

DER ÖFFENTLICHE SEKTOR THE PUBLIC SECTOR

Egon-Matzner-Preis für
Sozioökonomie 2025

Alltagsökonomie und Konsumkorridore
für urbane Mobilität

Erreichbarkeit stationärer
Langzeitpflegeeinrichtungen

Methodologies and metrics for analysing
urban economic resilience in China

The economic burden of pediatric stroke

Anna-Theresa Renner, Michael
Getzner

Laetitia Angeleitner

Tobias Essl

Clemens Wollscheid

Marion Göll, Anna-Franziska
Kalhorn, Anna-Theresa Renner



Technische Universität Wien
Institut für Raumplanung
Finanzwirtschaft und Infrastrukturpolitik

2 | 2025

51. Jahrgang

“Der öffentliche Sektor - The Public Sector”, als Printzeitschrift im Jahr 1975 gegründet, erscheint seit 2015 als elektronisches Open-Access-Journal des Forschungsbereichs Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik im Institut für Raumplanung der Technischen Universität Wien. Seit 2017 ist “Der öffentliche Sektor” Mitglied des Directory of Open Access Journals (DOAJ), gemeinsam mit 10.000 anderen Open-access-Zeitschriften aus der ganzen Welt.

Das zweisprachige Journal lädt zum Diskurs über die Bedeutung und Herausforderungen staatlicher Aufgabenerfüllung, mit besonderem Augenmerk auf die Wechselwirkung zwischen gesellschaftlichem und wirtschaftlichem Wandel, politischer Steuerung und räumlicher Entwicklung auf unterschiedlichen Ebenen. Gleichzeitig sollen verschiedene Rollenmodelle in der Aufgabenverteilung zwischen öffentlichem, privatem und zivilgesellschaftlichem Sektor hinterfragt und diskutiert werden.

In einem multidisziplinären Ansatz werden Fachleute verschiedener Disziplinen angesprochen: Finanzwissenschaft und Fiskalpolitik, Raumplanung, Infrastrukturplanung und -politik, Bodenmanagement und -politik, Ressourcenökonomie, Planungsrecht, Immobilienwirtschaft und Wohnungswesen, Politikwissenschaft, Volkswirtschaftslehre, Stadtsoziologie sowie andere verwandte Gebiete.

“Der öffentliche Sektor - The Public Sector” versteht sich als Wissensspeicher und Kommunikationsplattform zwischen Wissenschaft und Praxis einerseits und zwischen Jungakademiker*innen und erfahrenen Expert*innen andererseits.

Jede Ausgabe ist einem Schwerpunktthema gewidmet, zu dem ein spezifischer “Call for Papers” eingerichtet wird. Darüber hinaus werden auch andere geeignete Beiträge aus den oben genannten Themenkreisen veröffentlicht. Die Herausgeber ermutigen insbesondere junge Wissenschaftler*innen, Artikel zur Veröffentlichung einzureichen. Nach Prüfung und Akzeptanz des Abstracts werden alle eingereichten Artikel einer Review durch ein oder mehrere Mitglieder des Editorial Board unterzogen, fallweise werden auch externe Reviewer*innen beigezogen. Es werden keine Autorengebühren eingehoben. Publikationssprachen sind Deutsch oder Englisch.

“Der öffentliche Sektor - The Public Sector” was founded in 1975 as a print journal and is published by the Department of Public Finance and Infrastructure Policy at the Institute of Spatial Planning at TU Wien since 2015 as an open-access journal provided. Since 2017 “The Public Sector” is member of the Directory of Open Access Journals (DOAJ), along with 10,000 open-access publications from all around the world.

The aim of the bilingual journal is to advance the discussion on public intervention in a socio-economic and spatial context, studying the interrelations between economic and social change, policy design and policy impacts on different spatial levels. At the same time, it encourages the discussion on roles of and co-operation between the public, private and the different non-profit sectors.

It follows a multi-disciplinary approach, addressing experts from various disciplines and fields such as public economics, urban and regional planning, infrastructure policy, fiscal policy, environmental economics, land use policy and planning, planning law, real estate management and housing economics, political science, urban sociology and other related fields.

“Der öffentliche Sektor - The Public Sector” considers itself as a platform for exchange between science and practice, as well as between young academics and senior experts.

The journal adopts a focused thematic format with specific calls for papers. Each issue is devoted to a particular theme selected by the editorial board. However, papers that fall into the broad research fields mentioned above will also be published. The journal especially encourages young researchers to submit papers. After acceptance of the abstract, all papers will be reviewed by one or more members of the advisory board and eventually also by external reviewers. No open-access or paper submission fees will be charged. Publication languages are English and German.

See all issues of “The Public Sector” at

» oes.tuwien.ac.at

Impressum

Eigentümer, Herausgeber und Verleger

Forschungsbereich Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik, Institut für Raumplanung der Technischen Universität Wien; vertreten durch Univ.-Prof. Dr. Michael Getzner; Karlsplatz 13, 1040 Wien, Tel. +43/1/58801-280321
E-Mail: [oes\(at\)ifip.tuwien.ac.at](mailto:oes(at)ifip.tuwien.ac.at)
Web: <https://www.tuwien.at/ar/ifip>

Redaktion und inhaltliche Verantwortung dieser Ausgabe

Ass. Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Anna-Theresa Renner
E-Mail: [anna-theresa.renner\(at\)tuwien.ac.at](mailto:anna-theresa.renner(at)tuwien.ac.at)

Layout und Bearbeitung

Stud.-Ass. Pamina Adamer, BSc
E-Mail: [pamina.adamer\(at\)tuwien.ac.at](mailto:pamina.adamer(at)tuwien.ac.at)

Umsetzung im reposiTUM

Universitätsbibliothek der TU Wien
Web: repositum.tuwien.ac.at

51. Jahrgang

Heft 2 | 2025 – Dezember 2025

ISSN 1563-4604 (Print)
ISSN 2412-3862 (Online)

Der Öffentliche Sektor - The Public Sector erscheint zweimal pro Jahr als Open-Access-Zeitschrift unter der Creative Commons-Lizenz CC-BY-NC (non-commercial). Printausgaben können zum Selbstkostenpreis bestellt werden bei:

Ilse Bednar

c/o Forschungsbereich Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik (E280-03) im Institut für Raumplanung der Technischen Universität Wien, Karlsplatz 13, 1040 Wien
E-Mail: [oes\(at\)ifip.tuwien.ac.at](mailto:oes(at)ifip.tuwien.ac.at)

Open Access Online

Web: oes.tuwien.ac.at

Druck

druck.at Druck- und Handelsgesellschaft mbH, Aredstraße 7
A-2544 Leobersdorf, Tel. +43/2256/64131

Bankverbindung

Technische Universität Wien, Institut für Raumplanung
IBAN: AT72 1200 0514 2900 0401 | BIC: BKAUATWW
UID: ATU37675002 | DVR: 0005886 | Handelsgericht Wien



Inhalt

Editorial	5
<i>Anna-Theresa Renner</i>	
Egon-Matzner-Preis für Sozioökonomie 2025	7
<i>Michael Getzner</i>	
<i>Anna-Theresa Renner</i>	
Alltagsökonomie und Konsumkorridore für urbane Mobilität	13
<i>Laetitia Angeleitner</i>	
Erreichbarkeit stationärer Langzeitpflegeeinrichtungen	19
<i>Tobias Essl</i>	
Methodologies and metrics for analysing urban economic resilience in China	27
<i>Clemens Wollscheid</i>	
The economic burden of pediatric stroke	41
<i>Marion Göll, Anna Franziska Kalhorn, Anna-Theresa Renner</i>	
Die AutorInnen dieser Ausgabe	52

Editorial

Anna-Theresa Renner

Ich freue mich Ihnen die zweite Ausgabe des Jahres 2025 unserer Zeitschrift „Der Öffentliche Sektor“ präsentieren zu dürfen. Die Ausgabe startet mit einer Reflexion zu der diesjährigen Tagung des Forschungsbereich für Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik (IFIP) der TU Wien und den Festreden des dort verliehenen Egon-Matzner-Preis für Sozioökonomie. Dieser wurde 2025 an zwei Forschungsarbeiten verliehen: „Provisioning for sufficiency: envisaging production corridors“ von Richard Bärnthaler und Ian Gough (erschieden in *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 2023) und „Don't stop believin' - Income group heterogeneity in updating of social mobility beliefs“ von Anna Schwarz und Philipp Warum (erschieden im *Journal of Economic Behaviour and Organization*, 2024). Die beiden ausgezeichneten Papiere beschäftigen sich mit hochaktuellen Themen zur sozialen und ökologischen Nachhaltigkeit vorherrschender Gesellschaftssysteme.

Auch die folgenden Artikel dieser Ausgabe gehen diesen Schwerpunkten nach. Zunächst beleuchtet Laetitia Angeleitner die Bedeutung von klimafreundlicher Alltagsökonomie für die Stadtplanung im Allgemeinen, und, anhand des Beispiels der Stadt Linz, inwiefern Konsumkorridore in der Verkehrsplanung umsetzbar sind. Die Arbeit zeigt auf, wie Konzepte der Nachhaltigkeitsforschung in der Praxis der strategischen Stadtplanung Niederschlag finden können. Im anschließenden Beitrag analysiert Tobias Essl wie die

stationäre Langzeitpflege – ein immer wichtiger werdender Teil der Alltagsökonomie – derzeit in Österreich räumlich verteilt ist und was das für die regionale Erreichbarkeit dieser bedeutet. Die deskriptive Datenanalyse wird durch die Entwicklung eines kleinräumigen Erreichbarkeitsindikators auf Basis von Fahrtzeiten, Angebotsintensität und demographischen Merkmalen ergänzt. Dieser Indikator ermöglicht das Identifizieren von Handlungsbedarf auf regionaler Ebene. Einen methodologischen Beitrag zur Debatte um urbane Nachhaltigkeit und Resilienz liefert der Beitrag von Clemens Wollscheid. In der systematischen Literaturanalyse gibt der Autor einen Überblick über die in der wissenschaftlichen Literatur verwendeten Methoden und Maßzahlen zur Analyse ökonomischer Resilienz in chinesischen Städten. Auch im letzten Beitrag dieser Ausgabe wird die Methodik der systematischen Literaturanalyse angewandt, jedoch stehen hier die finanziellen Auswirkungen von pädiatrischen Schlaganfällen im Fokus – auf das Gesundheitssystem im Allgemeinen und die betroffenen Familien im Speziellen.

Die vorliegende Ausgabe spiegelt wieder einmal die inhaltliche und methodische Bandbreite des IFIPs wider. Ich wünsche viel Spaß bei der Lektüre!

Egon-Matzner-Preis für Sozioökonomie 2025

Zum Artikel „Provisioning for sufficiency: envisaging production corridors“ von Richard Bärnthaler und Ian Gough

Michael Getzner

Die heutige Tagung des Forschungsbereichs Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik, organisiert gemeinsam mit dem Kompetenzzentrum für Alltagsökonomie, befasste sich mit der Rolle der Daseinsvorsorge zur Sicherung eines guten Lebens für alle innerhalb planetarer Grenzen. Behandelt wurden ausgewählte Bereiche der Pflege, der Energieversorgung, und der industriepolitischen Rahmenbedingungen.

In den letzten Jahren sind eine Reihe von wissenschaftlichen Publikationen und Netzwerken entstanden, die die Daseinsvorsorge in den Mittelpunkt der ökonomischen Debatte rücken. Der Begriff der Daseinsvorsorge ist an sich ein ziemlich alter, manche sagen auch, historisch belasteter, Begriff aus den 1930er Jahren – er hat sich über die Zeiten entwickelt zu einem Verständnis der Wichtigkeit öffentlicher Infrastrukturen.

Mittlerweile sprechen wir eher von Alltagsökonomie oder Fundamentalökonomie, auf Englisch Foundational Economy. Damit werden nicht nur netzgebundene öffentliche Infrastrukturen bezeichnet, sondern jene Bereiche der Ökonomie, die die tagtäglich gebrauchten Güter und Dienstleistungen bereitstellen. Somit sind hierbei nicht nur öffentliche Infrastrukturen enthalten, sondern auch soziale Infrastrukturen (z.B. Gesundheit, Pflege, Bildung), nichtmarktliche persönliche Pflege- und Betreuungsleistungen (z.B. Familien- und Freiwilligenarbeit), und die lokale Versorgung (z.B. Nahversorgung, Wohnen, Reparatur- und Bankdienstleistungen). Dazu kommen Güter und Dienstleistungen, die der Lebensqualität und Bequemlichkeit dienen, sowie Luxus- und Geltungsgüter, die aus Sicht der Abdeckung von Grundbedürfnissen wohl weniger dringlich sind als die anderen genannten Bereiche.

Das Klassifizieren der Ökonomie in unterschiedliche Bereiche mag als rein theoretische Übung angesehen werden, jedoch ist – wie wir wissen – nichts praktischer als eine gute Theorie. Denn diese Einteilung zeigt auf, dass in

unterschiedlichen Bereichen der Ökonomie andere Logiken der Bereitstellung (Provisioning), der Regulierung und der Finanzierung zum Tragen kommen.

Diese verschiedenen Logiken der Versorgung können auch eine bedeutende Rolle aus Sicht der sozial-ökologischen Transformation und damit der Beachtung der planetaren Grenzen spielen: Eine sichere Grundversorgung, die öffentlich, gemeinnützig oder nichtmarktlich bereitgestellt wird, hat nicht nur Effizienz- und Gerechtigkeitsvorteile, sondern könnte auch – durch Skalen-, Verbund- und Dichtevorteile – wesentlich geringere Ressourcen in Anspruch nehmen als eine gewinnorientierte Versorgung.

Auch ist erwiesen, dass Bürger*innen, die Vertrauen in eine gesicherte Grundversorgung haben, eher bereit sind – und damit auch die ökonomischen Möglichkeiten haben –, eine sozial-ökologische Transformation zu unterstützen. Hier setzt das heute mit dem Egon-Matzner-Preis für Sozioökonomie ausgezeichnete Paper von Richard Bärnthaler und Ian Gough an: Wie können die planetaren Grenzen eingehalten werden, und trotzdem alle Bürger*innen ihre Grundbedürfnisse erfüllen? (Bärnthaler and Gough, 2023).

Die Publikation der Autoren befasst sich einerseits mit dem Minimum an Ressourcen, welches für die Abdeckung der Grundbedürfnisse zur Verfügung stehen muss. Eine gerechte Grundversorgung für alle braucht aber auf der anderen Seite auch ein zulässiges Maximum, welches bei Beachtung der planetaren Grenzen nicht überschritten werden darf. Die Autoren diskutieren in ihrer Arbeit die wesentlichen theoretischen und konzeptionellen Grundlagen für die Diskussion dieser Produktions- und Konsumkorridore, innerhalb derer die Bedürfnisse befriedigt werden können.

Die Verbindung zu den verschiedenen Arten der Versorgung und deren Prinzipien, wie die Foundational Economy, und die Klassifizierung von Bedürfnissen in

Grundbedürfnisse und Bequemlichkeit, aber auch in Luxus- und Geltungsbedürfnisse, sind wichtige Grundlage des weiteren Diskurses. Wie bei jeder ausgezeichneten wissenschaftlichen Arbeit werden auch die offenen Fragen der Debatte angesprochen, beispielsweise wie die Korridore nun operationalisiert und quantifiziert werden können, oder wie eine sozial-ökologische Transformation grundsätzlich befördert und weiterentwickelt werden kann.

Ich gratuliere den Autoren zu ihrer Studie, die ganz im Sinne des Namensgebers unseres Preises, Egon Matzner, unseren Blick erweitert und schärft, verschiedene konzeptionelle Stränge verknüpft und damit einen fruchtbaren wissenschaftlichen Diskurs befördert.

Referenzen

Bärnthaler, R., & Gough, I. (2023). Provisioning for sufficiency: envisaging production corridors. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 19(1). <https://doi.org/10.1080/15487733.2023.2218690>
Titel anhand dieser DOI in Citavi-Projekt übernehmen

Zum Artikel „Don't stop believin' - Income group heterogeneity in updating of social mobility beliefs“ von Anna Schwarz und Philipp Warum

Anna-Theresa Renner

Ich freue mich sehr die Laudatio zum Papier „Don't stop believin' - Income group heterogeneity in updating of social mobility beliefs“ von Anna Schwarz und Philipp Warum halten zu dürfen (Schwarz und Warum, 2024). Der ausgezeichnete Artikel beschäftigt sich mit der Anpassung von gesellschaftspolitischen Präferenzen an neu erhaltene Informationen. In einem Experiment bekamen Proband*innen Informationen zu intergenerationaler Einkommensmobilität – also wie stark hängt das eigene Einkommen von dem der Eltern ab – vorgelegt. Die Studienautor*innen analysierten dann, wie dieses neue Wissen die eigene Wahrnehmung oder Überzeugung verändert, und in weiterer Folge auch die Präferenzen für eine stärkere Umverteilung beeinflusst.

Die Arbeit ist aus mehreren Gründen auszeichnungswürdig. Zum einen, wurde die Studie nach allen Regeln der Wissenschaft durchgeführt, was keine Unsicherheiten bezüglich der Richtigkeit und Interpretation der Ergebnisse zulässt. Zum anderen ist das Thema in Zeiten immer stärkerer Vermögenskonzentration höchst relevant. Das Papier steuert hier wertvolle Erkenntnisse bei, warum sich trotz dieses Trends, kaum Änderungen in den individuellen Präferenzen zur Umverteilung erkennen lassen.

Besonders besorgniserregend ist die Erkenntnis der prämierten Studie auch im Hinblick auf einen schon länger bekannten makroökonomischen Zusammenhang: Länder mit höheren Einkommensunterschieden weisen tendenziell weniger Einkommensmobilität zwischen den Generationen auf (Macchia et al. 2019). Dieser Zusammenhang wurde unter dem Namen „Great-Gatsby Kurve“ bekannt (Krueger, 2012), und verdeutlicht, dass ungleiche Ressourcenverteilung oft auch ungleiche Aufstiegsmöglichkeiten bedeutet.

Ungleiche Ressourcenverteilung ist nicht nur unter dem Gesichtspunkt der Fairness problematisch. Studien zeigen, dass in Ländern mit höheren Einkommensunterschieden die gesamte Bevölkerung unter schlechterer Gesundheit, weniger Wohlbefinden und erhöhter Kriminalität leidet (Pickett and Wilkinson, 2015). Hohe

Einkommenskonzentration schadet also nicht nur der untersten sozio-ökonomischen Schicht.

Die Einkommenskonzentration ist auch in Österreich hoch. Das wird besonders beim Vermögenseinkommen, also dem Einkommen aus Mieteinnahmen, Zinsen usw. deutlich: hier erhält das oberste Zehntel rund 62 Prozent, während die ärmsten 10 Prozent nur 2 Prozent bekommen (Derndorfer et al., 2024). Das staatliche Umverteilung dieser Ungleichheit tatsächlich entgegenwirkt, zeigt nicht zuletzt Österreich: laut einer WIFO-Studie sinkt der Gini-Koeffizient des Äquivalenzeinkommens nach Steuern und Subventionen deutlich von 0,47 auf 0,26 (Rocha-Akis et al, 2023).

Trotzdem scheint die politische Forderung nach Umverteilung nicht unbedingt aus den Reihen der Geringverdiener zu kommen. Ein Artikel, der 2022 mit dem Egon-Matzner Preis ausgezeichnet wurde, gibt dazu eine mögliche Erklärung (Schulz et al., 2022). Die Preisträger*innen zeigten, dass die weitverbreitete Fehleinschätzung aller Einkommensschichten, zur Mittelschicht zu gehören, vor allem auf selektive soziale Kontakte zurückgeführt werden können. Salopp gesagt, gehört man in der eigenen Bubble immer zur Mittelschicht. Hinzukommt, dass in weniger egalitären Gesellschaften, Bürger*innen eher dazu neigen, Erfolg mit Leistungsprinzipien zu erklären, dafür scheinen ihnen nicht leistungsbezogene Faktoren, wie das Familienvermögen, weniger wichtig zu sein. Bleiben diese Fehleinschätzungen bestehen, wird der Druck aus der Bevölkerung für mehr Umverteilungsmaßnahmen oder zumindest für ein durchlässigeres Bildungssystem wohl ausbleiben.

Die heurigen Preisträger*innen steuern hierzu eine wichtiges Puzzlestück bei. So zeigen sie, dass neue Informationen zur wirtschaftlichen Mobilität nicht unbedingt die eigenen Überzeugungen und Wahrnehmungen ändern. Dies scheint vor allem auf Geringverdiener zuzutreffen, also jene Gruppe, die es besonders betrifft. Das ist, denke ich, für uns alle, die Wissen generieren und versuchen dieses auch zu vermitteln, interessant und wirft die Frage auf: wie

kommen neue Erkenntnisse in der Bevölkerung an, insbesondere bei denen, die es direkt betrifft?

In diesem Sinne gratuliere ich den beiden Preisträger*innen noch einmal herzlich zu ihrem höchst relevanten Beitrag zu dieser Debatte!

Referenzen:

Derndorfer, Judith, Michael Ertl, Nikolaus Heimerl, Matthias Schnetzer,

Eva Six (2024). Einkommensverteilung in Österreich. A & W Blog. Abgerufen am 10.9.2025 von <https://www.awblog.at/Verteilung/Einkommensverteilung-in-Oesterreich>

Krueger, Alan B. (2012): The Rise and Consequences of Inequality in the United States. Council of Economic Advisers. Abgerufen am 10.9.2025 von: https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/krueger_cap_speech_final_remarks.pdf

Macchia, Lucia, Anke C. Plagnol, Nattavudh Powdthavee (2019). Why Do People Tolerate Income Inequality? Harvard Business Review. November 20, 2019. Abgerufen am 10.9.2025 von: <https://hbr.org/2019/11/why-do-people-tolerate-income-inequality>.

Mijs, Jonathan (2019): The paradox of inequality: income inequality and belief in meritocracy go hand in hand. Socio-Economic Review, 2021, Vol 19(1), Pages 7–35. <https://doi.org/10.1093/ser/mwy051>.

Pickett, Kate E., Richard G. Wilkinson (2015). Income inequality and health: A causal review. Social Science and Medicine. Vol 128 (2015) 316-326. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2014.12.031>.

