächen) basierend auf kapazitätssteuernden Eigenschaften wie Größe oder Ausstattung vor. Es handelt sich um einen Ansatz, der räumlich übertragbar ist und für verschiedene Fragestellungen und Anwendungsfälle der Stadt- und Raumplanung flexibel angewandt werden kann. Die Methode wird anhand des Beispiels Spielplätze in der Stadt Salzburg vorgestellt und diskutiert.

Keywords: Raumplanung, Lebensqualität, Kapazitäten, Versorgung, GIS

2 EINLEITUNG

Aufgrund der fortschreitenden Urbanisierung ist die Entwicklung von nachhaltigen und lebenswerten Städten ein aktuelles Thema. Dafür ist auch die flächendeckende Versorgung mit Einrichtungen des täglichen Lebens wie Kindergärten, Schulen oder Erholungsflächen essentiell. Im Hinblick auf ökologische Faktoren und eine hohe urbane Lebensqualität sollten derartige Einrichtungen von möglichst vielen Personen zu Fuß gut erreichbar sein. Daher ist die Analyse der Versorgung mit bestimmten Einrichtungen auch in der Raum- und Stadtplanung von hoher Bedeutung. Aus der Perspektive der Geoinformatik können mit Hilfe von klassischen Netzwerkanalysen Einzugsgebiete berechnet werden, um Versorgungsdisparitäten sowie Entwicklungsbedarfe abzubilden. Oftmals jedoch ist die Distanz das alleinige Kriterium und Größe oder weitere Eigenschaften einer Einrichtung werden nicht berücksichtigt.

Dieses Paper stellt eine GIS-basierte Methode zur Berechnung von Grenzen der Versorgungsqualität vor, die auf Größe, Ausstattung und weitere kapazitätsbestimmende Merkmale bestimmter Einrichtungen Bezug nimmt. Auf diese Weise können aktuelle Versorgungsgrade bestimmt und Einrichtungen, bei denen die Gefahr einer zeitweisen Überlastung besteht, identifiziert werden. Auf dieser Grundlage lassen sich Entwicklungsbedarfe und Potentiale ableiten. Die Methode wird beispielhaft anhand verschiedener Annahmen für Spielplätze in der Stadt Salzburg diskutiert.

3 HINTERGRUND

Es existiert eine große Anzahl von Konzepten zum Themenfeld Lebens- und Versorgungsqualität in der Stadt, welche eine wichtige Basis für die angewandte Forschung in der Raum- und Stadtplanung liefern und eine Grundlage für die in dieser Publikation präsentierte Methode darstellen.

So zielt beispielsweise das Konzept der Stadt der kurzen Wege, welches aus der Diskussion um die nachhaltige Entwicklung von Städten entstand, auf eine effiziente und dezentrale Siedlungsgestaltung mit kompakten Strukturen ab, bei der die wohnungsnah Versorgung mit Einrichtungen des täglichen Lebens eine wichtige Rolle spielt. Besonders hervorgehoben wird u.a. die Bedeutung der fußläufigen Erreichbarkeit von Einrichtungen der Nahversorgung und Erholung im Bereich des Wohnstandorts. Auf diese Weise können ökologische, ökonomische und soziale Vorteile geschaffen und die städtische Lebensqualität und somit die Attraktivität der Stadt als Wohn- und Aufenthaltsort verbessert werden (Deutsches Institut für Urbanistik 2011). Aufgegriffen wird diese Idee auch in anderen Konzepten, z.B. der 15-Minuten-Stadt, in der alle wichtigen Einrichtungen für die Bevölkerung in max. 15 Minuten ohne Auto erreicht werden können. Dies entspricht etwa einem Radius von 3-4 km mit dem Fahrrad oder 1-1,5 km zu Fuß. Um dieses Konzept umsetzen zu können, müssen Stadt- und Verkehrsplanung eng verknüpft sein. Jeder Stadtteil muss eine Multifunktionalität vorweisen und wie eine eigene Stadt funktionieren, um die Bevölkerung mit allen Einrichtungen des täglichen Lebens versorgen zu können. Verschiedene Städte, beispielsweise Paris, Oslo und Madrid, befinden sich mit Stand 2020 bereits auf dem Weg zu einer 15-Minuten-Stadt (Steude 2021).

