

MASTERARBEIT | MASTER'S THESIS

Titel | Title

Untersuchung des Raumstrukturwandels in der Stadtregion Wien unter
Verwendung sequenzanalytischer Methoden

verfasst von | submitted by

Fabian Windhager BSc

angestrebter akademischer Grad | in partial fulfilment of the requirements for the degree of

Master of Arts (MA)

Wien | Vienna, 2024

Studienkennzahl lt. Studienblatt |
Degree programme code as it appears on the
student record sheet:

UA 066 857

Studienrichtung lt. Studienblatt | Degree
programme as it appears on the student
record sheet:

Masterstudium Raumforschung und Raumordnung

Betreut von | Supervisor:

Univ.-Prof. Mag. Dr. Alois Humer

Inhalt

Inhalt	i
Abbildungsverzeichnis	iii
Tabellenverzeichnis.....	iv
Kurzfassung/Abstract.....	v
Danksagung.....	vii
1 Einleitung.....	1
1.1. Hintergrund und Kontext der Arbeit.....	1
1.2. Aufbau und Zielsetzung der Untersuchung.....	4
1.3. Forschungsfragen.....	5
2 Theoretischer Teil	8
2.1. Zum Prozessbegriff in den Raumwissenschaften	8
2.2. Kontinuanten: Die Stadtregion und ihre Eigenschaften als Untersuchungsgegenstand	13
2.2.1. Die Stadtregion – Begriffsbestimmung und Definition.....	13
2.2.2. Klassische Stadtstrukturmodelle.....	15
2.2.3. Mono-, Multi- und Polyzentrale Stadtregionen	18
2.3. Okkurrenten: Gesellschaftliche Entwicklungen, Stadtregionale Prozesse und deren Modellierung.....	22
2.3.1. Phasen stadtreionaler Entwicklung	22
2.3.1.1. Urbanisierung.....	23
2.3.1.2. Suburbanisierung.....	24
2.3.1.3. Desurbanisierung.....	25
2.3.1.4. Reurbanisierung.....	26
2.3.2. Modellierungen von Urbanisierungsprozessen.....	30
2.3.2.1. Modellierungen aus Städtesystemperspektive und die Theorie differenzieller Urbanisierung	30
2.3.2.2. Raumzyklusmodell nach Van den Berg et al. (1982).....	31
2.3.3. Kritische Betrachtung des Raumzyklusmodells	35
2.3.3.1. Kritik am monozentrischen Stadtregionsmodell – Postsuburbia und Zwischenstadt.....	41
2.3.3.2. Zweiter demographischer Übergang und Polyzentralisierungsprozesse	44
2.3.3.3. Syncurbanisierung	48
2.4. Fazit theoretischer Teil	50
3 Empirischer Teil.....	53
3.1. Stadtregion Wien – Charakterisierung und Abgrenzung	53

3.1.1.	Ostregion und Planungsregion Ost	53
3.1.2.	Entwicklung der Stadtregion Wien und aktuelle empirische Untersuchungen	56
3.2.	Datenerhebung und Datenquellen	57
3.3.	Analysemethoden und Untersuchungsansätze	58
3.3.1.	Berechnung der relativen Bevölkerungsveränderung	58
3.3.2.	Sequenzanalytische Methoden	59
3.3.2.1.	Distanzmaße.....	62
3.3.2.2.	Clusteranalyse	64
3.4.	Ergebnisse.....	65
3.4.1.	Anwendung des „alternativen“ Raumzyklusmodells auf die Stadtregion Wien	65
3.4.2.	Umsetzung der Sequenzanalyse	68
4.	Zusammenfassung	79
5.	Literatur	87
6.	Anhang.....	92

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Morphologische und funktionale Mono- und Polyzentralität	21
Abb. 2: Raumzyklusmodell	33
Abb. 3: Raumzyklusmodell 'Standard Version'	36
Abb. 4: Raumzyklusmodell 'Alternative Version'	36
Abb. 5: "Der funktionale Archipel der europäischen Stadtregionen."	43
Abb. 6: Vermuteter Zusammenhang zwischen demographischen und raumstrukturellen Wandel nach Champion (2001a), DT: Demographischer Übergang; MC: Monocentric Urban Region; PUR: Polycentric Urban Region.	46
Abb. 7: Formen der Polyzentralisierung	47
Abb. 8: Funktionale Polyzentralisierungsprozesse	48
Abb. 9: Untersuchungsgebiet	54
Abb. 10: Hypothetische Sequenz einer Sequenzanalyse	60
Abb. 11: Typischer Ablauf einer Sequenzanalyse	62
Abb. 12: Beispiel einer Ersetzungsoperation	63
Abb. 13: Raumzyklus Stadtregion Wien 1951-2021	66
Abb. 14: Zweidimensionale Darstellung.....	67
Abb. 15: Kategorisierung und Alphabet der Sequenzanalyse	68
Abb. 16: Visualisierung der Sequenzen einzelner statistisch-administrativer Einheiten ..	69
Abb. 17: Visualisierung der Häufigkeit verschiedener Sequenzelemente nach Periode...	70
Abb. 18: Sequenz-Index-Diagramm der Partitionierungslösung	72
Abb. 19: Sequenz-Verteilungs-Diagramm der Partitionierungslösungen	73
Abb. 20: Ergebnisse der Sequenzanalyse.....	76
Abb. 21: Cluster Zugehörigkeit regionaler Zentren	78
Abb. 22: Substitutionskostenmatrix	94
Abb. 23: Übergangswahrscheinlichkeiten zwischen Sequenz-Elementen	94
Abb. 24: Dendrogram der hierarchischen Clusterbildung	96

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Phasen des Raumzyklusmodells	34
Tab. 2: Phasen des Raumzyklusmodells "Standard Version"	37
Tab. 3: Phasen des Raumzyklusmodells "Alternative Version"	38
Tab. 4: Bevölkerungsentwicklung Länderregion Ost 1951-2021	55
Tab. 5: Bevölkerungsentwicklung Stadtregion+ 1951-2021	55
Tab. 6: Bevölkerungsentwicklung Kern- und Ringgebiete in der Stadtregion+ 1951-2021	66
Tab. 7: Berechnete Validierungsmetriken	96

Kurzfassung/Abstract

Bevölkerungsgeographische Entwicklungen in Stadtregionen werden in der Raumforschung als zyklische Prozesse in Phasenmodellen wie dem Raumzyklusmodell nach Van den Berg et al. (1982) modelliert. Gegenwärtig werden die aktuellen Trends der Reurbanisierung allerdings entgegen der Annahme eines zyklischen Verlaufes von parallel stattfindenden Suburbanisierungstrends begleitet. Dies spricht für einen grundsätzlich andersartigen Ablauf von Urbanisierungsprozessen im 21. Jahrhundert, der vermehrt auf polyzentrische Entwicklungspfade in Stadtregionen hinweist (Humer et al., 2022). Die Anwendung des Raumzyklusmodells auf die Stadtregion Wien für den Zeitraum 1951-2021 zeigt eine weitestgehende Übereinstimmung mit den Annahmen des Modells, gibt aber keinen Aufschluss über kleinräumige Entwicklungsverläufe innerhalb der Stadtregion. Diesbezüglich wird in dieser Arbeit die Methode der Sequenzanalyse eingeführt, die sich zur quantitativen Beschreibung und Typologisierung der Ablaufstrukturen von Bevölkerungsentwicklungen auf Gemeindeebene eignet. Dies ermöglicht einen weniger stark aggregierten und differenzierteren räumlichen Einblick in die bevölkerungsgeographische Entwicklung der Stadtregion Wien im Zeitverlauf. Durch die Anwendung können sechs Typen von Entwicklungsverläufen in der Länderregion Ost identifiziert werden. Die Ergebnisse zeigen, dass nicht alle Gemeinden in der Stadtregion Wien der Logik des Raumzyklusmodells folgen und teilweise eigenständige demographische Entwicklungspfade aufweisen. Darüber hinaus deuten auch die in dieser Arbeit identifizierten Trends der Bevölkerungsentwicklung in der Kernstadt und in den regionalen Zentren auf eine zunehmende Polyzentralisierung der Stadtregion Wien hin.

Population geographic developments in urban regions are modelled in spatial research as cyclical processes in phase models such as the spatial cycle model according to Van den Berg et al. (1982). At present, however, contrary to the assumption of a cyclical course, the current trends of reurbanisation are accompanied by parallel suburbanisation trends. This suggests a fundamentally different course of urbanisation processes in the 21st century, which increasingly points to polycentric development paths in urban regions (Humer et al., 2022). The application of the model to the Vienna city region for the period 1951-2021 shows broad agreement with the assumptions of the model, but does not provide any information on small-scale development processes within the city region. In this respect, the

method of sequence analysis is introduced in this paper, which is suitable for the quantitative description and typologisation of the sequence structures of population developments at the municipal level. This enables a less aggregated and spatial insight into the population-geographical development of the Vienna city region over time. Six types of population-geographical development trajectories can be identified in the eastern region. The results show that not all municipalities in the Vienna city region follow the logic of the spatial cycle model and in some cases show independent demographic development paths. In addition, the trends in population development in the core city and in the regional centres of the Vienna city region also point to an increasing polycentralisation of the Vienna city region.

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich herzlich bei allen Personen bedanken, die zum Gelingen dieser Masterarbeit beigetragen haben.

Zunächst möchte ich mich bei meinem Betreuer Mag. Dr. Alois Humer bedanken, der mir nicht nur durch seine fachliche Expertise, sondern auch durch seine konstruktiven Anregungen und seine ständige Unterstützung den Weg durch die verschiedenen Phasen dieser Arbeit erleichtert hat.

Ebenfalls möchte ich Dr. Anna Kajosaari und Dr. Martina Schorn meinen aufrichtigen Dank aussprechen. Auch wenn sie nicht direkt diese Arbeit betreut haben, haben sie mir durch die Möglichkeit, an Ihrem Forschungsprojekt „CURB: The Covid-19 pandemic as disruptive force for urbanization“ (Grant-Nummer P 35066 G) mitzuarbeiten, wertvolle Einblicke und Unterstützung geboten, die zum Erfolg dieser Arbeit beigetragen haben.

Mein Dank gilt daher auch dem Österreichischen Wissenschaftsfonds FWF für die finanzielle Unterstützung sowie dem Institut für Stadt- und Regionalforschung (ISR) an der Österreichischen Akademie der Wissenschaften für die Möglichkeit der Benützung ihrer Räumlichkeiten und Infrastrukturen während der Zeit des Abfassens dieser Arbeit.

Weiters bedanke ich mich bei all jenen Menschen, die mit mir den Weg an der Universität Wien Seite an Seite gegangen sind. Danke für die Kollegialität, Freundschaft und den Gemeinschaftssinn, den ich während meiner Studienzeit erfahren durfte. Danke auch für die vielen freudvollen, spannenden, inspirierenden und schönen Momente.

Ein besonderer Dank gilt meinen Eltern, Marion und Helmut, ohne deren Geduld und Verständnis diese Arbeit nicht zustande gekommen wäre.

1 Einleitung

1.1. Hintergrund und Kontext der Arbeit

Im Mittelpunkt dieser Arbeit stehen mit Urbanisierungsprozessen und raumstrukturellem Wandel klassische Themen der Stadt- und Regionalforschung. Die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit räumlichen Strukturen von Städten kann – nach aktuelleren Verständnissen in der Raumforschung – nur sinnvoll durch den Einbezug einer regionalen Perspektive erfolgen. Verantwortlich für das Aufkommen dieser Perspektive ist der Umstand, dass sich die alltäglichen Lebensbezüge vieler Stadtbewohner*innen nicht mehr bloß auf die Kernstadt oder die urbane Nachbarschaft konzentrieren, sondern sich auch auf einem größeren, regionalen Maßstab ausbreiten. Gegenwärtig waren die Raumüberwindungsmöglichkeiten und damit die räumliche Mobilität des Menschen in vielen Weltregionen niemals größer als heute. Die Digitalisierung der Kommunikation und die Leistungsfähigkeit moderner Verkehrstechnologien ermöglichen neue Formen des städtischen Lebens und bedingen ein verändertes Verhältnis zwischen Mensch und Raum. Zudem sehen sich europäische Gesellschaften vor fundamentale demographische und ökonomische Veränderungen gestellt, die das „Personal“ raumstrukturellen Wandels in urbanen Regionen zunehmend verändern. An die Seite von jungen Arbeiterfamilien mit Einverdienermodell und Wunsch nach Einfamilienhaus im Grünen treten neue Familien- und Haushaltsformen wie vermehrt Singlehaushalte oder Patchworkfamilien, von denen auszugehen ist, dass sich deren Standortwahl in urbanen Systemen grundlegend von "traditionellen" Haushaltsformen unterscheidet. Gleichzeitig lassen abnehmende Fertilitätsraten und steigende Lebenserwartungen Gesellschaften altern und eine intensivierte internationale Migrationsdynamik führt zu kulturell vielfältigeren Bevölkerungszusammensetzungen, während neue Informations- und Kommunikationstechnologien die räumliche Entbettung von Arbeits- und Sozialbeziehungen weiter vorantreiben. All dies impliziert eine grundlegend veränderte Landschaft der aspirierten Standortentscheidungen in urbanen Systemen und wirft damit grundlegende Fragen zu Ausformung gegenwärtiger Urbanisierungsprozesse auf. Es wird

immer deutlicher, dass bekannte Modelle zu Stadtstrukturen oder zur demographischen Entwicklung von Stadtregionen sich immer weniger eignen, um gegenwärtige Prozesse zu beschreiben oder gar vorherzusagen. Zu tiefgreifend erscheinen die Veränderungen im 21. Jahrhundert, um von regulären oder gar zyklischen Entwicklungen in Stadtregionen auszugehen.

Der theoretische Teil dieser Masterarbeit baut dahingehend auf zwei Debattensträngen auf, die sich jeweils mit stadtregiomalem Raumstrukturwandel auseinandersetzen. Diese Debatten finden nicht ausschließlich in einem bestimmten wissenschaftlichen Bereich statt, sondern werden in einer Vielzahl von Disziplinen behandelt, vornehmlich in den Raum- und Sozialwissenschaften. Das besonders in der Stadt- und Regionalforschung einflussreiche Raumzyklusmodell nach Van den Berg et al. (1982) stellt den ersten Eckpfeiler dieser Arbeit dar. Im Kern enthält das Raumzyklusmodell die idealtypische Beschreibung demographischer Entwicklungsverläufe für hierarchisch gegliederte Teilgebiete einer Stadtregion. Urbanisierung, Suburbanisierung, Desurbanisierung und Reurbanisierung werden darin als wesentliche Phasen der Stadtentwicklung seit Beginn der Industrialisierung identifiziert und als zyklisch wiederkehrende Prozesse modelliert. Dieses – unter dem Eindruck der industriellen Moderne entstandene – Phasenmodell gilt als eine der wenigen erfolgreichen Konzeptualisierungen von raumstrukturellem Wandel in Stadtregionen, wobei die Berücksichtigung temporaler Aspekte und der Einbezug stadtregiomaler Perspektiven die wesentlichen Verdienste dieses Modells darstellen. Beim zweiten Eckpfeiler handelt es sich um die analytisch geführten Diskussionen rund um die intraregionale Polyzentralisierung von Stadtregionen in postmodernen Gesellschaften. Rezente Urbanisierungsprozesse weisen zunehmend auf polyzentrische Raumstrukturen in Stadtregionen hin, was nur schwer vereinbar mit der monozentrischen Konzeption des Raumzyklusmodells erscheint. Dies wirft Fragen zur analytischen Erklärungskraft des Raumzyklusmodells auf und es erscheint gut möglich, dass der – lange Zeit bzw. nach wie vor als Lehrbuchwissen gehandelte – zyklische Phasenablauf stadtregiomaler Entwicklungsprozesse den postmodernen Ausformungen von Urbanisierungsprozessen nicht mehr gerecht wird. Damit stellt sich die Frage, ob und wie die beiden Debattenstränge vor diesem Hintergrund vereint werden könnten. Ist ein Modell, das von zyklisch-wiederkehrenden, phasenhaften Ausprägung von stadtregiomalen Entwicklungsprozessen überhaupt geeignet, um gegenwärtige Urbanisierungsprozesse zu beschreiben? Muss nicht vielmehr aufgrund der veränderten

demographischen, ökonomischen und technologischen Rahmenbedingungen davon ausgegangen werden, dass eine zyklische Entwicklung der Bevölkerungsgeographie in Stadtregionen vielmehr als ein überkommenes Metanarrativ der „Moderne“ angesehen werden muss und die Diversität postmoderner Gesellschaften auf ebenso diversere Ausprägungen von Urbanisierungsprozessen verweist? Oder können gar gänzlich neue Phasen zu den bisherigen hinzugefügt werden, um die gegenwärtigen Prozesse zu beschreiben? Ist es dann aber noch möglich, von einer zyklischen Entwicklung zu sprechen oder sind andere Prozessformen geeigneter, um die Phänomene zu beschreiben?

Aufbauend auf diesen Fragen und den dargestellten Debattensträngen zu Raumzyklusmodell und Polyzentralisierung von Stadtregionen erfolgt im empirischen Teil dieser Arbeit eine quantitative Beschreibung demographisch-raumstruktureller Entwicklungsprozesse in der Stadtregion Wien für den Zeitrahmen 1951-2021. Als wesentlicher methodologischer Beitrag zu den zuvor genannten Debatten wird in dieser Arbeit die Methode der Sequenzanalyse eingeführt. Sequenzanalysen haben ihren Ursprung in der Informatik bzw. im Data-Mining Bereich und wurden in den 1990er Jahren aus der Bioinformatik für die soziologische Forschung adaptiert. Diese Methode erlaubt es, demographische Entwicklungsprozesse zwischen den räumlich administrativen Einheiten zu vergleichen und zu typologisieren. Ziel ist nicht eine genaue quantitative Beschreibung von Bevölkerungsveränderungen, sondern eine Typologisierung von räumlichen Einheiten auf Grundlage des – bis zu einem gewissen Grad generalisierten – historischen Verlaufes ihrer Bevölkerungsstände. Damit stehen der zeitliche Ablauf und das Timing demographischer Wachstums- und Schrumpfungsstadien im Mittelpunkt der Analyse. Diese Arbeit versucht damit zwei Forschungslücken zu adressieren: Einerseits sind empirische Forschungen zur demographisch-raumstrukturellen Langzeitentwicklung innerhalb einzelner Stadtregionen selten. Andererseits erscheint das methodische Instrumentarium bei der Auseinandersetzung mit der Prozesshaftigkeit raumstruktureller Entwicklungen begrenzt. Weichhart (2008) beschreibt den charakteristischen Ablauf raumstruktureller Analysen als Algorithmus, bei dem die räumlichen Verteilungsmuster von sozialen Phänomenen kartographisch oder tabellarisch aufbereitet und interpretiert werden. In der Regel werden die analysierten Raumeinheiten (wie Gemeinden, Zählsprenkel) nur durch statische Attribute oder komplexere (aber ebenso statische) Indizes charakterisiert, nicht aber durch den zeitlichen Ablauf des Wandels dieser Attribute. Ebenso gehen Analysen zu

demographisch-raumstrukturellen Entwicklungsverläufen in der stadtreionalen Forschung (zumindest in der deutschsprachigen Forschung) selten über klassische Zeitreihenanalysen, regionalstatistisch-kartographischer Aufbereitungen oder der tabellarischen Auflistung von Bevölkerungsständen oder -raten hinaus. Dabei soll der Einsatz sequenzanalytischer Methoden nicht als Ersatz für bewährte Methoden zur demographischen Raumstrukturanalyse verstanden werden, sondern vielmehr als komplementäre Methode, um die Temporalität von Urbanisierungsprozessen auf kleinräumiger Betrachtungsebene stärker in den Fokus zu rücken.

1.2. Aufbau und Zielsetzung der Untersuchung

Die Zielsetzungen dieser Arbeit gliedern sich entsprechend dem theoretischen und empirischen Teil: Im theoretischen Teil erfolgt zunächst in Kapitel 2.1. eine nähere Bestimmung der Begriffe „Prozess“ und „sozialer Prozess“, um den Untersuchungsgegenstand zu umreißen. Die weitere Arbeit wird darauf aufbauend auf den darin eingeführten Kategorien strukturiert: Kapitel 2.2. beschreibt mit der Stadtregion und ihren Teilräumen bzw. den Funktionalverflechtungen die Träger und damit die räumliche Dimension von Prozessen des Raumstrukturwandels. Es wird sowohl auf relevante Stadtstrukturmodelle eingegangen als auch auf Abgrenzungsmöglichkeiten stadtreionaler Teilräume. Danach werden bestimmte Formen und Eigenschaftsräume von Stadtregionen thematisiert. Zentral sind die in dieser Arbeit relevanten Verständnisse von Mono-, Multi- und Polyzentralität. Kapitel 2.3. behandelt danach die zeitliche Dimension von Urbanisierungsprozessen. Das Kapitel beginnt mit einer kurzen Beschreibung des historischen Wandels von urbanen Räumen der westlichen Welt und aktuellen Entwicklungstendenzen in Stadtregionen. Mit dem Raumzyklusmodell wird danach die wichtigste temporale Konzeptualisierung von Urbanisierungsprozessen vorgestellt und die wesentlichsten Kritikpunkte an dem Modell erläutert. Es soll ein Überblick über die Debatten rund um die Konzeption und empirische Validität des Raumzyklusmodells vor dem Hintergrund rezenter Polyzentralisierungstendenzen gegeben werden. Ziel ist es, die Problematik einer zyklisch-phasenhaften Modellierung von Urbanisierungsprozessen anhand der geführten Debatten zu rekonstruieren und in den Kontext des empirischen Teils dieser Arbeit zu setzen. Der empirische Teil beinhaltet darauf aufbauend eine

Einzelfallstudie zur Validität des Raumzyklusmodells am Beispiel der Stadtregion Wien unter Verwendung sequentieller Analysemethoden. Analysiert werden Bevölkerungsveränderungsraten, die auf Bevölkerungsständen von Volkszählungen basieren. Damit nimmt diese Untersuchung explizit nicht etwa Binnenmigrationsströme oder andere Indikatoren zur Beschreibung stadtreionalen Wandels in den Fokus der empirischen Untersuchung, sondern den zeitlichen Verlauf der Bevölkerungsveränderungsraten von administrativ-räumlichen Einheiten. Ziel ist es, die Bevölkerungsentwicklung von Gemeinden in der Stadtregion Wien in ihrer Gesamtheit und sequentieller Abfolge deskriptiv und explorativ zu untersuchen und Aussagen über Ähnlichkeit und Differenz von Entwicklungsverläufen zu treffen. Als zweiter wesentlicher Beitrag des empirischen Teils dieser Arbeit wird über die Eignung und Anwendung sequenzanalytischer Methoden für die Analyse stadtreionaler Entwicklungsprozesse reflektiert. Dabei sollen Möglichkeiten, Potenziale, Herausforderungen und Unzulänglichkeiten der Methode thematisiert werden. Im Kern wird argumentiert, dass die Methode der Sequenzanalyse das Potenzial hat, nicht bloß auf regionalstatistisch-aggregierter Makroebene Erkenntnisse zur Temporalität von Urbanisierungsprozessen zu leisten, sondern dass sie gerade auch in ihrer ursprünglich soziologischen Anwendungsform auf individueller Mikrodatenebene interessante Potenziale für die Stadt- und Regionalforschung und die Untersuchung von raumstrukturellem Wandel in Stadtregionen bietet.

Die Beweggründe für die Erforschung von Urbanisierungsprozessen können vielfältiger Natur sein. Neben dem reinen Erkenntnisinteresse bezüglich der Formen menschlichen Zusammenlebens und deren materieller Basis sind es raumordnerische und raumplanerische Zielsetzungen und Steuerungsziele, die eine Beschäftigung mit Urbanisierungsprozessen rechtfertigen (Pahl-Weber & Schwartze 2018). Die Beschäftigung mit stadtreionalen Entwicklungsprozessen kann den inhaltlichen Festlegungen und räumlichen Zielsetzungen von Planungsstrategien vorangehen.