Rocha-Akis, Silvia, Jürgen Bierbaumer, Benjamin Bittschi, Julia Bock-Schappelwein, Martina Einsiedl, Marian Fink, Michael Klien, Simon Loretz, Christine Mayrhuber (2023). Umverteilung durch den Staat in Österreich 2019 und Entwicklungen von 2005 bis 2019. Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung. Abgerufen am 10.9.2025 von <https://www.wifo.ac.at/publication/70290/>.

Schwarz, Anna, Philipp Warum (2025). Don't stop believin': Income group heterogeneity in updating of social mobility beliefs. Journal of Economic Behavior & Organization, Vol 225, Pages 1-19

Schulz, Jan, Daniel M. Mayerhoffer, Anna Gebhard (2022): A network-based explanation of inequality perceptions. Social Networks, Vol 70, July 2022, Pages 306-324. <https://doi.org/10.1016/j.socnet.2022.02.007>.

Alltagsökonomie und Konsumkorridore für urbane Mobilität

Impulse für die strategische Stadtplanung in Linz im Kontext der Klimakrise¹

Laetitia Angeleitner

¹ Dieser Artikel beruht auf einer Diplomarbeit mit dem Titel „Alltagsökonomie und Konsumkorridore für urbane Mobilität: Impulse für die strategische Stadtplanung in Linz im Kontext der Klimakrise“, betreut von Michael Getzner

1 Relevanz der Alltagsökonomie

Grundlegende Wirtschaftsaktivitäten des täglichen Lebens – darunter materielle Infrastrukturen wie Energieversorgung, Wasser- und Abfallwirtschaft sowie Bildungs- und Gesundheitseinrichtungen – erhalten in der Regional- und Stadtentwicklung bislang nicht die ihnen gebührende Aufmerksamkeit (Froud et al. 2020 nach Bärnthaler 2022: 10). Auf Basis des zunehmenden wissenschaftlichen Diskurses um die Bedeutung und die

Potenziale jener Zonen der Wirtschaft, der sogenannten Alltagsökonomie, stellen sich drängende Fragen an das interdisziplinäre Feld der Raumplanung, wie und inwiefern Produktivität und Wohlfahrt bewertet und im Kontext räumlich manifestierender Entwicklungen gesteuert werden sollen (bspw. Klimakrise, demographischer Wandel, Gentrifizierung etc.).

unbezahlt	monetarisierter Wirtschaftstätigkeiten			
Core Economy	Alltagsökonomie	erweiterte / übersehene Alltagsökonomie	exportorientierte Marktökonomie	Rentenökonomie
Beispiele				
Haushaltsarbeit, Pflege von Familienmitgliedern	Lebensmittelgeschäfte, Post, Schulen, Abfallentsorgung	Friseur, Möbelherstellung	Automobilzulieferer	Aktien- und Immobilienmarkt
Räumliche Bezugsebene				
lokal, im kleinen Maßstab	lokal, regional, binnenstaatlich		global	
Zeitskala				
Langfristigkeit	lang- und kurzfristige Geschäftsmodelle		Kurzfristigkeit	Hyperkurzfristigkeit
Form der Bereitstellung				
Gegenseitigkeit	Umverteilung	Marktaustausch	Marktaustausch / zwischenbetrieblicher Handel	Aneignung
Form des Konsums				
unbezahlter Konsum außerhalb der Märkte und öffentlicher Bereitstellung	Konsum alltäglicher Notwendigkeiten	Konsum von Komfortgütern und zur sozialen Teilhabe	privater (Geltungs-)Konsum	Rentenextraktion von produktiven Zonen
transformative Policy-Schritte				
Neubewertung, zur existenziellen Alltagsökonomie verschieben und umverteilen	Ausweiten, Dekommodifizieren, Ökologisieren, Verbesserung der Arbeitsbedingungen	Stärken, Umwandeln, Strategien abhängig vom Geschäftsmodell	Umwandeln und Schrumpfen	Schrumpfen

Abbildung 1: Die Zonierung der Wirtschaftstätigkeiten nach alltagsökonomischen Grundsätzen, eigene Darstellung, Quelle: Bärnthaler et al. 2021: 12 (siehe Angeleitner 2024: 37)

Beschäftigung der unselbständig Erwerbstätigen in Österreich 2021

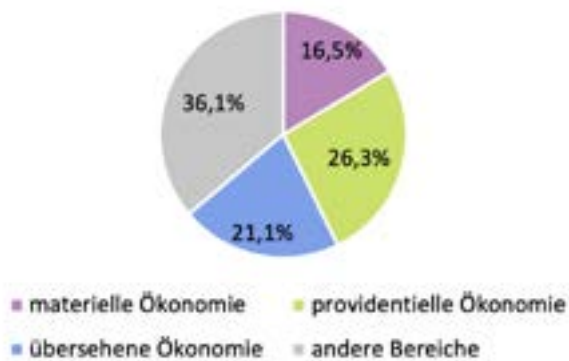


Abbildung 2: Beschäftigung der unselbständig Erwerbstätigen nach Wirtschaftsbereichen 2021, eigene Berechnung nach FEC und Statistik Austria 2023 (siehe Angeleitner 2024: 38)

Die Ergebnisse einer durchgeführten Beschäftigungsanalyse zeigen, dass 2021 42,7% der unselbständig Erwerbstätigen (siehe Abbildung 2) in

den Bereichen der Alltagsökonomie arbeiteten. Deren Zonen sind insbesondere lokal, verdichtet in urbanen Agglomerationsräumen, verankert und weisen im Bereich der providentiellen Alltagsökonomie (bspw. Pflege, Bildung) einen hohen - anhaltend steigenden - Anteil an Frauen in Teil- bzw. Vollzeitbeschäftigung auf.

Forschungsfragen

1. Welche Bedeutung hat eine klimafreundliche Alltagsökonomie für sozial-ökologische Transformation und welche Planungsprinzipien ergeben sich daraus für die strategische Stadtplanung im Kontext der Klimakrise?
2. Inwiefern ist klimafreundliche Alltagsökonomie- implizit oder explizit - in den Maßnahmenkatalogen der Stadt Linz anzutreffen? Inwiefern sind darin die erarbeiteten Planungsprinzipien wiederzufinden?
3. Inwiefern sind Konsumkorridore für den Sektor der urbanen Mobilität in Linz festlegbar und welchen Handlungsbedarf zeigen diese auf?
4. Welche Handlungsempfehlungen lassen sich auf Basis der erlangten Erkenntnisse für die Stadtplanung in Linz formulieren?

Die Beantwortung der Forschungsfragen erfolgte durch einen Mix an qualitativen und quantitativen Methoden, darunter eine empirische Beschäftigungsanalyse, eine räumliche Indikator- und Netzwerkanalyse sowie eine qualitative Inhaltsanalyse.

2 Bedeutung für die Stadtplanung

Neben dem Verständnis der Alltagsökonomie als zonale Bereiche, welche lokal verankert und bedarfsorientiert Güter und Dienstleistungen umfassen und in



Abbildung 3: Es besteht ein signifikanter thematischer Bezug zwischen Alltagsökonomie und Stadtplanung (siehe Angeleitner 2024: 65)



Abbildung 4: Wahl der räumlichen Analyseindikatoren (siehe Angleitner 2024: 100)

unterschiedlichem Ausmaß dem freien Markt entzogen sind, handelt es sich dabei zudem um eine Bewegung, welche Aktionsfelder für eine sozial-gerechte und nachhaltige Transformation von Wirtschaftspraktiken auf allen Ebenen formuliert. Im Zuge der Diplomarbeit wurden die Ziele der Alltagsökonomie mit jenen der Stadtplanung synthetisiert und es wurde deutlich, dass diese Überlappungen aufweisen (siehe Abbildung 3).

3 Konsumkorridore und ihr Anwendungspotenzial

Der Konnex zwischen Alltagsökonomie und Stadtplanung bildet den Unterbau für die Untersuchung auf örtlicher Ebene, inwiefern sozial gerechte und gleichzeitig ökologisch nachhaltige Konsumkorridore für kollektive Infrastrukturen gebildet werden können und welches Potenzial deren Weiterentwicklung birgt.

Bei Konsumkorridoren handelt es sich um den Gestaltungsspielraum eines „guten Lebens“ zwischen sozialem Mindestlebensstandard und planetarem Belastungsmaximum. Anhand von Indikatoren für die Projektion eines bedürfnisbefriedigenden und gerechten Mobilitätskorridors für Linz zeigen die Ergebnisse, dass Linz in den Bereichen der Erreichbarkeit und der Versorgung zwar einen hohen Deckungsgrad erreicht,

die konsumseitigen Verkehrsemissionen die planetaren Grenzen jedoch in so hohem Ausmaß überschreiten, sodass eine Reduktion zwischen 58% und 77% bis zum Jahr 2030 nötig wäre, um das 1,5 Grad Ziel des Pariser Klimaabkommens zu erreichen. Es zeichnet sich dringender Handlungsbedarf ab. Basis dieser Berechnungen sind die Treibhausgasbilanz der Stadt Linz sowie Forschungsarbeiten zur Korridorbildung basierend auf der Definition von Schwellwerten mit Bedachtnahme auf Reflektion von geltenden Einschränkungen und dem Bewusstsein zur differenzierten Indikatorinterpretation (Dillman et. al. 2021/2023).



Abbildung 5: Konsumseitiger Reduktionspfad, Linz, eigene Darstellung, Quelle: Dillman et al. 2023, Magistrat Linz 2024 (siehe Angleitner 2024: 112)

“Die Grundlagen für eine weitgehend sozialgerechte Bedürfnisbefriedigung sind vorhanden. Die tatsächliche Art der Bedürfnisbefriedigung, wobei Mobilität ein zentrales Mittel zum Zweck darstellt, geschieht jedoch weit über

den ökologisch vertretbaren planetaren Grenzen. Das bedeutet: Das weitgehend sozialgerecht organisierte Leben in Linz (nicht ungeachtet diverser Verbesserungspotenziale) basiert auf und wird reproduziert durch nicht nachhaltige Strukturen. Aktuell gilt für das Konsumgut Mobilität: Soziale Gerechtigkeit existiert auf Kosten der ökologischen Nachhaltigkeit – ein volatiler Zustand in Anbetracht der Klimakrise und zunehmenden sozialen Disparitäten.” (Angleitner 2024: 115)

Die Forschungsarbeit macht deutlich, dass Konsumkorridore aufgrund verschiedener Einschränkungen zur Indikatorbildung und -auswahl weniger Eignung für die normative Regulierung, jedoch insbesondere als diskursives Instrument der Stadtplanung für die Öffentlichkeitsarbeit und die strategische Positionierung, die Identifizierung von Handlungsfeldern sowie das Monitoring von Prozessen zur Erreichung des Zieles der Klimaneutralität 2040, welches die Stadt Linz gesetzt hat, aufweist (siehe Abbildung 6).

4 Fazit

Die Ergebnisse der Diplomarbeit zeigen auf, wie Fragen der Versorgungs- und Verteilungsgerechtigkeit im Zuge von sozioökonomischen Stadtanalysen zu Bereichen der Alltagsökonomie in den Fokus von Klimaschutzmaßnahmen gerückt werden können. Diese Vorgehensweise könnte dazu beitragen, vermehrt (urbane) Entwicklungsstrategien für die Sicherung von Lebensqualität unabhängig von Wirtschaftswachstum und Wettbewerbssteigerung zu konzeptionieren und Strukturen für klimasoziales Handeln auszubauen.

Vor dem Hintergrund politischer Unsicherheiten, fortbestehender neoliberaler Marktlogiken und wachsender sozialer Ungleichheiten, die durch die Klimakrise weiter verschärft werden, gestaltet sich der Aufbau gemeinsamer Handlungskoalitionen zunehmend schwierig und sind Raumplaner:innen umso mehr gefordert, evidenzbasiert Entwicklungspfade - Korridore - für ein gutes Leben für möglichst alle aufzuzeigen.

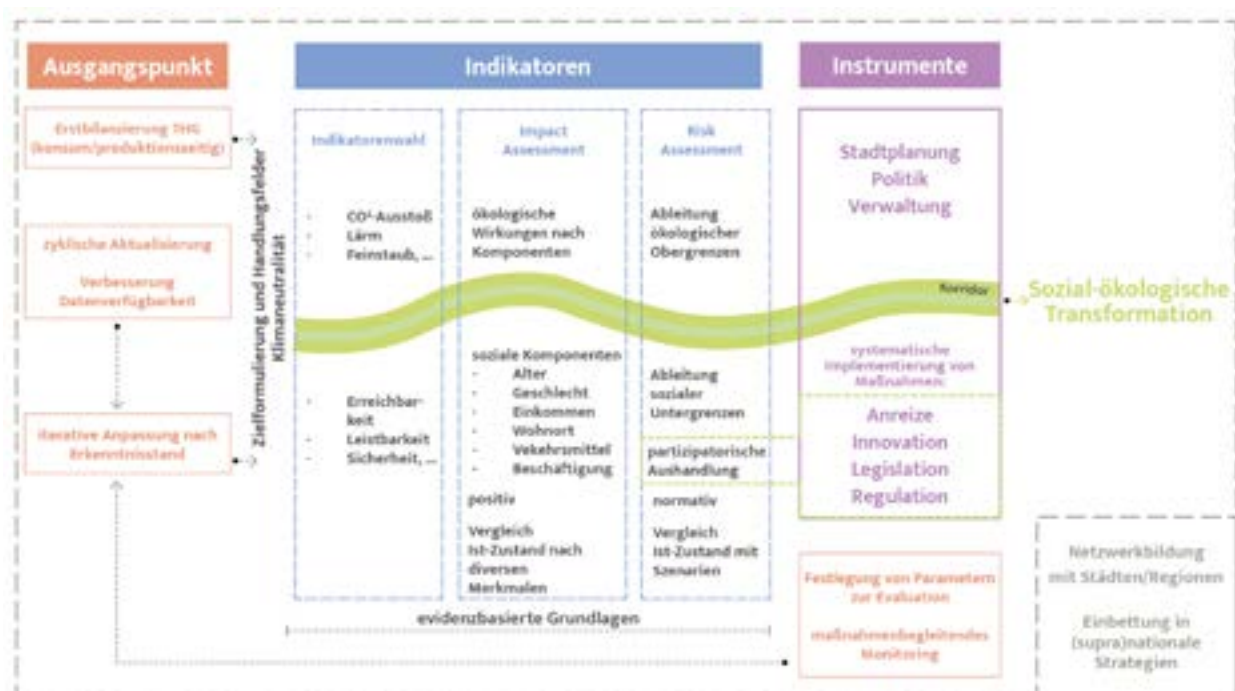


Abbildung 6: Einbettung des Korridorprinzips in die Systematik zur Klimaneutralität, eigene Darstellung adaptiert von Willberg et al. 2023: 13, Nabernegg et al. 2024 (siehe Angleitner 2024: 125)

Referenzen

Angleitner L. (2024): Alltagsökonomie und Konsumkorridore für urbane Mobilität. Impulse für die strategische Stadtplanung in Linz im Kontext der Klimakrise. Diplomarbeit. Technische Universität Wien.

Bärnthaler R. (2022): Social-ecological politics for everyday life: the case of Atzgersdorf. Vienna University of Economics and Business. Online: <https://foundationaleconomy.com/research-reports/> (Zugriff 10.04.2024)

- Bärnthaler R., Novy A., Plank L.** (2021): The Foundational Economy as a Cornerstone for a Social–Ecological Transformation. In: Sustainability 2021 (13/18). Vienna University of Economics and Business. Austria, Vienna.
- Dillman, K. J.; Heinonen, J.; Davidsdottir, B.** (2023): A development of intergenerational sustainability indicators and thresholds for mobility system provisioning: A socio-ecological framework in the context of strong sustainability. Environmental and Sustainability Indicators 18 (2023), Elsevier.
- Froud, J.; Haslam, C.; Johal, S.; Williams, K.** (2020): (How) does productivity matter in the foundational economy? Local Economy, 35(4), 316–336. <https://doi.org/10.1177/0269094220956952>
- Magistrat Linz – Büro Stadtregierung Linz** (Hg., 2024): Klimaneutrale Industriestadt 2040. Gesamtstädtisches Konzept für Netto-Null-Treibhausgasemissionen und nachhaltiges Kohlenstoffmanagement. Linz, Österreich.
- Nabernegg, S.; Steininger, K. W.; Wilfinger, P.; Hoff, H.** (2024): Emissionsbilanz, THG-Budget und Emissionsmonitoring der Stadt Linz. Wegener Center Verlag, ISBN 978-3-9505053-2-0
- Statistik Austria** (Hg., 2023): Abgestimmte Erwerbsstatistik und Arbeitsstättenzählung 2021. Wien, Österreich.
- Willberg, E.; Tenkanen, H.; Miller, H. J.; Pereira, R. H. M.; Toivonen, T.** (2023): Measuring just accessibility within planetary boundaries, Transport Reviews, DOI: 10.1080/01441647.2023.2240958

Erreichbarkeit stationärer Langzeitpflegeeinrichtungen

Ist die Pflegeversorgung in Österreich räumlich gerecht verteilt?¹

Tobias Essl

¹ Dieser Beitrag beruht auf der Diplomarbeit „Erreichbarkeit von Pflegeheimen in Österreich“ die 2025 als Abschlussarbeit des Masterstudiums der Raumplanung und -ordnung an der TU Wien verfasst wurde.

1 Einleitung

Österreich steht vor einer doppelten Herausforderung: Der demografische Wandel führt zu einem deutlichen Anstieg der Anzahl und des Anteils älterer Menschen, während das Potenzial informeller Pflege sinkt. Das erhöht den Druck auf die bestehende Pflegeversorgung, insbesondere auf Verfügbarkeit und Erreichbarkeit stationärer Pflegeplätze. Prognosen des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung gehen davon aus, dass der Bedarf an stationärer Langzeitpflege bis 2050 um rund 133 % zunimmt (Famira-Mühlberger/Firgo 2019: 92). Bereits heute stoßen vielerorts Einrichtungen an ihre Kapazitätsgrenzen, was lange Wartezeiten und weite Wege bedeutet. Besonders betroffen sind strukturschwache, ländliche Regionen aufgrund geringer Versorgungsdichte, eingeschränkten Mobilitätsangeboten und langen Fahrzeiten im öffentlichen Verkehr.

Lange Wege sind im Pflegebereich mehr als eine bloße organisatorische Herausforderung: Sie erschweren den Verbleib im vertrauten Wohn- und Sozialraum, reduzieren die Häufigkeit von Besuchen durch Angehörige (Yamamoto-Mitani et al. (2002): 20) und erhöhen den zeitlichen und finanziellen Aufwand für alle Beteiligten. In weiterer Folge verschlechtern sich Teilhabechancen, Lebensqualität und unter anderem auch die Pflegequalität (Gaugler/Mitchell 2022: 236).

Erreichbarkeit wird damit zum Schlüsselindikator einer bedarfsgerechten und flächendeckenden Pflegeversorgung. Ohne ihre Berücksichtigung bleiben zentrale Aspekte des Systems unberücksichtigt. In dieser Arbeit wird Erreichbarkeit – gemäß der Definition von Penchansky & Thomas (1981) – nicht nur als räumliche Distanz verstanden, sondern als mehrdimensionales Konzept, das auch Verfügbarkeit, Unterbringung/

Organisation, Leistbarkeit und Akzeptanz umfasst. Erst wenn Angebote zugänglich und nutzbar sind sowie den persönlichen Anforderungen entsprechen, gelten sie als „erreichbar“ (Penchansky/Thomas 1981: 128).

Trotz der zunehmenden Relevanz zeigt eine Analyse des Forschungsstands eine deutliche Lücke: Studien zu stationären Langzeitpflegeeinrichtungen thematisieren häufig demografische Trends, Finanzierung oder den Einfluss alternativer Pflegeformen – hingegen erhält die konkrete Erreichbarkeit von Heimen, insbesondere im deutschsprachigen Raum, nur wenig Aufmerksamkeit. Diese Arbeit adressiert diese Forschungslücke durch eine empirisch fundierte Analyse der Erreichbarkeit in Österreich und liefert erste Entscheidungsgrundlagen für zukünftige Planungsprozesse.

1.1 Forschungsfragen

Vor diesem Hintergrund lassen sich drei zentrale Forschungsfragen identifizieren: (1) Wie lassen sich regionale Unterschiede in der Erreichbarkeit stationärer Langzeitpflegeeinrichtungen wissenschaftlich fundiert messen? (2) Wie unterscheidet sich die Erreichbarkeit auf kleinräumiger Ebene in Österreich und durch welche demografischen, sozialen und infrastrukturellen Faktoren wird sie beeinflusst? (3) Welche Regionen weisen potenzielle Versorgungslücken auf?

1.2 Theoretischer Hintergrund

Der theoretische Rahmen der Arbeit folgt dem Zugangsmodell von Penchansky & Thomas (1981): Erreichbarkeit wird als mehrdimensionales Konstrukt verstanden, das sich je nach Subjekt und Ort unterscheidet. Der tatsächliche Zugang zu Gesundheits- und Pflegeleistungen wird neben der räumlichen Zugänglichkeit im engeren Sinne durch die Verfügbarkeit (Angebotsadäquanz), Unterbringung/Organisation (Öffnungszeiten, Ausstattung), Leistbarkeit und Akzeptanz (Übereinstimmung von Erwartungen und Eigenschaften) geprägt (Penchansky/Thomas, 1981: 128).

Ein gut ausgebautes Versorgungssystem ist eine notwendige, aber keine hinreichende Bedingung für eine gute Erreichbarkeit. Ein großes Versorgungsangebot führt nicht zwingend zu einer guten Zugänglichkeit – die tatsächliche räumliche Verteilung ist abhängig von der Wechselwirkung der einzelnen Dimensionen. Schlechte Lage und fehlende ÖV-Anbindung in ländlichen Räumen erzeugen zusätzliche Reise- und Opportunitätskosten für Angehörige. Schwer erreichbare Einrichtungen bleiben daher tendenziell leer, während in zentraler Lage verfügbare Betten fehlen (Daubé 2014: 12). Für eine gerechte und ausgewogene Pflegeversorgung ist daher die ganzheitliche Betrachtung aller regionalspezifischen Strukturen erforderlich.