Weiterhin verweisen auch Smart City Strategien v.a. im Sinne von Smart Environment sowie Smart Living auf das Thema urbane Lebensqualität und Versorgung. Betrachtet werden u.a. Umweltschutz, Klima, Grünflächen sowie die Lebensqualität im Hinblick auf Kultur, Gesundheit und Wohnen (TU Wien 2007). Es

finden sich zudem verschiedene Indikatorsysteme mit Bezug zu Städten, Smart Cities und nachhaltiger Stadtentwicklung, die sich mit verschiedenen Themenbereichen des urbanen Lebens befassen. Dazu gehört beispielsweise eine Gruppe von ISO Standards. Teil davon ist der Standard ISO 37120 zum Thema „Sustainable cities and communities – Indicators for city services and quality of life“, welcher Städte in ihrer nachhaltigen Entwicklung unterstützen soll. Die zugehörigen Indikatoren sind nach Themenfeldern zusammengefasst und behandeln u.a. Wirtschaft, Bildung, Umwelt, Klimawandel und Stadtplanung (ISO 2018).

Im städtischen Kontext wird v.a. in den letzten Jahren oft der Begriff Livability verwendet, zu welchem aufgrund seiner hohen Komplexität keine allgemeingültige Definition existiert. Beispielsweise kann Livability als Qualität gebauter und natürlicher urbaner Umgebungen mit ihrer Infrastruktur und ihrer Funktionalität im Sinne einer Mensch-Umfeld-Beziehung beschrieben werden. Livability ist zudem stark subjektiv und daher schwierig zu messen, jedoch werden z.B. Siedlungsstruktur und Mobilitätsaspekte als wichtige Faktoren der Bewohnerinnen- und Bewohnerzufriedenheit untersucht (Kovacs-Györi et al. 2019).

4 METHODIK

Die Grundidee dieses Papers besteht darin, Kapazitätsgrenzen von Einrichtungen mit Versorgungsauftrag (z.B. Spielplätze, Kindergärten, Krankenhäusern, Nahversorger etc.) basierend auf ihren Eigenschaften zu bestimmen und auf diese Weise einen flexiblen, tatsächlichen Versorgungsgrad zu errechnen, welcher der Planung eine Grundlage für die Identifikation von Defiziten und Entwicklungspotentialen über einfache distanzbasierte Erreichbarkeitsanalysen hinausgehend liefert. Es lässt sich dabei beliebig festlegen, welche Eigenschaften einer Einrichtung betrachtet werden sollen. Je nach Ziel der Analyse oder abhängig von vorhandenen Datengrundlagen können Parameter ergänzt oder entfernt werden. Somit lässt sich dieser Ansatz auch auf einfache Weise räumlich übertragen. Die Idee basiert auf einem indikatorbasierten Ansatz zur Grünflächenbewertung im urbanen und suburbanen Raum der Stadt Salzburg und ihrer Umgebung. Dieser stützt sich auf ein Indikatorensystem für die Bewertung unterschiedlicher Flächenarten. Damit kann u.a. die Erholungsqualität von Parks und Spielplätzen im Hinblick auf verschiedene Eigenschaften bestimmt werden. Die definierten Indikatoren für Erholungsflächen werden den Bereichen Natur, Ausstattung und Erreichbarkeit zugeordnet, welche zu einem Gesamterholungswert verrechnet werden. Der Ansatz kann durch eine Erweiterung und Anpassung des Indikatorensets außerdem flexibel auf andere Grünflächenarten übertragen werden (Schmitt & Gruber 2018).