1.3. Forschungsfragen

In dieser Arbeit wird die bevölkerungsgeographische Entwicklung der Stadtregion Wien zwischen 1951-2021 hinsichtlich raumstruktureller Entwicklungspfade untersucht. Die

Ziele der vorliegenden Arbeit sind somit rein analytischer Natur. Einerseits wird mit der Anwendung des klassischen Raumzyklusmodells untersucht, ob die Entwicklungen von Kern- und Ringgebieten der Stadtregion Wien mit der monozentrischen Konzeption des Raumzyklusmodells erklärt werden können. Andererseits erfolgt auch eine Untersuchung hinsichtlich einer möglichen Herausbildung von bzw. eines Trends hin zu intraregionalen polyzentrischen Raumstrukturen. Damit wird eine spezielle raumstrukturelle Form thematisiert, die möglicherweise besser zu veränderten demographischen Rahmenbedingungen passt. Zentral ist daher die Frage, ob postmoderne Gesellschaftsstrukturen mit polyzentrischen Raumstrukturen einhergehen. Es stehen somit potentielle Abweichungen zwischen der empirischen Realität und den Annahmen des Raumzyklusmodells im Mittelpunkt des Erkenntnisinteresses. Dazu wird mit dem Einsatz sequentieller Analysemethoden eine vergleichende Untersuchung von Prozessformen und Ablaufstrukturen von Bevölkerungsveränderungen auf Gemeindeebene möglich gemacht.

Die forschungsleitenden Fragestellungen lauten daher:

- Inwiefern erklären das Raumzyklusmodell nach Van den Berg et al. (1982) und dessen Weiterentwicklungen nach Parr (2012) und Humer et al. (2022) die bevölkerungsgeographischen Dynamiken in der Stadtregion Wien seit der Nachkriegszeit?
 - Welche Phasen des Raumzyklusmodells können in der Stadtregion Wien anhand der Bevölkerungsentwicklungen empirisch festgestellt werden?
 - Kann ein Trend zur polyzentralen Raumentwicklung in der Stadtregion Wien empirisch festgestellt werden?
- Welchen zusätzlichen Beitrag können Sequenzanalysemethoden zur geographischen Urbanisierungs- und Polyzentralitätsforschung leisten?

Mit der Validierung des Raumzyklusmodells am Fallbeispiel der Stadtregion Wien steht diese Arbeit in der erkenntnistheoretischen Tradition des Kritischen Rationalismus nach Karl Popper. Im Mittelpunkt dieser Denkschule steht die Forderung nach der grundsätzlichen Falsifizierbarkeit von Theorien. Nach Popper ist es die Aufgabe der Wissenschaft, nach der Widerlegung ihrer eigenen Theorien zu streben. Dadurch soll eine

Annäherung an die Wahrheit durch einen evolutionsartigen Selektionsprozess stattfinden. Die Wahrscheinlichkeit für die Richtigkeit einer Theorie steigt, wenn deren Widerlegung misslingt. Endgültige Wahrheitsbeweise oder sichere Erkenntnisse werden in dieser Denktradition als unerreichbar angesehen (Egner, 2010).

2 Theoretischer Teil

2.1. Zum Prozessbegriff in den Raumwissenschaften

Wie schon die Einleitung gezeigt hat, ist in der Raumforschung und der Humangeographie oft die Rede von Prozessen. Der Prozessbegriff ist allerdings nicht bloß in den Raumwissenschaften ein prominenter und zugleich überaus diffuser Begriff. Er scheint zumeist dann auf, wenn irgendeine Art von Veränderung bezeichnet werden soll. Er verweist aber auch auf ein grundsätzlicheres Problem in den Sozial-, Raum- und Geschichtswissenschaften: der Zeitlichkeit ihrer Gegenstände. Damit ist nicht das bloße Kommen und Gehen von Gegenständen gemeint („Die Zeit ist kein Container“), sondern der Umstand, dass sich „Gegenstände zeitlich wechselseitig in genuinen sozialen oder historischen Zeiten konstituieren“ (Schützeichel & Jordan, 2015). Gleichzeitig findet man in der Humangeographie und Raumforschung mannigfaltige Begrifflichkeiten, die Veränderungen Ausdruck verleihen sollen: Evolution, Zyklus, Wandel, Dynamik, Trend oder (Trans)Formation bezeichnen Phänomene des Wandels, wobei eine Auseinandersetzung mit diesen Begrifflichkeiten zumeist nicht zu interessieren scheint. Und vielleicht muss eine solche Auseinandersetzung auch gar nicht interessieren, da die verwendeten Begriffe vollkommend ausreichend sind und eine tiefergehende theoretische Auseinandersetzung im Sinne eines zusätzlichen Erkenntnisgewinnes nicht lohnend wäre. Der Autor dieser Arbeit möchte allerdings dennoch mit Verweis auf sozialtheoretische Literatur zunächst auf den Prozessbegriff näher eingehen. Dies scheint eine geeignete Vorgangsweise, um zumindest die zentralen Themen und Kategorien dieser Arbeit rund um raumstrukturellen Wandel in Stadtregionen zu strukturieren. Die Aufgabe besteht also zunächst darin zu benennen, was genau eigentlich Gegenstand der Betrachtung ist, wenn in Arbeiten zu Raumstrukturwandel und Urbanisierungsphänomenen von Prozessen die Rede ist.

Der Philosoph Ludger Jansen (2015) bietet in seinem Text „Zur Ontologie sozialer Prozesse“ eine Bestimmung der grundlegenden Kategorien des Prozessbegriffs und beschreibt Prozesse als zeitlich ausgedehnte Entitäten. Dabei wird der kategoriale

Unterschied zwischen Prozessen und anderen zeitlich ausgedehnten Entitäten wie Ereignissen, Handlungen oder Zuständen relevant. Jansen (2015) unterscheidet grundsätzlich zwischen Entitäten, die räumliche Teile haben oder von räumlichen Entitäten getragen werden, wie Menschen oder das Gewicht eines Autos, den ‚Kontinuanten‘ und Entitäten, die zeitliche Teile aufweisen, wie ein Fußballspiel oder ein Menschenleben, den ‚Okkurrenten‘. Wichtig bei der Unterscheidung zwischen Kontinuanten und Okkurrenten ist, dass Erstere zu jedem Zeitpunkt ihrer Existenz zur Gänze vorhanden sind. Okkurrenten dagegen existieren nur in der Zeit: Ein Leben besteht aus Kindheit, Jugend, Erwachsenenalter und endet mit dem Tod. Ein Fußballspiel aus Anpfiff, erste Halbzeit, Pause, zweite Halbzeit und Abpfiff. Ein Leben und ein Fußballspiel bestehen also aus zeitlichen Teilen. Okkurrenten hängen sowohl hinsichtlich ihres Ortes als auch ihres Seins von Kontinuanten ab. Ohne Kontinuanten gäbe es keine Okkurrenten. Letztere benötigen Erstere als Träger bzw. als „Partizipanten“. Kontinuanten sind damit immer Teil und Träger von Prozessen:

Kontinuanten und Okkurrenten sind disjunkte, überschneidungsfreie, Kategorien. Ereignisse, Prozesse und Veränderungen sind Okkurrenten, aber das, was sich verändert, das, was den Prozess durchläuft, ist jeweils ein Kontinuant. [...] Prozesse sind Okkurrenten, und zwar sind sie ausgedehnte Geschehnisse, die mit Veränderung einhergehen und deren intrinsisches Ziel nach Ablauf des Ereignisses erreicht ist. (Jansen, 2015: 21)

Zu sagen, eine Stadt oder eine Stadtregion wäre ein Prozess, würde demnach einen Kategorienfehler darstellen: Als Kontinuant kann die Stadtregion (oder die Gesamtheit der sie konstituierenden physisch-materiellen Dinge und Körper) nur Träger von Prozessen wie dem Urbanisierungs- oder dem Suburbanisierungsprozess sein. Um nun die Eigenschaften von Prozessen zu benennen, verweist Jansen (2015) auf Aristoteles und dessen Analyse von basalen Veränderungen. Für Aristoteles gehören zu jeder Veränderung oder „Bewegung“ vier Aspekte: Erstens das, was sich verändert, das „Substrat“. Zweitens das, von wo aus sich das Substrat verändert, der Ausgangszustand. Drittens das, wohin es sich verändert, der Zielzustand. Und viertens das, worin es sich verändert, der Zeitraum der Veränderung. Substrat, Ausgangs- und Zielzustand sind Kontinuanten und Träger der Veränderung. Die letzteren beiden bestimmen den Eigenschaftsraum, der durch die Veränderung

durchschritten wird. Der Prozess bzw. die Veränderung und der Zeitraum sind hingegen Okkurrenten.

Die Frage nach dem Substrat oder „Träger“ des raumstrukturellen Wandels führt unweigerlich zu einer – in der Geographie und Raumforschung zuweilen sehr intensiv diskutierten – weiteren ontologischen Fragestellung: Die Frage, was unter „Raum“ zu verstehen sei. Einem weitverbreiteten (alltagssprachlichen) Verständnisses zufolge könnte man Raum als spezifischen Ausschnitt des Erdraumes und somit als etwas real Existierendes auffassen. Raum als Element der physisch-materiellen Wirklichkeit (Weichhart, 2008) wäre demnach der Träger der Veränderungen und damit auch von Prozessen. Beispielsweise könnte man sagen, der suburbane Raum der Stadtregion Wien ist einer Veränderung unterworfen oder die Stadtregion Wien befindet sich in einem Zentralisierungsprozess. Man würde sich dann eines Raumkonzeptes bedienen, dass Raum als konkretisierbaren Ausschnitt der materiellen Welt versteht. Dies wäre ein pragmatischer Zugang, man würde aber unter Umständen das aus dem Auge verlieren, was sich im Zuge solcher Prozesse tatsächlich verändert. Im Gegensatz dazu könnte man Raum aber auch als etwas verstehen, das sich aus den Lagebeziehungen zwischen physisch-materieller Dingen ergibt und raumstrukturelle Prozesse als die Veränderung der Lagerungsqualität der Ding- und Körperwelt verstehen (ebd.). Das Substrat der Veränderungen im Rahmen von raumstrukturellen Prozessen wären demnach die Dinge und Körper im Raum und nicht ein "gegenständlicher Raum". Die Verwendung eines solchen relationalen Raumkonzeptes würde implizieren, dass man mit dem Begriff „Raum“ nicht ein physisch-materielles Ding meint, sondern Eigenschaften bezeichnet. Raum wäre hier gleichbedeutend mit dem – im Zuge von Prozessen durchlaufenen – Eigenschaftsraum der Veränderungen und nicht deren Träger. Spezifische Arten von "Räumlichkeit" wären demnach Ausgangs- und Zielzustand von Prozessen. Bestimmten Lagerungsqualitäten könnte man dann, wie das im Zuge der Polyzentralitätforschung auch getan wird, bestimmte Bezeichnungen geben, wie etwa mono-, multi- oder polyzentraler Raum oder auch urbaner, suburbaner und ländlicher Raum.

Raum kann also, je nach Raumverständnis, entweder als physisch-materielles Ding oder als Eigenschaft materieller Dinge aufgefasst werden. Nach beiden Verständnissen bleibt „Raum“ aber ein Kontinuant, da Raum und auch Räumlichkeit – sowohl als physisch-materielles Ding als auch als Eigenschaft – zu jeder Zeit seines Daseins zur Gänze existiert und im Gegensatz zu Okkurrenten keine zeitlichen Teile aufweist. Nun können verschiedene

Prozesstypen wie zum Beispiel physikalische (z.B. ein Erdbeben), biologische (z.B. eine Pandemie) oder soziale Prozesse im Zusammenhang mit Veränderungen von räumlichen Lagebeziehungen in Verbindung stehen. Der Prozesstyp „sozialer Prozess“ wird von Jansen (2015) mithilfe von Max Webers Handlungsbegriff abgegrenzt¹. Soziale Prozesse sind demnach dadurch bestimmt, dass sie nur aufgrund von sozialen Handlungen existieren. Ein Prozess kann hinsichtlich seines Trägers, seines Eigenschaftsraumes und seiner Genese von sozialen Handlungen abhängig sein. Wie bereits deutlich wurde, kann als Träger raumstruktureller Prozesse entweder ein gegenständlicher Erdraumausschnitt oder die darin vorgefundenen physisch-materiellen Dinge angesehen werden. In der Raumstrukturforschung wird oftmals unter Verweis auf – durch soziale Handlungen festgelegte – Verwaltungseinheiten (oder durch bestimmte funktionale Kriterien abgegrenzte Raumausschnitte) und dem räumlichen Handeln der darin agierenden Kollektivitäten ein sozialer Träger thematisiert. Mit der Lagerungsqualität von Körpern und Dingen werden Eigenschaftsräume thematisiert, die ebenfalls von sozialen Handlungen abhängig sind. Ein suburbanes Wohngebiet kann nicht allein durch individuelle Handlungen entstehen. Es bedarf immer mehrerer Handelnder, um eine Siedlungsform zu begründen. Prozesse des Raumstrukturwandels sind demnach hinsichtlich ihres Trägers und ihres Eigenschaftsraumes von sozialen Handlungen abhängig. Ähnlich verhält es sich mit den Ursachen: Es können zwar, wie schon angedeutet, neben sozialen Handlungen auch physikalische oder biologische Ereignisse als Ursache raumstrukturellen Wandels angesehen werden. Faktisch werden aber zumeist soziale Handlungen bzw. mehrere soziale Handlungen und gesellschaftliche Prozesse als Auslöser raumstrukturellen Wandels angesehen. Prozesse, welche die Raumstruktur von Stadtregionen betreffen, lassen sich aus dieser Perspektive dem Prozesstyp „sozialer Prozess“ zuordnen. Naheliegend ist jedoch auch, dass es sich bei dem Forschungsobjekt „Raumstrukturwandel“ insgesamt um einen hochkomplexen Prozess handelt, der sich seinerseits als ein Konglomerat aus

¹ Um zu definieren, was eine soziale Handlung ist (und damit den Gegenstand seines Faches zu umreißen) ließ Max Weber zwei Radfahrer gedanklich kollidieren. Die bloße Kollision alleine wäre noch kein soziales Geschehen, da statt eines zweiten Radfahrers auch ein lebloses Fass mit dem ersten Radfahrer hätte kollidieren können. Vielmehr als soziales Handeln würde gelten, wenn sich die beiden Radfahrer nach der Kollision in eine Auseinandersetzung verstricken würden oder wenn beide ihr Fahrverhalten so aufeinander abgestimmt hätten, dass es erst gar nicht zu einer Kollision gekommen wäre. In den beiden letzteren Fällen hätte ein soziales Geschehen stattgefunden. Eine soziale Handlung definiert sich demnach wie folgt: „Eine Handlung ist genau dann eine soziale Handlung, wenn sie zwei oder mehr Handelnde involviert, die sich in der mit der Handlung verbundenen Absicht und in der Ausführung dieser Handlung auf das Denken und Handeln des oder der Anderen bezüglich eben dieser Handlung beziehen.“ (Jansen 2015, S. 28)

unterschiedlichen sozialen, psychischen und materiellen Prozessen darstellt, der sowohl individuelle als auch soziale Handlungen miteinschließt. Aus der in dieser Arbeit eingenommenen makroanalytischen Perspektive gehen aber raumstrukturelle Prozesse einher mit sozialen Komplementärprozessen, wie Veränderungen in soziodemographischen Rahmenbedingungen, kultureller Normenwandel oder ökonomische Umstrukturierungsprozesse. Diese Prozesse lassen sich ebenfalls als soziale Prozesse definieren, da solche Prozesse auf gesellschaftliche Veränderungen verweisen und damit mit „Gesellschaft“ einen Träger, der nur aufgrund sozialer Handlungen existiert und die damit auch sehr wahrscheinlich soziale Eigenschaftsräume und Ursachen aufweisen (ebd.).

Jansen (2015) widmet sich abschließend den Formen von (sozialen) Prozessen. Prozessformen wie Zyklus, Oszillation, Katastrophe, Krise oder Evolution beschreiben zeitliche Strukturen und spezifische Abfolgen von Prozessen. Je nach Form werden im Zuge des Prozesses die verschiedenen Elemente des Eigenschaftsraumes in einer bestimmten Abfolge durchschritten. Bei den Prozessformen Oszillation und Zyklus werden immer die gleichen Elemente des Eigenschaftsraumes durchlaufen. Sie unterscheiden sich nur durch die Struktur der Abfolge, in der ein ursprünglicher Ausgangszustand wieder erreicht wird. Ist bei einer Oszillation der eine Pol eines Eigenschaftsraumes erreicht, kann der Ausgangszustand nur durch das abermalige Durchschreiten jener Elemente erfolgen, durch die der Pol ursprünglich erreicht wurde (Struktur ABCBABCBA...). Bei einem Zyklus gibt es eine davon unterschiedene Ablaufstruktur, durch die der Ausgangszustand wieder erreicht wird (Struktur ABCABCABC...) (ebd.). Davon gänzlich unterschieden wird die Prozessform Evolution, die auf den Prinzipien der Variation, Selektion und Stabilisierung beruht und bei der ein einmal durchschrittenes Element des Eigenschaftsraumes typischerweise nicht mehr vorkommt (ebd.). Bezogen auf spezifische räumliche Lagerungsqualitäten wären im Zuge einer etwaigen „raumstrukturellen Evolution“ alle Lagerungszustände nach Ablauf ihrer Existenz im Zuge des Prozesses nicht mehr vorkommend.

Prozesse können also – je nach Träger, Eigenschaftsraum und Ursache – verschiedenen Prozesstypen zugeordnet werden. Als soziale Prozesse werden Prozesse bezeichnet, die von sozialen Handlungen abhängig sind. Genau wie physikalische oder biologische Prozesse können soziale Prozesse je nach spezifischer Ablaufstruktur des durchschrittenen Eigenschaftsraumes verschiedenen Prozessformen zugeordnet werden. Begriffe wie Zyklus,

Oszillation oder Evolution beschreiben unterschiedliche Prozessformen. In der vorliegenden Arbeit wird deutlich werden, dass auch in der Raumstrukturforschung auf Prozessformen Bezug genommen wird. Zunächst wird aber die grundlegende Unterscheidung zwischen räumlichen und zeitlichen Entitäten, also zwischen Kontinuanten und Okkurrenten, zur Strukturierung des verbleibenden theoretischen Teils dieser Arbeit herangezogen. Dieses Konzept folgt damit einer Grundlogik, die den hier betrachteten Modellierungen von demographischen Urbanisierungsprozessen zugrunde liegt: Es erfolgt zumeist die Abgrenzung eines oder mehrerer Erdraumausschnitte (eine Stadtregion oder Teilräume einer Stadtregion), die als Träger der in den Prozessmodellierungen dargestellten raumstrukturellen Prozesse angesehen wird.

2.2. Kontinuanten: Die Stadtregion und ihre Eigenschaften als Untersuchungsgegenstand

Es werden also zunächst diejenigen Entitäten behandelt, die nicht aus zeitlichen, sondern aus räumlichen Teilen bestehen und die zentralen Partizipanten und Träger von Urbanisierungsprozessen sind. In der Raumstrukturforschung werden zumeist Makrophänomene thematisiert, die sich auf die Beschreibung von Trends oder gesellschaftliche Veränderungsprozesse beziehen und die empirisch beobachtbaren raumstrukturellen Veränderungen erklären sollen. Zumeist werden soziodemographische, sozioökonomische oder kulturelle Prozesse angeführt, um veränderte Siedlungsformen zu begründen. Auch in dieser Arbeit soll im Wesentlichen aus einer Makroperspektive auf die Veränderungen eingegangen werden, weswegen zunächst als Träger der zu betrachtenden Prozesse die Stadtregion und ihre Teilräume thematisiert werden.

2.2.1. Die Stadtregion – Begriffsbestimmung und Definition

Als erster wesentlicher Kontinuant oder „Träger“ der in dieser Arbeit betrachteten Prozesse kann die Stadtregion identifiziert werden. Morphologie, Funktion und Entwicklung von Städten sind durch das Verhältnis mit ihrem Umland geprägt. Durch die veränderten alltäglichen Lebensbezüge und Aktionsradien städtischer Akteure in modernen Gesellschaften wird die Unterscheidung zwischen dem, was zur Stadt gehört und dem, was

das Umland ausmacht, immer undeutlicher. Deswegen haben sich in der raum- und sozialwissenschaftlichen Debatte verschiedene Begrifflichkeiten etabliert, um die Stadt in ihrer regionalen Verflochtenheit zu bezeichnen. Zentraler Begriff dieser Perspektive im deutschsprachigen Raum ist „die Stadtregion“, unter dem meistens eine räumliche Einheit verstanden wird, die aus einer Kernstadt und einem dazugehörigen Pendlereinzugsbereich besteht. Nach Prieb (2019) liegt der Vorteil des Begriffes „Stadtregion“ darin, dass er die „regionale Funktion der Stadt zum Ausdruck bringt, als auch der Bedeutung der Kernstadt Rechnung trägt“ (Prieb, 2019, S. 11). Ähnlich zum Begriff der Stadtregion haben sich in der Stadt- und Regionalforschung noch weitere Bezeichnungen herausgebildet wie etwa „Agglomerationsraum“, „Ballungsraum“ oder „Metropolregion“. Diese Bezeichnungen werden in verschiedenen Kontexten oft vage benutzt und sind in ihrer Bedeutungsdimension zumeist mit einem Verdichtungsraum gleichzusetzen, der eine gewisse Kernbildung aufweist und häufig über Strukturschwellenwerte (z. B. Einwohnerdichte, Bevölkerungszahl) abgegrenzt wird (Heineberg, 2022). Der Stadtregionsbegriff bezeichnet hingegen funktionale Verflechtungsräume, in denen intensive Austauschbeziehungen zwischen zentralen urbanen Räumen und deren Umland bestehen. Das Konzept der Stadtregion stellt einen analytischen Regionalisierungsansatz dar, welcher der Regionalisierung des aktionsräumlichen Handelns und dem Bedeutungsverlust administrativer Abgrenzungen für das alltägliche Handeln von städtischen Akteuren Rechnung trägt (Siedentop, 2018).

Nach Scott (2019) sind alle Stadtregionen – wie jede andere Form der Stadt auch – durch die gleiche genetische Konstitution charakterisiert. Sie bündeln soziale und ökonomische Aktivitäten im geographischen Raum und bedingen dadurch eine räumliche Polarisierung dieser Aktivitäten. Gleichzeitig verlangen städtische und stadregionale Formen eine räumliche Ordnung dieser Aktivitäten, die sich durch eine Vielzahl von Variationen und Erscheinungsformen von Flächennutzungsmustern ausdrückt (ebd.). Stadtregionen als eigene Kategorie urbaner Phänomene unterscheiden sich dennoch durch mehrere Faktoren von anderen städtischen Formen. Ihre schiere Größe und räumliche Ausdehnung, ihre Multipolarität und funktionale Heterogenität, ihre politische Bedeutung und Innovationsfähigkeit sowie ihre globalen Verflechtungsbeziehungen lassen diese Kategorie urbaner Formen zunehmend in das Interesse von Stadtforscher*innen rücken. Eine verstärkte wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem Phänomen Stadtregion ist seit den

1980er und 1990er Jahren beobachtbar. Große und auf globalem Maßstab bedeutsame "global cities" (Sassen, 2020) traten in den Fokus der Stadtforschung und führten zu einer Verbreitung des Stadtregionsbegriffs im wissenschaftlichen Diskurs (Scott, 2019).