1.3 Beitrag und Vorgehen

Methodisch verbindet die Arbeit eine systematische Aufarbeitung des Status quo mit einem quantitativen Ansatz: Aus Angebots- und Erreichbarkeitsvariablen wird ein mehrdimensionaler Erreichbarkeitsindikator entwickelt und über ein Strukturgleichungsmodell empirisch fundiert; zusätzlich identifiziert eine Clusteranalyse bezirkstypische Versorgungsmuster. Auf diese Weise werden regionale Unterschiede sichtbar gemacht und mögliche Fokusregionen benannt.

Mit diesem empirischen Fokus versteht sich die Arbeit als Beitrag zur evidenzbasierten Planung: Sie liefert einen nachvollziehbaren, österreichweiten Überblick über die Erreichbarkeit stationärer Langzeitpflegeeinrichtungen als Grundlage, um Kapazitätsausbau, Standortentscheidungen und Mobilitätsangebote zielgerichtet zu steuern.

2 Methodik

Die quantitative Analyse kombiniert Daten der amtlichen Statistik (Pflegedienstleistungsstatistik, Bevölkerungsdaten) mit Daten stationärer Pflegeeinrichtungen, die auf Basis des Infoservice des Bundesministeriums für Arbeit, Soziales, Gesundheit,

Pflege und Konsumentenschutz (BMASGPK) erhoben und im Rahmen von Netzwerkanalysen auf Gemeinde- und Bezirksebene berechnet wurden. Grundsätzlich fließen alle Gemeinden Österreichs in das quantitative Modell ein; einzelne Kennwerte müssen aufgrund eingeschränkter Datenverfügbarkeit auf Bezirksebene berechnet bzw. aggregiert werden, u. a. für die Clusteranalyse sowie die Berechnung der Auslastung.

Als Überleitung zu den vertiefenden quantitativen Analysen dient eine umfassende deskriptive Analyse der Pflegelandschaft, welche den Fokus von den internationalen Ergebnissen der Theorie stärker auf das österreichische Pflegesystem sowie den Stellenwert der stationären Pflege richtet. Dazu wurden zentrale Erreichbarkeits- und Versorgungsindikatoren des österreichischen Pflegesystems berechnet, unter anderem das distanzgewichtete Pflegeplatzpotenzial, Versorgungsdichten oder die Auslastung stationärer Pflegeeinrichtungen. Die Bestandsaufnahme schafft einen räumlichen Überblick über die regionsspezifischen Unterschiede Österreichs und bietet erste Erklärungen für die unterschiedliche Versorgungssituation.

2.1 Systematische Übersichtsarbeit

Die Recherche orientierte sich an den offiziellen PRISMA-Richtlinien² und berücksichtigt Literatur von Google Scholar, fachspezifischen Datenbanken sowie grauer Literatur.³ Inkludiert wurden empirische Studien (ab 2000) zu stationärer Langzeitpflege in Europa mit expliziter Operationalisierung von Erreichbarkeit. Rein theoretische Studien sowie Forschungsarbeiten, die sich ausschließlich mit ambulanten und hochspezialisierten Pflegesettings beschäftigen wurden ausgeschlossen. Titel/Abstract- und Volltextscreenings erfolgten nach vordefinierten Kriterien: Extrahiert wurde das Forschungsdesign, der Raumbezug, die Indikatoren/Proxies sowie der Einfluss der fünf Zugangsdimensionen (nach Penchansky und Thomas). Die Analyse schaffte eine erste Einordnung des österreichischen Pflegesystems im internationalen Kontext und diente der späteren Hypothesenableitung und Variablenauswahl.

2.2 Erreichbarkeitsindikator

Der Erreichbarkeitsindikator bietet eine österreichweite systematische Analyse der Erreichbarkeit und bietet einen ersten Überblick über die Versorgungssituation stationärer Langzeitpflegeeinrichtungen auf kleinräumiger Ebene. Zur Ermittlung kleinräumiger Versorgungsunterschiede

² Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses (<https://www.prisma-statement.org/>)

³ Die Datenbanken wurde mit folgendem Search String durchsucht: "long term care" [title], distance, OR "spatial distribution" OR accessibility OR inaccessibility

und strukturell benachteiligter Regionen wird ein Erreichbarkeitsindikator auf Basis der Theorie entwickelt. Dieser bündelt folgende Einzelindikatoren, die das Konzept Erreichbarkeit gemäß der Definition nach Penchansky und Thomas (1981) am besten abbilden:

- Erreichbarkeit:
 - Durchschnittliche Fahrzeit zur nächsten Einrichtung (ÖV/MIV)
 - Anzahl erreichbarer Einrichtungen innerhalb von 45 Minuten (ÖV/MIV)
- Angebot:
 - Versorgungsdichte (Betten je Bevölkerungskohorte)
 - Anteil öffentlicher/gemeinnütziger Einrichtungen (als qualitative Näherung)
 - Extern erreichbare Betten (innerhalb von 45 Minuten, MIV) – als Maß der angebotsseitigen Erreichbarkeit im Umfeld

Zur Qualitätssicherung wurde eine Korrelationsanalyse (u.a. Multikollinearität) und eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt, um das Modell auf Redundanzen und die Robustheit der Gewichtung zu überprüfen. Zur Ermittlung von Kennzahlen zur Erreichbarkeit wurden reale Fahrzeiten

des Öffentlichen Verkehrs sowie des Motorisierten Individualverkehrs mittels Netzwerkanalyse in ArcGIS Pro berechnet. Aufbauend auf der Datengrundlage des Intermodalen Verkehrsreferenzsystems Österreich (gip.gv.at) konnten realistische Versorgungspotenziale pro Gemeinde abgebildet werden (unter anderem: Metriken wie Durchschnittsfahrzeit und Anzahl erreichbarer Einrichtungen innerhalb von 15 Minuten pro Gemeinde).

Allerdings ist anhand des Indikators alleine noch nicht die Ursache für das Versorgungsdefizit einer Region ersichtlich: Mangelt es an geeigneter Verkehrsinfrastruktur oder gibt es in einzelnen Regionen fehlende Versorgungskapazitäten? Aus diesem Grund wurden im Rahmen der Diplomarbeit aufbauend auf den Ergebnissen vertiefende Analysen durchgeführt, unter anderem eine Bivariate Analyse, eine Clusteranalyse sowie eine genauere Betrachtung der einzelnen Teilergebnisse des Indikators.

Die Clusteranalyse etwa diene als erster Zugang zur Beantwortung geodemografischer Fragestellungen, besonders inwiefern sich räumlich entfernte Gebiete mit ähnlichen strukturellen Problemen vergleichen lassen. Könnten gesetzte Maßnahmen in defizitären Gebieten der Steiermark auf ähnliche Gebiete in Niederösterreich übertragen werden? Die Analyse wurde mit dem k-means-Algorithmus auf der Basis von Bedarf/Nachfrage Proxyvariablen sowie dem Erreichbarkeits-Teilindikator auf Bezirksebene durchgeführt.

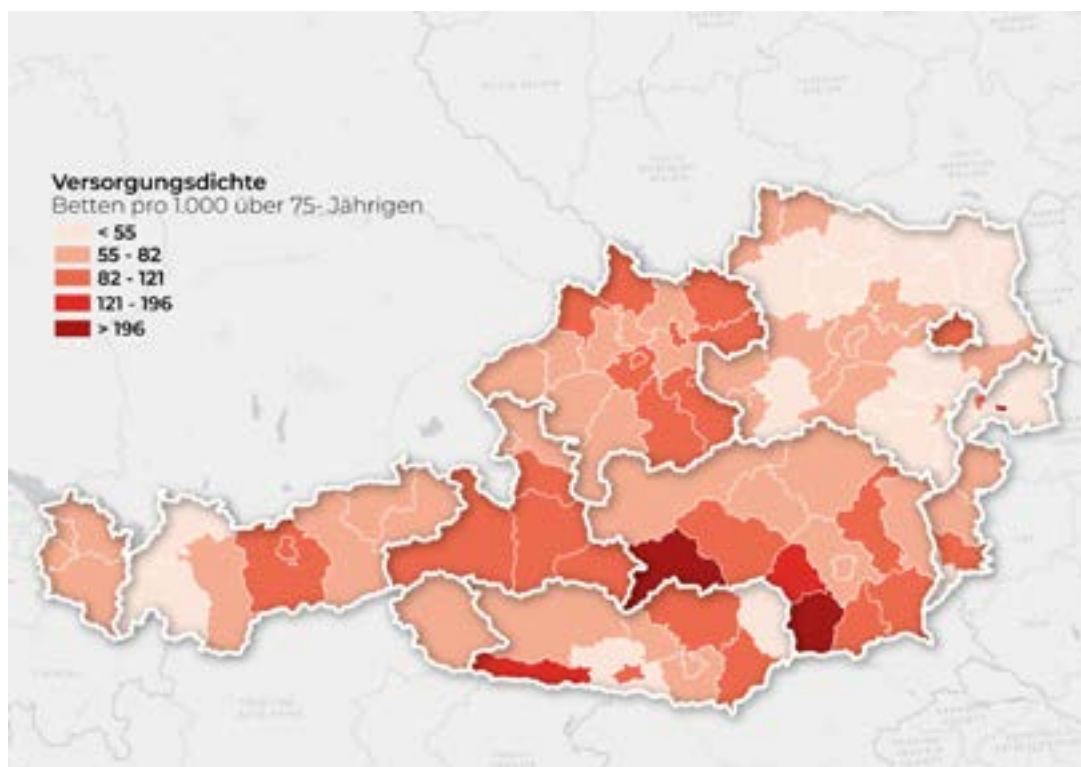


Abbildung 1: Versorgungsdichte [Betten pro 1.000 Personen über 75-Jahren.

Quelle: Eigene Erhebung auf Basis des Infoservices des „Bundesministeriums Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz“.

3 Ergebnisse

Die Erreichbarkeit stationärer Langzeitpflegeeinrichtungen zeigt sich als zentrales Kriterium zur Analyse des Pflegesystems sowie für die Bewertung der Versorgungsqualität, zumal der demografische Wandel den Stellenwert stationärer Pflegeeinrichtungen weiter erhöhen wird (Pratscher 2021: 99). Die ausgewertete internationale Literatur bestätigt die Theorie von Penchansky und Thomas (1981): Erreichbarkeit ist nicht nur die räumliche Distanz, sondern zeigt sich als mehrdimensionales Konstrukt, in dem geografische, ökonomische und sozioorganisatorische Faktoren zusammenwirken.

Gleichzeitig zeigt die aktuelle Forschungslage, dass diese Dimensionen bisher meist isoliert betrachtet werden – etwa als Frage der räumlichen Verteilung, der Finanzierungsbarrieren oder der personellen Verfügbarkeit. Bislang fehlen weitgehend Studien, welche diese Aspekte gesamtheitlich modellieren und daraus Konsequenzen für die strategische Versorgungsplanung ableiten. Besonders im österreichischen Kontext fehlen diese fast vollständig. Demografische und finanzielle Aspekte des Pflegesystems sind gut dokumentiert, während die Auswirkungen begrenzter Zugänglichkeit für konkrete Regionen und ihre Infrastrukturentscheidungen bislang kaum untersucht werden.

Das bestehende Pflegesystem reagiert zudem stark auf äußere Einflüsse und politische Steuerung. Infrastrukturelle und wirtschaftliche Rahmenbedingungen sowie gesetzliche Maßnahmen verändern die Erreichbarkeit

unmittelbar. Die Abschaffung des Pflegeregresses im Jahr 2018 hat durch den Abbau finanzieller Barrieren bestehenden Pflegebedarf aktiviert und einen Teil der Nachfrage alternativer Pflegeformen zur stationären Langzeitpflege verlagert (Kolland et al 2018: S. 6).

Außerdem gibt es in Österreich keine einheitliche, bundesweite Versorgungsplanung: Die Pflegeversorgung folgt weitgehend den raumplanerischen Vorstellungen der Länder und Gemeinden (Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, 2022 und BMSGPK, 2023). Daher zeigen sich, verstärkt durch strukturelle und naturräumliche Bedingungen, deutliche räumliche Ungleichheiten: Angebote bündeln sich zumeist in zentraler Lage und begünstigen damit Städte und Umland, während periphere, dünn besiedelte Räume durch längere Fahrzeiten und schwache Verkehrsanbindungen systematisch benachteiligt sind (Koschitz, 2012). Diese Benachteiligung kommt in Grenzregionen besonders stark zur Geltung, da mit dem Wegfall der Art. 15a Vereinbarung zur Organisation und Finanzierung des Gesundheitswesens die grenzüberschreitende Nutzung von Pflegeeinrichtungen anderer Bundesländer eingeschränkt wurde (B-BV Art.15a). Für diese Regionen wird somit nicht nur die aktuelle Zugänglichkeit, sondern auch die effektive Planung erschwert.

Auffällig ist, dass sich die Ungleichheiten nicht allein anhand der Versorgungsdichte erklären lassen. Während die Steiermark sehr gut versorgt erscheint, weist Niederösterreich eine vergleichsweise niedrige Versorgungsdichte auf – daraus lässt sich allerdings nicht automatisch auf eine geringe Versorgungsqualität

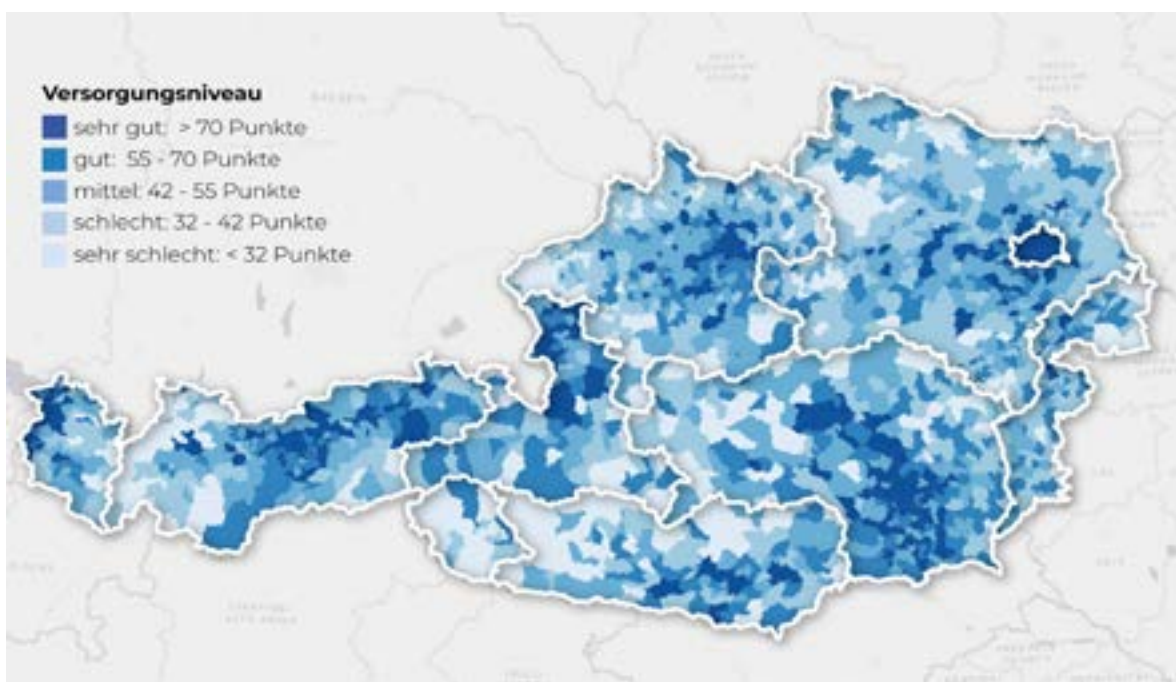


Abbildung 2: Darstellung des Erreichbarkeitsindikators.

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der STATISTIK AUSTRIA, Pflegedienstleistungsstatistik 2023.

schließen. Vielmehr deutet dies auf unterschiedliche Prioritäten im Pflegesystem hin. Durch die gute Verkehrsanbindung kann in urbanen Gebieten viel Bedarf durch alternative Pflegeformen gedeckt werden, während ländlichere und periphere Regionen vermehrt auf stationäre Pflegeangebote zurückgreifen müssen (Pervan et al. 2015: 139).

Erst unter Einbeziehung von Erreichbarkeitsparametern, also realen Fahrzeiten (ÖV und MIV), Zahl erreichbarer Einrichtungen und nutzbaren Kapazitäten, zeigen sich die strukturellen Benachteiligungen vollständig. Der in dieser Arbeit entwickelte Erreichbarkeitsindikator bündelt diese Aspekte zu einem vergleichbaren Maß und zeigt österreichweit konsistente Muster peripherer Unterversorgung im Pflegesystem.

Besonders betroffen sind strukturschwache, periphere Gemeinden sowie Grenzbereiche der Bundesländer, denn in diesen Bereichen treffen vermehrt hoher oder wachsender Pflegebedarf und eingeschränkte Erreichbarkeit zusammen. Die Ursachen unterscheiden sich räumlich allerdings sehr stark – teils fehlt es an ausreichender Verkehrsanbindung, teils an verfügbaren Pflegekapazitäten, die durch den Fachkräftemangel zusätzlich eingeschränkt werden. Diese Regionen müssen als potenzielle Versorgungslücken betrachtet werden, in denen Pflegebedürftige längere Wege zurücklegen müssen, um ein geeignetes Pflegeangebot in Anspruch zu nehmen, und in denen gezielte planerische Maßnahmen besonders wirkungsvoll wären.

Alles in allem zeigt sich, dass es keine einheitliche, österreichweit gültige Lösung zur Verbesserung der Erreichbarkeit gibt. Vielmehr braucht es differenzierte, regionsspezifische Strategien, welche die jeweiligen räumlichen, infrastrukturellen und demografischen Gegebenheiten berücksichtigen, also den Ausbau stationärer Kapazitäten in peripheren Räumen, die Verbesserung der ÖV-Anbindung in erschlossenen, aber schlecht erreichbaren Regionen oder die stärkere Nutzung alternativer Pflegeformen in gut angebundenen urbanen Gebieten. Die durchgeführte Clusteranalyse bildet nun den Ausgangspunkt für vertiefende geodemografische Analysen, indem sie zeigt, dass sich räumlich entfernt gelegene Gemeinden anhand der Erreichbarkeit strukturell ähneln. Für eine effektive Planung bedeutet das: Maßnahmen können nicht nur innerhalb eines Bundeslandes gedacht werden, sondern lassen sich zwischen vergleichbaren Clustern mit ähnlichen strukturellen Defiziten gezielt übertragen.

4 Conclusio

Ausgangspunkt der Arbeit war die Fragestellung, wie sich Erreichbarkeit stationärer Langzeitpflegeeinrichtungen österreichweit systematisch messen lässt, wie stark diese kleinräumig variiert und welche Regionen als potenzielle und tatsächliche Versorgungslücken gelten.

Die Ergebnisse verdeutlichen eindeutig: Erreichbarkeit lässt sich mit einem kombinierten Ansatz aus realen Reisezeiten (ÖV/MIV), erreichbaren Einrichtungen und

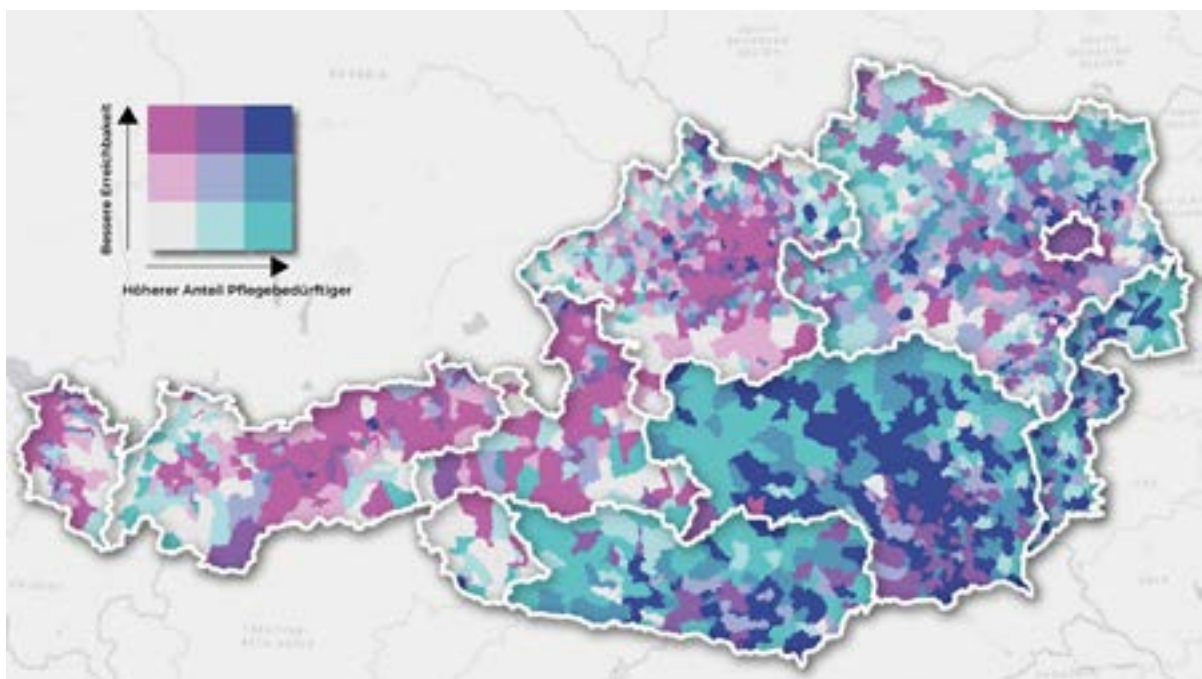


Abbildung 3: Vergleich der Versorgungsdichte mit der Erreichbarkeit.

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der STATISTIK AUSTRIA, Pflegedienstleistungsstatistik 2023.

angebotsspezifischen Kennzahlen im Rahmen eines vergleichbaren Erreichbarkeitsindikators abbilden. Die Ergebnisse machen damit die regionalen Unterschiede österreichweit in einheitlicher Form sichtbar und dienen als erster Ansatz, um die Forschungslücke, die in der Literatur trotz breiter Anerkennung der Theorie nach Penchansky und Thomas (1981) bislang besteht, zu schließen.