Eine weitere Grundlage für die in diesem Paper vorgestellte Methode stellt eine Studie dar, deren Ergebnisse als Planungsgrundlage für die Stadtplanung der Stadt Salzburg dienen. Dabei wurden mit Hilfe einer klassischen Netzwerkanalyse fußläufige Versorgungsgebiete von Spielplätzen und Erholungsflächen basierend auf Zugangspunkten berechnet und darauf aufbauend Gebiete mit Entwicklungsbedarf identifiziert. Als Kriterium wurde die Distanz vom Wohnstandort zu den genannten Flächen betrachtet, wohingegen ihre Eigenschaften (z.B. Größe oder Ausstattung) nicht berücksichtigt wurden. Dieser Ansatz wurde für die vorliegende Publikation aufgegriffen und erweitert.

Die Eingangsdaten aus der genannten Studie wurden beibehalten. Es handelt sich um das Straßennetzwerk der GIP (Graphenintegrations-Plattform), aus dem zur Abbildung fußläufiger Erreichbarkeiten u.a. Autobahnen, Schnellstraßen und Eisenbahntrassen eliminiert wurden sowie ein aktuelles Bevölkerungsraster der Bewohnerinnen und Bewohner mit Hauptwohnsitz mit einer Auflösung von 100 m von der Statistik Austria mit Datenstand 1.1.2021. Da Altersklassen als Datenprodukt nur ab 250 m Auflösung vorliegen, wurde die Zahl der Unter-20-Jährigen als Hauptzielgruppe von Spielplätzen, anteilmäßig auf die 100 m Rasterzellen heruntergerechnet (räumliche Disaggregation). Außerdem wurden als Einrichtungen beispielhaft Spielplätze der Stadt Salzburg gewählt und deren Größe und die Eigenschaft, ob sie in einen Park eingegliedert sind, als Attributfelder aufgenommen. Auf Basis dieser kapazitätssteuernden Attribute wurde unter Zuhilfenahme des QGIS Graphic Modeller und der Erweiterung QNEAT3 ein Modell erstellt, das auf Basis von Eingabeparametern iterativ für beliebig viele Einrichtungen individuelle netzwerkbasierende Versorgungszusammenhänge als Polygone errechnet. Es wurden für Spielplätze, die nicht in einem Park liegen, 500 m als Einzugsgebiet definiert, da sie in der Regel weniger Attraktionen für Jugendliche bieten. Für Spielparks wurde das Einzugsgebiet allerdings auf 1000 m ausgeweitet, da es sich dabei üblicherweise um besonders attraktive Flächen handelt, die ein größeres Publikum anziehen und für die oft ein etwas weiterer Weg in Kauf genommen wird.

In einem nächsten Schritt wurden diejenigen Gitterzellen des Bevölkerungsrasters (gefiltert auf Unter-20-Jährige) selektiert, welche die Versorgungszusammenhänge schneiden. Dadurch erhält man einen theoretischen Grad der fußläufigen Versorgung der Bevölkerung mit Spielplätzen und zugleich einen Überblick der gänzlich unversorgten Regionen. Schließlich wurde ein direkt in QGIS ausführbares Python-Skript geschrieben, das alle Versorgungszusammenhänge iterativ durchgeht, die enthaltenen Gitterzellen nach Distanz zur Einrichtung sortiert und auf Basis des Kapazitätskriteriums diejenigen Zellen selektiert, die unterhalb der errechneten Kapazitätsgrenze liegen. Dieses Skript erlaubt flexible Änderungen, mit deren Hilfe z.B. die Kapazitätsgrenzen sowie weitere Kriterien zur Bewertung der Einrichtungen rasch angepasst werden können.

Abb. 1 zeigt die methodische Abfolge schematisch und nennt auch Entwicklungsziele und Planungskonzepte (vgl. Kapitel 3) als strategischen Hintergrund.