2.2.2. Klassische Stadtstrukturmodelle

Die abstrakte Modellbildung ist wesentlicher Bestandteil der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit stadtreionalen Raumstrukturen. Modelle sind immer eine vereinfachende Darstellung der "Wirklichkeit". Ein Modell ist als verkürztes Abbild oder Repräsentation eines Originals zu verstehen, das nur die für die im Rahmen der Forschung relevanten Attribute erfasst. Modellierungen dienen zur Vermittlung zwischen empirisch beobachtbaren Phänomenen und stark abstrahierenden Theorien (Egner, 2010). In der Stadtforschung sind Stadtstrukturmodelle und Modellierungen zu Urbanisierungsprozessen bekannt. Im Rahmen der Stadtstrukturforschung fokussiert die Modellbildung einerseits auf sozialräumliche Attribute und funktional-morphologische Verteilungsmuster und andererseits auf soziodemographische Trends. Zu den Klassikern sozialräumlicher Stadtstrukturmodelle zählen die Arbeiten der Chicago School (Pribs, 2019), die mit sozialökologischen Ansätzen ab den 1930er Jahren erste Modellierungen vorlegten. Im Mittelpunkt der Analyse standen kartographisch erfasste sozialräumliche Differenzierungen, die am Beispiel der damals stark wachsenden Metropole Chicago untersucht wurden. Zentral für das Modell nach Burgess (1925, zitiert nach Pribs, 2019) war die Annahme, dass die "natürliche" Entwicklung von Städten zur Bildung von homogenen Stadtvierteln führt. Burgess unterschied in seinem Modell zwischen unterschiedlichen Zonen, die konzentrische Kreise um das Stadtzentrum bilden und jeweils unterschiedliche sozialräumliche Charakteristika aufweisen. Bereits dieses Modell enthielt eine stadtreionale Perspektive, da die äußerste Zone des Modells (die Pendlerzone) auf Gebiete jenseits der eigentlichen Stadtgrenze verweist und als von wohlhabenderen Schichten bewohnt angesehen wurde. Aufbauend auf dem Modell nach Burgess wurden weitere Modelle erarbeitet, die der Frage nachgingen, ob das konzentrische Modell auch auf andere Städte übertragbar war. Das daraus entstandene Sektorenmodell nach Homer Hoyt (1939, zitiert nach Pribs, 2019) basierte auf einer Analyse von Mietpreisstrukturen mehrerer amerikanischer Städte und zeigte, dass die Städte in homogene Sektoren gliederbar sind und deren Entwicklung sich insbesondere an Ausfallstraßen vollzog. Das dritte

bedeutende Stadtstrukturmodell der Chicago School erarbeiteten Harris & Ullman (1945, zitiert nach Prieb, 2019). In ihrem "Mehrkerne-Modell" gingen sie von einem positiven Zusammenhang zwischen der Größe einer Stadt und der Anzahl ihrer Wachstumskerne aus. Der Begriff "Kern" ist in diesem Modell noch unscharf und bezieht sich neben dem eigentlichen Stadtkern auf Geschäfts-, Einkaufs- und Kulturzentren, die auch als Arbeitsplatzschwerpunkte beschrieben werden. Mit Wohn- und Arbeitsvororten werden in diesem Modell auch Raumstrukturen außerhalb der eigentlichen Stadtgrenzen thematisiert. Das Mehrkerne-Modell nach Harris & Ullman (1945, zitiert nach Prieb, 2019) antizipiert bereits die verminderte Erklärungskraft monozentraler Stadtstrukturmodelle vor dem Hintergrund zunehmend polyzentraler Stadtregionen. Jüngere Modellierungen wie das Modell "Stadtland USA" nach Holzner (1990, zitiert nach Prieb, 2019) oder das Modell der US-amerikanischen Stadt nach Hahn (2002, zitiert nach Prieb, 2019) arbeiten auch dahingehend die bereits zunehmende Auflösung der klassischen Stadt-Umland Dichotomie mit der funktionalen Emanzipation von Außenstadtzentren ein. Typisch für die amerikanische Stadt sei nach diesen Modellen eine kleinteilige Mosaikstruktur aus Nachbarschaften und intensive Verkehrsbeziehungen zwischen Wohn- und Arbeitsstätten (Prieb, 2019). Gemein ist den Modellierungen der Chicago School und dem "Stadtland USA" Modell jedoch eine starke räumliche Fokussierung auf die Kernstadt, eine nur am Rande thematisierte stadregionale Perspektive und eine eher statisch verbleibende, zustandsbeschreibende Modellierung von Stadtstrukturen.

Ein maßgebliches Stadtregionsmodell für Zwecke der vergleichenden Stadt- und Raumforschung im deutschsprachigen Raum wurde von Olaf Boustedt (1970, zitiert nach Prieb, 2019) entwickelt. Auch Boustedt beobachtete die Entstehung neuer Siedlungsformen, in denen „verschiedene Übergangsformen städtischen und ländlichen Daseins zu einer neuen Form der Stadt verschmolzen“ (ebd., S. 68) sind. Als Abgrenzungsmerkmale verwendete Boustedt den Anteil landwirtschaftlicher Erwerbspersonen, Pendlerverflechtungen und Bevölkerungsdichte. Im Ergebnis wies das Modell konzentrische Zonen auf, in denen zwischen drei Zonen differenziert wird: das „Kerngebiet“, bestehend aus der Kernstadt und einem Ergänzungsgebiet, das die Gemeinden nahe der Kernstadt umfasst, welche eine ähnliche Siedlungsstruktur aufweisen. Die „verstädterte Zone“, bestehend aus Gemeinden im Nahbereich des Kerngebiets, die eine aufgelockerte Siedlungsweise und gewerblich induzierte Pendlerverflechtungen mit dem

Kerngebiet aufweisen. Und zuletzt die „Randzonen“, welche die weiteren Umlandgemeinden umfassen, die ebenfalls eine starke Pendlerverflechtung mit dem Kerngebiet zeigen, aber einen höheren Anteil an landwirtschaftlichen Erwerbspersonen aufweisen (Priebis, 2019). Zusätzlich wies dieses Stadtregionsmodell explizit die Möglichkeit von Trabantenstädten aus. In aktualisierter und vereinfachter Form wird das Stadtregionsmodell nach Boustedt nach wie vor zur Abgrenzung von Großstadtregionen in der Raumbbeobachtung des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) angewandt (Siedentop, 2018).

Interessant für den österreichischen Kontext sind die Stadtstrukturmodelle nach Elisabeth Lichtenberger (1989, zitiert nach Priebis, 2019). Sie kritisierte ebenfalls die bis dahin starke Ausrichtung der Modellbildung in der Stadtgeographie und Stadtsoziologie auf die „Stadt“ im engeren Sinne, also in ihren administrativen Grenzziehungen. Derartige Modelle sah sie als nicht mehr ausreichend an, um gegenwärtige Stadtstrukturen abzubilden und betonte, dass Groß- und Mittelstädte zu Agglomerationen geworden sind. Als Reaktion darauf zeigte sie „Modelle der Agglomeration“ am Beispiel von Chicago und Wien in den 1970er Jahren auf und beschrieb das Ausgreifen der Städte in ihr Umland. Auch Lichtenberger (1989, zitiert nach Priebis, 2019) stellte Unterschiede in den Segregations- und Polarisationsprozessen zwischen den beiden Städten fest, wobei Wien weniger durch Segregations- und Polarisierungstendenzen geprägt war. Für die Wiener Stadtregion unterschied Lichtenberger (1989, zitiert nach Priebis, 2019) außerhalb der Kernstadt eine Pendler- und eine Zweitwohnungsregion. Als äußere Peripherie identifizierte sie einen Städtering, welcher die Städte Wiener Neustadt, St. Pölten und Krems umfasst. Diese Städte beschrieb sie nicht als Industriesatelliten (wie für Chicago typisch), sondern als zentrale Orte mit eigenem, weit über die Stadtregion Wien hinausreichendem Umland. Wie bei Lichtenbergers Stadtstrukturmodell sind auch neuere wissenschaftliche Arbeiten an einer Betrachtung umfassenderer Agglomerationsräume einschließlich deren Umland interessiert, in der eine Gegenüberstellung von „ländlicher“ und „städtischer“ Bevölkerung obsolet wird (Priebis, 2019).

Gemein ist den bisher dargestellten Modellierungen von Stadtregionen, dass ihre Konzeptionen eher statisch verbleiben, den Prozess des raumstrukturellen Wandels nicht zum Betrachtungsgegenstand erheben und in erster Linie an sozialräumlichen, innerstädtischen Differenzierungen interessiert sind. Dennoch sind diese Modelle in dem

Sinne interessant, als dass sie Teilräume von Städten und Stadtregionen definieren und Abgrenzungsmöglichkeiten zur empirischen Analyse von Stadtentwicklungsprozessen anbieten. Überzeugende temporale und prozesshafte Konzeptionalisierungen des raumstrukturellen Wandels in Stadtregionen finden sich allerdings schon in den 1980er Jahren mit den – in Kapitel 3 beschriebenen – Arbeiten von Van den Berg et al. (1982) und später Parr (2012).

2.2.3. Mono-, Multi- und Polyzentrale Stadtregionen

Als weitere – für die vorliegende Arbeit bedeutsame – Kontinuanten sind die Eigenschaften oder räumliche Lagerungsqualitäten von Stadtregionen. Solche Entitäten weisen ebenso keine zeitlichen Teile auf, sondern sie existieren einzig als Eigenschaften von räumlichen Kontinuanten. Einen spezifischen Eigenschaftsraum, der in dieser Arbeit von besonderer Bedeutung ist, setzt sich aus zwei Gegensatzpaaren von Lagerungszuständen zusammen, die in der Regel mit Verweis auf die gesamte Stadtregionen beschrieben werden: Eine Stadtregion kann sowohl im morphologischen als auch im funktionalen Sinn mono-, multi- oder polyzentral geprägt sein. Die Polyzentralitätsdebatte wird sowohl im empirisch-analytischen Sinne, also hinsichtlich des Vorhandenseins oder einer möglichen Tendenz zur Ausprägung von polyzentrischen Siedlungssystemen auf unterschiedlichen Maßstabsebenen, als auch normativ-planerisch hinsichtlich möglicher ökonomischer, sozialer und ökologischer Vorteile von polyzentrischen Stadt- und Siedlungskonfigurationen diskutiert. Im Mittelpunkt dieser Arbeit steht die empirisch-analytische Auseinandersetzung im Hinblick auf die mögliche Herausbildung von polyzentralen Stadtregionen. In der Literatur haben sich unterschiedliche Verständnisse von Polyzentralität und "Polycentric Urban Regions" (PURs) herausgebildet. Einerseits wird zwischen morphologischer und funktionaler Polyzentralität unterschieden. Andererseits werden unterschiedliche Entwicklungspfade diskutiert, die eng mit der betrachtenden Maßstabsebene zusammenhängen. Ist die europäische Polyzentralitätsdebatte eher von einer Beschäftigung mit dem Zusammenwachsen von ehemals historisch eigenständigen Städten in großen makroregionalen Räumen geprägt, so konzentriert sich die nordamerikanische Debatte vermehrt auf die Herausbildung von neuen Zentralitäten in suburbanen Räumen durch Dekonzentrationsprozesse innerhalb einzelner Stadtregionen (Shu et al. 2019). Als Paradebeispiel polyzentrischer Konfigurationen im Sinne der europäischen Debatte gelten

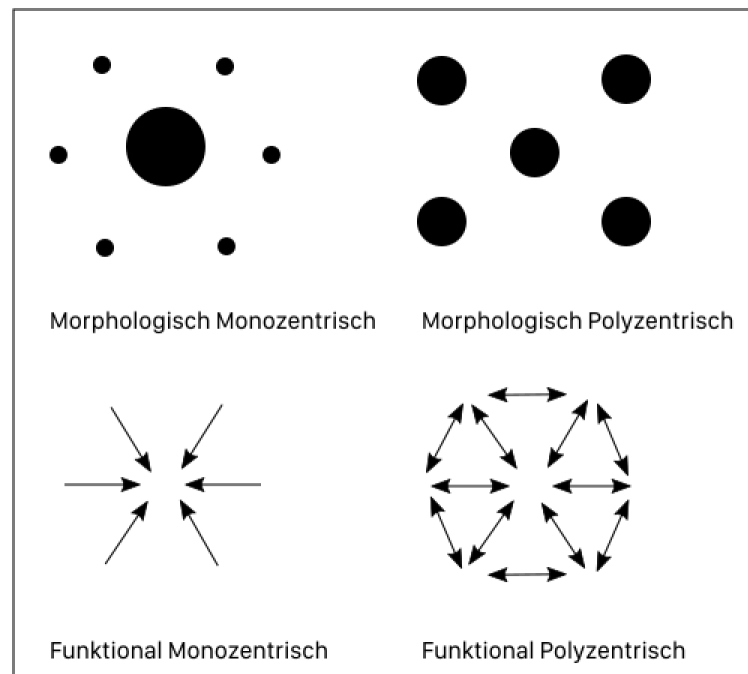
die niederländische Randstad, wo Den Haag als administratives, Rotterdam als industrielles und Amsterdam als kulturell-kommerzielles Zentrum fungiert oder das Rhein-Ruhr Gebiet mit seinen eng beieinanderliegenden Zentren und ihrer gemeinsamen historisch-ökonomischen Genese aus den Standortanforderungen der Kohleindustrie. Städte wie Los Angeles oder Chicago gelten dagegen als paradigmatische Beispiele der nordamerikanischen Polyzentralitätsdebatte. Hier konzentriert sich das wissenschaftliche Interesse auf die Herausbildung neuer Zentralitäten im Umland der großen Städte, die zunehmend in Konkurrenz zu den historisch gewachsenen Stadtkernen stehen. Eingebürgert hat sich diesbezüglich die Unterscheidung zwischen intra- und interurbaner Polyzentralität. Intraurbane Polyzentralität bezieht sich auf Zentrensysteme auf einem städtischen oder stadtreionalen Maßstab und weist somit eine gewisse Nähe zum nordamerikanischen Diskurs auf. Intraurbane Polyzentralität weist auch eine bestimmte Nähe zu anderen prominenten Diskursen in der Stadt- und Regionalforschung auf, die durch Begriffe wie „Postsuburbia“ (Phelps et al., 2010) oder Sieverts „Zwischenstadt“ (Vicenzotti, 2017). gekennzeichnet sind. Demgegenüber bezeichnet interurbane Polyzentralität Regionen „[...] die aus benachbarten, aber administrativ eigenständigen und häufig historisch gewachsenen Städten bestehen.“ (Wiechmann & Siedentop, 2018, S. 1793) und kennzeichnet somit die eher europäisch geprägten Debatten der Polyzentralitätsforschung.

Die konzeptionelle Unterscheidung zwischen morphologischer Polyzentralität – also die Größe und Verteilung von Zentren in einem Territorium – und funktionaler Polyzentralität – also die Ausgeglichenheit und Multidirektionalität der funktionalen Verbindungen zwischen den Zentren – ist eine zentrale Unterscheidung in der Polyzentralitätsforschung (Burger & Meijers, 2012). Morphologische Polyzentralität bezieht sich auf die Verteilung von Strukturen und Funktionen im Raum. Gegenstand dieses Verständnisses sind Siedlungsstrukturen, die hinsichtlich der Anzahl, Größe und Dichte von Zentren und deren Lageeigenschaften analysiert werden (Wiechmann & Siedentop, 2018). Von einem morphologisch polyzentralen Siedlungssystem kann dann gesprochen werden, wenn sich die einzelnen Zentren hinsichtlich ihrer Größe nicht wesentlich voneinander unterscheiden. Zusätzlich müssen noch einige weitere Kriterien erfüllt werden, die sich auf die Verteilung der Zentren beziehen. Nach Parr (2001) darf der räumliche Abstand dieser Zentren gewisse Schwellenwerte nicht unter- oder überschreiten. Ein oberer Schwellenwert ist notwendig, um eine konzeptionelle Abgrenzung von PURs zu mono- oder multizentralen Stadtregionen

zu ermöglichen. Häufig wird eine Fahrtdauer zwischen zwei Zentren von einer Stunde als oberster Grenzwert benutzt oder einer näher zu bestimmender Distanzwert. Der untere Schwellenwert des räumlichen Abstandes zwischen den Zentren gewährleistet die Unterscheidung von PURs zu anderen Siedlungsformen wie der Zwischenstadt. Zentren müssen also auch eine gewisse Mindestdistanz zueinander aufweisen. Parr (2004) weist darauf hin, dass Zentren bestimmter Größenklassen in PURs enger beieinanderliegen als in mono- oder multizentrischen Regionen. Dies führt dazu, dass Zentren in polyzentrischen Regionen in der Regel ein höheres Bevölkerungs- und Arbeitsplatzpotential aufweisen als Zentren der gleichen Größe in mono- oder multizentrischen Regionen. Die großen Zentren weisen untereinander kaum Unterschiede hinsichtlich ihrer Größe auf. Als weiterer wichtiger Differenzierungsaspekt wird die – aufgrund überlappender Arbeits- und Absatzmärkte – intensivere wirtschaftliche Verflochtenheit und Interdependenzen hinsichtlich wirtschaftlicher Entwicklungen zwischen den PUR Zentren genannt. Zudem weisen Zentren einer PUR auch einen höheren Grad an ökonomischer Spezialisierung auf (ebd.).

Die letzteren beiden Punkte verweisen schon auf die funktionale Dimension von Polyzentralität. Funktionale Polyzentralität bezieht sich im Unterschied zu morphologischer Polyzentralität auf die Austauschbeziehungen zwischen den einzelnen Zentren wie etwa Pendlerverflechtungen, Unternehmensnetzwerke oder Kaufkraftströme. Somit beschreibt funktionale Polyzentralität die Verbindungen zwischen den Zentren und Siedlungen eines Territoriums. Dabei kommt es nicht so sehr auf die Existenz oder die Stärke der funktionalen Verbindungen an, sondern auf Balance und Verteilung der Funktionalbeziehungen: Je gleichmäßiger die Ströme zwischen den Zentren verteilt sind – oder anders ausgedrückt – je mehr sie multidirektional statt monodirektional sind, desto polyzentrischer sind sie.

Abb. 1: Morphologische und funktionale Mono- und Polyzentralität



Quelle: übernommen nach Burger & Meijers (2012, S. 1134); eigene Darstellung.

Eine ausbalancierte und multidirektionale Ausrichtung der funktionalen Verbindungen wird daher mit funktionaler Polyzentralität assoziiert. Verfechter*innen des funktionalen Ansatzes argumentieren, dass die bloße Existenz von morphologisch ausbalancierten Zentren ohne ausbalancierte Funktionalverbindungen kein polyzentrisches System bilden (Burger und Meijers, 2012). Insgesamt verweist sowohl der morphologische als auch der funktionale Ansatz auf die Balance der Bedeutung von Zentren und teilen daher im Kern dasselbe Prinzip (ebd.) (Abb. 1).

Shu et al. (2019) machen darauf aufmerksam, dass „Funktionalität“ in der intraurbanen Betrachtungsweise auf die Verfügbarkeit von Optionen für die unterschiedlichen Aktivitäten von Stadtbewohner*innen in stadtreionalen Systemen verweist. Die Verwendungsweise des Funktionalitätsbegriffs unterscheidet sich demnach mit der Verwendung eines interurbanen Polyzentralitätsverständnisses, in welchem auf die funktionale Spezialisierung und komparativ-ökonomischer Vor- und Nachteile der konstituierenden Städte einer interurbanen polyzentrischen Region fokussiert wird. Interurbane polyzentrale Regionen können darüber hinaus – je nach funktionaler Konfiguration – homogen oder heterogen sein. Ein Beispiel für eine heterogene PUR wäre

die niederländische Randstad mit funktional differenziertem, arbeitsteiligem Zentrensystem. Als Beispiel für eine homogene PUR gilt das Rhein-Ruhr Gebiet, in dem alle Teilzentren dieselbe historisch-ökonomische Basis aufweisen und daher eine weniger stark ausgeprägte funktionale Ausdifferenzierung zeigen (ebd.).

Für die Betrachtung der Stadtregion Wien und somit zentral für die vorliegende Arbeit ist ein intraurbanes Verständnis von Polyzentralität. Dies bedeutet jedoch nicht, dass die Region nicht auch aus dem Blickwinkel eines interurbanen Polyzentralitäts-Verständnisses heraus betrachtet werden kann. Matznetter (2016) beschreibt den Osten Österreichs als einen bipolaren (und damit in einem polyzentralen interurbanen Verständnis), grenzüberschreitenden Metropolraum, der durch die beiden Hauptstadtregionen Wien und Bratislava geprägt ist und die erst seit dem Fall des Eisernen Vorhangs zunehmend in Beziehung zueinander treten.

2.3. Okkurrenten: Gesellschaftliche Entwicklungen, Stadtregionale Prozesse und deren Modellierung

Das vorangehende Kapitel steckte den Analysegegenstand in Form der Träger oder „Partizipanten“ der zu betrachtenden Urbanisierungsprozesse ab. Im Folgenden sollen die Veränderungen, die von diesen Kontinuanten abhängig sind, thematisiert werden und nach der ontologischen Unterscheidung von Ludger Jansen (2015) die Okkurrenten in den Blick genommen werden. Ruft man sich in Erinnerung, dass Okkurrenten jene Entitäten bezeichnet, die aus zeitlichen Teilen bestehen und die eigentlichen Prozesse darstellen, so erscheint es sinnvoll, zunächst das hervorzuheben bzw. zu beschreiben, was sich aus einer historischen sowie raumstrukturellen Perspektive in den Stadtregionen verändert hat.

2.3.1. Phasen stadtreionaler Entwicklung

Stadtregionale Entwicklungen gibt es schon seit der Entstehung von Städten. Das Umland der Städte ist seit jeher auf städtische Funktionen angewiesen. Städte versorgen als wirtschaftliche, politische und kulturelle Zentren auch ihr unmittelbares Umland mit Arbeitsplätzen, Einkaufsmöglichkeiten und Dienstleistungen. Im Gegenzug ist auch das

Umland für die Stadt von Bedeutung, etwa aufgrund wirtschaftliche Nachfrage oder Flächenverfügbarkeiten (Prieb, 2019). Schon für das Mittelalter wird die Intensivierung von funktionalen Verflechtungen zwischen Städten und deren Umland beschrieben, zuerst in Form von Vorstadtsiedlungen außerhalb von Stadtbefestigungsanlagen und späteren Stadterweiterungen.

2.3.1.1. Urbanisierung

Unter Urbanisierung werden komplexe gesellschaftliche Wandlungsprozesse verstanden, die zu einer Konzentration von Menschen in städtischen Siedlungen führen. Urbanisierungsprozesse konnten bereits bei frühen Stadtkulturen beobachtet werden. Allerdings kam es erst im 18. und 19. Jahrhundert zu einem rapiden Bevölkerungswachstum in vielen Städten im Zuge neuer Produktions- und Transporttechnologien, dem Aufkommen nicht-landwirtschaftlicher Produktion als wirtschaftlicher Grundlage sowie einem Wandel der Familienstrukturen hin zur Kleinfamilie (Herrle & Fokdal, 2018). Die auch mit den Begriffen „Landflucht“ oder „Gründerzeit“ beschriebenen Entwicklungen führten zur Entstehung neuer Wohnquartiere, oftmals mit katastrophalen Lebensbedingungen für die vom spekulativen Mietwohnungsbau betroffenen Bewohner*innen. Um den Zustrom an Menschen zu bewältigen, erfolgte vielerorts ein Rückbau von städtischen Befestigungsanlagen, um Flächenreserven zu schaffen und eine Ausdehnung der Stadt ins Umland zu ermöglichen. Im Zuge dessen verlagerten sich auch erste städtische Funktionen in die umliegenden Gemeinden was strukturelle, physiognomische, soziale und politische Veränderungen für diese Gemeinden mit sich brachte (Prieb, 2019).

Nach Champion (2001b) gibt es drei Begriffsverwendungen von „Urbanisierung“. Erstens wird mit dem Begriff die Verstädterung ganzer Gesellschaften beschrieben, bei der der Anteil städtischer Bevölkerung gegenüber anderen Raumtypen stark zunimmt. Zweitens wird auch die Bildung von Primatstädten und damit die zunehmende Konzentration der Bevölkerung in den größten Städten eines Städtesystems beschrieben. Zuletzt existiert auch das für diese Arbeit relevante Begriffsverständnis im Sinne eines stadtreionalen Raumstrukturwandels, bei dem es zu einer Konzentration der Bevölkerung in die Kerngebiete der Stadtregion auf Kosten des Umlandes kommt.