In Bezug auf die räumlichen Unterschiede und strukturellen Ungleichheiten zeigt sich ein deutlich polarisiertes Bild: Gut angebundene zentrale Räume verzeichnen klare Vorteile, während periphere, dünn besiedelte und grenznahe Regionen systematisch schlechter abschneiden. Auch in internationalen Studien zu räumlichen Disparitäten und zur Bündelung von Pflegeinfrastruktur in zentralen Orten zeigen sich diese Ergebnisse deutlich. Die fehlende bundesweit abgestimmte Versorgungsplanung sowie die Einschränkung der grenzüberschreitenden Mitnutzung von Pflegeeinrichtungen in Österreich verstärken die systematische Ungleichheit zusätzlich. Versorgungsunterschiede können jedenfalls nicht allein über die Betten- bzw. Versorgungsdichte erklärt werden, sondern werden erst unter Einbeziehung von Erreichbarkeitsparametern erkennbar. Erreichbarkeit stationärer Langzeitpflegeeinrichtungen stellt das Ergebnis komplexer, raumstrukturell geprägter Planungs- und Steuerungsprozesse dar. Um eine gerechte und ausgewogene Pflegeversorgung zu schaffen, braucht es daher differenzierte, regionalspezifische Maßnahmen, die über den Ausbau verfügbarer Pflegekapazitäten hinausgehen (Ma et al 2023: 17).

Die dritte Frage, welche Regionen planerischen Handlungsbedarf aufweisen, zeigt deutlich, dass besonders strukturschwache, periphere Gemeinden und Grenzbereiche, in denen hoher oder steigender Pflegebedarf auf eingeschränkte Erreichbarkeit trifft,

betroffen sind. Das Strukturgleichungsmodell zeigt zudem, dass ein hoher Bedarf zwar die Nachfrage erhöht, diese Nachfrage aber nicht automatisch zu einem entsprechenden Ausbau des Angebots führt. Die Empirie bestätigt damit die Annahme der Theorie: Die Pflegeversorgung folgt keiner reinen Marktdynamik, sondern wird maßgeblich durch politische, finanzielle und infrastrukturelle Rahmenbedingungen beeinflusst (Villalobos 2018: 4).

Die Arbeit stellt damit einen ersten methodischen Zugang zur datenbasierten Bewertung der Versorgungssituation stationärer Langzeitpflege auf kleinräumiger Ebene dar. Sie liefert eine österreichweite, vergleichbare Grundlage, auf deren Basis planerischer Handlungsbedarf identifiziert und künftige Forschung gezielt aufbauen kann. Zugleich werden die Grenzen der aktuellen Datenlage aufgezeigt: Die Erhebung und Bereitstellung pflegerrelevanter Daten ist zwischen den Bundesländern uneinheitlich, viele Informationen werden nur für Verrechnungszwecke erhoben und stehen für Forschungen nicht zur Verfügung. Dadurch lassen sich zentrale Einflussfaktoren etwa Wanderungsbewegungen zwischen Bezirken, der Einfluss informeller Pflege und der Einsatz alternativer Pflegeformen oder subjektiv wahrgenommener Bedarf derzeit nur näherungsweise abbilden. Gerade diese Faktoren dürften die tatsächliche Inanspruchnahme allerdings wesentlich beeinflussen und sollten im Rahmen weiterer Forschungsarbeiten stärker berücksichtigt werden.

Die Ergebnisse verdeutlichen jedenfalls: Wer Pflege flächendeckend sichern will, muss Erreichbarkeit genauso berücksichtigen wie Kapazität, und muss dies auf jener räumlichen Ebene tun, auf der die Probleme tatsächlich auftreten.

Referenzen

Amt der Oö. Landesregierung (2022): GESUNDHEIT OÖ 2025. 2. Regionaler Strukturplan Gesundheit OÖ 2025

Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK) (Autorin: Ulrike Famira-Mühlberger) (2024a): Projektionen des öffentlichen Pflegeaufwands bis 250.

Famira-Mühlberger, Ulrike und Matthias Firgo (2019): Zum künftigen Bedarf an Pflegepersonal in den stationären und mobilen Diensten. In: Wifo-Monatsberichte 2019, 92(3). Basierend auf folgenden Daten: Statistik Austria – Bevölkerungsprognose 2017 (Pflegedienstleistungsstatistik, Hauptvariante).

Gaugler JE, Mitchell LL (2022): Reimagining Family Involvement in Residential Long-Term Care. In: J Am Med Dir Assoc 2022: 235-240.

Kolland, F.; Richter, L.; Bischof, C. (2019): Altersalmanach 2018. Altwerden in Niederösterreich. Endbericht.

Koschitz, P. (1993): Die Theorie der Zentralen Orte: Dummheit oder Methode? In: The Planning Review, 29(113), 45–50.

Ma, J.; Huang, H.; Liu, D. (2023): Influences of Spatial Accessibility and Service Capacity on the Utilization of Elderly-Care Facilities: A Case Study of the Main Urban Area of Chongqing. In: Int. J. Environ. Res. Public Health 2023, 20, 4730.

Penchansky, Roy D.B.A; Thomas, J William Ph.D (1981): The Concept of Access: Definition and Relationship to Consumer Satisfaction. Medical Care 19(2):p 127-140

Pervan, E., Grünhaus, C., & Müller, C. (2015). Studie zum gesellschaftlichen Mehrwert der stationären Pflege- und Betreuungseinrichtungen in Niederösterreich und der Steiermark mittels einer SROI-Analyse.

Pratscher, K. (2022): "Betreuungs- und Pflegedienste der Bundesländer im Jahr 2020." In: Statistischen Nachrichten 2 (2022): 92-106.

Villalobos Dintrans, P. (2018): Do long-term care services match population needs? A spatial analysis of nursing homes in Chile.

Yamamoto-Mitani N, Aneshensel CS, Levy-Storrs L. (2002): Patterns of family visiting with institutionalized elders: the case of dementia. In: J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci. 2002 Jul;57(4):S234-46.

Methodologies and metrics for analysing urban economic resilience in China

A systematic literature review

Clemens Wollscheid

1 Introduction

Urban economic resilience, defined as a city's capacity to withstand, adapt to, and recover from external economic shocks while maintaining stability and fostering growth, is increasingly recognized as a critical dimension of urban resilience (X. Zhang & Li, 2018). The importance of this concept is officially recognized in China's national policy agenda. In 2021, the "Outline of the People's Republic of China 14th Five-Year Plan for National Economic and Social Development and Long-Range Objectives for 2035" introduces, for the first time, the goal of building resilient cities, signalling a shift toward a more structured approach to resilience planning at the national level (Xinhua News Agency, 2021). Despite the extensive focus on ecological and social resilience in existing literature, economic resilience remains comparatively underexplored. This systematic literature review addresses this gap by examining the methodologies and economic metrics used to assess urban economic resilience in China.

Rather than assessing the effectiveness of specific methodologies, this review focuses on mapping the research landscape. By analysing and comparing diverse methods and metrics, it highlights key trends in the field, identifies frequently used economic indicators, and explores variations in methodological approaches. Through this, the review provides a comprehensive overview of the tools and frameworks employed in the study of urban economic resilience. China provides a particularly compelling case study for this review due to its unparalleled economic transformation and rapid urbanization over the past few decades. The relatively rising nature of economic resilience research is reflected in the temporal scope of the studies reviewed, with most published within the last five years, though some draw on economic data spanning up to two decades. The review examines the methods and metrics, temporal trends, and thematic focuses that define this emerging field.

Beyond mapping the current state of research, this review also identifies significant gaps in the literature. Notably, areas such as the integration of environmental metrics, localized analyses, and the use of geospatial data remain underexplored. By pinpointing these gaps, the review provides a roadmap for future research. These findings hold practical implications for researchers, urban planners, and policymakers, offering insights to refine existing methodologies and inspiring the development of innovative approaches for analysing economic resilience in diverse urban contexts.

2 Methods

This review applies clear inclusion and exclusion criteria to maintain the relevance and consistency of the selected studies. Peer-reviewed articles from Scopus and Web of Science are chosen due to their comprehensive coverage of academic literature. The review focuses exclusively on studies written in English to ensure consistency in analysis. Additionally, the studies included are required to examine urban economic resilience within the context of China, with an emphasis on the economic metrics and methodologies employed in resilience assessments. While no strict publication date range is enforced, most of the included studies are published within the past five years due to the emerging nature of the topic.

2.1 Data Collection

The literature search was conducted in January 2025 using Scopus and Web of Science as primary sources. These databases are selected for their strong coverage of research on urban resilience, economics, and spatial analysis. Grey literature and conference proceedings were excluded from consideration.

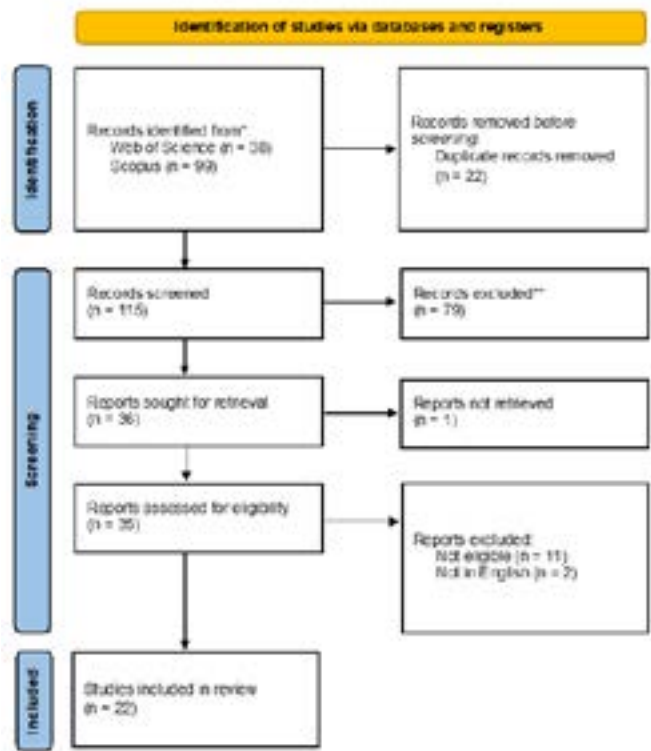
A structured search strategy was employed using keyword-based queries related to economic resilience, urban economies, analytical methods, and metrics. The final search queries were as follows:

Scopus:

TITLE-ABS-KEY ("economic resilience" OR "urban resilience" OR "regional resilience") AND TITLE-ABS-KEY ("urban economy" OR "city economy" OR "metropolitan economy" OR "urban areas") AND TITLE-ABS-KEY (methods OR "data sources" OR indicators OR metrics OR measurement) AND TITLE-ABS-KEY (China)

Web of Science:

TS=("economic resilience" OR "urban resilience" OR "regional resilience") AND TS=("urban economy" OR "city economy" OR "metropolitan economy" OR "urban areas") AND TS=(methods OR "data sources" OR indicators OR metrics OR measurement) AND China



*Consider, if feasible to do so, reporting the number of records identified from each database or register searched (rather than the total number across all database/registers)

** If automation tools were used, indicate how many records were excluded by a human and how many were excluded by automation tools

Figure 1: PRISMA flow diagram showing the screening process from 137 initial records to 22 studies included in the review (adapted from Page et al., 2021)

These queries ensured that the retrieved studies explicitly addressed economic resilience within the context of Chinese urban economies and contained relevant methodological discussions.

2.2 Selection Process

To efficiently manage the screening process, all search results were imported into Zotero, where duplicate removal was performed automatically, reducing the dataset to 115 unique papers. The selection process consisted of two stages:

1. Title and Abstract Screening: With Zotero's tagging features, studies were categorized as "Irrelevant" (63 papers), "Possibly Relevant" (16 papers), or "Highly Relevant" (36 papers), ensuring a structured and organized workflow. Studies were classified as "Highly Relevant" if the title or abstract contained hints on economic resilience, quantitative economic metrics, and outlined a clear methodological approach. Papers lacking a methodological focus or urban resilience analysis were excluded.
2. Full-Text Review: The 36 selected papers underwent a full-text review, refining the dataset to 22 studies that met all inclusion criteria. These studies represent a diverse but methodologically coherent body of work on urban economic resilience in China.

2.3 Data Extraction

A structured approach was implemented to handle the variety of methodological frameworks and economic indicators present in urban resilience research, ensuring consistency and enabling comparative analysis. Key details such as study area, timeframe, economic metrics, methods, publication year, and authorship were highlighted and annotated to capture the essential elements for subsequent analysis. Individual annotations were assigned keywords to create a systematic structure for note-taking and ensure critical details were consistently documented.

To streamline data management, the annotations were transformed into YAML (Yet Another Markup Language), a format well-suited for organizing hierarchical data (YAML Language Development Team, 2021). Using a large language model (LLM), the annotations were integrated into a predefined YAML structure. This structured format allowed for seamless querying and further analysis in Python, enabling efficient exploration of the collected data.

ID	Author	Method Category	Metric Category	Timespan
1	Chen et al., 2023	Weighting Models; Theory-based Methods; Index-based Methods	Social & Living Standards; Population & Employment; Economic & Investment; Industrial & Structural; Technology & Innovation	2010 - 2020
2	Fu et al., 2023	Index-based Methods; Spatial Analysis Tools; Regression and Mediation Models	Economic & Investment; Finance & Revenue; Industrial & Structural; Retail & Consumption; Social & Living Standards	2020
3	Ge et al., 2024	Weighting Models; Index-based Methods; Coupling Coordination Models	Industrial & Structural; Finance & Revenue; Economic & Investment; Retail & Consumption; Social & Living Standards	2012 - 2021
4	Han et al., 2023	Weighting Models; Coupling Coordination Models	Economic & Investment; Industrial & Structural; Finance & Revenue; Social & Living Standards; Retail & Consumption	2005 - 2020
5	He et al., 2023	Regression and Mediation Models	Economic & Investment; Social & Living Standards; Miscellaneous & Others; Population & Employment; Retail & Consumption; Finance & Revenue; Technology & Innovation; Industrial & Structural; Urban & Infrastructure	2004 - 2017
6	Lin et al., 2022	Weighting Models; Coupling Coordination Models	Economic & Investment; Finance & Revenue; Industrial & Structural; Technology & Innovation; Population & Employment; Social & Living Standards	2008 - 2017
7	H. Lu et al., 2022	Network and Optimization Models; Weighting Models; Density Estimation; Spatial Analysis Tools	Economic & Investment; Social & Living Standards; Finance & Revenue; Retail & Consumption; Industrial & Structural	2015 - 2019
8	R. Lu & Yang, 2023	Weighting Models; Network and Optimization Models; Spatial Analysis Tools	Economic & Investment; Population & Employment; Retail & Consumption; Urban & Infrastructure; Environment & Resources; Technology & Innovation; Social & Living Standards	2013 - 2020
9	F. Ma et al., 2020	Weighting Models; Distance and Similarity Measures	Economic & Investment; Finance & Revenue	2009 - 2016
10	X. Ma & Jia, 2024	Weighting Models; Density Estimation; Inequality and Efficiency Measures; Spatial Analysis Tools	Miscellaneous & Others; Industrial & Structural; Social & Living Standards; Economic & Investment; Population & Employment; Finance & Revenue; Environment & Resources; Urban & Infrastructure; Retail & Consumption; Technology & Innovation	2006 - 2021
11	Tan et al., 2017	Statistical Tests; Theory-based Methods	Industrial & Structural; Finance & Revenue; Environment & Resources; Social & Living Standards; Economic & Investment; Population & Employment; Miscellaneous & Others; Technology & Innovation	2003 - 2013
12	B. Tang & Tan, 2022	Weighting Models; Index-based Methods	Economic & Investment; Social & Living Standards; Industrial & Structural; Finance & Revenue	2010 - 2020
13	D. Tang et al., 2023	Weighting Models; Visualization Tools	Economic & Investment; Finance & Revenue; Industrial & Structural; Retail & Consumption	2010 - 2019
14	J. Wang & Zhou, 2024	Theory-based Methods; Weighting Models; Inequality and Efficiency Measures; Coupling Coordination Models	Urban & Infrastructure; Population & Employment; Finance & Revenue; Economic & Investment; Industrial & Structural; Retail & Consumption; Technology & Innovation; Miscellaneous & Others	2003 - 2021
15	K.-L. Wang et al., 2023	Weighting Models; Regression and Mediation Models	Economic & Investment; Finance & Revenue; Industrial & Structural	2003 - 2019
16	Xu et al., 2022	Fuzzy-based Methods; Coupling Coordination Models	Economic & Investment; Industrial & Structural; Social & Living Standards; Population & Employment; Urban & Infrastructure; Finance & Revenue	2019
17	Xun & Yuan, 2020	Fuzzy-based Methods; Distance and Similarity Measures; Weighting Models	Economic & Investment; Industrial & Structural; Finance & Revenue; Social & Living Standards; Technology & Innovation	2013 - 2017
18	Yang & Wang, 2024	Weighting Models	Social & Living Standards; Economic & Investment; Finance & Revenue; Urban & Infrastructure; Industrial & Structural; Technology & Innovation; Miscellaneous & Others	2005 - 2021
19	H. Yu et al., 2018	Weighting Models; Distance and Similarity Measures; Density Estimation; Miscellaneous	Population & Employment; Industrial & Structural; Miscellaneous & Others; Urban & Infrastructure; Economic & Investment; Finance & Revenue; Social & Living Standards; Technology & Innovation; Environment & Resources	2004 - 2016
20	Y. Yu et al., 2024	Statistical Tests; Regression and Mediation Models	Economic & Investment; Finance & Revenue; Industrial & Structural; Miscellaneous & Others	2002 - 2018
21	M. Zhang et al., 2019	Weighting Models; Spatial Analysis Tools	Finance & Revenue; Population & Employment; Industrial & Structural; Social & Living Standards; Economic & Investment; Retail & Consumption	2006 - 2017
22	Y. Zhang & Li, 2024	Weighting Models; Coupling Coordination Models; Index-based Methods	Economic & Investment; Retail & Consumption; Industrial & Structural; Finance & Revenue	2010 - 2021

Table 1: Overview of the 22 reviewed studies, including methodological categories, metric categories, and temporal scope.

2.4 Data Cleaning and Standardizing

Once extracted, the data underwent a cleaning and standardisation process to resolve inconsistencies. A controlled vocabulary was established for both economic metrics and methodological approaches, ensuring that equivalent terms were grouped under standardised labels. As a result, the 201 extracted metrics were reduced to 129 distinct indicators, which were further categorised into 10 thematic clusters. Similarly, the 66 identified methods were refined into 45 unique analytical techniques, organised into 14 methodological groups. This structured approach transformed the dataset into an organised and queryable resource, forming the foundation for subsequent analyses. Table 1 provides an overview of the reviewed studies, showing the methodological categories applied, the types of metrics used, and the temporal scope of analysis. The table consolidates the cleaned dataset into a clear and accessible format.

2.5 Methodological Analysis

A structured computational approach was used to analyse the methodologies and economic metrics used in urban economic resilience research. The data was processed using Python scripts, enabling efficient categorization, visualization, and network analysis. The methodological analysis was divided into descriptive and network analysis.

2.5.1 Descriptive Analysis

The first step involved quantifying the distribution of methods and economic metrics across the selected studies. The YAML dataset was parsed to extract frequency distributions of key methodological approaches and indicators. Using Python’s Counter library, the frequency of individual methods, method categories, metrics, and metric categories was computed.

Temporal coverage was examined by extracting timeframes used in each study, calculating average timespans, and assessing the number of economic metrics used per study to determine the depth of methodological frameworks. Additionally, the analysis examined the co-occurrence of methods and metrics to identify overlaps across different methodological frameworks and metrics, as well as to highlight dominant clusters within these categories.

2.5.2 Network Analysis

To uncover relationships between methods and economic metrics, a network-based approach was applied. Using NetworkX, bipartite graphs were constructed, linking studies with the methods and metrics they employed (Hagberg et al., 2008). A projected graph of studies was then created, where edges between papers indicated shared methodological approaches. The Louvain community detection algorithm was applied to identify clusters of studies with similar profiles (Blondel et al., 2008). Network diagrams were generated, where node size represented frequency and colour intensity indicated connectivity. These visualizations illustrated interconnections between research themes and methodological diversity in urban economic resilience studies.

3 Results

Given the number of studies included in this review, inline citations were mostly omitted in this section to maintain readability, as frequent references to multiple sources in a single sentence would have made the text cumbersome. Instead, findings are synthesized and structured based on overarching trends, highlighting dominant methodological approaches and the distribution of economic metrics. All relevant information, including specific study details, is provided in the corresponding table and on GitHub.

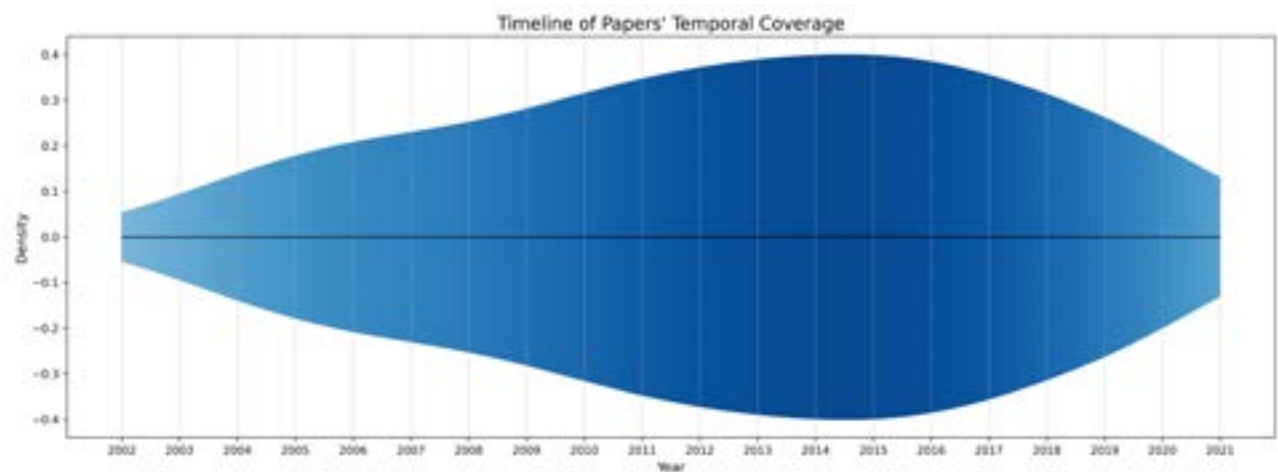


Figure 2: Timeline of papers’ temporal coverage, showing a clear concentration between 2008 and 2019.