Abb. 1: Workflow zur Berechnung von Kapazitätsgrenzen

Im vorliegenden Beispiel wurde eine Kapazitätsgrenze von 15 Personen je 100 m² angenommen. Die errechneten Ergebnisse wurden kartographisch aufbereitet und zusätzlich mit etwas höher und niedriger angesetzten Kapazitätsgrenzen verglichen.

5 ERGEBNISSE

Abb. 2 zeigt die Ergebniskarte des im Methodenteil beschriebenen Szenarios für die Stadt Salzburg. Man erkennt in den südlichen und südöstlichen Stadtteilen eine weitreichende Unterversorgung mit fußläufig erreichbaren Spielplätzen nahezu unabhängig von Kapazitätsgrenzen, sprich die generelle Verteilung von Spielplätzen und nicht die potenzielle Überfüllung dient als Hinweise für die Stadtplanung. Wohlgermerkt handelt es sich um Gebiete mit hohem Einfamilienhaus- und Gartenanteil, wodurch die Defizite in der Praxis kaum ins Gewicht fallen dürften. In den dichter bevölkerten Gebieten im zentrumsnahen Norden und Osten der Stadt sind hingegen fast alle Kinder und Jugendliche fußläufig versorgt, weite Teile davon allerdings über der fiktiven Kapazitätsgrenze. Sie müssen zu Hochphasen der Spielplatznutzung mit starker Auslastung und Konkurrenz rechnen. Abhilfe könnte durch die Anlage weiterer Spielplätze oder den Ausbau sowie die Verbesserung der Ausstattung bestehender Spielplätze geschaffen werden.