2.3.1.2. Suburbanisierung

Die alten Stadtkerne blieben jedoch während der industriellen Wachstumsphase die Zentren städtischer Funktionen. Erste Suburbanisierungstendenzen äußerten sich in der Abwanderung bestimmter Funktionen an die Stadtränder. Auch erfolgten bereits im 18. und 19. Jahrhundert Wohnsitzverlagerungen von wohlhabenden Familien in das Umland der Städte. Sommerresidenzen und die Entstehung eigener Wohnvororte für wohlhabende Familien waren Ausdruck dieser Entwicklung und gelten als Vorläufer des Suburbanisierungsprozesses im 20. Jahrhundert. Zur Zeit der Industrialisierung erfolgte die Stadterweiterung ringförmig, befördert durch technologische Entwicklungen im Transportwesen, insbesondere des Schienenverkehrs. Vorortbahnen und Schnellbahnen waren erste Anzeichen der Entstehung leistungsfähiger Nahverkehrssysteme, die zum Wachstum suburbaner Siedlungen beitrugen. Auch gerieten die Lebensverhältnisse in kernstädtischen Räumen zunehmend in die Kritik, da das starke Anwachsen der Städte zu erheblichen sozialen und hygienischen Problemen führte. Als Reaktion darauf kam es zu einer Idealisierung von Naturräumen und ländlichen Lebensweisen. Ein Ausdruck dafür ist beispielsweise die „Gartenstadt“ – ein stadtplanerisches Konzept nach Ebenezer Howard – als Gegenmodell zur Großstadt, das dezentralisierte Stadtentwicklung und die Entstehung von Trabantenstädten befördern sollte. Auch die Nationalsozialisten kritisierten das Großstadtleben und setzten auf dezentrale Siedlungsstrukturen. Nach den Zerstörungen des Zweiten Weltkrieges erfolgte vielerorts der Wiederaufbau nach den Prinzipien der „aufgelockerten Stadt“, was auch ein weiteres Ausgreifen der Stadt in ihr Umland mit sich brachte.

Gegenüber den frühen Begriffsverwendungen wird Suburbanisierung seit den 1950er-Jahren vermehrt im Zusammenhang von stadtreionalen Dezentralisierungstendenzen verwendet. Durch staatliche Fördermaßnahmen im Bauwesen („Levittown“), allgemein höherem Wohlstandsniveau im Zuge keynesianischer Wirtschaftspolitik und fordistischer Produktions- und Konsummodelle (Scott, 2019) sowie durch die Massenmotorisierung nahm die Suburbanisierung in den Nachkriegsjahrzehnten erheblich an Fahrt auf. Suburbia kann als das Ergebnis des fordistischen Produktions- und Gesellschaftsmodells verstanden werden. Einhergehend mit industriell-standardisierter Produktionsfertigung und dem Aufbau wohlfahrtstaatlicher Regulierungen ging auch die Ausbreitung eines standardisierten „modernen“ Lebensstils. Im Zentrum stand die Kleinfamilie, bei der der

erwerbstätige Mann die materiellen Mitteln besorgte und die Frau die Konsumtätigkeit organisierte. Dies ging einher mit der staatlichen Förderung des millionenfachen Eigenheimbaus. Henry Ford selbst sah in Städten ein Auslaufmodell: Er verstand Suburbia als “Fabrik”, die als eine Art Erweiterung der großen Produktionsstätten durch dazugehörige Wohnanlagen und ein industrielles Dienstleistungssystem die Bewohner*innen und Arbeiter*innen effizient versorgen sollte (Häußermann, 2009).

Mit dieser Entwicklung erfolgte auch eine Verlagerung von industriellen Arbeitsplätzen und anderer Funktionen, die den Wohnraumverlagerungen in das Umland folgten. Infolge dessen vergrößerten sich die Aktionsräume der Bewohner*innen bei gleichzeitiger Ausdifferenzierung von Lebensstilen sowie Aktions- und Kommunikationsmustern. Dies manifestiert sich bis heute in einer starken Zunahme und tieferen Durchdringung der Siedlungsentwicklung in das weitere Hinterland der Kernstädte. Auch die Abgrenzungsmethoden und die Definition von Kern- und Ringgebieten geht auf die Untersuchung von Suburbanisierungsprozessen zurück. Oftmals umfasst die Abgrenzung des Kerngebietes auch ältere Vororte, die noch vor dem Ersten Weltkrieg oder in der Zwischenkriegszeit in unmittelbarer Nachbarschaft zum Kern entstanden sind und im engeren Sinn als “suburban” bezeichnet werden könnten. Damit umfasst die Untersuchung von Suburbanisierung eher die jüngeren und weiter ins Umland reichenden Formen des Prozesses (Champion 2001b).

Der Prozess der Suburbanisierung wird in seiner Ausprägung allerdings immer undeutlicher und differenzierter. Neue Formen suburbaner Raumstrukturen können beobachtet werden und auch die räumliche Ausprägung des Prozesses verändert sich. Insbesondere die zunehmende funktionale Eigenständigkeit und immer stärkere Ähnlichkeit suburbaner Räume mit kernstädtischen Gebieten wirft Fragen zur Validität des Suburbanisierungsbegriffes auf (ebd.).

2.3.1.3. Desurbanisierung

Unter Desurbanisierung oder Counterurbanisierung werden Prozesse bezeichnet, in denen es zu einem Bevölkerungsverlust in allen Teilräumen von Stadtregionen kommt. Sowohl Kern- als auch Ringgebiete sind in dieser Phase von einem Bevölkerungsrückgang betroffen. In den 1970er-Jahren kam es in einigen hoch entwickelten Industriestaaten zu einer Stagnation und abgeschwächten Bevölkerungsentwicklung in Stadtregionen. Der

Prozess begründete sich in den Attraktivitätsverlusten von urbanen und suburbanen Räumen durch den Abzug von industriellen Arbeitsplätzen im Zuge von Desindustrialisierungsprozessen sowie mangelnden Infrastrukturinvestitionen und der damit einhergehenden Verschlechterung der kernstädtischen Lebensbedingungen. Ebenso spielten gesellschaftliche Trends hin zu „gesünderen“ Lebensstilen und ländlichen Wohnformen ebenfalls eine Rolle für die Abschwächungsdynamik stadtreionaler Entwicklungen. Im Gegenzug profitierten Klein- und Mittelstädte in peripheren Regionen von dieser Entwicklung. Empirisch lässt sich der Desurbanisierungs- bzw. Counterurbanisierungsprozess insbesondere in den USA der 1970er-Jahre nachweisen. Anfang der 1970er verzeichneten dort die Kleinstädte ein deutlich stärkeres Bevölkerungswachstum als größere Metropolräume. In Europa war dieser Zusammenhang weniger deutlich ausgeprägt. Einige Studien kamen zu dem Ergebnis, dass Desurbanisierung in den 1970er-Jahren in Belgien, Dänemark, Frankreich, Niederlande, Schweden, Schweiz, Großbritannien und Westdeutschland stattfand (Fielding 1982, zitiert nach Champion 2001b). Van den Berg et al. (1982) stellten für den Zeitraum zwischen 1950 und 1970 zwar eine Zunahme der Stadtregionen fest, die von Desurbanisierungsprozessen betroffen waren. Insgesamt waren in ihrer Untersuchung allerdings lediglich ein Fünftel der analysierten Stadtregionen in den 1970er-Jahren der Desurbanisierungsphase zuzuordnen (Van den Berg et al. 1982). Insgesamt haben sich die Trends zur Desurbanisierung seit den 1980er-Jahren deutlich abgeschwächt und werden durch neue, differenzierte Entwicklungen innerhalb von Stadtregionen abgelöst (Prieb, 2019).

2.3.1.4. Reurbanisierung

In den 1980er-Jahren erfolgte eine erste Erwähnung des Begriffes „Reurbanisierung“, als in einigen nordamerikanischen Großstädten ein Wiederanstieg der kernstädtischen Bevölkerungszahl beobachtet wurde. In Europa wurde der Begriff durch die Entwicklung des Raumzyklusmodells nach Van den Berg et al. (1982) bekannt. Zunächst noch als hypothetische Phase betrachtet, werden Reurbanisierungsprozesse spätestens seit der Jahrtausendwende empirisch beobachtet und intensiv diskutiert. Nach wie vor nicht geklärt und Gegenstand anhaltender Kontroversen sind die Ursachen der starken Reurbanisierungsdynamiken in vielen Städten Europas. Konsens herrscht allerdings darüber, dass es sich bei den Treibern von Reurbanisierungsprozessen um komplexe sozio-ökonomische Restrukturierungsdynamiken handelt, wobei wirtschaftliche,

demographische, soziokulturelle und stadtpolitische Ursachen diskutiert werden. Unter Reurbanisierung werden sowohl quantitative Veränderungen von Bevölkerungszahlen und demographische Anteilsverschiebungen in verschiedenen Raumtypen als auch qualitative Aspekte, wie die Bedeutungssteigerung von kernstädtischen Räumen vor dem Hintergrund eines globalisierten Kapitalismus oder dem Übergang vom „fordistischen“ zum „postfordistischen“ Akkumulationsregime diskutiert (Jessen & Siedentop, 2018). Im Folgenden werden die wichtigsten Ursachenkomplexe umschrieben, die in der Literatur als Gründe für die anhaltenden Reurbanisierungsdynamiken angesehen werden.

Wandel des Akkumulationsregimes

Veränderungen im Akkumulationsregime beziehen sich auf die Art und Weise, wie Kapital im Wirtschaftssystem akkumuliert wird. Das fordistische Akkumulationsregime war charakterisiert durch ein auf Massenproduktion, standardisierten Produkten und stabilen Arbeitsverhältnissen basierendes Wirtschaftsmodell, in Zuge dessen Suburbanisierungsprozesse den raumstrukturellen Wandel beherrschten. Im Gegensatz dazu wird Reurbanisierung mit dem postfordistischen Akkumulationsregime in Verbindung gebracht, welches durch flexiblere Produktions- und Arbeitsweisen sowie stärker individualisierte Konsumpräferenzen gekennzeichnet ist. Damit verbunden sind auch Veränderungen in den Wohnpräferenzen jener Gruppen, die im fordistischen Akkumulationsregime noch Wohnstandorte im suburbanen Raum bevorzugt haben und nun ein wesentlicher Faktor für Reurbanisierungsdynamiken darstellen. Ein weiterer Argumentationsstrang bezieht sich auf die Veränderung der Arbeitsorganisation im Postfordismus: flexiblere Arbeitszeiten, unregelmäßige Arbeitsrhythmen und projektorientierte Arbeitsweisen führen zu einer insgesamt flexibleren Alltagsorganisation, was zu einer engeren Verflechtung zwischen beruflichen, sozialen und privaten Lebensbereichen führt. Dadurch kommt es zu einer zunehmenden Auflösung der traditionellen Trennung zwischen Arbeit, Freizeit und Wohnen, wodurch urbane Wohnstandorte mit hoher Zentralität und Zugang zu diversen großstädtischen Infrastruktur- und Kultureinrichtungen, gute Erreichbarkeit von Arbeitsplätzen sowie vereinfachtem Zugang zu sozialen Aktivitäten an Attraktivität gewinnen. Im Zuge dessen werden auch die Veränderungen in den Geschlechterverhältnissen als Ursachen für Reurbanisierungstendenzen diskutiert: Die zunehmende Beteiligung von Frauen im Erwerbsleben führt zu einer verstärkten familiären Integration von Berufs- und Privatleben,

die eine gute Anbindung an Arbeitsplatzmöglichkeiten und Dienstleistungen erfordert (Jessen & Siedentop, 2018).

Bildungswanderung und internationale Zuwanderung

Ein weiterer Ursachenkomplex für Reurbanisierungsdynamiken bezieht sich auf veränderte Migrationsmuster. Durch die Akademisierung der Bildung und dem Anstieg der Studierendenzahlen entscheiden sich viele junge Menschen für ein Studium in urbanen Zentren, was wesentlich zum Anstieg der Bevölkerungszahlen in Kernstädten beiträgt. Der Zustrom hoch qualifizierter Menschen beeinflusst nicht nur quantitativ demographische Entwicklungen, sondern auch eher qualitative Phänomene wie Gentrifizierung oder „Studentification“ (Nakazawa, 2017). Auch internationale Migration ist maßgeblich ursächlich für gegenwärtige Reurbanisierungstendenzen. Großstädte sind traditionell beliebte Ziele internationaler Migrant*innen aufgrund attraktiver Arbeitsmärkte, bestehender migrantischer Netzwerke und kultureller Vielfalt. Verstärkte internationale Zuwanderung trägt erheblich zur positiven Bevölkerungsentwicklung in zentralen Kernstädten bei (Jessen & Siedentop, 2018).

Bedeutung urbaner Milieus in der Wissensgesellschaft

Zentrale Schauplätze wirtschaftlicher Entwicklung im rezenten Kapitalismus sind Großstädte, in denen sich Humankapital und wissensbasierte Branchen ansammeln. Urbane Zentren ziehen daher Menschen an, die in den neuen zentralen Branchen der Wissensgesellschaft arbeiten wollen. Abgesehen von Bevölkerungswachstum führen diese Entwicklungen auch zu einer Konzentration von Wissen und innovativen Ideen in großstädtischen Zentren. Durch die dynamische Entwicklung der kreativen und kulturellen Wirtschaftssektoren – eng verbunden mit neuen Informations- und Kommunikationstechnologien – kommt es auch zu einem Bedeutungsgewinn urbaner Milieus: Großstädte bieten notwendige Infrastrukturen wie Kultureinrichtungen, Restaurants und Freizeitmöglichkeiten, die vom Humankapital kreativer Wirtschaftsbereiche nachgefragt werden (Jessen & Siedentop, 2018).

Finanzwirtschaftliche Einflüsse auf städtische Immobilienmärkte

Immobilienstandorte in attraktiven innerstädtischen Lagen werden zunehmend Ziel von internationalen Investitionsflüssen. Global agierende Investor*innen entdecken städtische Immobilien als Anlagemöglichkeit, was den Druck auf Immobilienmärkte erhöht und zu

Preissteigerungen in zentralen Stadtlagen führt. Verstärkt wird dieser Prozess durch die Globalisierung der Finanzmärkte, wodurch große Summen an Kapital in immobilienwirtschaftliche Anlagen fließt. Der Verwertungsdruck wird dadurch massiv erhöht und begründet die Ausrichtung städtischer Räume auf zahlungskräftige Haushalte und transnationale Konzerne, was in vielen Städten zu verstärkter sozialer Segregation führt. Finanzwirtschaftliche Einflüsse auf Immobilienmärkte haben daher erhebliche Auswirkungen auf Reurbanisierungsdynamiken, indem sie die soziale Fragmentierung von Städten und die Herausbildung sozialer Enklaven befördern (Jessen & Siedentop, 2018).

Reurbanisierung durch stadtpolitische Strategien

Im Zuge verschärfter ökonomischer Wettbewerbsbedingungen im globalisierten Kapitalismus kommt es auch zu einem Bedeutungswandel städtischer Räume in nationalen Wirtschaftspolitiken. Städtische Räume werden zunehmend als Motoren wirtschaftlicher Entwicklung sowie sozialer und kultureller Innovationsprozesse angesehen. Die Stärkung ökonomischer und sozialer Entwicklungspotenziale („from problem led to opportunity led policies“) ist daher implizit oder explizit Teil nationaler Entwicklungsstrategien geworden (Siedentop, 2008). Attraktivitäts- und Bedeutungsgewinne von Städten sind daher nicht zuletzt auch auf stadtplanerische und stadtpolitische Strategien zurückzuführen. Im Zuge von Stadtmarketingstrategien inszenieren sich Städte zunehmend als attraktive und lebendige Orte, um Investitionen und Arbeitskräfte anzuziehen und ihre eigene Position im regionalen und globalen Städtewettbewerb zu verbessern. Auch der Fokus auf eine nachhaltige Stadtentwicklung bedingt ein Umfeld, in dem Reurbanisierungstendenzen befördert werden. Stadtentwicklungskonzepte wie „Stadt der kurzen Wege“, „Innenentwicklung vor Außenentwicklung“ oder „15-Minuten-Stadt“ zielen ebenfalls auf eine Attraktivierung innerstädtischer Quartiere und die Begrenzung von Stadterweiterungen in peripheren Lagen ab. Ausdruck dieser Entwicklungen sind groß angelegte Stadtentwicklungsprojekte in zentralen städtischen Lagen auf ehemaligen Industrie- oder Bahnbrachen, um den Wohnungsbestand im innerstädtischen Bereich zu erhöhen. Gegenwärtige stadtpolitische Strategien zielen darauf ab, die Attraktivität innerstädtischer Wohnstandorte zu erhöhen und tragen somit erheblich zur Reurbanisierungsdynamik bei.

Naheliegender ist, dass sich die mancherorts sehr dynamisch ablaufenden Reurbanisierungsprozesse aufgrund der starken funktionalen Verflechtung auch auf

bestehende suburbane Gebiete auswirken. Volgmann et al. (2022) unterscheiden bei den möglichen Auswirkungen von Reurbanisierungsprozessen auf das Umland zwischen “Überschwappeffekten” und “Anreicherungseffekten“. Als Überschwappeffekte werden Verdrängungsprozesse bezeichnet, die als Resultat steigender Miet- und Immobilienpreise in kernstädtischen Lagen angesehen werden, die zunehmend wohnungssuchende Haushalte in suburbane Umlandgebiete verdränge. Der zweite Effekt wird als “Anreicherungseffekt” beschrieben, der auch als “regionale Urbanisierung” bezeichnet wird. Hier kommt es zu einer Zunahme und Anreicherung von Bevölkerung und Funktionen im weiteren Umland großer Kernstädte. Zentral im Sinne des Anreicherungseffektes ist die Entstehung neuer Zentralitäten in Großstadtregionen (ebd.), was auf intraurbane Polyzentralisierungsprozesse verweist.

2.3.2. Modellierungen von Urbanisierungsprozessen

2.3.2.1. Modellierungen aus Städtesystemperspektive und die Theorie differenzieller Urbanisierung

Die wissenschaftliche Beschäftigung mit Urbanisierungsphänomenen brachte verschiedene Prozessmodelle hervor. Champion (2001b) gibt einen Überblick über die wichtigsten Modellierungen demographisch-raumstrukturellen Wandels. Gegenstand einiger Modelle sind nationale Städte- und Siedlungssysteme, bei denen der Zusammenhang zwischen Siedlungsgröße und Binnenmigrationsbilanz thematisiert wird. Verschiedene Phasen der Urbanisierung werden hier auf Grundlage von Veränderungen in dem Zusammenhang zwischen Siedlungsgröße und Migrationsbilanz analysiert. Bestand noch in den 1950er-Jahren vielerorts ein positiver Zusammenhang zwischen Siedlungsgröße und Binnenmigrationsbilanz, so verschob sich dieses Verhältnis bis in die 1980er-Jahre hinein zugunsten kleinerer Siedlungsgrößen. Das Modell der „differenziellen Urbanisierung“ nach Geyer und Kontuly (1993, zitiert nach Champion, 2001b) differenziert zwischen Primat-, Mittel- und Kleinstädten und postuliert eine sukzessive Verschiebung der höchsten Zuwanderungsraten im Zeitverlauf ausgehend von der Primatstadtebene zugunsten der Kleinstädte (Champion, 2001b). Dieses Modell enthält ebenfalls eine zyklische Konzeption des Phasenablaufs und auch hier wird zwischen Phasen wie Urbanisierung und Desurbanisierung unterschieden. Jedoch verbleibt das Modell in der Städtesystem-Perspektive wodurch Bevölkerungsveränderungen in suburbanen Gemeinden im Umland

großer Städte nicht oder nur teilweise betrachtet werden. Zudem konzentriert sich das Modell allein auf Binnenwanderungsströme wodurch internationale Migration ausgeblendet wird.

2.3.2.2. Raumzyklusmodell nach Van den Berg et al. (1982)

Die in Kapitel 2.3.1. beschriebenen stadtreionalen Entwicklungen kulminierten bereits 1982 in einem Phasenmodell, erarbeitet in einer groß angelegten, vergleichenden Studie zu Urbanisierungsprozessen in Europa und Nordamerika von Van den Berg et al. (1982), dem sogenannten „Raumzyklusmodell“. Im Unterschied zu Modellierungen aus einer Städtesystemperspektive konzentriert sich das Raumzyklusmodell auf die stadtreionale Betrachtungsebene. Zentraler Verdienst dieser Arbeit war die generalisierte Beschreibung von demographisch-raumstrukturellen Prozessen in Stadtregionen. Theoretische Vorannahmen der Arbeit von Van den Berg et al. (1982) beinhalteten ein ökonomisch bestimmtes bzw. nutzenmaximierendes Standortverhalten von zentralen Akteursgruppen in Stadtregionen. Das räumliche Verhalten von Haushalten, Industrieunternehmen und stadtpolitischen Akteur*innen bestimme die Ausformung von Urbanisierungsprozessen. Das Standortverhalten von Haushalten wurde hier auf Basis von wohlfahrtstheoretischen Annahmen in ökonometrische Funktionen gefasst. Nach dieser Erklärung streben Haushalte nach der Maximierung ihrer Lebensqualität, die sich durch drei „Potenziale“ äußert: das „Haushaltspotenzial“, gleichbedeutend mit der Umgebungsqualität von Wohnstandorten (z. B. Grünflächen), dem „Arbeitspotenzial“ von Standorten, also der Verfügbarkeit von Jobs und angemessenen Einkommensmöglichkeiten sowie dem „Servicepotenzial“, der Verfügbarkeit von bestimmten Einrichtungen des alltäglichen Bedarfs (z.B. Einkaufsmöglichkeiten, Bildung, Gesundheitseinrichtungen etc.). Haushalte in einem urbanen System würden nach der Maximierung ihrer Lebensqualität streben und dementsprechende Standortentscheidungen treffen (ebd.). Standortentscheidungen von Haushalten werden demnach auch vom Standortverhalten industrieller Unternehmen und dem damit verbundenen Arbeitsplatzangebot mitbestimmt. Industrieunternehmen wählen ihren Standort auf Grundlage der Bewertung von Nachfrage- und Angebotspotenzialen, wobei derjenige Standort ausgewählt wird, der eine gewinnbringende Kontinuität verspricht. Ausschlaggebend für die Ansiedelung von Industrieunternehmen in Städten ist demnach deren Arbeitskräfteangebot, das sowohl in ihrer Quantität als auch in der Qualität der verfügbaren Arbeitskräfte anderen Standorten überlegen ist. Unternehmen siedeln sich

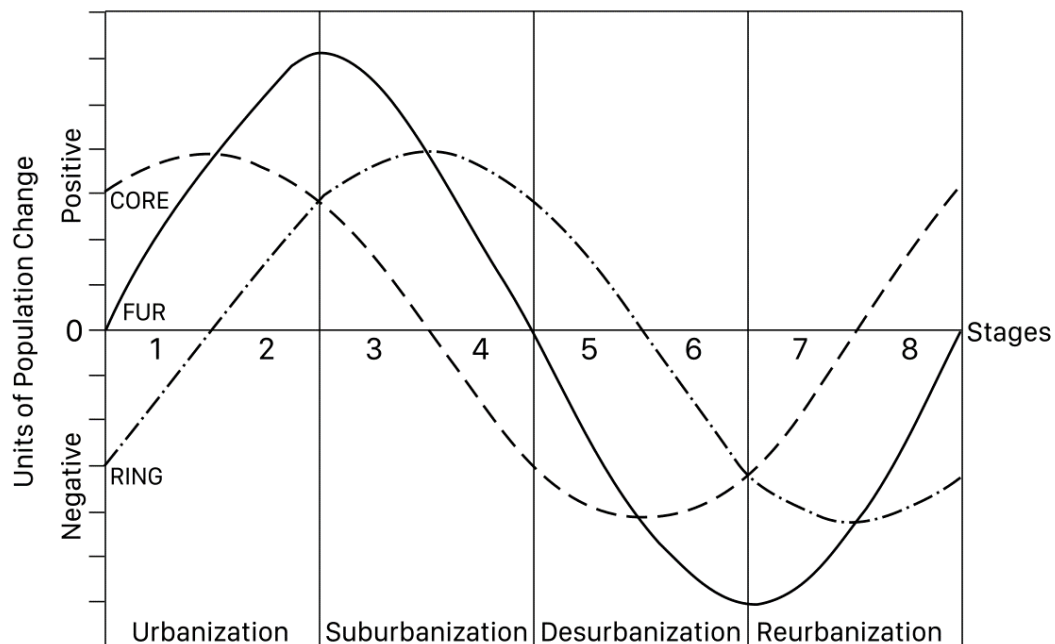
allerdings auch aufgrund der Nachfragesituation in Städten an: Hier finden sich eine Vielzahl potenzielle Endkunden und Zwischenabnehmer anderer Industriezweige, was den Vertrieb der produzierten Waren erleichtert. Van den Berg et al. (1982) betonen den dynamischen Charakter des Standortverhaltens industrieller Unternehmen. Attraktivitätsverluste können durch demographische Abwanderung, Bodenpreise oder zunehmende Verkehrsprobleme verursacht werden und die Abwanderung von industriellen Unternehmen in andere Regionen begünstigen. Als dritte – für Urbanisierungsprozesse wesentliche – Akteursgruppe nennt Van den Berg et al. (1982) die politischen Entscheidungsträger*innen sowohl auf subnationaler als auch nationaler Ebene. Ihre Rolle bestehe darin, vorhandene Ressourcen zu verteilen und für die „Steigerung des kollektiven Wohlstandes“ zu sorgen. Die raumplanerische Allokation von Ressourcen und die damit verbundene räumliche Verteilung von Infrastrukturen beeinflusse demnach das Verhalten urbaner Akteur*innen, sowohl der Haushalte als auch der Firmen.