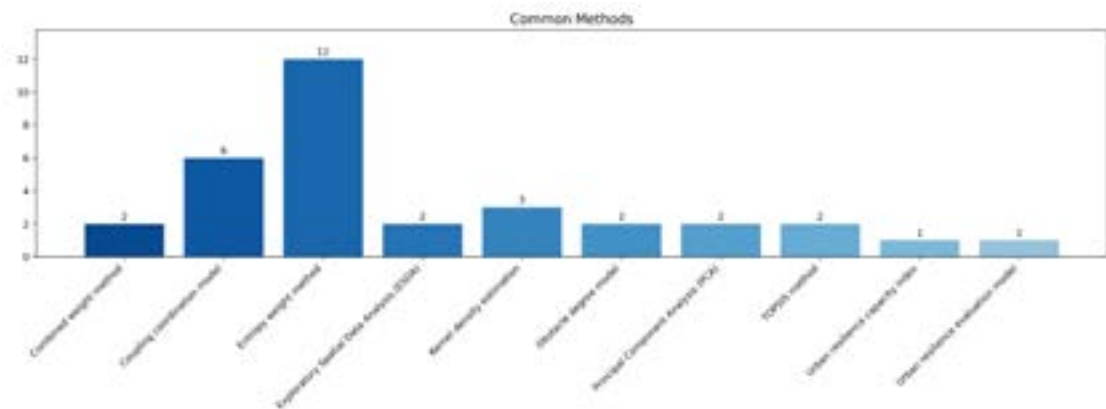


Figure 3: Common methods used in the reviewed studies, highlighting the predominance of weighting models and coupling coordination models.

3.1 Descriptive Analysis

The descriptive analysis explored the distribution of metrics and methods across the selected studies to identify research focus areas and prevailing trends in urban economic resilience. On average, each study employed 10.45 unique metrics, illustrating the multidimensional nature of resilience research. Examples of individual metrics include GDP per capita, fixed asset investment, urban per capita disposable income, and education expenditure, each counted as one indicator within the analysis. The temporal coverage of the studies, shown in Figure 2, was concentrated between 2008 and 2019, a period marked by China's rapid urbanisation and economic transformation. On average, the analysed cases spanned 12.10 years, highlighting the field's growing attention during this decade.

3.1.1 Methods Distribution

The analysis identified 45 distinct methods applied across the selected studies, categorized into 14 methodological groups. Among these, weighting models were the most frequently utilized, appearing in 17 studies. Within this category, the entropy method was the most prevalent, used in 12 out of 22 studies, making it the most widely applied technique overall. This dominance is clearly visible in Figure 3, which shows the most common methods employed across the reviewed studies, with entropy weighting standing out as the central technique. The method proved particularly effective in assigning weights to various metrics, ensuring that indicators were represented according to their relative significance. Studies employing composite indices or those prioritising specific dimensions of urban economic resilience frequently relied on this approach.

Coupling coordination models, featured in six studies, constituted another significant category. These models analysed interdependencies and synergies among various subsystems, such as economic, social, and environmental components. Their application was especially valuable in

understanding how different systems interact dynamically to influence overall resilience. For example, coupling coordination models often assessed the balance between economic development and structural transformation in urban areas, offering insights into the interconnected nature of resilience.

Index-based methods were identified in five studies and were primarily employed to aggregate metrics into composite indices that provided a holistic measure of resilience. These methods played a crucial role in studies aiming to synthesize multidimensional data into a single, interpretable score. Additionally, spatial analysis tools, such as kernel density estimation and Exploratory Spatial Data Analysis (ESDA), were utilized in five studies. These tools were particularly useful for identifying geographic patterns and clusters, enabling researchers to map spatial variability in resilience metrics. Regression and mediation models, appearing in four studies, explored causal relationships, such as the impact of economic investment on recovery rates following external shocks, providing statistical evidence to support interpretations of resilience drivers.

The relationships between methodological categories revealed important patterns of co-occurrence. Figure 4 illustrates how different methods were combined within the studies, with weighting models frequently appearing alongside other techniques, underscoring their adaptability and foundational role in resilience analysis. The most prominent pairing was the combination of weighting models with coupling coordination models, observed in five studies. In these cases, the entropy method was often used to assign weights to metrics, which were then analysed through coupling coordination models to assess dynamic interactions between subsystems. This integration offered a comprehensive approach, combining quantitative weighting with a systems-based perspective.

Index-based methods and weighting models co-occurred in four studies, with weighting models playing a critical role in constructing indices by standardizing and prioritizing metrics to ensure composite scores accurately reflected

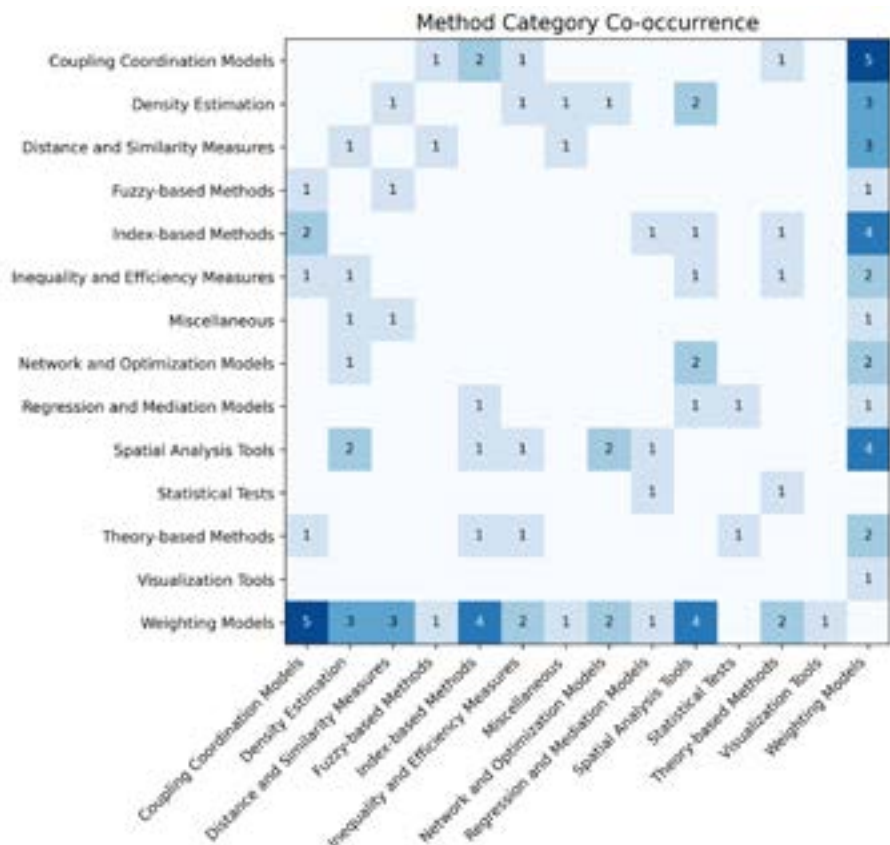


Figure 4: Method category co-occurrences across the reviewed studies, showing frequent pairings of weighting models with coupling coordination, index-based, and spatial analysis approaches.

component significance. Similarly, spatial analysis tools and weighting models were frequently combined, appearing together in four instances. In these cases, spatial tools were used to map resilience indices derived from weighted metrics, enabling visual interpretation of geographic disparities. Other notable pairings included density estimation methods with weighting models in three studies, facilitating spatial distribution analyses of weighted metrics. Additionally, network and optimization models occasionally co-occurred with spatial analysis tools, as seen in two studies, where these methods were used to model spatial aspects of network structures, such as transportation or resource flows.

3.1.2 Metrics Distribution

The analysis identified 129 unique metrics, categorized into ten thematic groups, offering a comprehensive view of their focus and significance in urban economic resilience research. As shown in Figure 5, economic, industrial, and financial indicators dominate, while environmental and infrastructural dimensions are comparatively underrepresented. This imbalance underscores the strong focus on growth and fiscal stability, alongside a gap in integrating sustainability and infrastructure considerations.

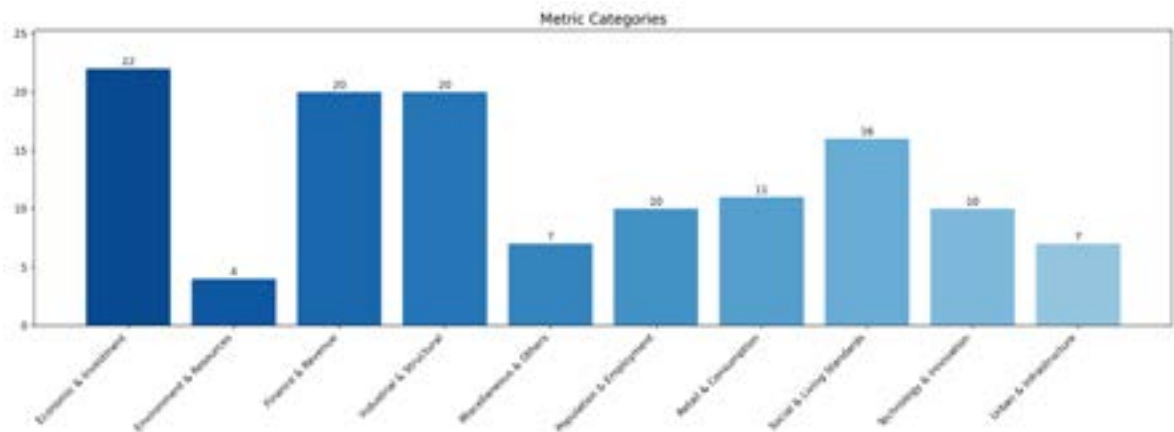


Figure 5: Number of metrics per category, showing the dominance of economic, financial, and industrial indicators, with environmental and infrastructural dimensions underrepresented.

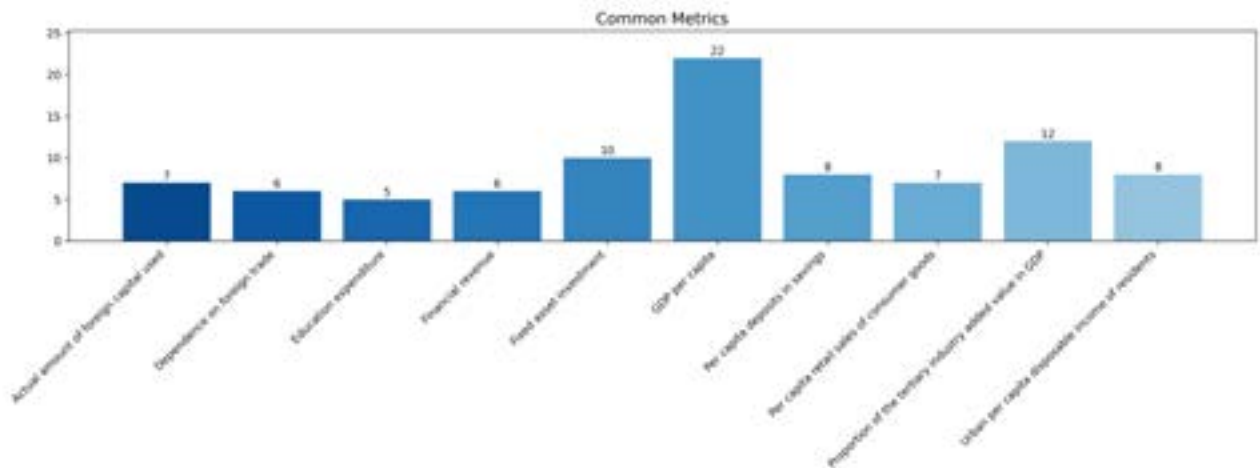


Figure 6: Most frequently used individual metrics across the reviewed studies, highlighting GDP per capita as a central measure of resilience.

The Economic & Investment Metrics category dominated the research landscape, encompassing 22 unique metrics. Indicators such as GDP per capita, cited 22 times across the studies, and fixed asset investment, mentioned 10 times, highlighted the central role of economic growth and infrastructure development in resilience assessments. As illustrated in Figure 6, these metrics were consistently employed, underscoring their importance as foundational measures of urban economic performance.

The Industrial & Structural Metrics category, comprising 20 metrics, focused on structural transitions, particularly the expansion of service-oriented economies. Metrics such as the proportion of tertiary industry added value in GDP (12 mentions) reflected the critical role of structural modernization in enhancing resilience. Similarly, the Finance & Revenue Metrics category, also containing 20 unique metrics, underscored the importance of fiscal health and financial stability. Metrics such as per capita deposits in savings (8

mentions) and financial revenue (6 mentions) demonstrated the reliance of urban resilience on sound financial systems.

Social & Living Standards Metrics, featuring 16 unique indicators, captured the socio-economic dimensions of resilience. Indicators such as urban per capita disposable income (8 mentions) and education expenditure (5 mentions) emphasized the significance of societal well-being in fostering resilience. In contrast, Environment & Resources Metrics and Urban & Infrastructure Metrics were underrepresented, containing only 4 and 7 metrics, respectively. This disparity highlights a gap in integrating environmental sustainability and infrastructure development into resilience research, despite their acknowledged importance in urban systems.

The temporal distribution of common metrics from 2017 to 2024, shown in Figure 7, reveals evolving research priorities and external influences shaping urban resilience

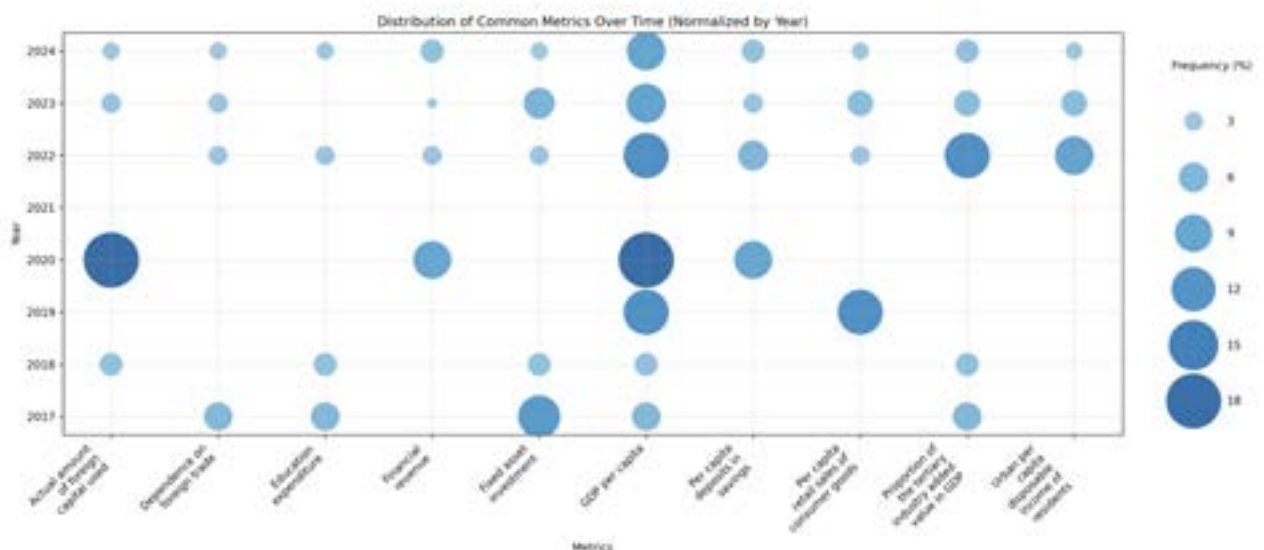


Figure 7: Temporal distribution of common metrics normalized from 2017 to 2024, with peaks in 2020 reflecting the heightened emphasis on economic recovery and structural adaptation during the COVID-19 pandemic.

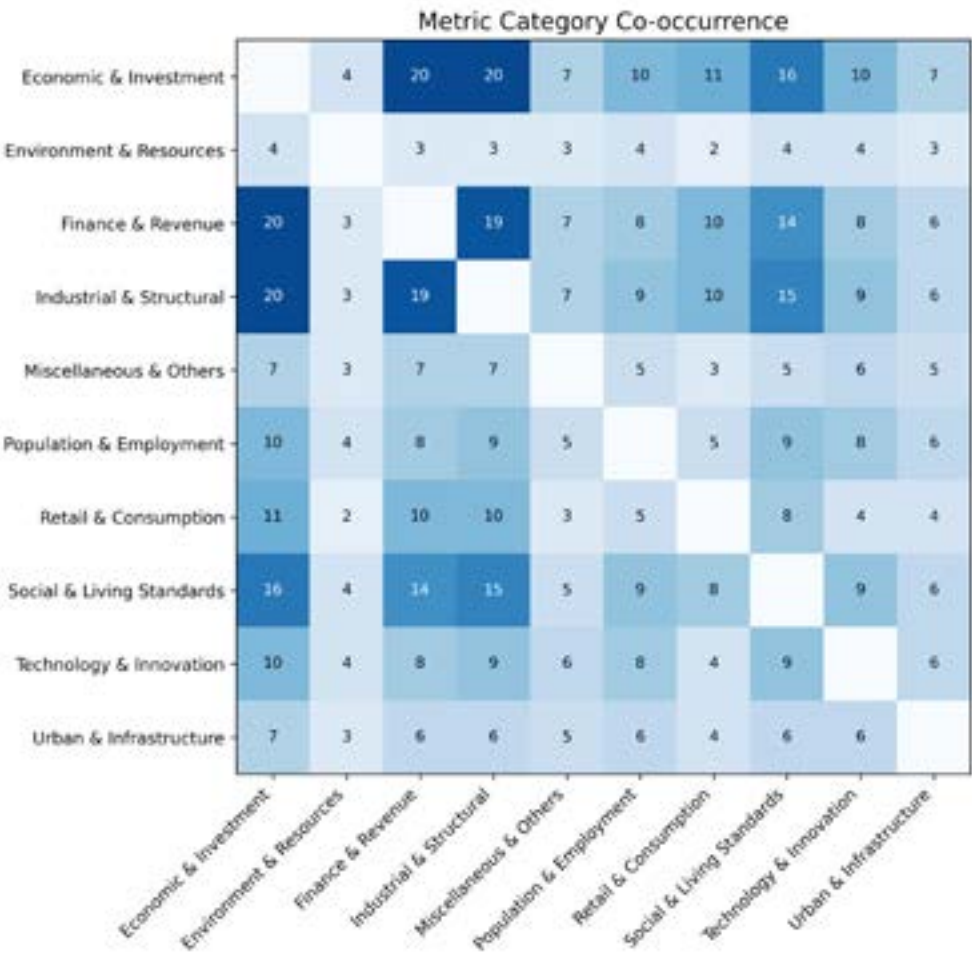


Figure 8: Metric category co-occurrences across the reviewed studies, illustrating strong interconnections between economic, industrial, financial, and social dimensions.

studies. Metrics like GDP per capita and the proportion of tertiary industry added value in GDP exhibited consistent use throughout the timeframe, reflecting their foundational status in resilience research. These metrics peaked in usage during 2020, coinciding with global economic disruptions caused by the COVID-19 pandemic. This surge suggests that resilience research during this period prioritized economic recovery and structural adaptation. Other metrics, such as education expenditure and dependence on foreign trade, were used more sporadically, reflecting their secondary importance compared to economic and financial indicators. The increasing prominence of fixed asset investment in later years indicates a growing recognition of infrastructure’s role in resilience, aligning with global priorities on sustainable urban development.

Finally, the analysis of metric co-occurrences in Figure 8 highlighted the interdependencies between metric categories. The most frequent pairing was found between Economic & Investment Metrics and Industrial & Structural Metrics (20 co-occurrences), underscoring the interconnectedness of economic growth and structural transformations in resilience research. Similarly, Economic

& Investment Metrics frequently co-occurred with Finance & Revenue Metrics (20 co-occurrences), illustrating the reliance of economic stability on robust financial systems. Other notable pairings included Industrial & Structural Metrics with Social & Living Standards Metrics (19 co-occurrences) and Finance & Revenue Metrics with Social & Living Standards Metrics (16 co-occurrences).

These combinations highlighted the integration of structural and financial dimensions with socio-economic well-being, reinforcing the multidimensional nature of resilience. Less frequent but notable pairings, such as Economic & Investment Metrics with Retail & Consumption Metrics and Technology & Innovation Metrics, reflected an emerging interest in consumption patterns and technological advancements in resilience studies.

3.2 Network Analysis

The network analysis provided critical insights into the interconnections between methodologies and metrics used across the analysed studies, offering a deeper understanding of how approaches were shared and

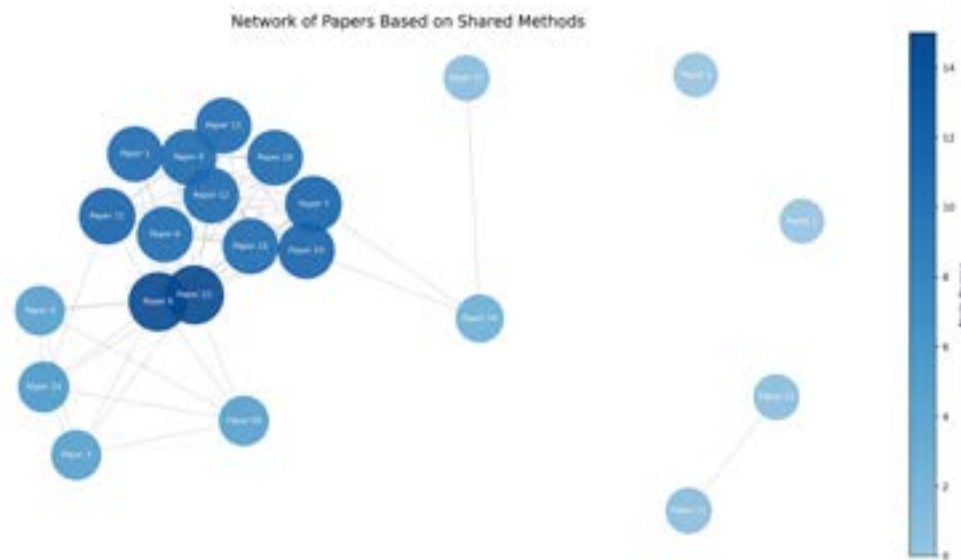


Figure 9: Network of papers based on shared methods, showing a central cluster dominated by weighting and coupling coordination models, alongside peripheral studies employing niche or emerging approaches.

clustered within urban economic resilience research. By mapping relationships based on shared methods, the analysis revealed key methodological clusters, highlighted influential studies, and identified isolated approaches that may represent emerging or specialized methods.