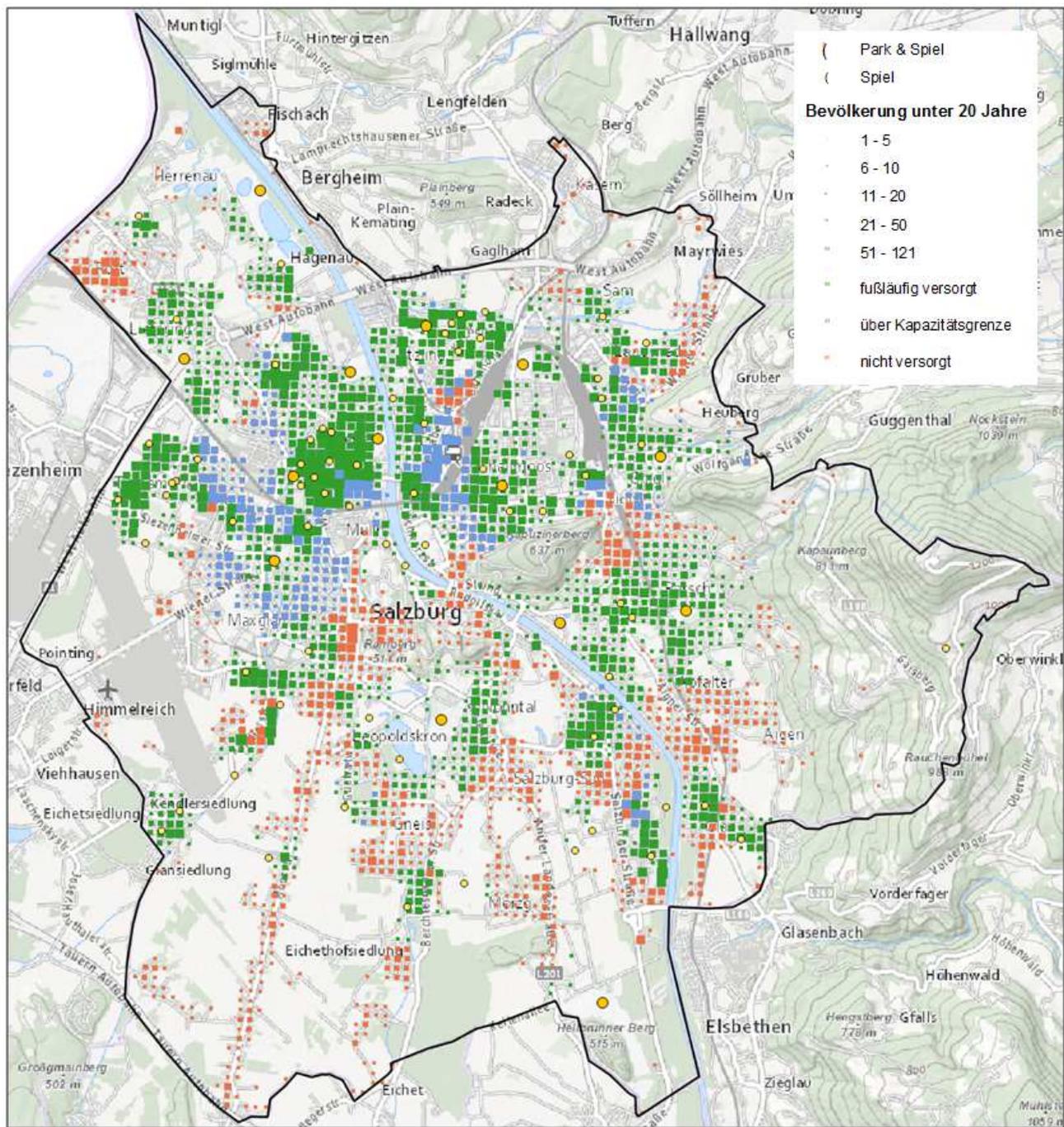


Abb. 2: Versorgungsqualität von Unter-20-Jährigen mit Spielplätzen in Salzburg unter Annahme einer Kapazitätsgrenze von 15 Personen pro 100 m² Spielplatzfläche

Szenarien	10 Personen/100 m ²	15 Personen/100 m ²	20 Personen/100 m ²
Unter-20-Jährige gesamt	26.942	26.942	26.942
... davon fußläufig versorgt (nur Einzugsgebiet ohne Berücksichtigung von Kapazitätsgrenzen)	21.048	21.048	21.048
... davon innerhalb Kapazitätsgrenze	15.367	17.424	18.557
Anteil der eingeschränkt Versorgten (unversorgt und versorgt über Kapazitätsgrenze)	43,0%	35,3%	31,1%

Tabelle 1: Vergleich der Ergebnisse der drei Szenarien

Tabelle 1 fasst die Versorgungsqualität der Kinder und Jugendlichen unter diesen Modellannahmen für die Gesamtstadt statistisch zusammen und enthält zum Vergleich auch die Szenarienrechnungen für eine etwas

niedriger und höher angesetzte Kapazitätsgrenze mit 10 und 20 Personen je 100 m². Man sieht einerseits, dass nahezu 80 % der unter-20-jährigen Stadtbevölkerung einen Spielplatz in unmittelbarer Wohnortnähe erreichen können, andererseits ist je nach Kapazitätskriterium etwa ein Drittel bis über 40 % der Personen nur eingeschränkt versorgt.

6 DISKUSSION UND AUSBLICK

Bei der vorgestellten Methode handelt es sich um einen generischen Ansatz, der für diverse Anwendungsfälle erweiterbar und räumlich übertragbar ist. Es handelt sich um Prozessroutinen, die unter Anpassung von Parametern und Eingangsdaten komplett in QGIS durchführbar und beliebig reproduzierbar sind. Verschiedene Fragestellungen der Versorgungsqualität und -sicherheit lassen sich untersuchen und hochrechnen, etwa die Erreichbarkeit von Krankenhäusern unter Berücksichtigung der vorhandenen Bettenkapazität oder die wohnortnahe Versorgung mit Kindergartenplätzen. Es lassen sich somit gut versorgte sowie defizitäre Gebiete identifizieren.