Aufbauend auf diesen Überlegungen präsentieren Van den Berg et al. (1982) die „stages of urban development“ oder auch „Raumzyklusmodell“. Das Raumzyklusmodell beschreibt Bevölkerungsentwicklungen in einem Gebiet, das für gewöhnlich in Kern- und Ringgebiete unterteilt wird. Kerngebiete werden in der Regel als wirtschaftliche oder soziale Mittelpunkte betrachtet. Den Ring stellen jene Gebiete dar, die den Kern für gewöhnlich in alle Richtungen umgeben. Kern und Ring des Gebiets sind durch funktionale Verbindungen wie Handel-, Pendel-, Migrations-, Kapitalverkehrsströme eng miteinander verbunden. Das Raumzyklusmodell wird in verschiedenen Kontexten angewandt, wobei es üblich ist, eine Mindestbevölkerungszahl für das betrachtete Gesamtgebiet festzulegen. Oftmals wird das Modell auf „Functional Urban Regions“ (FUR) angewandt, bei deren Konzeption der Kern normalerweise aus der zentralen Stadt besteht, die in der Regel kleiner ist als die physische Ausdehnung der gebauten Stadt. Der Ring setzt sich zumeist aus kleineren administrativen Einheiten (in Europa sind das beispielsweise Gemeinden) zusammen. Somit ist der Kern als zentrale, politisch-administrativ abgegrenzte Stadt definiert und der Ring als jene Gemeinden, die den Kern umschließen, wobei nur jene Gemeinden in das Gesamtgebiet einbezogen werden, die bestimmte Kriterien erfüllen (etwa ein gewisser Prozentsatz an Arbeitspendler*innen in das Kerngebiet) (Parr, 2012). Nach Parr (2012) existieren noch weitere Möglichkeiten von Gebietsabgrenzungen, auf die das Raumzyklusmodell bezogen werden kann, wie etwa die Definition des Kerngebietes als die „gebaute Stadt“ (also in ihrer

gesamten physisch-materiellen Ausdehnung) oder die Definition des Gesamtgebietes als lediglich bestehend aus der physischen Ausdehnung der Stadt („Conurbation“). Im empirischen Teil dieser Arbeit wird das Raumzyklusmodell im Sinne der „Functional Urban Regions“ (FUR) angewandt.

Auf Grundlage dieser Unterscheidung wurden demographische Trends für die jeweiligen Gebiete beschrieben und vier Phasen des stadtregionalen demographisch-raumstrukturellen Formationsprozesses vorgestellt: Urbanisierung, Suburbanisierung, Desurbanisierung und Reurbanisierung (Abb. 2).

Abb. 2: Raumzyklusmodell



Quelle: übernommen nach Van den Berg et al. (1982, S. 38); eigene Darstellung

Diese Phasen oder „Stages“ werden nach den Annahmen des Modells von einer Stadtregion in einer geordneten Reihenfolge durchlaufen, wobei das Modell von einem zyklisch wiederkehrenden Prozess ausgeht, in dem die letzte Phase der Reurbanisierung zugleich Endpunkt und den eventuellen Start eines neuen Zyklus markiert (Abb. 2). Die Bevölkerungsveränderungen der Kern- und Ringgebiete sowie der gesamten FUR sind in Tab. 1 dargestellt. Zusätzlich sind die Phasen und Stadien des Raumzyklusmodells

dargestellt, wobei die einzelnen Phasen (Urbanisierung, Suburbanisierung, Desurbanisierung und Reurbanisierung) in weitere Sub-Phasen unterteilt werden können. Demographisch gesehen kennzeichnet sich die Phase der Urbanisierung dadurch aus, dass die Kerngebiete einer betrachteten Region einen hohen Bevölkerungszuwachs aufweisen, wohingegen Ringgebiete einen Bevölkerungsrückgang verzeichnen. Dennoch ist die gesamte FUR im Wachstum begriffen. Die Phase der Suburbanisierung ist charakterisiert durch eine Dezentralisierung und damit einem Bevölkerungsrückgang (wobei in Phase 3 das Kerngebiet noch im Wachstum begriffen sein kann) im Kerngebiet bei gleichzeitig starkem Bevölkerungswachstum im Ringgebiet. Auch in dieser Phase ist die gesamte FUR im Wachstum begriffen. Die Phase der Desurbanisierung markiert hier einen Trendwechsel: Das gesamte Gebiet verzeichnet einen Bevölkerungsrückgang. Die Bevölkerungsveränderung sowohl in Kern- als auch im Ringgebieten kehrt sich ins Negative um. Die letzte angenommene Phase der Reurbanisierung weist ebenfalls eine negative Bevölkerungsentwicklung des Gesamtgebietes auf, wobei im letzten Stadium die Kernstadt wieder Bevölkerungszuwächse verzeichnet (siehe Tab. 1).

Tab. 1: Phasen des Raumzyklusmodells

Entwicklungsstadien	Phase	Merkmale der Bevölkerungsentwicklung		
		Kern	Ring	FUR
<i>FUR im Wachstum</i>				
I Urbanisierung	1 Absolute Zentralisierung	++	-	+
	2 Relative Zentralisierung	++	+	+++
II Suburbanisierung	3 Relative Dezentralisierung	+	++	+++
	4 Absolute Dezentralisierung	-	++	+
<i>FUR im Rückgang</i>				
III Desurbanisierung	5 Absolute Dezentralisierung	--	+	-
	6 Relative Dezentralisierung	--	-	---
IV Reurbanisierung	7 Relative Zentralisierung	-	--	---
	8 Absolute Zentralisierung	+	--	-

Quelle: übernommen nach Van den Berg et al. (1982); eigene Darstellung

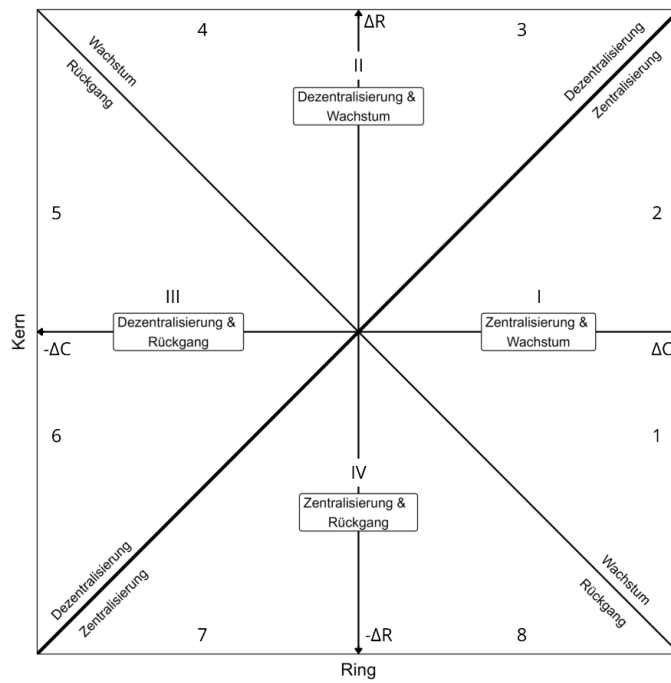
Das Raumzyklusmodell stellt somit einen Versuch dar, die demographisch-raumstrukturellen Entwicklungen auf Basis empirischer Beobachtungen über einen langen Zeitraum hinweg zu charakterisieren. Die Annahmen des Raumzyklusmodells konnten insbesondere für die Phasen der Suburbanisierung und Desurbanisierung in empirischen Untersuchungen bestätigt werden, was auch den Erfolg des Modells in der Raumforschung

begründet. Das Raumzyklusmodell erfuhr allerdings auch Kritik und Überarbeitungen, die im Folgenden kursorisch beschrieben werden.

2.3.3. Kritische Betrachtung des Raumzyklusmodells

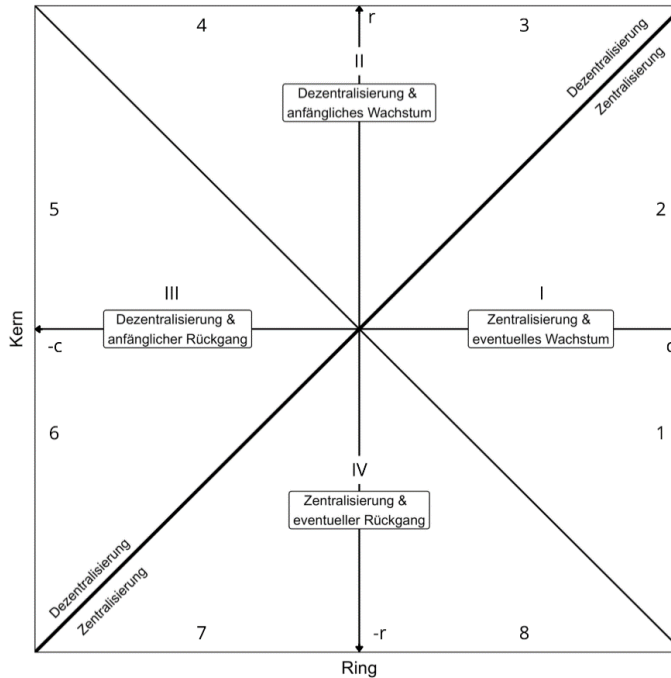
Parr (2012) unterscheidet in seiner Auseinandersetzung mit dem Raumzyklusmodell zwischen der „Standard Version“ und der von ihm eingeführten „Alternative Version“ des Modells. Erstere ist gleichbedeutend mit der originalen Konzeption des Modells nach Van den Berg et al. (1982), wobei diese Version die Bevölkerungsentwicklung in einem bestimmten Zeithorizont in Kern- und Ringgebieten auf Grundlage von absoluten Zahlen beschreibt und von einer zyklischen Abfolge ausgeht. Abb. 3 zeigt die „Standard Version“ des Raumzyklusmodells in einem zweidimensionalen Diagramm. Die horizontale Achse beschreibt die absolute Bevölkerungsveränderung im Kerngebiet (ΔC) und die vertikale Achse die absolute Bevölkerungsveränderung im Ringgebiet (ΔR). Hier repräsentieren vier Quadranten die einzelnen Phasen des Raumzyklusmodells. Jede Phase beschreibt eine bestimmte demographisch-raumstrukturelle Veränderung für das betrachtete Gesamtgebiet. Die vier Phasen werden in Abb. 3 als römische Ziffern angegeben und lauten I. Zentralisierung und Wachstum; II. Dezentralisierung und Wachstum; III. Dezentralisierung und Rückgang; IV. Zentralisierung und Rückgang. Tab. 2 beschreibt die charakteristischen Merkmale der mittels des Raumzyklusmodells beobachtbaren Phasen und Sub-Phasen (Stufen). Jedes Stadium beschreibt eine bestimmte Form des demographisch-raumstrukturellen Wandels im betrachteten Gesamtgebiet (Parr, 2012). Zusätzlich beschreibt Parr (2012) zwei weitere Metriken, die sich einerseits auf die Bevölkerungsentwicklung der ganzen Stadtregion beziehen (G) und andererseits auf den Raumstrukturwandel (K). K bestimmt die Nettoverschiebung der Bevölkerung in den Kern oder in den Ring über einen Intervall und wird als $K = \Delta C - \Delta R$ berechnet. Wenn $K > 0$ ist, findet eine Zentralisierung statt (eine Nettoverschiebung zum Kern), wenn $K < 0$ ist, findet eine Dezentralisierung statt (eine Nettoverschiebung zum Ring) (Tab. 2)(ebd.). Die Bevölkerungsveränderung der gesamten Stadtregion wird als $G = \Delta C + \Delta R$ berechnet. Ist $G > 0$, so ist ein Wachstum der Gesamtbevölkerung zu verzeichnen, während bei $G < 0$ ein Rückgang der Gesamtbevölkerung vorliegt.

Abb. 3: Raumzyklusmodell 'Standard Version'



Quelle: übernommen nach Parr (2012, S. 219); eigene Darstellung

Abb. 4: Raumzyklusmodell 'Alternative Version'



Quelle: übernommen nach Parr (2012, S. 221); eigene Darstellung

Tab. 2: Phasen des Raumzyklusmodells "Standard Version"

Phase	Stufe	Absolute Bevölkerungsveränderung in jedem Abschnitt des Gebiets	$\Delta C, \Delta R$	K	G
I Zentralisierung und Wachstum	1	Kern Wachstum und Ring Rückgang	$\Delta C > \Delta R $	$K > 0$	$G > 0$
	2	Kern Wachstum und Ring Wachstum	$\Delta C > \Delta R$	$K > 0$	$G > 0$
II Dezentralisierung und Wachstum	3	Kern Wachstum und Ring Wachstum	$\Delta C < \Delta R$	$K < 0$	$G > 0$
	4	Kern Rückgang und Ring Wachstum	$ \Delta C < \Delta R$	$K < 0$	$G > 0$
III Dezentralisierung und Rückgang	5	Kern Rückgang und Ring Wachstum	$ \Delta C > \Delta R$	$K < 0$	$G < 0$
	6	Kern Rückgang und Ring Rückgang	$ \Delta C > \Delta R $	$K < 0$	$G < 0$
IV Zentralisierung und Rückgang	7	Kern Rückgang und Ring Rückgang	$ \Delta C < \Delta R $	$K > 0$	$G < 0$
	8	Kern Wachstum und Ring Rückgang	$\Delta C < \Delta R $	$K > 0$	$G < 0$

Quelle: übernommen nach Parr (2012, S. 220); eigene Darstellung

Als „Alternative Version“ bezeichnet Parr (2012) die von ihm eingeführte alternative Konzeption des Raumzyklusmodells. Sie befasst sich – im Unterschied zur „Standard Version“ – mit relativen Bevölkerungsveränderungen (Bevölkerungsveränderungsraten) in Kern- und Ringgebieten. Abb. 4 zeigt die alternative Version des Raumzyklusmodells. Hier beschreibt die vertikale Achse Bevölkerungsveränderungsraten im Kerngebiet (c) und die horizontale Achse Bevölkerungsveränderungsraten im Ringgebiet (r) jeweils für einen bestimmten Zeitabschnitt. Wie in der „Standard Version“ des Modells wird auch in der „Alternative Version“ zwischen vier Phasen unterschieden, die die demographisch-raumstrukturellen Veränderungen im betrachteten Gebiet beschreiben: I. Zentralisierung und eventuelles Wachstum; II. Dezentralisierung und anfängliches Wachstum; III. Dezentralisierung und eventueller Rückgang; und IV. Zentralisierung und anfänglicher Rückgang. Der im Zusammenhang mit den Phasen I und III verwendete Begriff "eventuell" bezieht sich auf die Bevölkerungsveränderung im zweiten Stadium der Phase, während sich der Begriff "anfänglich" in den Phasen II und IV auf die Bevölkerungsveränderung im ersten Stadium der Phase bezieht (Parr, 2012). Die diagonale Linie markiert die Art der raumstrukturellen Veränderung im betrachteten Gebiet: Befindet sich ein Gebiet in den Stadien 1,2,7 oder 8 findet eine Zentralisierung statt, da in diesen Stadien die Ringgebiete entweder ein geringeres demographisches Wachstum aufweisen als die Kerngebiete oder einen höheren Bevölkerungsrückgang als die Kerngebiete (Stadium 7). Befindet sich ein Gebiet hingegen in den Stadien drei bis sechs, wird der raumstrukturelle Wandel als Dezentralisierung angegeben, da entweder die Bevölkerungswachstumsraten der

Ringgebiete höher sind als die der Kerngebiete oder der Bevölkerungsrückgang der Ringgebiete niedriger ausfällt als in den Kerngebieten (Stadium 6). Auch für die „Alternative Version“ führt Parr (2012) zwei zusätzliche Indizes ein, mit denen jeweils Aussagen über Raumstrukturwandel und Bevölkerungsentwicklung der gesamten Stadtregion möglich sind (k , g). Der Raumstrukturwandel wird mit dem Index k bestimmt, der als $k = (1 + c) / (1 + r)$ berechnet wird. Wenn $k > 1$ ist, findet eine Zentralisierung statt, wenn $0 \leq k < 1$ ist, findet eine Dezentralisierung statt (Tab. 3)(ebd.). Die Bevölkerungsveränderung in der gesamten Stadtregion wird wie folgt mit dem Index g ausgedrückt: $g = (Cc + Rr) / (C + R)$ wobei C und R die jeweiligen Populationen des Kerns und des Rings zum Zeitpunkt τ (dem Beginn des Intervalls) sind, wobei r und c wie oben definiert sind. Ist der Index $g > 0$, findet ein Bevölkerungswachstum statt. Bei $g < 0$ findet ein Bevölkerungsrückgang statt. Allerdings können im Unterschied zur „Standard Version“ des Raumzyklusmodells in den Phasen 1, 4, 5, 8 keine Aussagen über die Bevölkerungsentwicklung in der gesamten Stadtregion getroffen werden, ohne auf absolute Bevölkerungszahlen zurückzugreifen.

Obwohl die beiden Versionen viele Ähnlichkeiten aufweisen und im Grunde dieselben Phänomene beschreiben, existieren dennoch wichtige Unterschiede zwischen den Modellen.

Tab. 3: Phasen des Raumzyklusmodells "Alternative Version"

Phase	Stufe	Relative Bevölkerungsveränderung in jedem Abschnitt des Gebiets	c,r	k	g
I Zentralisierung und eventuelles Wachstum	1	Positive Kern Rate und negative Ring Rate	$c > r $	$k > 1$	*
	2	Positive Kern Rate und positive Ring Rate	$c > r$	$k > 1$	$g > 0$
II Dezentralisierung und anfängliches Wachstum	3	Positive Kern Rate und positive Ring Rate	$c < r$	$k < 1$	$g > 0$
	4	Negative Kern Rate und positive Ring Rate	$ c < r$	$k < 1$	*
III Dezentralisierung und eventueller Rückgang	5	Negative Kern Rate und positive Ring Rate	$ c > r$	$k < 1$	*
	6	Negative Kern Rate und negative Ring Rate	$ c > r $	$k < 1$	$g < 0$
IV Zentralisierung und anfänglicher Rückgang	7	Negative Kern Rate und negative Ring Rate	$ c < r $	$k > 1$	$g < 0$
	8	Positive Kern Rate und negative Ring Rate	$c < r $	$k > 1$	*

Quelle: übernommen nach Parr (2012, S. 221); eigene Darstellung

Die beiden Versionen unterscheiden sich dadurch, dass die „Standard Version“ sich mit Bevölkerungsveränderungen in absoluten Zahlen beschäftigt und die alternative Version

Bevölkerungsveränderungsraten zur Beschreibung des demographisch-raumstrukturellen Wandels heranzieht, was einige fundamentale Unterschiede zwischen den Versionen impliziert. Erstens werden durch diesen Unterschied in den zwei Versionen nicht dieselben Aspekte des Raumstrukturwandels beschrieben. Beide Versionen beinhalten ihre jeweils eigenen Raumzyklen, da in der alternativen Version keine oder nur eingeschränkte Aussagen über Wachstum oder Rückgang des ganzen Systems in den einzelnen Phasen getätigt werden können. Dies spiegelt sich auch in den Benennungen der einzelnen Phasen und Stadien wider. Zweitens unterliegt die Standardversion der Annahme, dass die Phasen zyklisch aufeinanderfolgen, was bei der alternativen Version nicht der Fall ist (Parr, 2012). Somit liegt keine generelle Äquivalenz der beiden Versionen vor. Die gleiche Bevölkerungsveränderung in Kern- und Ringgebieten können für beide Versionen unterschiedliche Phasen bedeuten (ebd.).

Darüber hinaus identifiziert Parr (2012) drei wesentliche Kritikpunkte am Raumzyklusmodell. Erstens ist die Zuordnung eines Gesamtgebietes zu einer der Phasen in einem gegebenen Zeitraum stark von der Abgrenzung der betrachteten Kern- und Ringgebiete abhängig. Bereits kleine Änderungen in den Grenzziehungen der Kern- und Ringgebiete können gänzlich abweichende Ergebnisse liefern. Zweitens wird im Raumzyklusmodell die zyklische Abfolge der Phasen impliziert. In der empirischen Realität ist es allerdings durchaus möglich, dass ein Gebiet in einer Phase bzw. in einem Stadium für längere Zeit verbleibt. Darüber hinaus können Gebiete eine Phase überspringen, zu einer früheren Phase zurückkehren oder in das System eintreten bzw. aus ihm austreten (wenn die Gesamtbevölkerungszahl einen gewissen Schwellenwert unter- oder überschreitet). Drittens kann das Raumzyklusmodell nicht als ausgereifter theoretischer Rahmen betrachtet werden, da die darin getätigten Annahmen ausschließlich auf Trendbeobachtungen basieren. Theorien des (stadt-)ökonomischen Wandels, die Rolle von Agglomerationsvor- und -nachteilen, die Auswirkungen von steigenden Einkommen sowie der Einfluss neuer Transporttechnologien werden kaum berücksichtigt. Weiters ist nach Parr (2012) die Entstehung des Raumzyklusmodells eng verbunden mit den industriellen Wirtschafts- und Gesellschaftsstrukturen zur Zeit seiner Entstehung. Schnelles Bevölkerungs- und Städtewachstum waren das Ergebnis von wirtschaftlicher Hochkonjunktur, ausgelöst durch fordistische Massenproduktion und "economies of scale". Naheliegender ist, dass diese Rahmenbedingungen die Annahmen und die Konzeption des Modells beeinflussten. Vor

dem Hintergrund rezenter postfordistischer Produktionsweisen und demographischer Wandlungsprozesse ist es allerdings als sehr unwahrscheinlich anzusehen, dass dieselben raumstrukturellen Dynamiken von Bestand sind, wie sie im Raumzyklusmodell dargelegt werden. Wahrscheinlicher sei, dass durch neue technologische und gesellschaftliche Entwicklungen wie neue Transporttechnologien oder veränderte Migrationsströme gänzlich neue Sequenzabfolgen auftreten werden (ebd.).

Nyström (1992) kritisiert ebenfalls die Konzeption des Raumzyklusmodells und die darin enthaltene Annahme eines zyklisch-wiederkehrenden Prozesses. Das Modell suggeriere, dass Stadtregionen zwangsläufig die vorgeschlagenen Phasen durchlaufen, was in der Realität nicht immer der Fall sein muss. Weiters erlaubt das monozentral konzipierte Raumzyklusmodell nicht, die Entwicklungen von Klein- und Mittelstädten in funktionalen Stadtregionen zu beschreiben. Somit ist mit dem Raumzyklusmodell keine vollständige Beschreibung des Urbanisierungsprozesses möglich, was in der Polyzentralitätsforschung das Modell vor erhebliche Probleme stellt. Aus der Perspektive von Nyström (1992), dessen kritische Auseinandersetzung mit dem Raumzyklusmodell zehn Jahre nach dessen Erscheinen erfolgte, war die weitere Entwicklung nach der Phase der Desurbanisierung alles andere als entschieden. Bereits damals wurden die Auswirkungen postmoderner Gesellschaftsstrukturen auf Urbanisierungsprozesse diskutiert. Auch Nyström (1992) betont, dass veränderte Standortanforderungen durch postfordistische Produktionsweisen und verschärfte ökonomische Wettbewerbsbedingungen aufgrund globalisierter Wirtschaftsstrukturen Aussagen über künftige generelle Tendenzen in der Stadtentwicklung erheblich erschweren.