3.2.1 Method Networks

The network visualisation represented individual studies as nodes, with edges indicating shared methodologies. The size and colour intensity of each node corresponded to its degree, reflecting the number of methodological connections a study maintained with others. As shown in Figure 9, the structure revealed a prominent central cluster of highly connected studies, several smaller thematic subclusters, and a set of peripheral or isolated nodes.

Central Clusters of Shared Methods

A prominent central cluster dominated the network, indicating a high degree of methodological overlap among studies. This cluster was characterized by the frequent use of weighting models, particularly the entropy method, often combined with different approaches. These methods form the analytical backbone of urban resilience research, linking a wide array of studies.

Within this central cluster, studies such as Paper 22 (Y. Zhang & Li, 2024) and Paper 6 (Lin et al., 2022) emerged as key hubs, sharing weighting and coupling coordination models with numerous other studies. Their high connectivity suggests that they play a crucial role in shaping and standardizing analytical approaches within the field.

Peripheral and Isolated Studies

In contrast to the central cluster, several studies, including Paper 17 (Xun & Yuan, 2020), Paper 2 (Fu et al., 2023), and Paper 5 (He et al., 2023), appeared as peripheral or isolated nodes. These studies employed unique or less commonly shared methods, indicating either niche applications or the exploration of emerging approaches within the field. Their isolation highlights potential opportunities for integrating novel methodologies into the broader research ecosystem.

Subclusters and Thematic Groupings

Smaller subclusters, such as those centred around Paper 4 (Han et al., 2023) and Paper 3 (Ge et al., 2024), reflected thematic groupings where shared methods were applied to specific research contexts. In these cases, coupling coordination models were combined with specialised approaches, such as fuzzy-based or theory-based methods, tailored to particular research questions within urban resilience.

The analysis confirmed the dominant role of weighting models, particularly the entropy method, in connecting diverse studies. These models formed the methodological core of the network, providing a flexible and widely applicable framework for resilience research. Weighting models were often combined with coupling coordination models and index-based approaches, leveraging their complementary strengths to address both systemic dynamics and aggregated resilience measures.

The network also highlighted the emergence of specialised methods that were less commonly used. Peripheral nodes represented studies employing approaches such as network optimisation models or unique density estimation

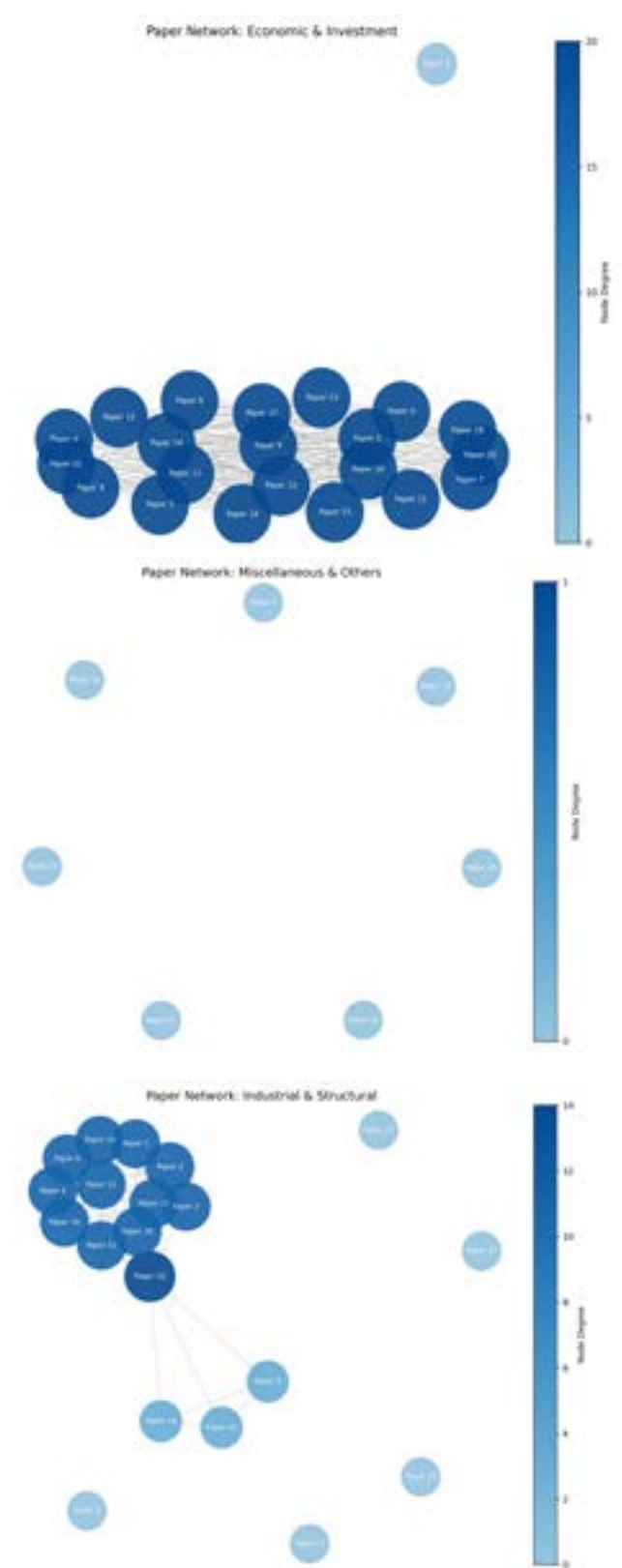


Figure 10: Paper networks by metric category. Economic & Investment shows a dense cluster, Urban & Infrastructure is sparse with isolated nodes, and Industrial & Structural forms a moderately connected cluster with peripheral studies.

techniques. Although less connected, these studies suggest innovative directions in resilience research that could benefit from greater integration with mainstream methodologies.

3.2.2 Metric Networks

The analysis of metric categories provided a detailed understanding of the thematic focus of urban economic resilience research. By visualizing study connections based on shared metrics, the research identified key patterns of collaboration and focus areas.

Economic & Investment Metrics

This category exhibited the most extensive network, reflecting its dominance in the field with 22 distinct metrics. As shown in Figure 10, papers in this cluster demonstrated high interconnectivity, underscoring the central role of economic indicators such as GDP per capita and fixed asset investment in resilience studies. Paper 1 (Chen et al., 2023) was identified as an outlier, disconnected from the network, being the only paper using the ratio of local fiscal revenue to GDP as an identifying metric.

Technology & Innovation Metrics

The network for this category was sparser, with fewer connections among studies. Paper 10 (X. Ma & Jia, 2024) emerged as a central node, linking studies on metrics such as the number of patents and internet penetration. The limited connectivity suggests that technology-focused resilience studies remain a developing research niche.

Industrial & Structural Metrics

This category featured a dense network, with Paper 10 (X. Ma & Jia, 2024) again serving as a central hub. In Figure 10, this cluster stands out for its strong interconnections, built around metrics such as the proportion of tertiary industry value added to GDP. The shared focus on structural economic dynamics highlights a collaborative and methodologically aligned strand of resilience research.

Social & Living Standards Metrics

Social resilience metrics, including urban per capita disposable income and education expenditure, formed a moderately connected network. Paper 10 (X. Ma & Jia, 2024) played a significant role in connecting clusters, underscoring its influence. However, several peripheral nodes indicated opportunities for further integration of social metrics into broader studies.

Urban & Infrastructure Metrics

This category exhibited the least connectivity, with several isolated nodes. As shown in Figure 10, metrics such as

urbanisation rates and postal business revenue appeared only sporadically, suggesting a lack of cohesion in this area. Papers focusing on this category often diverged in their approaches, reflecting the nascent stage of infrastructure-related resilience research.

Finance & Revenue Metrics

This category demonstrated a moderately dense network, with Paper 10 (X. Ma & Jia, 2024) and Paper 22 (Y. Zhang & Li, 2024) acting as influential hubs. Metrics such as per capita deposits in savings and financial revenue were commonly used, reflecting the financial dimension's established role in resilience assessments. The presence of peripheral nodes suggests that some studies explored unique financial metrics, contributing to the category's diversity.

Population & Employment Metrics

Connections within this category were limited, forming smaller clusters of studies sharing common metrics such as the registered unemployment rate and average wages. Paper 10 (X. Ma & Jia, 2024) was a recurring node, bridging multiple studies and reinforcing its central methodological importance across categories.

Environment & Resources Metrics

The network for environmental metrics was minimal, emphasizing a significant gap in the literature. Metrics such as energy consumption and green area per capita were infrequently studied, with limited collaboration among studies. Paper 10 (X. Ma & Jia, 2024) and Paper 18 (Yang & Wang, 2024) formed a small connection, representing the primary link in this underexplored category.

Retail & Consumption Metrics

This category showed a moderately dense network, with studies connected through metrics such as per capita retail sales and gross tourism receipts. Paper 10 (X. Ma & Jia, 2024) and Paper 7 (H. Lu et al., 2022) emerged as key connectors, indicating shared methodologies and collaborative efforts in retail-focused studies.

Miscellaneous & Other Metrics

As expected, this category displayed the least coherence, with studies connected by unique and diverse metrics such as labour productivity and higher education enrolment rates. The sparse network reflects the exploratory nature of these metrics in resilience research, with no central node or recurring focus.

These network analyses highlight the varying levels of integration and focus within each metric category. Categories such as Economic & Investment and Industrial

& Structural demonstrated robust connections, while others, like Environment & Resources, revealed significant research gaps. The recurring prominence of Paper 10 (X. Ma & Jia, 2024) across multiple categories underscores its significance, suggesting a potential template for future resilience studies.

4 Discussion

This review provides valuable insights into the state of research on urban economic resilience in China, highlighting key patterns in metrics, methodologies, and research focus areas. It contributes to the growing body of resilience literature while also identifying critical research gaps and opportunities for future studies.

A central finding is the predominance of macroeconomic indicators, such as GDP per capita and fixed asset investment, as primary measures of resilience. This aligns with broader trends in economic resilience research, which often prioritize large-scale analyses of cities or regions. Methodologically, the field is dominated by weighting models and coupling coordination approaches, reflecting a strong preference for quantitative, index-based evaluations. However, this emphasis on aggregate metrics frequently comes at the expense of more localized or nuanced investigations.

Despite the strengths of these widely adopted methods, significant gaps remain. Environmental and infrastructure-related metrics are notably underrepresented, suggesting a potential oversight in capturing critical dimensions of resilience. Moreover, many studies aggregate data across hundreds of cities without accounting for specific local contexts (Fu et al., 2023; He et al., 2023; K.-L. Wang et al., 2023; H. Yu et al., 2018). While such an approach facilitates large-scale comparisons, it risks overlooking key contextual factors—such as governance structures, socioeconomic disparities, and infrastructure quality—that significantly influence resilience outcomes. This can lead to generalized conclusions that lack the depth needed for context-sensitive policymaking.

Another notable limitation is the predominant reliance on statistical data rather than geospatial data, which restricts the granularity of analyses. The absence of geospatial methodologies prevents researchers from identifying spatial patterns of resilience at finer scales, such as neighbourhoods or districts. Additionally, most studies focus on city- or regional-level resilience, often neglecting localized, community-level impacts that could provide deeper insights into vulnerabilities and recovery processes.

These findings have important implications for both practice and policy. By identifying dominant metrics

and methodologies, this review offers a roadmap for practitioners seeking to assess economic resilience more systematically. At the same time, the gaps highlighted in this analysis underscore the need for a more holistic approach—one that integrates multiple dimensions of resilience to inform more comprehensive and context-sensitive policy decisions.

In conclusion, while the existing body of research provides a solid foundation for understanding urban economic resilience, it remains incomplete in several critical areas. Addressing these gaps will require expanding the range of resilience metrics, diversifying methodological approaches, and incorporating more localized, geospatially nuanced analyses. Such efforts will not only advance academic understanding but also enhance the effectiveness of policy and planning in the face of future urban challenges.

References

- Blondel, V. D., Guillaume, J.-L., Lambiotte, R., & Lefebvre, E. (2008). Fast unfolding of communities in large networks. *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment*, 2008(10), P10008. <https://doi.org/10.1088/1742-5468/2008/10/P10008>
- Chen, N., Guo, H., & Xiang, H. (2023). Evaluation of urban resilience level and analysis of obstacle factors: A case study of Hunan Province, China. *Frontiers in Earth Science*, 10. Scopus. <https://doi.org/10.3389/feart.2022.1033441>
- Fu, H., Hong, N., & Liao, C. (2023). Spatio-temporal patterns of Chinese urban recovery and system resilience under the pandemic new normal. *Cities*, 140, 104385. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2023.104385>
- Ge, Y., Jia, W., Zhao, H., & Xiang, P. (2024). A framework for urban resilience measurement and enhancement strategies: A case study in Qingdao, China. *Journal of Environmental Management*, 367, 122047. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.122047>
- Hagberg, A. A., Schult, D. A., & Swart, P. J. (2008). Exploring Network Structure, Dynamics, and Function using NetworkX. 11–15. <https://doi.org/10.25080/TCWV9851>
- Han, S., Wang, B., Ao, Y., Bahmani, H., & Chai, B. (2023). The coupling and coordination degree of urban resilience system: A case study of the Chengdu–Chongqing urban agglomeration. *Environmental Impact Assessment Review*, 101, 107145. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2023.107145>
- He, S., Yang, S., Razzaq, A., Erfanian, S., & Abbas, A. (2023). Mechanism and Impact of Digital Economy on Urban Economic Resilience under the Carbon Emission Scenarios: Evidence from China's Urban Development. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(5), 4454. Scopus. <https://doi.org/10.3390/ijerph20054454>
- Lin, Y., Peng, C., Chen, P., & Zhang, M. (2022). Conflict or synergy? Analysis of economic-social- infrastructure-ecological resilience and their coupling coordination in the Yangtze River economic Belt, China. *Ecological Indicators*, 142, 109194. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.109194>
- Lu, H., Lu, X., Jiao, L., & Zhang, Y. (2022). Evaluating urban agglomeration resilience to disaster in the Yangtze Delta city group in China. *Sustainable Cities and Society*, 76, 103464. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103464>
- Lu, R., & Yang, Z. (2023). Analysis on the structure and economic resilience capacity of China's regional economic network. *Applied Economics*, 56(32), 3920–3938. Scopus. <https://doi.org/10.1080/0036846.2023.2208852>
- Ma, F., Wang, Z., Sun, Q., Yuen, K. F., Zhang, Y., Xue, H., & Zhao, S. (2020). Spatial–Temporal Evolution of Urban Resilience and Its Influencing Factors: Evidence from the Guanzhong Plain Urban Agglomeration. *Sustainability*, 12(7), 2593. Scopus. <https://doi.org/10.3390/su12072593>
- Ma, X., & Jia, F. (2024). Spatiotemporal Evolution and Convergence Analysis of Urban Economic Resilience in China—A Case Study of Jiangsu Province. *Sustainability*, 16(21), 9440. <https://doi.org/10.3390/su16219440>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Tan, J., Zhang, P., Lo, K., Li, J., & Liu, S. (2017). Conceptualizing and measuring economic resilience of resource-based cities: Case study of Northeast China. *Chinese Geographical Science*, 27(3), 471–481. Scopus. <https://doi.org/10.1007/s11769-017-0878-6>
- Tang, B., & Tan, Z. (2022). The research on spatial-temporal evolution and influence factors of urban resilience: A case study in the Guangzhou metropolitan area. *Frontiers in Environmental Science*, 10. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.1052930>
- Tang, D., Li, J., Zhao, Z., Boamah, V., & Lansana, D. D. (2023). The influence of industrial structure transformation on urban resilience based on 110 prefecture-level cities in the Yangtze River. *Sustainable Cities and Society*, 96, 104621. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.104621>

- Wang, J., & Zhou, X. (2024). Measurement and synergistic evolution analysis of economic resilience and green economic efficiency: Evidence from five major urban agglomerations, China. *Applied Geography*, 168, 103302. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2024.103302>
- Wang, K.-L., Jiang, W., & Miao, Z. (2023). Impact of high-speed railway on urban resilience in China: Does urban innovation matter? *Socio-Economic Planning Sciences*, 87, 101607. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2023.101607>
- Xinhua News Agency. (2021). Outline of the People's Republic of China 14th Five-Year Plan for National Economic and Social Development and Long-Range Objectives for 2035. https://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm
- Xu, X., Wang, M., Wang, M., Yang, Y., & Wang, Y. (2022). The Coupling Coordination Degree of Economic, Social and Ecological Resilience of Urban Agglomerations in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(1), 413. Scopus. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010413>
- Xun, X., & Yuan, Y. (2020). Research on the urban resilience evaluation with hybrid multiple attribute TOPSIS method: An example in China. *Natural Hazards*, 103(1), 557–577. Scopus. <https://doi.org/10.1007/s11069-020-04000-0>
- YAML Language Development Team. (2021). YAML Ain't Markup Language (YAMLTm) revision 1.2.2. <https://yaml.org/spec/1.2.2/#fn:team>
- Yang, T., & Wang, L. (2024). Did Urban Resilience Improve during 2005–2021? Evidence from 31 Chinese Provinces. *Land*, 13(3), 397. Scopus. <https://doi.org/10.3390/land13030397>
- Yu, H., Liu, Y., Liu, C., & Fan, F. (2018). Spatiotemporal Variation and Inequality in China's Economic Resilience across Cities and Urban Agglomerations. *Sustainability*, 10(12), 4754. <https://doi.org/10.3390/su10124754>
- Yu, Y., Yang, C., Hu, Q., & Kong, S. (2024). Towering sustainability: Unraveling the complex effects of skyscrapers on urban resilience. *Environmental Impact Assessment Review*, 108, 107614. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2024.107614>
- Zhang, M., Chen, W., Cai, K., Gao, X., Zhang, X., Liu, J., Wang, Z., & Li, D. (2019). Analysis of the Spatial Distribution Characteristics of Urban Resilience and Its Influencing Factors: A Case Study of 56 Cities in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(22), 4442. Scopus. <https://doi.org/10.3390/ijerph16224442>
- Zhang, X., & Li, H. (2018). Urban resilience and urban sustainability: What we know and what do not know? *Cities*, 72, 141–148. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.08.009>
- Zhang, Y., & Li, Y. (2024). A Study on the Coupling Coordination of Urban Resilience and the Tourism Economy in the Beijing–Tianjin–Hebei Region. *Sustainability*, 16(12), 4946. Scopus. <https://doi.org/10.3390/su16124946>

The economic burden of pediatric stroke

A systematic literature review¹

Marion Göll, Anna Franziska Kalhorn, Anna-Theresa Renner

¹ The writing of this article was supported by the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme [EJP RD COFUND-EJP N° 825575] and the Austrian Science Fund (FWF) [I 5887-B].

1 Introduction

Even though pediatric stroke is a rare event, it is an increasingly acknowledged cause of morbidity and mortality in children (Chiang & Cheng, 2018; Mackay et al., 2011; Numis & Fox, 2014). Childhood stroke is defined as a cerebrovascular event emerging between the age of 1 month and 18 years (Ferriero et al., 2019; Lynch et al., 2002) and typically differentiated between hemorrhagic and ischemic subtypes (Moharir & deVeber, 2014).

Hemorrhagic stroke occurs due to bleeding of a ruptured cerebral artery or as a result of bleeding into the area of an arterial ischemic stroke (AIS) (Tsze & Valente, 2011). This stroke type includes intracerebral hemorrhage (ICH) as well as subarachnoid hemorrhage (SAH) (Jordan et al., 2009; Pappachan & Kirkham, 2008; Tsze & Valente, 2011) and accounts for approximately half of all childhood strokes compared to <20% adult strokes that are hemorrhagic (Bamford et al., 1990; Broderick et al., 1993; Fullerton et al., 2003). Causes for ischemic stroke are arterial occlusion, but may also be venous occlusion of cerebral veins or sinuses (Tsze & Valente, 2011). Ischemic stroke commonly includes arterial ischemic stroke (AIS), cerebral sinovenous thrombosis (CSVT) and cortical vein thrombosis (Ferriero et al., 2019; Pappachan & Kirkham, 2008).

Estimates of hemorrhagic stroke incidence in children range from 1.1 – 5.11 per 100 000 and for pediatric ischemic stroke incidence rates rank between 1.1-7.91 per 100 000 (Agrawal et al., 2009; Barnes et al., 2004; Chiang & Cheng, 2018; Fullerton et al., 2003; Giroud et al., 1995; Lehman et al., 2018; Mallick et al., 2014; Steinlin et al., 2005; Zahuranec et al., 2005). Ranges are due to differences in definition of stroke and age range, geographical area and methods to detect cases. Stroke incidence also varies by sex and age. Boys are generally more at risk than girls due to yet unknown causes as well

as infants and children younger than 5 years of age and adolescents ≥12 years (Chiang & Cheng, 2018; Gerstl et al., 2018; Meyer et al., 2017; Steinlin et al., 2005).