Besonders relevant wird der Ansatz, wenn eine kurze Distanz zu den betreffenden Einrichtungen von entscheidender Bedeutung ist. Andernfalls können auch weiter entfernt gelegene Einrichtungen die gewünschte Rolle einnehmen. Dieses Ausweichen auf Alternativen bei Erreichen der Kapazitätsgrenze wurde hier (noch) nicht berücksichtigt und ist ein potentielles Defizit der Vorgehensweise. Andererseits ist die wohnortnahe mobilitätsarme Alltagsversorgung der Bevölkerung ein zentraler Baustein nahezu aller räumlichen Entwicklungskonzepte (z.B. 15-Minuten-Stadt) wodurch das Denken in einzelnen Versorgungszusammenhängen seine Berechtigung erhält.

Weiterhin hilft der vorgestellte Ansatz dabei, Einrichtungen zu identifizieren, bei denen die Gefahr einer Überlastung durch die Überschreitung der Kapazitätsgrenzen besteht. Im Falle des hier vorgestellten Beispiels der Bewertung der Spielplatzsituation kann eine zu starke Auslastung zu verschiedenen Problemen führen, da überfüllte Spielplätze in ihrer Attraktivität sinken und somit für Besucherinnen und Besucher weniger Erholungswert bieten. Darüber hinaus können auch für Anwohnerinnen und Anwohner negative Folgen entstehen, z.B. eine starke Lärmbelastung. Beides sind Faktoren, die Einfluss auf die Livability nehmen.

Ein weiterer Diskussionspunkt ist die zeitliche Variabilität von Nachfrage, sprich viele Spielplätze (oder andere Einrichtungen) sind abhängig von Wochentag, Uhrzeit oder Wetter völlig unterschiedlich ausgelastet. Darauf muss die fiktive Kapazitätsgrenze Rücksicht nehmen, indem man sie ggf. an Wochenenden höher ansetzt. Unter Zuhilfenahme von Beobachtungen, Messungen oder Erfahrungen lassen sich entsprechend verschiedene Szenarien rechnen. Auch eine räumliche Differenzierung der Modellparameter kann sinnvoll sein. In ländlichen oder locker bebauten Strukturen sollten womöglich größere Versorgungszusammenhänge angenommen werden, wohingegen speziell in verdichteten Räumen gut durchdacht werden sollte, welche maximale Auslastung im Hinblick auf ein lebenswertes Wohnumfeld als vertretbar angenommen wird und ab wann man zusätzliche Kapazitäten für die Bevölkerung schaffen möchte. Die Einführung eines Kapazitätskriteriums gibt der Planung und Regionalentwicklung jedenfalls ein flexibles Werkzeug zur Erweiterung und Flexibilisierung von Analysen der Versorgungsqualität in die Hand und erlaubt es, Raumentwicklungsszenarien im Einklang mit strategischen Zielen durchzuspielen.

7 REFERENZEN

- DEUTSCHES INSTITUT FÜR URBANISTIK: Leitkonzept – Stadt und Region der kurzen Wege. Gutachten im Kontext der Biodiversitätsstrategie, 2011, <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/4151.pdf>. Aufgerufen am 12.08.2022.
- ISO: ISO 37120:2018 Sustainable Cities and Communities. Indicators for City Services and Quality of Life, 2018, <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:37120:ed-2:v1:en>. Aufgerufen am 10.08.2022.
- KOVACS-GYÖRI, A., Cabrera-Barona, P., Resch, B., Meha, M.: Assessing and Representing Livability through the Analysis of Residential Preference. In: Sustainability 2019, 11, 4934.
- SCHMITT, J., Gruber, G.: Assessment of Recreational Green Space Quality and Supply. In: GI_Forum 2018, 2, pp. 294-301.
- STEUDE, A.: Sollte Bochum zur 15-Minuten-Stadt werden?, 2021, <https://die-stadtgestalter.de/2021/01/10/sollte-bochum-zur-15-minuten-stadt-werden/>. Aufgerufen am 22.08.2022.
- TU WIEN: Smart Cities. Ranking of European Medium-sized Cities, 2007, http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf. Aufgerufen am 09.08.2022.