Insgesamt ist dem Raumzyklusmodell – trotz seiner Verdienste – eine gewisse Theorieblindheit zu unterstellen. Weder wird in dem Modell ein allgemeiner gesellschaftlicher Wandel thematisiert, noch Bezug zu anderen Prozessen wie etwa demographische Übergänge, Wandel in Akkumulationsregimen oder etwa kontradjetwischen Innovationszyklen hergestellt. Auch finden immobilienwirtschaftliche Zyklen keinen Eingang in die Überlegungen und Modellierungen stadtreionalen Wandels. Auffällig ist eine starke Bezugnahme auf mechanistische Erklärungsmuster, die sich auf das hypothetische Nutzenmaximierungsverhalten der urbanen Akteur*innen bezieht. Zudem wird weder zwischen dem Standortverhalten verschiedener Haushaltsformen, noch zwischen verschiedenen Unternehmenstypen differenziert. Auch werden kulturelle

Eigenheiten, historische Rahmenbedingungen und soziodemographische Unterschiede bei der Konzeption des Modells wenig bis gar nicht berücksichtigt.

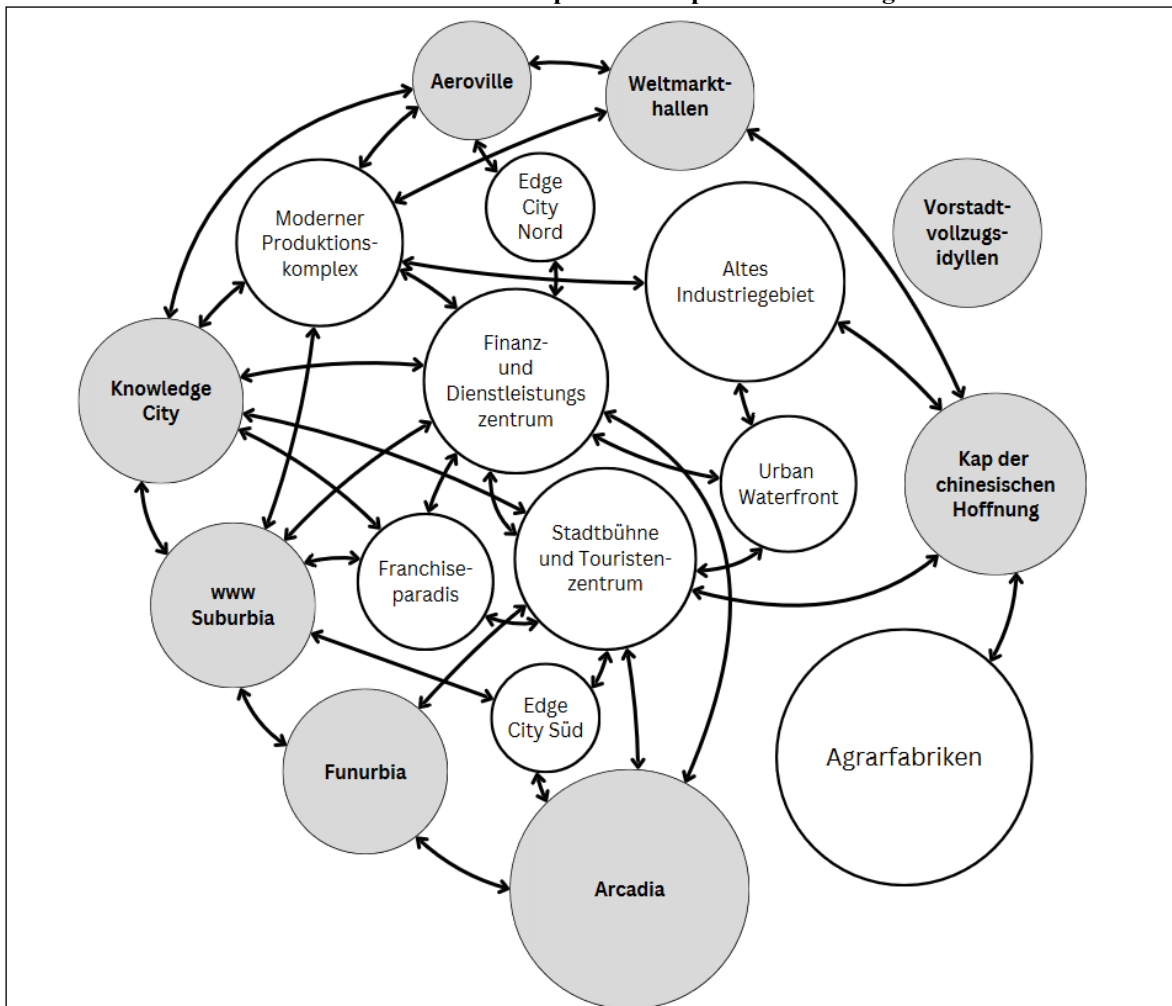
2.3.3.1. Kritik am monozentrischen Stadtregionsmodell – Postsuburbia und Zwischenstadt

Stadtregionen – definiert als bestehend aus einem dominanten Regionskern und einen auf diesen funktional ausgerichteten Umland – sind auch Gegenstand raumwissenschaftlicher Kritik. Die Kritik bezieht sich auf neuere Entwicklungen in den Siedlungsstrukturen westlicher Industriestaaten, in denen eine derartige hierarchische Ordnung immer weniger den empirischen Realitäten gerecht wird. Neuere Entwicklungen in Stadtregionen seit den 1980ern sind geprägt von Globalisierung, Strukturwandel sowie sozialem und demographischen Wandel. Eigenständige Dynamiken in Teilgebieten von Stadtregionen außerhalb ihrer Kerngebiete sind beobachtbar. Als Anzeichen hierfür sind die Zunahme von netzartigen Verflechtungen innerhalb von Stadtregionen sowie tangentialen Verkehrsverbindungen und neu entstehenden Zentren und Netzwerkknoten zu nennen. Veränderte Verhaltensmuster führen dazu, dass Daseinsfunktionen wie Arbeit, Wohnen, Versorgung, Erholung und Bildung je nach individuellen Präferenzen an verschiedenen Standorten wahrgenommen werden. Dies führt zu einer Ablösung stark hierarchisch geprägter Stadt-Umland-Beziehungen durch ein differenzierteres, funktionales System von Standorten mit unterschiedlichen Ausstattungen und Spezialisierungen. Diese Entwicklungen wurden mit Begriffen wie „Postsuburbia“ (Phelps et al., 2010) oder „Zwischenstadt“ (Sieverts, 2005) umschrieben. Postsuburbane Entwicklungen und eine funktionale und ökonomische Emanzipation des Umlandes lösen der Kritik nach die Zentrum-Peripherie-Polarität zunehmend auf oder ergänzen komplementär die traditionellen Stadt-Umland-Beziehungen (Humer et al, 2022).

Eine oft zitierte Darstellung postsuburbaner Entwicklungen in europäischen Stadtregionen lieferte Klaus Kunzmann (2001). Er beschrieb darin die neu entstehenden funktional spezialisierten Teilräume europäischer Stadtregionen. Im Unterschied zu klassischen Suburbanisierungsprozessen führen die neuen Entwicklungen zur raum-funktionalen Ausdifferenzierung von Teilstandorten in Stadtregionen. Die Standorte weisen jeweils bestimmte Leitfunktionen auf, um die herum sich moderne Wohngebiete, Gewerbeflächen und Freizeitanlagen anfügen (ebd.). So entstehen „Inseln mit eigenständigem Profil in einem weiträumigen Archipel“ (ebd., S. 214) (Abb. 5). Kunzmann (2001) identifiziert acht solcher

inselhaften Raumtypen, welche die historisch gewachsene Kernstadt – deren Funktion sich zunehmend an globale Anforderungen, wie außenorientierte Marketingbemühungen richtet – mit ihren unterschiedlichen Funktionen ergänzen. Die „Aeroville“ entsteht beispielsweise im Umland von internationalen Flughäfen und wird zunehmend zum Anziehungspunkt global agierender Logistikunternehmen, für die der Standort in Flughafennähe sowie die Flächenverfügbarkeit für Lagerhallen und Umverteilungszentren benötigt wird. Zusätzlich siedeln sich Unternehmen an, die auf eine schnelle weltweite Verbindung angewiesen sind. Die Zunahme an Arbeits- und Wohnstätten und die damit verbundenen Steuereinnahmen der flughafennahen Gemeinden führen dann dazu, dass ein neuer, multifunktionaler Vorstadtraum entsteht. Ähnliche Entwicklungen finden auch bei der Entstehung anderer Raumtypen statt, wie der – durch Standort-Verlagerung von Bildungseinrichtungen entstehenden – „Knowledge City“ oder im Umland flächenintensiver Freizeiteinrichtungen („Funurbia“) (Abb.5).

Abb. 5: "Der funktionale Archipel der europäischen Stadtregionen."



Quelle: übernommen nach Kunzmann (2001, S. 215); eigene Darstellung

Derartige Entwicklungen sind allerdings nur bedingt in europäischen Großstädten beobachtbar. Hier spielen im Gegensatz zu amerikanischen Stadtregionen die Kernstädte weiterhin eine zentrale Rolle. Auch über das „Verschwinden“ der Städte oder eine mögliche „Amerikanisierung“ europäischer Städte und suburbaner Gebiete wurde diskutiert (Görgl, 2008). Diesbezüglich gilt Sieverts (2005) Werk „Zwischenstadt“ als eines der Schlüsselwerke stadtregionaler Forschung und Planung. Der titelgebende Begriff steht für eine vorurteilsfreie Auseinandersetzung mit suburbanen Räumen in der Stadt- und Regionalplanung. Kernthese des einflussreichen Essays ist die Beobachtung, dass die veränderten ökonomischen und soziokulturellen Rahmenbedingungen der Stadtentwicklung das architektonische und stadtplanerische Ideal der traditionellen europäischen Stadt

gefährdet, diese Entwicklungen aber zugleich Gestaltungsperspektiven in den stadtreionalen Räumen eröffne (Vicenzotti, 2017). Das Ausgreifen der Städte in ihr Umland bedinge eine „verstädterte Landschaft“ oder „verlandschaftete Stadt“ als neue Siedlungsform, für die Sieverts den Begriff der „Zwischenstadt“ einführt. Er plädierte für die Anerkennung der Bedeutung der „Zwischenstädte“ und forderte eine Anpassung stadtplanerischer Aktivitäten an die neuen Realitäten. Sieverts Werk aus dem Jahr 1997 antizipierte somit die immer engere Verflechtung zwischen dicht besiedelten urbanen Räumen und ihren ländlichen Umgebungsräumen aus einer planungspraktischen Perspektive.

Noch weiter geht die Kritik an funktional abgrenzbaren Stadtreionen, Agglomerationsräumen oder Metropolräumen bei Brenner & Schmid (2013). Sie plädieren für ein relationales Verständnis von Urbanisierungsprozessen in der Stadtforschung, da nicht-urbane Gebiete ebenso von globalen Urbanisierungsdynamiken umformt werden. Die Integration urbaner Systeme in globale Netzwerkstrukturen stellen auch eine grundsätzliche Abgrenzbarkeit von städtischen Territorien zunehmend in Frage, da Städte nicht länger als durch ihren jeweiligen Pendler*innenverflechtungsraum definiert werden können, sondern durch ihre räumliche Beziehung mit anderen Städten und Regionen (Siedentop, 2018).

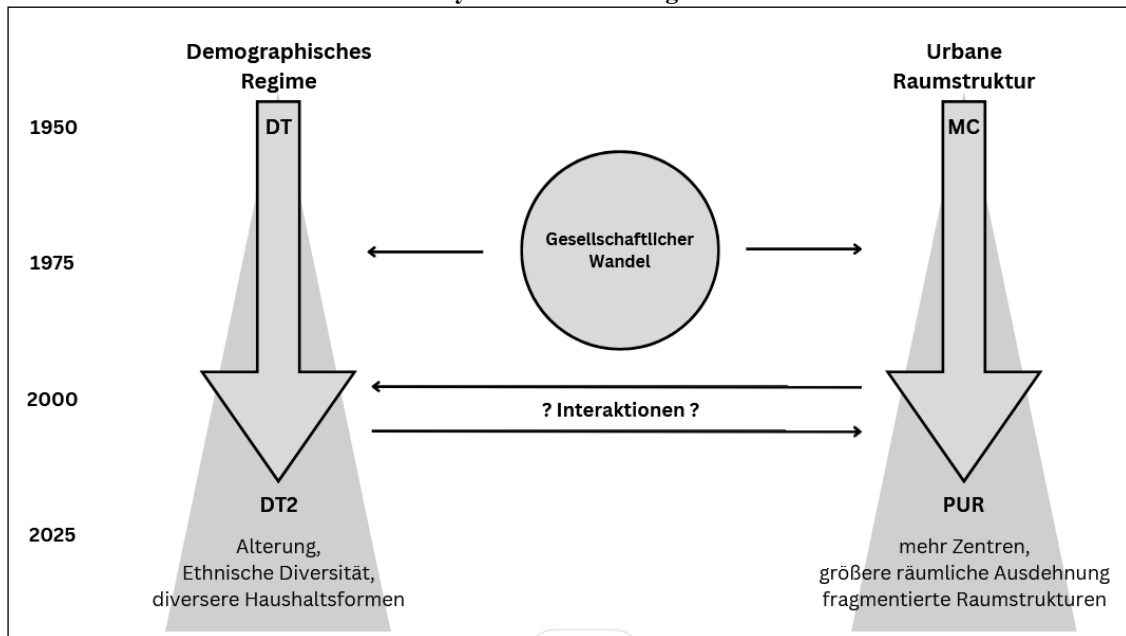
2.3.3.2. Zweiter demographischer Übergang und Polyzentralisierungsprozesse

Als Gründe für die Infragestellung des monozentrischen Modells und die vielerorts feststellbare Gleichzeitigkeit von Suburbanisierungs- und Reurbanisierungsprozessen wird auch der demographische Wandel europäischer Gesellschaften angeführt. Zentrale Aspekte dieses Wandels werden unter dem Begriff „second demographic transition“ schon seit den 1980er-Jahren beschrieben (Champion, 2001a). Prägende Elemente dieses Überganges sind Veränderungen in den drei demographischen Hauptkomponenten Fertilität, Mortalität und Migration. Der allgemeine Anstieg der Lebenserwartung, sinkende Fertilitätsraten und die starke Zunahme internationaler Immigration sind wesentliche Merkmale eines veränderten demographischen Regimes. Zentraler Motor des Wandels ist nach Van de Kaa (1987) ein allgemeiner gesellschaftlicher Wandel, in dem traditionell altruistische Normvorstellungen zunehmend zurücktreten. Traditionelle Lebensentwürfe werden durch den sozialkulturellen Wandel hin zu individualistischeren Einstellungen und Normen in westlichen Gesellschaften zunehmend aufgebrochen. Ausdrücke dieses Wandels sind unter anderem

das Aufkommen des „Lifestyle“ Gedankens und die Emanzipation von Frauen, was sich in einer zunehmenden Destabilisierung von traditionellen Haushalts- und Familienformen manifestiert. Derartige Entwicklungen werden mitunter auch als Gegenreaktion zum fordistischen Gesellschaftsentwurf gesehen (Avramov, 1991, zitiert nach Champion, 2001a) und gehen einher mit differenzierteren Entwicklungsdynamiken innerhalb von Stadtregionen.

Champion (2001a) stellt die Frage nach dem Zusammenhang zwischen demographischem Wandel und dem Wandel von monozentrischen zu polyzentrischen Raumstrukturen (Abb. 6). Die Charakteristika des zweiten demographischen Übergangs, wie eine höhere Lebenserwartung, niedrigere Geburtenraten und einer insgesamt alternden und durch veränderte Migrationsströme diverseren Gesellschaft würden zur Herausbildung von polyzentrischen Raumstrukturen beitragen. Die postmoderne Gesellschaft mit ihren veränderten Haushaltsformen – wie vermehrte Single-Haushalte, Patchworkfamilien, Mehrgenerationenhaushalte oder multilokales Wohnen würden aus einer theoretischen Perspektive zu diesen Entwicklungen beitragen. Beispielsweise bilden sich durch den Anstieg an Haushalten mit älteren Menschen Zentren im Umland der Kerne, welche sich auf die Bedürfnisse und benötigten Infrastrukturen ebenjener Personengruppen spezialisieren. Junge Familien, die früher die Hauptakteur*innen des Suburbanisierungsprozesses waren, bevorzugen durch die veränderten Rollenverteilungen in Partnerschaften und die zunehmende Partizipation von Frauen im Erwerbsleben Standorte, die Zugang zu mehreren Zentren und deren Arbeitsplatzangebot erlauben. Das Standortverhalten der stark anwachsenden Gruppe männlicher Single-Haushalte tendiert nach Champion (2001a) eher zu suburbanen Gebieten, da hier die Miet- und Immobilienpreise niedriger und die Zugänglichkeit zu Arbeitsplätzen besser als in kernstädtischen Gebieten sind. Eine kausale Beziehung zwischen demographischen Trends und Raumstrukturwandel wird in dieser Arbeit ebenso vorgeschlagen wie weiterführende empirische Arbeiten zum Zusammenhang zwischen demographischen Wandel und Raumstrukturwandel (ebd.).

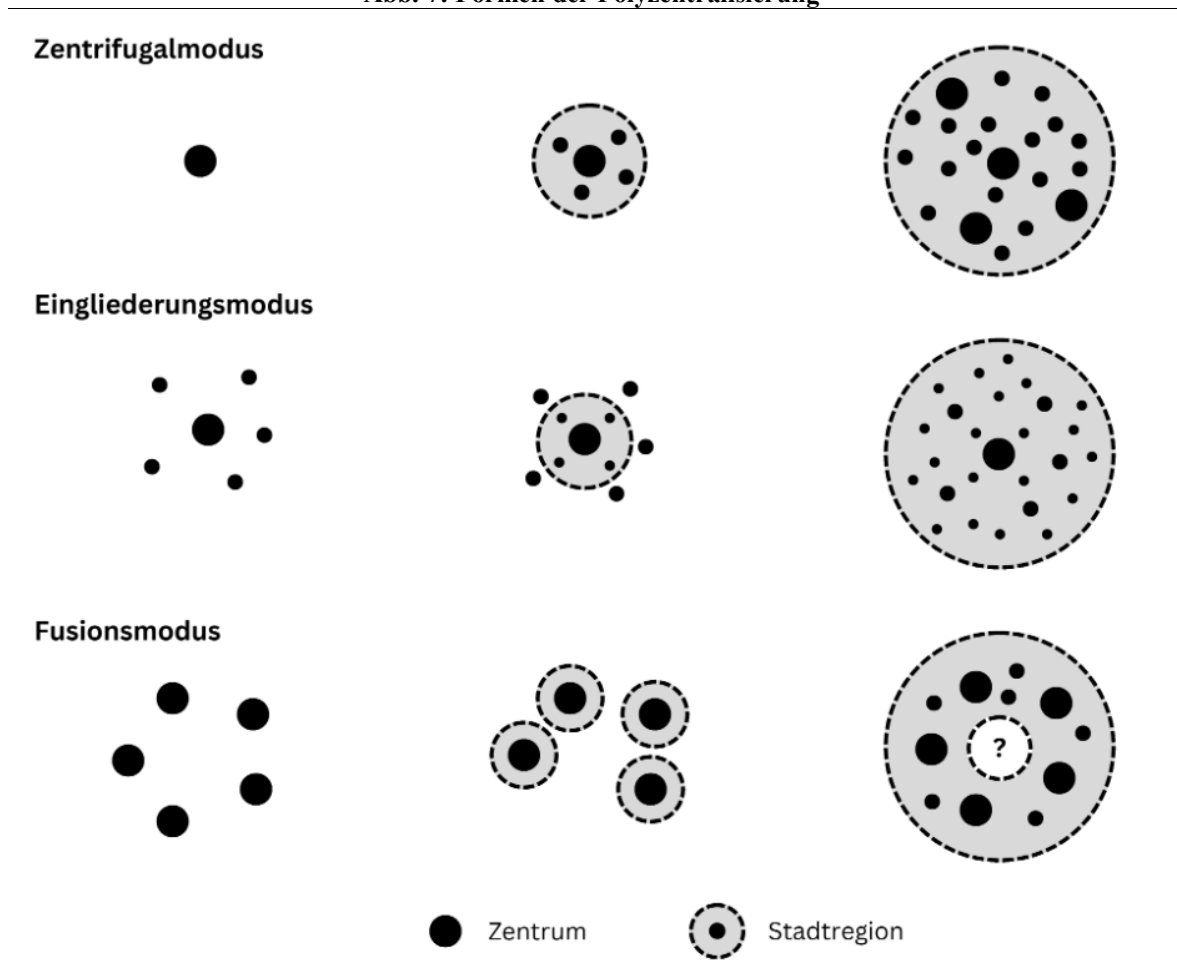
Abb. 6: Vermuteter Zusammenhang zwischen demographischen und raumstrukturellen Wandel nach Champion (2001a), DT: Demographischer Übergang; MC: Monocentric Urban Region; PUR: Polycentric Urban Region.



Quelle: übernommen nach Champion (2001a, S. 658); eigene Darstellung

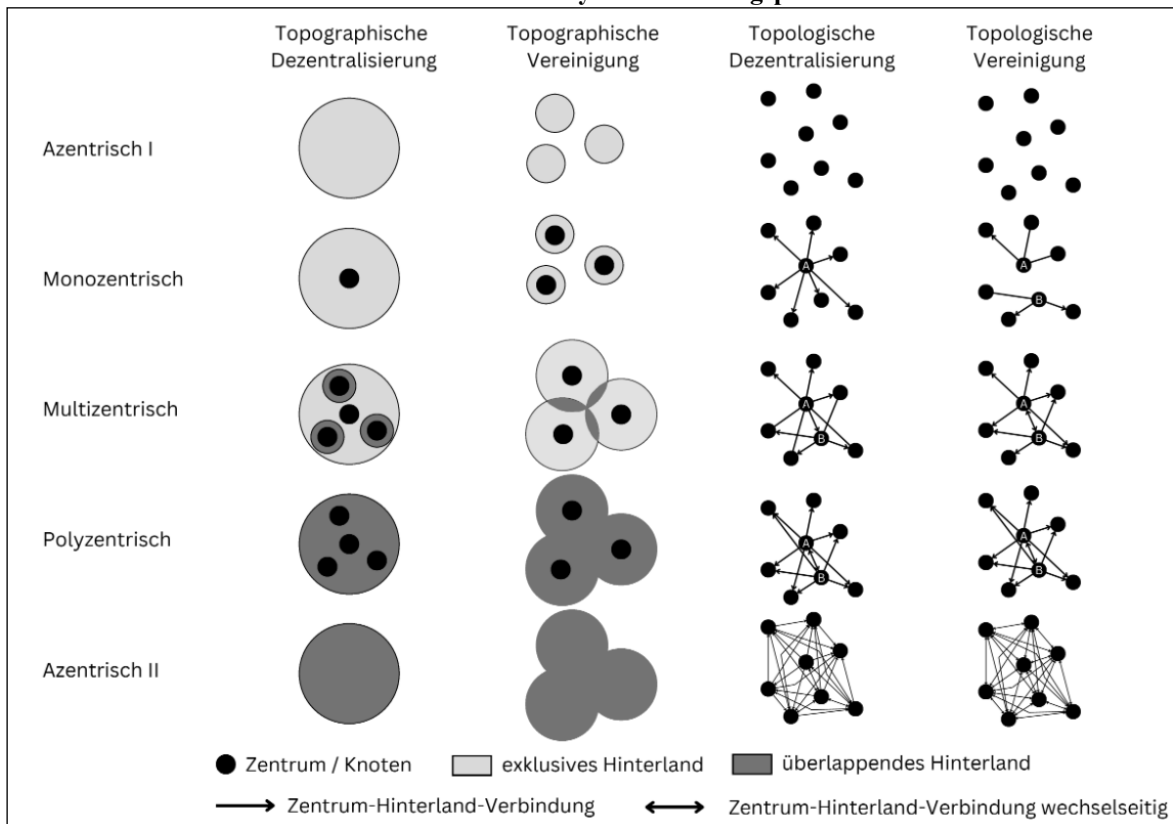
Champion (2001a) unterscheidet, auf diesen Überlegungen aufbauend drei Formen der Polyzentralisierung: Der erste ist der “Zentrifugalmodus”, in welchem eine multizentrische Stadtregion aus einem dominanten Kern durch Suburbanisierungsprozesse entsteht. Durch die Suburbanisierung entstehen neue Zentren im Umland der Kernstadt. Die zweite Form ist der “Eingliederungsmodus”, der eine Situation beschreibt, in der sich eine große Kernstadt durch ihr Wachstum mit anderen Kleinstädten in ihrer unmittelbaren Umgebung vereint. Die dritte Form beschreibt den “Fusionsmodus”, bei dem das Hinterland mehrerer gleichbedeutender Zentren zunehmend überlappen und eine polyzentrische Raumstruktur bilden (Abb. 7).