It is estimated that cerebrovascular diseases in children under the age of 15 years in Germany have amounted to about 24 million Euros only in 2020, though data on cost of care for pediatric stroke is limited (Destatis, 2023; Gardner et al., 2010; Hamilton et al., 2015; Plumb et al., 2015). Burden of economic costs are borne by health care systems and affected families and can be differentiated between direct and indirect health care costs (Jo, 2014). Those costs can be distinguished between short-term costs incurring acute costs after the initial stroke up to one year after stroke occurrence and long-term costs that amount after the first year up to 20 years after stroke onset. Direct medical costs for health care systems include expenses for diagnosis, treatment, care and rehabilitation through inpatient and outpatient services (Hodgson & Meiners, 1982) and indirect costs for health care systems concern reimbursement of costs for families, social services and other (Bettio & Plantenga, 2004). Families have to pay for unreimbursed direct medical and home care costs and costs of rehabilitation (Cha, 2018) as well as indirect non-medical costs. This entails lost wages by parents, income loss of affected families, travel and transportation costs, as well as expenses for home remodelling (Akobundu et al., 2006; Batista et al., 2021; Ekman, 2004; Luengo-Fernandez et al., 2009; Plumb et al., 2015).

The objective of this review is to investigate existing literature on costs in terms of pediatric stroke and to identify knowledge gaps related to the economic burden on the health care system, society and families of stroke in childhood.

2 Method

To conduct this systematic literature review the database PubMed was searched. Relevant keywords were identified through screening of literature about pediatric stroke and economic burden. The used search string included following terms: stroke, children (child(ren), pediatric) and costs (cost(s), (socio)economic, financial, income, expense, burden). The results were limited to the age of children between birth and 18 years old. The search was conducted on March 18th, 2024, and yielded in 454 results. Based on the research objective 174 articles were excluded after review of the title and 218 articles according to the review of the abstract. One study was excluded due to access restrictions.

For the remaining 61 articles a full-text review was performed, and the studies were included based on the following criteria:

- 1) Population: Children, who were older than 28 days (1 month) and younger than 20 years old, were included.
- 2) Exposure: Patients diagnosed with stroke as primary diagnoses were included.
- 3) Outcome: Costs for health care system or families must be examined. This includes direct medical and indirect costs.
- 4) Study Design: No article was excluded explicitly based on the study design.

Based on the characterization of medical costs, we identified three different topics covered by the studies: a) cost for the health care system, b) cost for families and c) cost and outcome. Short-term costs are defined as costs arising until one year after the onset of the stroke.

Long-term costs describe costs occurring after the first year up to 20 years after the initial stroke. Due to methodological heterogeneity meta-analysis was precluded in an a priori decision. Instead, we performed a narrative synthesis of empirical evidence.

3 Search outcome

The search outcome resulted in eleven studies that focused on cost of care for pediatric stroke. One of them included a systematic literature review on costs of pediatric stroke care for health care systems in the United States by Ellis et al. from the year 2014, which analyzed six papers restricting to US patients and reported in English. As a systematic literature review, the paper by Ellis et al. (2014) was excluded but can be seen as a connection point and will be extended and enhanced by our Systematic Literature

Review. Nine studies were based in the USA and Canada, while one was restricted to Taiwan. As none of these studies cover any European countries, this demonstrates the need for further investigation of the economic burden resulting from pediatric stroke for EU-countries. Short-term costs for direct medical expenses borne by health care systems are studied in nine articles and one article also includes direct long-term medical costs for health care systems. Only one paper focuses on direct and indirect costs for affected families within the first year after the stroke. Relations between costs for treatment of pediatric stroke and the outcome in the context of impairment are discussed in four papers (see Table 10).

4 Results

4.1 Cost for health care systems

Seven studies reported on direct medical costs for the first hospitalization after the pediatric stroke (Table 1). Janjua et al. (2007) report mean total costs of \$39 400 for all pediatric stroke patients and compare costs for patients who received or did not receive thrombolysis treatment. While 98.4% of patients (n=2 858) did not receive thrombolysis treatment and endured mean costs of around \$38 700, 46 children received thrombolysis treatment, which resulted in mean hospitalization costs of \$81 800 (Janjua et al., 2007). In comparison, similar total median costs for patients without complications of \$42 900 (n=114) are presented. Median total costs for patients with complications amounted to \$161 000 (n=93)

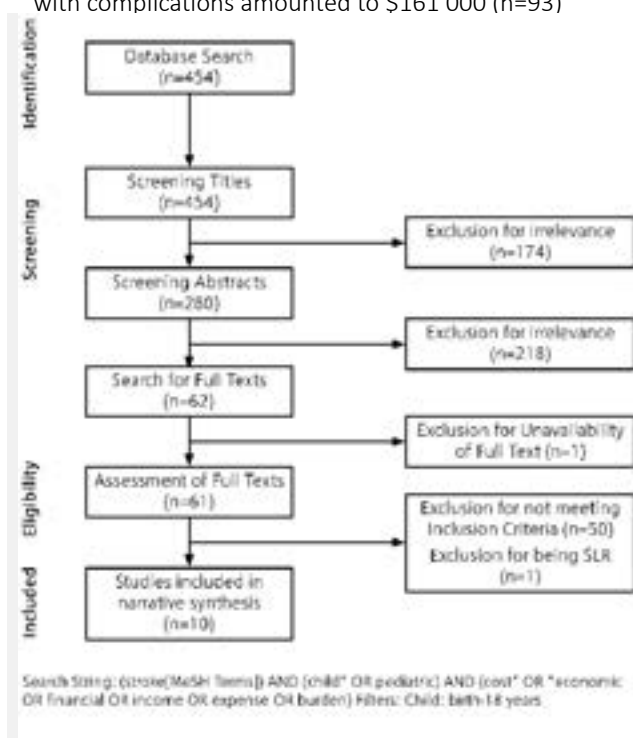


Figure 1: Study selection process

(Michelson et al., 2019). Mean charges for hemorrhagic stroke (SAH & ICH) and ischemic stroke are compared and it is concluded that hemorrhagic stroke causes higher costs than ischemic stroke (Engle & Ellis, 2012; Gardner et al., 2010; Perkins et al., 2009). Similar results are provided for hemorrhagic and ischemic stroke by median hospital cost (Gardner et al., 2010; Turney et al., 2011). Furthermore, it is indicated that between the year 2000 and 2006 hospitalization costs for all types of stroke increased (Engle & Ellis, 2012). For ischemic stroke was a range of mean total costs between \$15 003 at minimum (Perkins et al., 2009) and \$81 800 at maximum (Janjua et al., 2007) and median total cost between \$16 954 (Turney et al., 2011) and \$21 317 (Gardner et al., 2010) reported. Mean total costs ranged between \$24 117 for intracerebral hemorrhagic stroke (ICH) (Perkins et al., 2009) and \$139,970 for subarachnoid hemorrhagic stroke (SAH) (Engle & Ellis, 2012). A minimum of \$24,843

(Turney et al., 2011) and a maximum of \$34 256 (Gardner et al., 2010) median hospitalization cost were measured for hemorrhagic stroke. In total mean hospitalization charges were reported between \$20 927 (Perkins et al., 2009) and \$81 869 (Gardner et al., 2010) and median charges between \$19 548 (Turney et al., 2011) and \$161 000 (Michelson et al., 2019). Chen et al. (2008) differentiates between two age groups (>10 and 10-19) and shows that within both groups hemorrhagic stroke is more expensive than ischemic stroke. In comparison to the studies conducted in the Anglo-American region, this study, focused on Taiwan, discloses hospitalization cost at a significantly lower cost level (Chen et al., 2008).

Six articles reported hospitalization costs for longer periods of time e.g. the first month or year after stroke onset (Table 2). Lo et al. (2008) reported a median total cost of \$36 132 for the first year after stroke diagnosis. They also

Study, year	Time period	Age	Total cost	Cost for Hemorrhagic Stroke		Cost for Ischemic Stroke	Comment
				SAH	ICH		
Janjua et al., 2007	2000-2003	1 – 17 years				\$39 400 • With thrombolysis: \$81 800 • Without thrombolysis: \$38 700	Mean cost
Perkins et al., 2009	2003	3 months – 20 years	\$20 927	\$31 653	\$24 117	\$15 003	Mean cost
Engle & Ellis, 2012	2000, 2003, 2006	0 – 17 years		2000: \$65 027 2003: \$97 985 2006: \$139 970	2000: \$47 622 2003: \$64 000 2006: \$86 680	2000: \$26 056 2003: \$40 815 2006: \$56 349	Mean cost
Gardner et al., 2010	1996-2003	1 month – 19 years	\$81 869 \$26 557	\$90 693 \$34 256		\$70 717 \$21 317	Mean cost Median cost
Turney et al., 2011	2003-2009	5 – 14 years	\$19 548	\$24 843		\$16 954	Median cost
Michelson et al., 2019	01/2013-09/2015 (MD), 01/2011-09/2013 (NY)*	< 18 years				• With complications: \$161 000 • Without complications: \$42 900	Median cost
Chen et al., 2008	1997-2003	1 month – <10 years	\$3 963 \$2 181 ⁽¹⁾	\$5 531 \$3 090	\$5 255 \$3 283	\$2 403 \$1 018 ⁽²⁾	Mean cost Median cost
		10 – 19 years	\$3 324 \$1 739 ⁽¹⁾	\$4 120 \$1 860	\$5 125 \$2 570	\$1 451 \$990 ⁽²⁾	Mean cost Median cost

¹ Total Costs were calculated based on weighted mean and weighted median costs for all stroke subtypes excl. OIH to ensure comparability with other studies.

² Cost for Ischemic Stroke calculated based on the weighted mean and weighted median of stroke subtypes: IS (433, 434), TIA (435) and other (436, 437).

Table 1: Direct health care costs for first hospitalization of initial stroke

compared hemorrhagic stroke with ischemic stroke and concluded that the former is more expensive with a median cost of \$67 860 while the latter costs around \$31 678 (Lo et al., 2008). Similar median total costs with \$39 451 for all discharges in the study period are published by Turney et al. (2011). In comparison, substantially higher median total costs for the first year after the initial stroke are presented by another study with \$66 847 (Hamilton et al., 2015). A further study reports median charges per patient for all hospitalization encounters within 30 days of the diagnosis visit of \$51 500 for patients without any complications. Patients with complications have significantly higher median hospitalization costs with \$223 600 (Michelson et al., 2019). This study represents the most recent data with cost charges between 2013-2015 what may partly explain the comparably high costs. Gardner et al. (2010) are the only researchers that report higher mean chronic cost for the first year post stroke excluding admission costs for the initial hospitalization of ischemic stroke (\$42,404) than for hemorrhagic stroke (\$37 353). Median and mean total cost for first and recurrent hospitalization during the study period were also reported by Chen et al. (2008) for Taiwan. Median costs range between \$2 105 for children 10 – 19 years of age and \$2 706 for children older than one month

and below ten years. Mean costs range between \$3 967 for children 10 – 19 years old and \$4 768 for children older than one month and below ten years (Chen et al., 2008).

Pediatric stroke patients typically receive care at different sites of medical care (Felling et al., 2023; Sporns et al., 2022). Two studies aim to differentiate the cost for pediatric stroke patients at different locations of patient care (Table 3). Lo et al. calculated inpatient, outpatient and emergency cost for all discharges of 39 patients in the study period 2001-2004. Inpatient cost was more than twice as high for hemorrhagic stroke (\$49 948) than for ischemic stroke (\$21 666). Similar trends can be identified for emergency cost with median costs of \$1 923 for hemorrhagic stroke and \$966 for ischemic stroke. At about the same level of around \$3 000 for both stroke types ranged outpatient costs. This leads to the result that the total costs of hemorrhagic stroke (\$67 860) are distinctly higher than ischemic stroke (\$31 678) (Lo et al., 2008). Median inpatient and outpatient costs for the first year after the arterial ischemic stroke are determined by Hamilton et al. (2015) where inpatient costs amount to \$64 515 and outpatient cost totaled up to \$1 652 for 69 pediatric patients.

Study, year	Time period	Age	Total cost	Total cost for Hemorrhagic Stroke	Total cost for Ischemic Stroke	Comment
Lo et al., 2008 *	2001-2004	3 months – 19 years	\$36 132	\$ 67 860	\$31 678	Median cost for 1 st year post stroke
Gardner et al., 2010	1996-2003	1 month – 19 years		\$37 353	\$42 404	Mean chronic costs excluding acute admission costs for 1 st year post stroke
Turney et al., 2011	2003-2009	5 – 14 years	\$39 451			Median costs for all discharges (in the study period)
Hamilton et al., 2015 *	2005-2010	1 month – 18 years	\$66 847			Median costs for 1 st year post stroke
Michelson et al., 2019	01/2013-09/2015 (MD), 01/2011-09/2013 (NY)*	< 18 years	- With complications: \$223 600 - Without complications: \$51 500			Median charges per patient for all hospitalization encounters within 30 days of diagnosis visit
Chen et al., 2008	1997-2003	1 month - <10 years	\$4 768	\$5 968	\$3 421	Weighted average of mean and median cost of first and recurrent hospitalization (during the study period)
			\$2 706 (1)	\$3 613 (2)	\$1 688 (3)	
		10 – 19 years	\$3 967 \$2 105 (1)	\$5 488 \$2 691 (2)	\$1 984 \$1 341 (3)	

¹ Total Costs were calculated based on weighted mean and weighted median costs for all stroke subtypes excl. OIH to ensure comparability with other studies.

² Cost for Hemorrhagic Stroke calculated based on the weighted mean and weighted median of stroke subtypes: SAH (430) and ICH (431).

³ Cost for Ischemic Stroke calculated based on the weighted mean and weighted median of stroke subtypes: IS (433, 434), TIA (435) and other (436, 437).

* Study based on a low sample size (n < 100 patients).

Table 2: Hospital care cost for recurrent hospitalization after stroke onset

Turney et al. focus on contributors of hospital costs and differentiate between the categories nursing, imaging, laboratory, pharmacy, clinical services and supply for 1667 patients identified through the Pediatric Health Information System (PHIS) between 2003-2009. The results show that there are significant cost differences between hemorrhagic and ischemic stroke in the categories of nursing, pharmacy and supplies. In general, hemorrhagic stroke contributes to higher health care costs. Charges for imaging, laboratory and clinical services remain at a similar level (Turney et al., 2011).

Care received at the intensive care unit (39%) and general medical ward (19%) accounted for most nursing costs. Most patients were treated at the emergency department with median costs of \$197 and in the intensive care unit with median costs of \$2834.

For imaging studies brain MRI, brain CT and MRI head and neck arteriography scans were the three most frequently ordered examinations. About 72% of pediatric patients received brain MRI studies, which accounts for a median cost of about \$1 174 per study. Brain CT studies were ordered for 70% of children with a median cost of \$706 per study and MRI head and neck arteriography were performed on 60% of patients, which costs around \$908 per examination (Turney et al., 2011).

The variable Length of Stay (LOS) describes how many days patients spent in hospital care. Seven studies provide information in this regard (Table 7). For hemorrhagic stroke a median LOS between 7-8.5 days and a mean hospital stay of 12 days is reported (Gardner et al., 2010; Lo et al., 2008). Two studies compare LOS between subarachnoid hemorrhagic stroke (SAH) and intracerebral hemorrhagic stroke (ICH) and conclude that the former results on average in longer hospital stays (11.2-14.2 days) than the latter (9.6-11.0 days) (Engle & Ellis, 2012; Perkins et al., 2009). A median of 5-7.6 days in hospital is reported by five out of seven data details. For patients receiving thrombolysis (15.3 days) treatment and for patients with complications (19 days) higher median LOS are indicated (Janjua et al., 2007; Michelson et al., 2019). On average a hospital stay after ischemic stroke lasts between 6.6-7.2

days (Engle & Ellis, 2012; Perkins et al., 2009), only one study reports a longer mean LOS of 16 days (Gardner et al., 2010).

Gardner et al. (2010) are the only researchers investigating long-term costs for health care systems. They focus on chronic costs that include all inpatient and outpatient costs that occurred after the first hospitalization for the first five years after stroke onset. The highest mean chronic costs were recorded one year after the initial hospitalization and subsequently declined in the following years. It is suggested that most of the long-term medical costs are due to a subgroup of patients with severe cases of stroke and continuously high treatment costs. Five-year-total chronic costs adjusted amount to \$66 760 (median) and \$10 835 (mean) for ischemic stroke and to \$58 874 (median) and \$20 656 (mean) for hemorrhagic stroke (Gardner et al., 2010).

The synthesis of the studies indicates that most researchers focus on short-term direct medical costs for the health care system. This includes acute stroke admission costs, expenses for recurrent hospitalizations, breakdown of locations where costs have been incurred, contributors to hospital cost and length of hospital stay (LOS) (Chen et al., 2008; Engle & Ellis, 2012; Gardner et al., 2010; Hamilton et al., 2015; Janjua et al., 2007; Lo et al., 2008; Michelson et al., 2019; Perkins et al., 2009; Turney et al., 2011). Only one study addresses long-term direct medical costs borne by the health care system (Gardner et al., 2010). There is no data on care level payments or other indirect health care system costs like reimbursement for families or social services.

4.2 Costs for families

Although many studies have concluded that pediatric stroke bears a tremendous financial burden for families (Chiang & Cheng, 2018; Meyer et al., 2017; Numis & Fox, 2014), only one study is concerned with direct and indirect medical costs for families resulting from the 1st year post stroke (Table 9). 22 families from the USA and Canada participated in the study and reported cost

Study, year	Stroke type	Inpatient cost	Outpatient cost	Emergency cost	Total cost	Comment
Lo et al., 2008 *	HS	\$49 948 (\$14 241-\$480 965)	\$3 002 (\$1 267-\$48 221)	\$1 923 (\$622-\$8 200)	\$67 860 (\$20 479-\$486 515)	Median costs for all discharges (in the study period) (min-max)
	IS	\$21 666 (\$1 891-\$176 802)	\$3 005 (\$223-\$39 942)	\$966 (\$34-\$28 312)	\$31 678 (\$3 070-\$202 862)	
Hamilton et al., 2015 *	AIS	\$64 515 (\$9 333-\$958 009)	\$1 652 (\$0-\$22 546)	-	\$66 847 (\$10 294-\$958 009)	Median costs for 1 st year post stroke (min-max)

Notes: * Study based on a low sample size (n < 100 patients).

Table 3: Hospital costs differentiated by medical site

Study, year	LOS results	Hemorrhagic Stroke		Ischemic Stroke	Comment
		SAH	ICH	IS	
Janjua et al., 2007				7.6 days $\pm$ 12.1 • Receiving thrombolysis: 15.3 days $\pm$ 12.4 • Not receiving thrombolysis: 7.4 days $\pm$ 12.1	Median LOS $\pm$ SD
Michelson et al., 2019				• With complications: 19 days (IQR: 12-33) • Without complications: 5 days (IQR: 3-9)	Median LOS
Lo et al., 2008 *		8.5 days		5 days	Median LOS
Turney et al., 2011	5 days 10 days				Median LOS Mean LOS
Gardner et al., 2010		7 days (IQR: 2-16) 12 days		6 days (IQR 2-17) 16 days	Median LOS Mean LOS
Perkins et al., 2009	8.3 days	11.2 days	9.6 days	6.6 days	Mean LOS
Engle & Ellis, 2012		2000: 11.5 days 2003: 13.2 days 2006: 14.2 days	2000: 10.4 days 2003: 11.0 days 2006: 10.9 days	2000: 6.9 days 2003: 7.2 days 2006: 6.9 days	Mean LOS

Notes: Chen et al. (2018) report an average LOS among age groups and stroke subtypes for patients with no recurrent admission of approximately 11-13 days.

* Study based on a low sample size (n < 100 patients).

Table 4: Length of Stay (LOS) in hospital

information in 3-month-intervalls based on a standard questionnaire. Direct medical costs are reported in the categories health care, home care and nonprescribed treatment and indirect medical costs are noted for lost income, transportation and lodging costs. Overall, out-of-pocket costs were the highest for the first quarter after the initial stroke and gradually declined for the remaining nine months. Lost income, transportation and uncompensated health care yielded in the highest cost items in the first three months. Lost wages declined after the first quarter and transportation costs continued to be a significant expense in the entire year. In total a median expense of \$4 354 had to be covered by families affected by pediatric stroke (mean: \$6 619) (Plumb et al., 2015).

Overall there is very little data on the economic burden for families affected by pediatric stroke. One study illustrates direct and indirect costs that affected families encounter within the first year after the incident (Plumb et al., 2015). No studies are available on long-term financial costs for families, which concern e.g. costs for long-term care and rehabilitation, forgone income of parents and children, special education or necessary home adaptations.

4.3 Costs & Outcomes

The relationship between costs of stroke care and clinical outcomes are assessed by Lo et al. (2008) for families of 19 patients who were discharged at the Nationwide Children's Hospital of Columbus, Ohio between 2001-

	Lost income	Transportation	Health care	Home care	Lodging	Nonprescribed treatment	Total
Quarter 1	\$2 398; \$474 (\$0-20 480)	\$462; \$250 (\$0-1 704)	\$642; \$16 (\$0-5 100)	\$125; \$0 (\$0-2500)	\$349; \$0 (\$0-3 687)	\$22; \$0 (\$0-250)	\$3 997; \$2 297 (\$0-22 100)
Quarter 2	\$726; \$0 (\$0-5 149)	\$160; \$115 (\$0-630)	\$172; \$0 (\$0-1 250)	\$83; \$0 (\$0-1 250)	\$26; \$0 (\$0-250)	\$83; \$0 (\$0-1 250)	\$1 251; \$509 (\$0-7 369)
Quarter 3	\$75; \$0 (\$0-625)	\$122; \$89 (\$0-307)	\$287; \$115 (\$0-1 250)	\$0; \$0 (\$0-0)	\$14; \$0 (\$0-200)	\$34; \$0 (\$0-250)	\$534; \$456 (\$0-1 557)
Quarter 4	\$434; \$10 (\$0-6 293)	\$425; \$250 (\$0-4 080)	\$518; \$0 (\$0-5 940)	\$69; \$0 (\$0-1 250)	\$64; \$0 (\$0-1 152)	\$28; \$0 (\$0-250)	\$1 538; \$436 (\$0-10 373)
Total	\$3 395; \$883 (\$0-20 732)	\$1 018; \$647 (\$0-4 768)	\$1 390; \$250 (\$0-8 560)	\$250; \$0 (\$0-3 750)	\$431; \$0 (\$0-4 839)	\$135; \$0 (\$0-1 250)	\$6 619; \$4 354 (\$0-28 666)

Notes: The displayed values are the mean; median and (range) as reported in Plumb et al., 2015.