Abb. 7: Formen der Polyzentralisierung



Quelle: übernommen nach Champion (2001a, S. 665); eigene Darstellung

Ähnlich identifizieren Shu et al. (2019) vier mögliche evolutionäre Prozesse, die theoretisch zu funktional polyzentrischen Regionen führen. Ausgangspunkt ihrer Arbeit sind die Unterscheidungen zwischen dezentralisierenden und zusammenwachsenden Regionen sowie dem topographischen und topologischen Raum. Die Beschreibung des Polyzentralisierungsprozesses im topographischen Raum bezieht sich auf Aktivitäten (wie Pendeln etc.), die zu Feldern aggregiert werden und sich im Zuge des Prozesses zunehmend überlappen. Im Gegensatz dazu beschreibt der topologische Raum Netzwerkbeziehungen und macht so die Veränderung der Beziehungen bzw. deren Zunahme im Zuge des Polyzentralisierungsprozesses zwischen den einzelnen Zentren deutlich. Polyzentralisierung kann sowohl im topographischen, als auch im topologischen Raum durch Dezentralisierungs- und Vereinigungsprozessen beschrieben werden (ebd.) (Abb. 8).

Abb. 8: Funktionale Polyzentralisierungsprozesse

Quelle: übernommen nach Shu et al. (2019, S. 178); eigene Darstellung

Der von Shu et al. (2019) beschriebene Polyzentralisierungsprozess beschreibt zunächst einen azentrischen Raum, in dem jedes Zentrum isoliert voneinander existiert. Dieser Raum durchläuft dann aufgrund von Dezentralisierungs- oder Vereinigungsprozessen den Eigenschaftsraum mono-, multi- und polyzentral und mündet ultimativ in einem integrierten azentrischen Raum, in dem die Zentren-Peripherie Dichotomie vollständig aufgelöst ist und keine Zentren mehr erkennbar sind. Im topographischen Raum verschwindet im azentrischen Zustand (Azentrisch II) die Stadt-Umland Dichotomie vollständig. Im topologischen Raum wird dieser Zustand durch eine vollständige Vernetzung aller Zentren beschrieben. Nach Shu et al. (2019) ist funktionale Polyzentralität durch sich vollständig überlappende funktionale Einzugsgebiete charakterisiert, bei der alle Zentren zu allen anderen Zentren funktionale Beziehungen aufweisen (ebd.).

2.3.3.3. Syncurbanisierung

In der aktuellen Literatur wird neben der Reurbanisierungsdebatte zunehmend das Nebeneinander von Reurbanisierungs- und Suburbanisierungsprozessen diskutiert. Dabei

wird aus demographischer Perspektive eine konzentrisch-hierarchische Trennung zwischen Kernstadt und Umland zunehmend fraglich. Besonders in dicht besiedelten polyzentrischen Regionen ersetzen komplexe netzwerkartige Strukturen zunehmend die traditionelle Stadt-Umland-Dichotomie (Humer et al., 2022). Die demographische Entwicklung entspricht hier einem Nebeneinander von Wachstumsprozessen in verschiedenen Teilräumen polyzentrischer Stadtregionen. Hummer et al. (2022) führen dafür den Begriff der „Syncurbanisierung“ ein, in der Tradition der Phasen des Raumzyklusmodells. Syncurbanisierung bezeichnet eine neue Phase bevölkerungsgeographischer Entwicklungstrends in Stadtregionen, bei der Kern- und Ringgebiete synchrone Entwicklungsverläufe zeigen:

Here, we see a form of synchronized development – which we call ‘syncurbanization’ in the spirit of the SCM nomenclature. Syncurbanization is a period where core and ring follow similar demographic trends, in terms of direction, timing and intensity, over longer periods of time. (ebd., S. 31).

Empirisch untersuchen die Autoren die monozentral geprägten nationalen Städtesysteme Finnlands und Österreichs und vergleichen diese mit dem polyzentral geprägten Städtesystem der Niederlande anhand einer Längsschnittdatenanalyse von Bevölkerungsständen. Ihre Ergebnisse zeigen, dass die Annahmen des Raumzyklusmodells die bevölkerungsgeographischen Entwicklungen Finnlands und mit Einschränkungen auch die Entwicklungen im österreichischen Städtesystem gut erklären können. Für das polyzentrale Städtesystem der Niederlande wird jedoch eine Phase der synchronen Entwicklung zwischen Kern- und Ringgebieten festgestellt und eine "Syncurbanisierungsphase" konstatiert (ebd.). Eine empirische Überprüfung dieser These soll im empirischen Teil dieser Arbeit erfolgen. Hummer et al. (2022) legen damit eine Überarbeitung des Raumzyklusmodells angesichts des demographisch-raumstrukturellen Wandels in postmodernen Gesellschaften nahe. Die beschriebenen gesellschaftlichen und raumstrukturellen Entwicklungen passen immer weniger zur monozentralen Konzeption des originalen Raumzyklusmodells und machen eine zyklische Fortführung von demographischen Konzentrations- und Dekonzentrations-tendenzen, besonders in stark urbanisierten und dicht besiedelten Weltregionen, unwahrscheinlich. Netzwerkartige Strukturen, stärkere funktionale Verflechtungen und eine flachere Hierarchie zwischen

zentralen Orten in Stadtregionen sind Indizien dafür, dass das konzentrische Ideal einer Stadtregion zunehmend abgelöst wird und klassische städtische Indikatoren wie Bevölkerungsdichte oder demographische Heterogenität immer weniger einem Kern-Peripherie-Gefälle folgen.

2.4. Fazit theoretischer Teil

Der theoretische Teil setzte sich mit den bisherigen Modellierungen zu stadtreionalen Raumstrukturen und deren Prozesse auseinander. Ausgangspunkt zur Strukturierung des theoretischen Teils dieser Arbeit ist die prozessontologische Unterscheidung zwischen Kontinuanten und Okkurrenten (Jansen, 2015). Erstere Entitätskategorie steht für die Träger der beschriebenen Prozesse, die Stadtregion, deren statischen, stadtstrukturellen Modellierungen und die hier relevanten möglichen Eigenschaftsräume der Mono-, Multi- oder Polyzentralität. Als Okkurrenten (und damit als eigentliche temporale Kategorie) werden die historischen Entwicklungen in Stadtregionen sowie die dynamischen Modellierungen von demographisch-stadtreionalen Entwicklungsprozessen beschrieben. Bekannte Stadtstrukturmodelle und Phasenmodelle der Stadtentwicklung stellen wichtige Konzeptualisierungen dar, die in der Stadtforschung breit rezipiert werden. Modellierungen von Stadtstrukturen, wie diejenigen der Chicago School verblieben oftmals auf die Kernstadt fokussiert und zeitlich statisch. Phasenmodelle wie das Raumzyklusmodell nach Van den Berg et al. (1982) modellieren den Wandel von Stadtstrukturen und beschreiben den demographischen Wandel in Stadtregionen als zyklischen Prozess. Phasen der Urbanisierung, Suburbanisierung, Desurbanisierung und Reurbanisierung kennzeichnen verschiedene Prozesse, die Anteilsverschiebungen innerhalb der Bevölkerungsgeographie in Stadtregionen beschreiben. Diese Prozesse stellen aus einer raumtheoretischen Perspektive relationale Veränderungen von räumlichen Lagebeziehungen dar. Die Phasen des Raumzyklusmodells ergeben sich aus der Relation zwischen den demographischen Entwicklungstrends der Teilräume von Stadtregionen (Kern und Ring). Die letzte und zugleich erste Phase des Raumzyklusmodells der (Re)Urbanisierung beschreibt ein Bevölkerungswachstum in der Kernstadt bei gleichzeitiger Stagnation oder Rückgang des kernstädtischen Umlandes. Aktuelle Untersuchungen weisen allerdings auf einen andersartigen Entwicklungsverlauf hin: Trotz starker empirischer Befunde über das Aufkommen der Reurbanisierungsphase verzeichnen auch suburbane Räume vielerorts ein

anhaltendes Bevölkerungswachstum. Es wird immer deutlicher, dass Zentralisierungs- und Dezentralisierungsprozesse in Stadtregionen gleichzeitig und nebeneinander auftreten und sich letztere durch eine funktionale Differenzierung auszeichnen. Dies spricht für eine grundlegende Veränderung des Urbanisierungsprozesses: Das konzentrische Ideal der industriellen Stadt löst sich zunehmend zugunsten eines polymorphen und von hierarchischer Zentralität befreiten stadtreionalen Gefüges auf (Schmid, 2020). Die Debatte um die Polyzentralisierung von Stadtregionen stößt ebenso in diese Richtung und stellt die Frage nach der Ausformung neuer Zentralitäten und der damit zusammenhängenden Auflösung der Stadt-Umland-Dichotomie. Die dadurch zunehmende Komplexität des Urbanisierungsprozesses scheint auch nach neuen Modellierungen zu verlangen. Die Prozessform Zyklus erweist sich vor dem Hintergrund polyzentraler Entwicklungstendenzen immer ungeeigneter und unwahrscheinlicher, um rezente Urbanisierungsprozesse zu erklären. Die Entwicklung von Stadtregionen erfolgt – nach den neueren Erkenntnissen – eher einer evolutionären Logik. Die Elemente des Eigenschaftsraumes, der sich durch die relationalen Veränderungen der stadtreionalen Teilräume ergibt, werden nur einmalig durchschritten: Die Phase der Suburbanisierung in den 1970er Jahren bleibt in ihrer Ausprägung einzigartig. Neuere Suburbanisierungsprozesse sind sowohl hinsichtlich ihres funktionalen Differenzierungsaspektes als auch ihrer sozialräumlichen (qualitativen) Charakteristik wesentlich von der "klassischen" Suburbanisierungsphase zu unterscheiden. Und auch die Phase der Reurbanisierung ist schon in der Modellierung nach Van den Berg et al. (1982) als von der ursprünglichen Urbanisierungsphase, nämlich in ihren kausalen Ursachen und quantitativen Ausprägungen, im Grunde verschieden.

Aufgrund der zunehmenden empirischen Schwäche des monozentralen Modells wird eine polyzentrale Konzeptualisierung stadtreionalen Wandels immer gefragter. Erste Versuche in diese Richtung wurden von Humer et al. (2022) unternommen, die dem Raumzyklusmodell eine neue Phase („Syncurbanisierung“) hinzufügen, welche der Gleichzeitigkeit von Urbanisierungs- und Suburbanisierungsprozessen Rechnung tragen soll. Nach Ansicht des Autors dieser Arbeit ist zu fragen, ob der stadtreionale Teilraum "Kern" in einen allgemeiner gefassten Teilraum "urbane Zentren" überführt werden könnte. Das "Urbane" würde sich aus dem Kern und allen stadtreionalen Zentren zusammenfügen und den weniger verdichteten (oder auf Grundlage anderer Attribute abgegrenzten)

Teilräumen der Stadtregion gegenübergestellt werden. Das würde bedeuten, dass die Relation Kern-Ring einer Relation Urbane Zentren-Ring weicht. Die Phasen würden in einem derartigen Modell nun insgesamt stadtregionale Zentralisierungs- und Dezentralisierungstendenzen beschreiben, ohne einen dominanten Kern zu beschreiben. Andererseits wäre gerade für eine monozentrale Stadtregion wie Wien eine Zwischenstufe der Ausdifferenzierung des Raumzyklusmodells denkbar: Die Betrachtung der Relation Kern-Urbane Zentren könnte Aufschluss über Polyzentralisierungstendenzen geben. Bei gleichzeitiger Betrachtung der Relation Ring-Urbane Zentren könnte die Betrachtung der Kombination beobachteter Phasen (oder vielmehr "Zustände") Aufschluss über die Ausformung raumstruktureller Prozesse vor dem Hintergrund polyzentraler Entwicklungstendenzen geben und das Raumzyklusmodell sensibler für die Beobachtung derartiger Trends werden lassen.

Abschließend lassen sich für den folgenden empirischen Teil zwei zentrale Thesen formulieren, die am Fallbeispiel der Stadtregion Wien untersucht werden sollen: 1) Die Phasen des Raumzyklusmodells lassen sich aus einer historischen Perspektive bis zur Phase der Reurbanisierung nachweisen. Die Phase der Reurbanisierung wird allerdings begleitet von parallelen Suburbanisierungsprozessen. 2) Die demographische Entwicklung zeigt in den letzten Jahrzehnten einen polyzentrischen Entwicklungsverlauf. Regionale Umlandzentren weisen einen ähnlichen Verlauf der Bevölkerungsentwicklung auf wie die Kernstadt.

3. Empirischer Teil

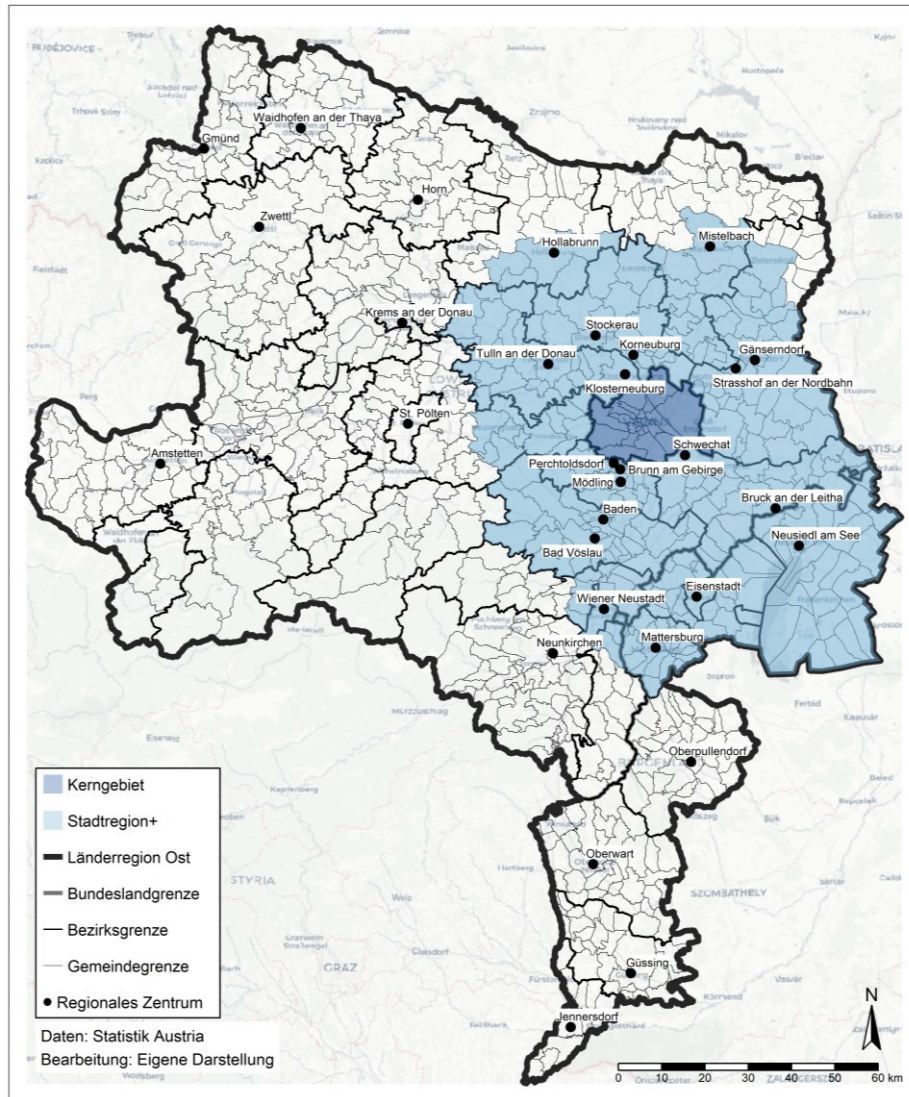
Der empirische Teil dieser Arbeit versucht aufbauend auf den im theoretischen Teil dargestellten Debatten rund um das Raumzyklusmodell und der Polyzentralisierung von Stadtregionen am Fallbeispiel Wien die Validität der aufgeworfenen Thesen zu überprüfen. Die Stadtregion Wien eignet sich als Fallbeispiel für diese Fragen besonders, da es sich hier um eine monozentrische Primatstadt handelt. Das gewählte Fallbeispiel bietet somit die Chance, mögliche Abweichungen von den Annahmen des Raumzyklusmodells und möglicherweise Tendenzen zur polyzentrischen Raumentwicklung empirisch zu beobachten.

3.1. Stadtregion Wien – Charakterisierung und Abgrenzung

3.1.1. Ostregion und Planungsregion Ost

Die in dieser Arbeit verwendeten stadtregionalen Abgrenzungen basieren auf Vorarbeiten und Definitionen der Planungsgemeinschaft Ost (PGO) (Planungsgemeinschaft Ost, 2011). Die PGO stellt eine gemeinsame Organisation der Länder Wien, Niederösterreich und Burgenland dar, die Studien zur Raumforschung und Raumplanung sowie Koordinationsarbeiten von raumrelevanten Aktivitäten in der Ostregion durchführt. Die erste hier verwendete Abgrenzung ist die Länderregion Ost. Die Länderregion Ost setzt sich zusammen aus den Gemeinden der Bundesländern Wien, Niederösterreich und Burgenland, wobei Wien aus administrativ-politischer Sicht eine eigenständige Gemeinde und Bundesland zugleich darstellt und in 23 Stadtbezirke unterteilt wird (Abb. 9). Die Länderregion Ost zählte bereits im Jahr 1951 über drei Millionen Einwohner*innen und wuchs im Zeitraum 1951-2021 um 615.106 Einwohner*innen, was einem Bevölkerungsanstieg von 18.68% entspricht (siehe Tab. 4).

Abb. 9: Untersuchungsgebiet



Datengrundlage: Statistik Austria; eigene Darstellung

Tab. 4: Bevölkerungsentwicklung Länderregion Ost 1951-2021

Jahr	Gesamtbevölkerung	Differenz zum Vorjahr	Bevölkerungsveränderungsrate (in %)
1951	3 292 732	<na>	<na>
1961	3 272 579	-20 153	-0,61
1971	3 313 020	40 441	1,24
1981	3 228 966	-84 054	-2,54
1991	3 284 541	55 575	1,72
2001	3 373 496	88 955	2,71
2011	3 614 605	241 109	7,15
2021	3 907 838	293 233	8,11

Datengrundlage: Statistik Austria; eigene Bearbeitung

Die zweite Abgrenzung stellt die Stadtregion+ dar, die 268 niederösterreichische und burgenländische Gemeinden sowie die 23 Wiener Gemeindebezirke umfasst. Die Abgrenzung basiert auf mehreren Indikatoren. Darunter fallen Pendler*innenverflechtungen, Stadt-Umland-Funktionalbeziehungen und Bevölkerungsprognosen (ebd.). Damit kommt diese Abgrenzung der Definition einer Stadtregion oder „Functional Urban Area“ (FUR) am nächsten. An den Bevölkerungszahlen wird deutlich, dass die Stadtregion+ einen erheblichen Teil der Bevölkerung der Länderregion Ost umfasst (Tab. 5).

Tab. 5: Bevölkerungsentwicklung Stadtregion+ 1951-2021

Jahr	Gesamtbevölkerung	Differenz zum Vorjahr	Bevölkerungsveränderungsrate (in %)
1951	2 312 888	<na>	<na>
1961	2 316 660	3 772	0,16
1971	2 345 422	28 762	1,24
1981	2 282 978	-62 444	-2,66
1991	2 346 053	63 075	2,76
2001	2 425 496	79 443	3,39
2011	2 667 849	242 353	9,99
2021	2 951 902	284 053	10,65

Datengrundlage: Statistik Austria; eigene Bearbeitung

Weiters wird in dieser Arbeit die Stadtregion+ in Kern- und Ringgebiete unterteilt, um eine – durch das Raumzyklusmodell informierte – analytische Betrachtung des Raumstrukturwandels in der Stadtregion Wien zu erlauben. Die Gesamtbevölkerung des Kerngebietes übersteigt das jener der Ringgebiete um etwa das Doppelte.

Für die Analyse von möglichen Polyzentralisierungstendenzen in der Länderregion Ost wurden 31 regionale Zentren bestimmt (Abb. 9). Als regionale Zentren wurden neben den politischen Zentren (Bezirkshauptstädte) auch jene administrativ-statistischen Einheiten ausgewählt, die im Jahr 2021 mindestens 10.000 Einwohner*innen aufwiesen. Aus diesen Kriterien ergibt sich, dass innerhalb der FUR 19 regionale Zentren lokalisiert sind und 12 außerhalb der FUR. Die Bevölkerungsentwicklung der regionalen Zentren – und hier die Ähnlichkeit und Differenz der Entwicklungsverläufe – soll im weiteren Verlauf der Analyse Aufschlüsse über Polyzentralisierungstrends in der Stadtregion Wien geben.

3.1.2. Entwicklung der Stadtregion Wien und aktuelle empirische Untersuchungen

Die Stadtregion Wien erlebte ab 1850 eine Phase der industriellen Urbanisierung mit einem starken Anstieg der kernstädtischen Bevölkerung. Ab 1910 setzte eine Schrumpfungsphase ein und ab 1950 konsolidierte sich die Bevölkerung in der Kernstadt (Fassmann & Hatz, 2009). Die Suburbanisierung im Wiener Umland setzte im internationalen Vergleich erst relativ spät ein. Die ersten beiden Nachkriegsjahrzehnte waren geprägt vom Wiederaufbau nach den Weltkriegen (ebd.). Die damaligen Verkehrsinfrastrukturen und -technologien ermöglichten noch keine massenhafte Abwanderung in das Umland. Erst mit dem wirtschaftlichen Aufschwung und der einsetzenden Massenmotorisierung in den 1970er-Jahren zogen mehr Haushalte in das Wiener Umland. Auch von staatlicher Seite wurde die Abwanderung gefördert, etwa durch Anreize wie die Pendlerpauschale oder finanzielle Unterstützung für den Eigenheimbau. Auch niedrige Bodenpreise, größere Baulandreserven und Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur trugen zu einer Intensivierung von Suburbanisierungsprozessen bei (ebd.). In ihrer räumlichen Ausprägung waren Suburbanisierungsprozesse insbesondere entlang der Südbahnstrecke zu beobachten. Der Raum Mödling-Baden erlebte beispielsweise ein sehr starkes Bevölkerungswachstum, was in einigen Gemeinden sogar zur Verdoppelung der Einwohnerzahlen führte (Fassmann &

Görgl, 2009). Auch Richtung Norden, Nordwesten und Osten breitete sich das suburbane Gebiet aus, seitdem die südlichen Wachstumsachsen einen gewissen Sättigungsgrad erreicht haben. Suburbanisierungstendenzen jüngerer Datums sind Richtung nördliches Burgenland, im Wiener Neustädter Umland sowie in den Zwischenräumen der hochrangigen Verkehrsachsen A2 und A4 zu beobachten (ebd.). Auch eine Suburbanisierung von Industrie und Handel und damit von Arbeitsplätzen ist seit den 1970er-Jahren zu beobachten. Standortverlagerungen in das Wiener Umland wurden durch die erhöhten Flächenbedarfe der Unternehmen und die hohen Miet- und Immobilienpreisen in innerstädtischen Lagen immer attraktiver. In diesem Zusammenhang beschreiben Fassmann & Görgl (2009) noch keine ausgeprägten Tendenzen hinsichtlich der Herausbildung polyzentrischer Strukturen in der Stadtregion Wien.