Table 5: Out-of-pocket costs for families, source: own presentation after Plumb et al. 2015 *

2004. The Children's Hospital's cost accounting system was used to identify costs for the initial stroke and for the year after the incident. Stroke outcome data was obtained through telephone interviews with caregivers after 2-5 years of stroke onset. A modified version of the Pediatric Stroke Outcome Measure (PSOM) was applied for the evaluation of neurological impairments and for the assessment of functional outcomes the PedsQL was used. Cost of care positively correlated with the infarct ratio (ratio of cerebral infarct volume to the brain volume) for the assessed subjects ($r = 0.60$, $p = 0.01$). The analysis suggested that greater costs for stroke care correlated with worse neurological impairment measured by the PSOM ($r = 0.62$, $p < 0.01$) and it was determined that higher costs correlated with a poorer level of social ($r = -0.79$, $p < 0.01$) and physical function ($r = -0.42$, $p = 0.08$) identified by PedsQL (Lo et al., 2008).

Another group of pediatric stroke researchers (Hamilton et al 2015) calculated inpatient and outpatient charges for stroke care for the first year after the stroke incident using the same cost accounting system as Lo et al (2008). They studied over 40 families affected by pediatric stroke diagnosed between 2005-2010 at least 1 year after the incident via telephone interviews. To measure neurological deficits and quality of life the Pediatric Recurrence and Recovery Questionnaire (PRRQ) and the Pediatric Quality of Life Inventory were used. Families reported mild neurological impairment for most children (median PRRQ = 0.5; range: 0-11, $n = 46$) and a median total quality of life score of 79 (range = 37-100, $n = 41$). Hamilton et al. (2015) observed correlations between higher total costs and lower neurological functions (coefficient = 0.494, $p < 0.001$). Higher cost moderately correlated with poorer total quality of life mostly due to poorer social quality of life. These findings confirm similar results from Lo et al. (2008). Severity of the initial stroke measured with the Pediatric NIH Stroke Scale showed no correlations with cost (coefficient = 0.032, $n=42$) (Hamilton et al., 2015).

5-year total direct costs were measured by Gardner et al.(2010). This includes the sum of acute hospitalization cost as well as all inpatient and outpatient cost that arose after the initial admission estimated for the first five years after the incident. For children with neurological impairments at discharge ($n = 67$: mean \$71,434; median \$25,551; IQR \$5,807–\$89,239) the cost was higher than compared to those with inconspicuous neurological examination results at discharge ($n = 60$: mean \$52,604; median \$10,579; IQR \$2,444 –\$36,023; $p = 0.03$) (Gardner et al., 2010).

Plumb et al. (2015) focused on out-of-pocket expenses paid by 22 families for the 1st year post stroke and concluded that total indirect costs did not correlate with age of stroke onset, initial stroke severity assessed by the Pediatric NIH Stroke scale, or severity of neurological deficits after one year measured by the Pediatric Stroke Outcome Measure

(PSOM). The missing correlation implies that families from different income groups might face similar out-of-pocket costs concerning neurological diseases developed by their children requiring chronic care and rehabilitation (Plumb et al., 2015).

5 Conclusion

Overall ten studies were identified that focus on stroke in childhood years. Pediatric stroke is mainly studied in Northern America, only one study was detected beyond this geographical region in Taiwan. No studies were available that were geographically limited to Europe. Most studies reported direct medical costs for health care systems within the first year after the pediatric stroke incident. Higher initial hospital stay costs incurred for hemorrhagic stroke than for ischemic stroke. Median total costs for the initial hospitalization lay between \$24,843 and \$34 256 for hemorrhagic stroke and between \$16 954 and \$21 317 for ischemic stroke in Northern America (Gardner et al., 2010; Turney et al., 2011). For Taiwan costs levels were significantly lower (Chen et al., 2008). This finding correlates with the length of hospital stay (LOS), where studies concluded that for hemorrhagic stroke more days were spent hospitalized than ischemic stroke. In general, the median LOS lasted 5-15.3 days (Janjua et al., 2007; Turney et al., 2011). Similar results can be observed by the differentiation of the categories nursing, pharmacy and supplies that contribute to hospital cost, where hemorrhagic stroke was more expensive than ischemic stroke. Charges for imaging, laboratory and clinical services remained at a comparable level. Most nursing costs were recorded for charges in the intensive care unit (39%) and general medical ward (19%). The majority of patients received imaging procedures using brain MRI (72%) and brain CT (70%) (Turney et al., 2011). Only one study is concerned with long-term costs for health care systems. Gardner et al. present data for the first 5 years after stroke onset and conclude that the highest costs arise within the 1st year post stroke and decline in the following years subsequently. It is suggested that long-term medical charges result from a subgroup of severe pediatric stroke cases, which receive treatments with continuously high costs (Gardner et al., 2010). While most studies report on costs for health care systems, data on direct or indirect financial impacts for families due to pediatric stroke remains mostly unavailable. Only one study identified out-of-pocket costs for the first year after the acute stroke with median expenses of \$4 354 per family (Plumb et al., 2015).

Some studies attempted to assess correlations between costs and neurological outcome. Two researcher groups concluded that higher costs for stroke care correlated with greater neurological deficits and determined that correlations between greater total costs and poorer total

quality of life due to limited social and physical functions after at least one year of stroke onset (Hamilton et al., 2015; Lo et al., 2008). It was also observed that patients with neurological deficits at discharge had higher costs than compared to those with normal neurological functions at discharge (Gardner et al., 2010). For out-of-pocket costs covered by parents a lack of correlation was determined between costs of care and age of stroke onset, initial stroke severity and neurological impairments after one year, which implies that families from different financial groups face a similar economic burden (Plumb et al., 2015).

There are some limitations to this systematic literature review. This includes that the sample size of many studies was small and heterogeneous and that the ICD-9 coding method might have varied in different hospital settings, which could lead to missed cases. Another restriction

might be that search strategies underestimate the true stroke cost due to a skew towards less complicated cases. As most studies date back to the 1990s and 2010s and the latest cost data concerns the year 2015 it is likely that the inflation rate has increased since then and therefore present an underestimate of stroke care costs.

Evidence on the financial burden of pediatric stroke shows that there is a lack of information regarding short-term and long-term indirect costs for health care systems including care level payments or other social services. In addition, very little data is available for short-term costs for families affected by pediatric stroke. Further research investigating long-term costs in terms of post-stroke care and rehabilitation as well as indirect costs like foregone income for parents, special education, home adaptations or loss of income for affected children is needed.

References

- Agrawal, N., Johnston, S. C., Wu, Y. W., Sidney, S., & Fullerton, H. J. (2009). Imaging Data Reveal a Higher Pediatric Stroke Incidence Than Prior US Estimates. *Stroke*, 40(11), 3415–3421. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.109.564633>
- Akobundu, E., Ju, J., Blatt, L., & Mullins, C. D. (2006). Cost-of-Illness Studies: A Review of Current Methods. *PharmacoEconomics*, 24(9), 869–890. <https://doi.org/10.2165/00019053-200624090-00005>
- Bamford, J., Sandercock, P., Dennis, M., Burn, J., & Warlow, C. (1990). A prospective study of acute cerebrovascular disease in the community: The Oxfordshire Community Stroke Project—1981–86. 2. Incidence, case fatality rates and overall outcome at one year of cerebral infarction, primary intracerebral and subarachnoid haemorrhage. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 53(1), 16–22. <https://doi.org/10.1136/jnnp.53.1.16>
- Barnes, C., Newall, F., Furmedge, J., Mackay, M., & Monagle, P. (2004). Arterial ischaemic stroke in children. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 40(7), 384–387. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1754.2004.00407.x>
- Batista, J. V. G. F., Pereira-Martins, D. A., Falcão, D. A., Domingos, I. F., Arcanjo, G. S., Hatzlhofer, B. L., Weinhäuser, I., Batista, T. H. C., Cardoso, P. R. G., Dos Anjos, A. C., Hazin, M. F., Pitta, M. G. R., Costa, F. F., Araujo, A. S., Lucena-Araujo, A. R., & Bezerra, M. A. (2021). Association of KLOTHO polymorphisms with clinical complications of sickle cell anemia. *Annals of Hematology*, 100(8), 1921–1927. <https://doi.org/10.1007/s00277-021-04532-w>
- Bettio, F., & Plantenga, J. (2004). Comparing Care Regimes in Europe. *Feminist Economics*, 10(1), 85–113. <https://doi.org/10.1080/1354570042000198245>
- Broderick, J., Talbot, G. T., Prenger, E., Leach, A., & Brott, T. (1993). Stroke in Children Within a Major Metropolitan Area: The Surprising Importance of Intracerebral Hemorrhage. *Journal of Child Neurology*, 8(3), 250–255. <https://doi.org/10.1177/088307389300800308>
- Cha, Y.-J. (2018). The Economic Burden of Stroke Based on South Korea's National Health Insurance Claims Database. *International Journal of Health Policy and Management*, 7(10), 904–909. <https://doi.org/10.15171/ijhpm.2018.42>
- Chen, P.-C., Chien, K.-L., Chang, C.-W., Su, T.-C., Jeng, J.-S., Lee, Y.-T., & Sung, F.-C. (2008). More hemorrhagic and severe events cause higher hospitalization care cost for childhood stroke in Taiwan. *The Journal of Pediatrics*, 152(3), 388–393. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2007.08.003>
- Chiang, K.-L., & Cheng, C.-Y. (2018). Epidemiology, risk factors and characteristics of pediatric stroke: A nationwide population-based study. *QJM : Monthly Journal of the Association of Physicians*, 111(7), 445–454. <https://doi.org/10.1093/qjmed/hcy066>
- Destatis. (2023). Krankheitskosten: Deutschland, Jahre, Krankheitsdiagnosen (ICD-10), Geschlecht, Altersgruppen (23631-003). <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online?operation=table&code=23631-0003&bypass=true&levelindex=0&levelid=1719833291245>
- Ekman, M. (2004). Economic evidence in stroke: A review. *The European Journal of Health Economics*, 5(S1), s74–s83. <https://doi.org/10.1007/s10198-005-0292-3>
- Engle, R., & Ellis, C. (2012). Pediatric stroke in the U.S.: Estimates from the kids' inpatient database. *Journal of Allied Health*, 41(3), e63–67.

- Felling, R. J., Jordan, L. C., Mrakotsky, C., deVeber, G., Peterson, R. K., Mineyko, A., Feldman, S. J., Shapiro, K., Lo, W., & Beslow, L. A. (2023). Roadmap for the Assessment and Management of Outcomes in Pediatric Stroke. *Pediatric Neurology*, 141, 93–100. <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2023.01.008>
- Ferriero, D. M., Fullerton, H. J., Bernard, T. J., Billingham, L., Daniels, S. R., DeBaun, M. R., deVeber, G., Ichord, R. N., Jordan, L. C., Massicotte, P., Meldau, J., Roach, S., & Smith, E. R. (2019). Management of Stroke in Neonates and Children: A Scientific Statement From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, 50(3), e51–e96. <https://doi.org/10.1161/STR.000000000000183>
- Fullerton, H. J., Wu, Y. W., Zhao, S., & Johnston, S. C. (2003). Risk of stroke in children: Ethnic and gender disparities. *Neurology*, 61(2), 189–194. <https://doi.org/10.1212/01.WNL.0000078894.79866.95>
- Gardner, M. A., Hills, N. K., Sidney, S., Johnston, S. C., & Fullerton, H. J. (2010). The 5-year direct medical cost of neonatal and childhood stroke in a population-based cohort. *Neurology*, 74(5), 372–378. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3181cbcd48>
- Gerstl, L., Weinberger, R., Von Kries, R., Heinen, F., Schroeder, A. S., Bonfert, M. V., Borggraeve, I., Tacke, M., Vill, K., Landgraf, M. N., Kurnik, K., & Olivieri, M. (2018). Risk factors in childhood arterial ischaemic stroke: Findings from a population-based study in Germany. *European Journal of Paediatric Neurology*, 22(3), 380–386. <https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2018.01.001>
- Giroud, M., Lemesle, M., Gouyon, J.-B., Nivelon, J.-L., Milan, C., & Dumas, R. (1995). Cerebrovascular disease in children under 16 years of age in the city of Dijon, France: A study of incidence and clinical features from 1985 to 1993. *Journal of Clinical Epidemiology*, 48(11), 1343–1348. [https://doi.org/10.1016/0895-4356\(95\)00039-9](https://doi.org/10.1016/0895-4356(95)00039-9)
- Hamilton, W., Huang, H., Seiber, E., & Lo, W. (2015). Cost and Outcome in Pediatric Ischemic Stroke. *Journal of Child Neurology*, 30(11), 1483–1488. <https://doi.org/10.1177/0883073815570673>
- Hodgson, T. A., & Meiners, M. R. (1982). Cost-of-Illness Methodology: A Guide to Current Practices and Procedures. *The Milbank Memorial Fund Quarterly. Health and Society*, 60(3), 429–462. <https://doi.org/10.2307/3349801>
- Janjua, N., Nasar, A., Lynch, J. K., & Qureshi, A. I. (2007). Thrombolysis for ischemic stroke in children: Data from the nationwide inpatient sample. *Stroke*, 38(6), 1850–1854. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.106.473983>
- Jo, C. (2014). Cost-of-illness studies: Concepts, scopes, and methods. *Clinical and Molecular Hepatology*, 20(4), 327. <https://doi.org/10.3350/cmh.2014.20.4.327>
- Jordan, L. C., Johnston, C., Wu, Y. W., Sidney, S., & Fullerton, H. J. (2009). The Importance of Cerebral Aneurysms in Childhood Hemorrhagic Stroke. *Stroke*, 40(2). <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.108.518761>
- Lehman, L. L., Khoury, J. C., Taylor, J. M., Yeramaneni, S., Sucharew, H., Alwell, K., Moomaw, C. J., Peariso, K., Flaherty, M., Khatri, P., Broderick, J. P., Kissela, B. M., & Kleindorfer, D. O. (2018). Pediatric Stroke Rates Over 17 Years: Report From a Population-Based Study. *Journal of Child Neurology*, 33(7), 463–467. <https://doi.org/10.1177/0883073818767039>
- Lo, W., Zamel, K., Ponnappa, K., Allen, A., Chisolm, D., Tang, M., Kerlin, B., & Yeates, K. O. (2008). The Cost of Pediatric Stroke Care and Rehabilitation. *Stroke*, 39(1), 161–165. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.107.497420>
- Luengo-Fernandez, R., Gray, A. M., & Rothwell, P. M. (2009). Costs of Stroke Using Patient-Level Data. A Critical Review of the Review. *Stroke*, 40(2), e18–e23. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.108.529776>
- Lynch, J. K., Hirtz, D. G., DeVeber, G., & Nelson, K. B. (2002). Report of the National Institute of Neurological Disorders and Stroke Workshop on Perinatal and Childhood Stroke. *Pediatrics*, 109(1), 116–123. <https://doi.org/10.1542/peds.109.1.116>
- Mackay, M. T., Wiznitzer, M., Benedict, S. L., Lee, K. J., deVeber, G. A., Ganesan, V., & on behalf of the International Pediatric Stroke Study Group. (2011). Arterial ischemic stroke risk factors: The international pediatric stroke study. *Annals of Neurology*, 69(1), 130–140. <https://doi.org/10.1002/ana.22224>
- Mallick, A. A., Ganesan, V., Kirkham, F. J., Fallon, P., Hedderly, T., McShane, T., Parker, A. P., Wassmer, E., Wraige, E., Amin, S., Edwards, H. B., Tilling, K., & O'Callaghan, F. J. (2014). Childhood arterial ischaemic stroke incidence, presenting features, and risk factors: A prospective population-based study. *The Lancet Neurology*, 13(1), 35–43. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(13\)70290-4](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(13)70290-4)
- Meyer, S., Poryo, M., Flotats-Bastardas, M., Ebrahimi-Fakhari, D., & Yilmaz, U. (2017). [Stroke in children and adolescents]. *Der Radiologe*, 57(7), 569–576. <https://doi.org/10.1007/s00117-017-0265-4>
- Michelson, K. A., Bachur, R. G., Mahajan, P., & Finkelstein, J. A. (2019). Complications of Serious Pediatric Conditions in the Emergency Department: Definitions, Prevalence, and Resource Utilization. *The Journal of Pediatrics*, 214, 103–112.e3. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2019.06.064>
- Moharir, M., & deVeber, G. (2014). Pediatric Arterial Ischemic Stroke. *Continuum: Lifelong Learning in Neurology*, 20(2), 370–386. <https://doi.org/10.1212/01.CON.0000446107.74796.a0>
- Numis, A. L., & Fox, C. K. (2014). Arterial Ischemic Stroke in Children: Risk Factors and Etiologies. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 14(1), 422. <https://doi.org/10.1007/s11910-013-0422-8>
- Pappachan, J., & Kirkham, F. J. (2008). Cerebrovascular disease and stroke. *Archives of Disease in Childhood*, 93(10), 890–898. <https://doi.org/10.1136/adc.2008.142836>

- Perkins, E., Stephens, J., Xiang, H., & Lo, W. (2009). The cost of pediatric stroke acute care in the United States. *Stroke*, 40(8), 2820–2827. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.109.548156>
- Plumb, P., Seiber, E., Dowling, M. M., Lee, J., Bernard, T. J., deVeber, G., Ichord, R. N., Bastian, R., & Lo, W. D. (2015). Out-of-pocket costs for childhood stroke: The impact of chronic illness on parents' pocketbooks. *Pediatric Neurology*, 52(1), 73–76.e2. <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2014.09.010>
- Sporns, P. B., Fullerton, H. J., Lee, S., Kim, H., Lo, W. D., Mackay, M. T., & Wildgruber, M. (2022). Childhood stroke. *Nature Reviews Disease Primers*, 8(12), 1–27. <https://doi.org/10.1038/s41572-022-00337-x>
- Steinlin, M., Pfister, I., Pavlovic, J., Everts, R., Boltshauser, E., Capone Mori, A., Gubser Mercati, D., Hänggeli, C.-A., Keller, E., Luetschg, J., Marcoz, J., Ramelli, G.-P., Roulet Perez, E., Schmitt-Mechelke, T., & Weissert, M. (2005). The First Three Years of the Swiss Neuropaediatric Stroke Registry (SNPSR): A Population-Based Study of Incidence, Symptoms and Risk Factors. *Neuropediatrics*, 36(2), 90–97. <https://doi.org/10.1055/s-2005-837658>
- Tsze, D. S., & Valente, J. H. (2011). Pediatric Stroke: A Review. *Emergency Medicine International*, 2011(734506), 1–10. <https://doi.org/10.1155/2011/734506>
- Turney, C. M., Wang, W., Seiber, E., & Lo, W. (2011). Acute Pediatric Stroke: Contributors to Institutional Cost. *Stroke*, 42(11), 3219–3225. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.111.614917>
- Zahuranec, D. B., Brown, D. L., Lisabeth, L. D., & Morgenstern, L. B. (2005). Is It Time for a Large, Collaborative Study of Pediatric Stroke? *Stroke*, 36(9), 1825–1829. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000177882.08802.3c>

Die AutorInnen dieser Ausgabe

Laetitia Angeleitner

Laetitia Angeleitner ist in Linz aufgewachsen und war schon immer von dem Spannungsverhältnis der Stahlstadt mit ihren strukturellen Problemen und Linz als Ort mit tollen Qualitäten und großem Entfaltungspotenzial fasziniert. Sie absolvierte sowohl Bachelor als auch Master in Raumplanung und -ordnung an der TU Wien. Seit 2023 arbeitet sie für das Stadt- und Raumplanungsbüro Topos III in Linz und ist in der Ortsplanung in verschiedensten Gemeinden Oberösterreichs tätig.

Tobias Essl

Tobias Essl hat Raumplanung und Raumordnung an der TU Wien studiert und 2025 mit einer Diplomarbeit zur Erreichbarkeit stationärer Langzeitpflegeeinrichtungen in Österreich abgeschlossen. Seine fachlichen Schwerpunkte liegen in räumlichen Analysen, Infrastruktur- und Versorgungsplanung sowie der Bewertung sozialer Infrastruktur, insbesondere im Pflege- und Gesundheitsbereich.

Michael Getzner

Michael Getzner ist Universitätsprofessor für Finanzwissenschaft und Infrastrukturökonomie am Institut für Raumplanung, TU Wien. Seine Forschungsschwerpunkte umfassen Finanzwissenschaft, Infrastrukturökonomik, Ökologische Ökonomik und Kulturökonomik.

Marion Göll

Marion Göll hat Raumplanung und Raumordnung an der Technischen Universität Wien mit einem Auslandsaufenthalt an der Rijksuniversiteit Groningen studiert. Ihre thematischen Schwerpunkte liegen auf Fragen der nachhaltigen Transformation und gerechter Raumentwicklung.

Anna-Franziska Kalthorn

Dipl. Anna Franziska Kalthorn ist als Projektassistentin am Forschungsbereich Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik der TU Wien tätig und forscht vorwiegend zu Fragen der sozial-ökologischen Transformation und den sozial-räumlichen Auswirkungen des Klimawandels. Sie hat Raumplanung an der TU Wien sowie Sozioökonomie an der WU Wien studiert.

Anna-Theresa Renner

Anna-Theresa Renner ist Associate Professor am Forschungsbereich Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik des Instituts für Raumplanung an der Technischen Universität Wien. In ihrer Forschung beschäftigt sie sich vor allem mit regionalen und räumlichen Variationen im Zugang zur Gesundheitsversorgung, und den Effekten einer ungleichen Verteilung von Gesundheitsdienstleistungen auf die Bevölkerungsgesundheit und die Patient*innenmobilität.

Clemens Wollscheid

Clemens Wollscheid absolvierte seinen Bachelor in Raumplanung an der TU Dortmund und studiert derzeit im Masterstudium Raumplanung an der TU Wien im Rahmen eines Double-Degree-Programms mit der Tongji Universität Shanghai. Seit mehreren Jahren ist er im Vorstand des Informationskreises für Raumplanung e.V. aktiv. Sein fachlicher Schwerpunkt liegt im Bereich Spatial Data Science und Urban Analytics mit besonderem Fokus auf Resilienz- und Vulnerabilitätsanalysen sozialer Infrastrukturen.