Seit den 2000er Jahren kann von einer Reurbanisierungsphase in der Stadtregion Wien gesprochen werden. Eder et al. (2018) untersuchten die Bevölkerungs- und Siedlungsentwicklung der Stadtregion Wien anhand eines regionalstatistischen Monitorings, das sich auf die Indikatoren Bevölkerungsentwicklung, Geburten- und Wanderungsbilanz, Wanderungsströme und Baulandreserven stützte. Ziel war es, einen methodischen Ansatz zu entwickeln, um Tendenzen der Siedlungsentwicklung in der Stadtregion Wien zu erfassen und eine Planungsgrundlage für die Planungsgemeinschaft Ost zu erarbeiten. Dabei zeigen die Ergebnisse, dass in der Stadtregion Wien sowohl Reurbanisierungs- als auch Suburbanisierungsprozesse nebeneinander stattfinden. Sowohl das kernstädtische als auch das stadtreionale Wachstum ist auf hohe Wanderungsgewinne aus den restlichen Bundesländern sowie aus dem Ausland zurückzuführen (ebd.). Auch diese Arbeit kommt zum Schluss, dass – entgegen den Annahmen des Raumzyklusmodells nach Van den Berg et al. (1982) – Reurbanisierungs- und Suburbanisierungsprozesse in der Stadtregion Wien gleichzeitig stattfinden. Das Aufkommen von postsuburbanen und polyzentrischen Strukturen lässt sich nach den Arbeiten von Eder et al. (2018) in der Stadtregion Wien beobachten.

3.2. Datenerhebung und Datenquellen

Die vorliegende Arbeit betrachtet den raumstrukturellen Wandel der Stadtregion Wien aus einer demographischen Perspektive. Bevölkerungsentwicklungen, besonders über einen

langen Zeitraum hinweg, sind als Konsequenz von sozioökonomischen und räumlichen Entwicklungsprozessen anzusehen. Gleichzeitig üben demographische Entwicklungen Einfluss auf diese Prozesse aus. Bevölkerungsdaten eignen sich weiters, da sie zumeist über einen längeren Zeitraum verfügbar sind und daher Auskunft über vergangene Prozesse geben können (Humer et al., 2022). Einige Studien zu raumstrukturellem Wandel verwenden Binnenmigrationsströme, um Urbanisierungsprozesse zu beschreiben. Dabei wird internationale Migration in der Analyse nicht berücksichtigt, um die Wanderungsdynamiken von Menschen, die bereits im betrachteten Gebiet leben, zu beschreiben und so Rückschlüsse auf mögliche Trends der Raumentwicklung zu erhalten. Die Erklärungsgehalt und die Datenverfügbarkeit sind die wesentlichen Gründe, warum Bevölkerungsstände und nicht Binnenmigrationsströme zur Analyse herangezogen wurden.

Die in dieser Arbeit durchgeführte Datenerhebung erfolgte durch das Open Data Portal der Statistik Austria (Statistik Austria Open.data, o. J.). Die Statistik Austria stellt einerseits Bevölkerungsstände je Gemeinden und Wiener Stadtbezirke ab 1869 bis 2011 zur Verfügung. Für die Analyse wurden die Bevölkerungszählungen ab 1951 verwendet, da die Volkszählung von 1939 durch mitgezählte Berufsmilitärpersonen und Personen im Reichsarbeitsdienst nicht die allgemeine Tendenz der Bevölkerungsentwicklung widerspiegelt. Frühere Bevölkerungsstände werden für diese Analyse postmoderner Urbanisierungsdynamiken nicht in Betracht gezogen. Die Bevölkerungsstände für das Jahr 2021 stellt die Statistik Austria in einem eigenen Datensatz zur Verfügung, der in einem ersten Datenaufbereitungsschritt mit den historischen Bevölkerungsständen kombiniert wurde.

3.3. Analysemethoden und Untersuchungsansätze

3.3.1. Berechnung der relativen Bevölkerungsveränderung

Zentrales Maß der vorliegenden Arbeit ist die relative Bevölkerungsveränderung für den Zeitraum 1951-2021 aggregiert nach Dekaden. Durch die Verwendung der relativen Bevölkerungsveränderung soll einerseits die Vergleichbarkeit der Entwicklungen zwischen verschiedenen räumlich-statistischen Einheiten ermöglicht werden. Andererseits folgt ein

derartiger Ansatz der Konzeption des „alternativen“ Raumzyklusmodells nach Parr (2012). Die Berechnung der relativen Bevölkerungsveränderung wurde einerseits für die einzelnen statistischen Einheiten wie Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke berechnet. Andererseits erfolgte eine aggregierte Berechnung für die Kern- und Ringgebiete der Stadtregion+, um das Verhältnis der Bevölkerungsentwicklung zwischen urbanen Kernräumen und suburbanen Ringgebieten darzustellen. Darüber hinaus erfolgte die Berechnung der prozentualen Bevölkerungsveränderung auch für die gesamte Ostregion. Die berechneten Bevölkerungsveränderungsraten für die einzelnen räumlich-statistischen Einheiten dienen als Datengrundlage für die folgende Sequenzanalyse. Die Bevölkerungsveränderungsrate wird mittels einer Prozentrechnung wie folgt berechnet:

$$\text{Prozentuale Bevölkerungsveränderung} = \frac{\text{Bevölkerungsstand } t2 - \text{Bevölkerungsstand } t1}{\text{Bevölkerungsstand } t1} * 100$$

Der Bevölkerungsstand zum Zeitpunkt $t2$ wird mit dem Bevölkerungsstand zum Zeitpunkt $t1$ subtrahiert, um die absolute Differenz zwischen den zwei betrachteten Zeitpunkten zu erhalten. Die Differenz wird dann durch den Bevölkerungsstand zum Zeitpunkt $t1$ dividiert und mit 100 multipliziert. Man erhält so ein Prozentmaß der relativen Bevölkerungsveränderung, das für Vergleiche zur Bevölkerungsentwicklung zwischen zwei oder mehreren statistischen Einheiten geeignet ist.

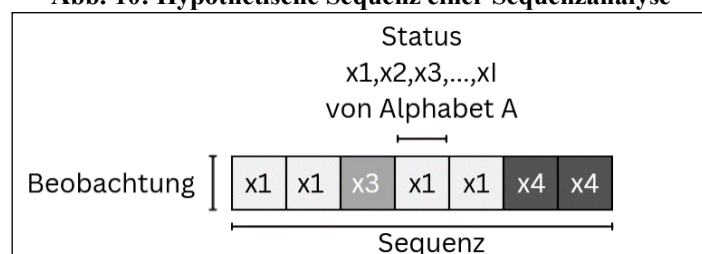
3.3.2. Sequenzanalytische Methoden

Sequenzanalytische Methoden (SA) in den Sozialwissenschaften haben ihren Ursprung bei einem zumindest im deutschsprachigen Raum wenig bekannten Sozialwissenschaftler, namentlich Andrew Abbott. Abbott beschäftigt sich in seinem Hauptwerk mit der Formulierung einer prozessualen Soziologie. Er gilt als äußerst kritischer Denker und schon seine ersten Schriften galten als Frontalangriff auf die damaligen zentralen Paradigmen der Sozialtheorie. Insbesondere methodisch tat sich Abbott hervor: er kritisierte grundlegende Annahmen bestehender quantitativ-sozialwissenschaftlicher Methoden und beschäftigte sich mit alternativen Methoden zur Analyse von Längsschnittdaten. Abbott scheute nicht

den Blick über die eigenen disziplinären Grenzen hinaus und adaptierte in den 1980er-Jahren Methoden aus der Bioinformatik, um sequenzielle Abfolgen kategorialer Daten zu analysieren (Abbott et al., 2020). Bei den zu Beginn als „optimal matching analyses“ oder als „alignment methods“ bezeichneten Methodiken standen die Mustererkennung beim Vergleich mehrerer Sequenzabfolgen im Mittelpunkt des Interesses (Abbott & Forrest, 1986). Die Methode verblieb allerdings – auch aufgrund fehlender Längsschnittdaten und zugänglicher Software-Lösungen – längere Zeit eher unbeachtet (Raab & Struffolino, 2023). Erst in jüngerer Zeit tritt sie häufiger in sozialwissenschaftlichen Forschungen auf. In der soziologischen Lebenslaufforschung und in anderen demographischen Disziplinen wird die Methode der Sequenzanalyse immer populärer, wobei auch eine beständige Weiterentwicklung der Methodik und Adaptionen für andere wissenschaftliche Disziplinen und Fragestellungen beobachtet werden können (Losacker & Kuebart, 2024; Liao et al., 2022).

SA-Methoden werden verwendet, um die temporale Abfolge von Sequenzen zu beschreiben, zu visualisieren und zu typologisieren. Abb. 10 zeigt eine hypothetische Sequenz bestehend aus Elementen („Status“) eines Alphabets A. Die Abfolge der Elemente bilden eine Sequenz, die zentrale Beobachtungseinheit in der Sequenzanalyse. Der Sequenzbegriff bezeichnet eine geordnete Abfolge von Status-Elementen für jede Beobachtungseinheit in einem Zeitverlauf. Eine Sequenz der Länge l besteht aus einer Abfolge von Elementen des Alphabets A. Der Begriff Alphabet beschreibt die Menge der möglichen kategorialen Zustände, die zu Beginn der Analyse festgelegt werden. Eine Abfolge x kann daher als eine Zustandsreihe $x = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_l)$ bezeichnet werden, wobei $x_j \in A$ (Losacker & Kuebart, 2024).

Abb. 10: Hypothetische Sequenz einer Sequenzanalyse

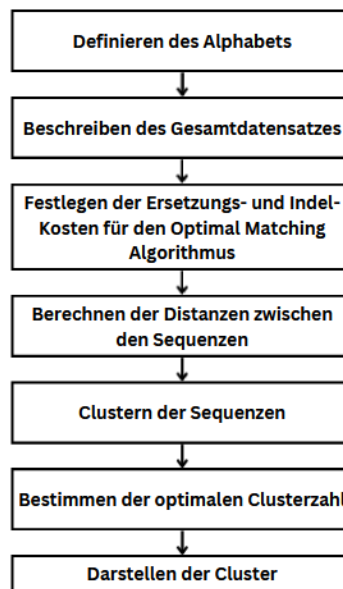


Quelle: verändert nach Losacker & Kuebart (2024, S. 3); eigene Darstellung

Als veranschaulichendes Beispiel eignen sich besonders klassische Anwendungsfälle von Sequenzanalysen aus der Lebenslaufforschung. Bei der Untersuchung von Heiratsverläufen kann ein Alphabet bestehend aus den Elementen „verheiratet“ (V), „ledig“ (L), „geschieden“ (G) und „verwitwet“ (W) gebildet werden. Das Alphabet würde sich demnach aus vier möglichen Zuständen (= Elementen) zusammensetzen. Daraus werden dann individuelle Verläufe für einen betrachteten Zeitrahmen erstellt. Dies kann sich auf eine bestimmte Kohorte beziehen z. B. alle Personen der Geburtsjahrgänge 1950-1955. Die betrachteten Zeitausschnitte können je nach Untersuchungsdesign und Fragestellung ausgewählt werden. Üblich sind in der Lebenslaufforschung Jahresschritte, aber auch Fünfjahresschritte oder Dekaden. Jedem untersuchten Individuum kann dann für jeden Zeitabschnitt ein Element (ein „Heiratsstatus“) zugeordnet werden. Beispielsweise könnte bei einer Betrachtung von sieben Dekaden die Sequenz eines Heiratsverlauf L-L-V-G-V-V-W sein. Das betrachtete Individuum wäre dieser Sequenz zufolge in den ersten beiden Dekaden ledig, in der dritten Dekade verheiratet, in der vierten geschieden, in den Dekaden fünf und sechs verheiratet und schließlich verwitwet.

Bei Sequenzanalysen stehen nicht einzelne Ereignisse im Fokus der Untersuchung, sondern das Timing, die Anordnung und die Dauer verschiedener Sequenz-Elemente. Analyseeinheiten sind damit nicht einzelne Ereignisse oder Status-Übergänge, sondern ganze Sequenzen bzw. Entwicklungsverläufe. Sequenzanalysen arbeiten in diesem Sinne holistisch: Sie erlauben Vergleiche von Entwicklungsverläufen zwischen Beobachtungen hinsichtlich deren zeitlicher Abläufe, Entropien oder der Verweildauer in einem bestimmten Zustand. Ein möglicher Ablauf einer Sequenzanalyse beinhaltet 1) die Definition und Codierung der Sequenz-Elemente oder auch „States“, 2) die Berechnung der Ähnlichkeit von Sequenzen, 3) die auf den Distanzmatrizen aufbauende Identifizierung von Mustern durch Clusteranalysen oder Multidimensionalem Skalieren (Abb. 11) (Jäckle, 2017). Die resultierenden Cluster können in weiterer Folge als abhängige oder unabhängige Variablen in Regressionsanalysen verwendet werden.

Abb. 11: Typischer Ablauf einer Sequenzanalyse

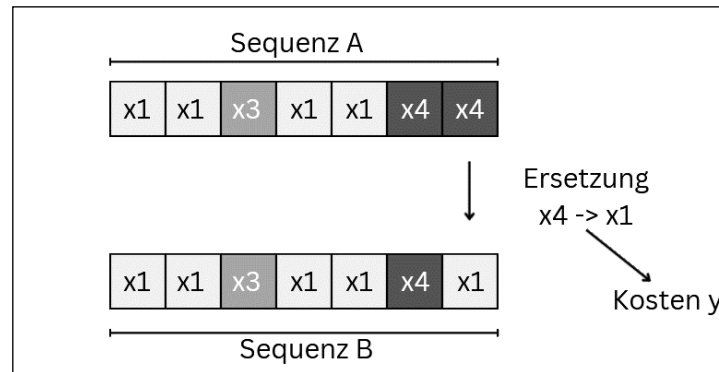


Quelle: verändert nach Jäckle (2017, S. 339); eigene Darstellung

3.3.2.1. Distanzmaße

Für den Vergleich von Sequenzen können unterschiedliche Unähnlichkeitsmaße verwendet werden (Studer & Ritschard, 2016 für einen Überblick). Das wichtigste Maß ist die Quantifizierung der Abstände zwischen Sequenzen mit Hilfe des Optimal Matching Algorithmus. Der Algorithmus erzeugt Distanzen, die die minimalen Kosten für die Umwandlung einer Sequenz in eine andere darstellen, und zwar in Form von Einfügungen, Löschungen und Ersetzungen (Gabadinho et al., 2011). Abb. 12 zeigt eine Ersetzungsoperation anhand zweier hypothetischer Sequenzen. Sequenz A unterscheidet sich von Sequenz B durch ein anderes Element im letzten Sequenzabschnitt (x4 statt x1). Für eine Umwandlung von Sequenz A in Sequenz B muss daher das letzte Element x4 mit x1 ersetzt werden. Für diese Ersetzungsoperation kann ein Wert als Ersetzungskosten bestimmt werden.

Abb. 12: Beispiel einer Ersetzungsoperation
eigene Darstellung



Prinzipiell sollten die Kosten für bestimmte Zustandsänderungen einer theoretischen Reflexion unterzogen werden und sich nach Forschungsgegenstand und -frage richten. Häufig werden im Zuge der Anwendung des OM-Algorithmus die Substitutionskosten jedoch einheitlich auf 1 gesetzt, während die Kosten für Einfügungen und Löschungen auf 0,5 gesetzt werden. Ein alternativer Ansatz zur Bestimmung der Kosten für Substitutionsoperationen beinhaltet eine datengesteuerte Methodik, bei der die Kosten aus den Übergangsraten zwischen Zustandsgruppen abgeleitet werden. Die Übergangsrate zwischen Status i und Status j ist die Wahrscheinlichkeit, mit der Status j zum Zeitpunkt $t+1$ beobachtet werden kann, wenn der Zustand i zum Zeitpunkt t beobachtet wurde. Die Substitutionskosten berechnen sich dann wie folgt:

$$2 - p(i | j) - p(j | i)$$

wobei $p(i | j)$ die Übergangsrate zwischen Status i und Status j bezeichnet (ebd).

Zu den weniger konventionellen Distanzmetriken gehört die Hamming-Distanz, bei der die Substitutionskosten durchgängig auf 1 gesetzt werden, ohne dass Einfüge- oder Löschvorgänge berücksichtigt werden. Bei einer Variante dieser Metrik, der dynamischen Hamming-Distanz, werden die Substitutionskosten auf der Grundlage der zeitlichen Dynamik angepasst, wobei die Übergangsraten zu bestimmten Zeitpunkten berücksichtigt werden (Studer & Ritschard, 2016). Die Auswahl eines geeigneten Unähnlichkeitsmaßes sollte sich an der Forschungsfrage orientieren, da jedes Maß spezifische Eigenschaften aufweist, die die Ergebnisse der Clusterbildung erheblich beeinflussen können.

3.3.2.2. Clusteranalyse

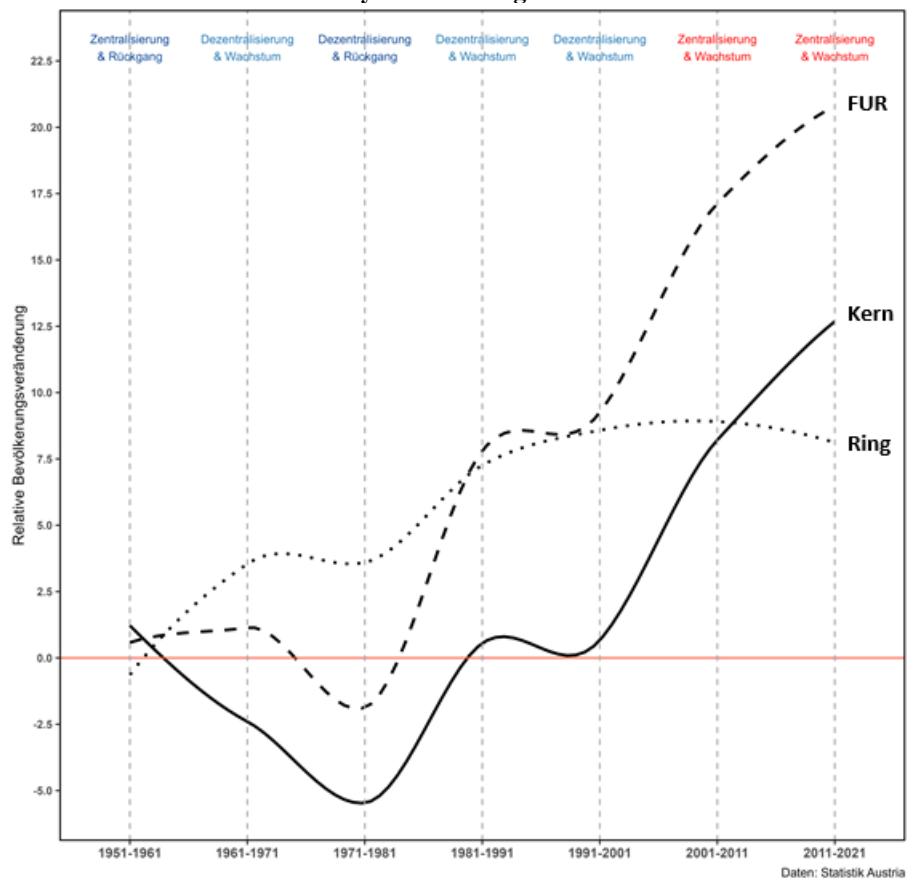
Sind die Sequenz-Elemente kodiert und die Distanzwerte zwischen den Sequenzen berechnet, wird in der Regel eine Clusteranalyse anhand der resultierenden Distanzmatrix berechnet, um Sequenzverläufe zu vergleichen bzw. zu typologisieren. Clusteranalysen werden eingesetzt, um Objekte einer gegebenen Objektmenge systematisch zu klassifizieren (Bortz & Schuster, 2010). Die Objekte, hier die Sequenzverläufe, werden nach dem Maß ihrer Ähnlichkeit (der Distanzmatrix, hier resultierend aus dem Optimal Matching Algorithmus) in Gruppen (Cluster) eingeteilt. Ziel sind intern möglichst homogene und extern gut separierbare Cluster bzw. Cluster-Gruppen (ebd.). Eine der gängigsten Clustering-Methoden stellen hierarchische Verfahren dar, bei der zu Beginn des Verfahrens jedes Objekt einen eigenen Cluster bildet. In iterativen Schritten fusioniert das Verfahren dann auf Grundlage der Distanzwerte diejenigen Objekte, die die kleinste Distanz aufweisen. Werden auf diese Weise zwei Cluster fusioniert, reduziert sich die Clustermenge um 1. Die verbleibenden $p - 1$ Cluster werden abermals verglichen und es werden wieder die zwei ähnlichsten Cluster fusioniert. Dieser Vorgang wiederholt sich, bis alle Objekte in einem letzten Schritt in einem Cluster zusammengefasst sind (ebd.). Das wichtigste Hilfsmittel zur Darstellung eines Clustering Verfahrens stellt das Dendogramm dar (vgl. Anhang S. 94, Abb. 24). Darin wird die Abfolge der Objektzusammenfassung von hierarchischen Clustering-Verfahren visualisiert. Auch die Auswahl eines geeigneten Clustering-Algorithmus richtet sich nach dem Forschungsbedarf und der vorhandenen Datenstruktur. Im Grunde unterscheidet sich die Anwendung von Clustering-Verfahren im Rahmen einer Sequenzanalyse aber nur durch die eingesetzten Distanzmetriken. Es kommen daher sowohl hierarchische als auch nicht-hierarchische Clustering Verfahren (z.B. der Partitioning Around Medoids Algorithmus) infrage, um im Rahmen einer Sequenzanalyse zu Klassifizierungen von Sequenzverläufen zu kommen.

3.4. Ergebnisse

3.1.1. Anwendung des „alternativen“ Raumzyklusmodells auf die Stadtregion Wien

Unter Verwendung der stadtregionalen Abgrenzungen wurden die Bevölkerungsdaten nach Kern- und Ringgebieten der Stadtregion aggregiert und der zeitliche Verlauf der Bevölkerungsveränderungsraten in einem Liniendiagramm dargestellt. Die Phasen wurden zudem – je nach Verhältnis zwischen Kern- und Ringraten – nach ihren raumstrukturellen Implikationen (Zentralisierung/Dezentralisierung) benannt. Es zeigt sich, dass die Stadtregion Wien in den letzten sieben Jahrzehnten verschiedene Phasen der Zentralisierung und Dezentralisierung durchlief. Bis auf die Dekade 1971-1981 befand sich die Stadtregion stetig – in unterschiedlichen Intensitäten – in einem Wachstumsprozess (Abb. 13). Die Stadtregion erfuhr weitestgehend – ganz nach den theoretischen Annahmen des Raumzyklusmodells – eine gegensätzliche Entwicklung der Kern- und Ringgebiete. Wiesen in den Dekaden zwischen 1961-2001 die suburbanen Ringgebiete der Stadtregion ein hohes Bevölkerungswachstum auf, so verschob sich dieses Verhältnis in den letzten beiden Dekaden zu den Kerngebieten der Stadtregion (Tab. 6). Die Stadtregion entwickelte sich von einer dezentralisierenden Region unter Wachstumsbedingungen zu einer zentralisierenden Region unter Wachstumsbedingungen (Abb. 14). Die Verlaufslinie der Kerngebiete zeigt einen starken Anstieg in den letzten beiden Dekaden. Somit ist Wien – wie viele andere Großstädte in Europa und Nordamerika – ganz nach den (damals noch hypothetischen) Annahmen von Van den Berg et al. (1982) einer starken Reurbanisierungsdynamik unterworfen. Die Verlaufslinie der Ringgebiete dagegen zeigt eine allmähliche Abschwächung des Bevölkerungswachstums in den letzten beiden Dekaden. Dennoch ist damit in der Stadtregion Wien eine Gleichzeitigkeit von Reurbanisierungs- und Suburbanisierungsprozessen festzustellen, was für eine Abweichung der Entwicklung von den Annahmen des Raumzyklusmodells spricht.

Abb. 13: Raumzyklus Stadtregion Wien 1951-2021



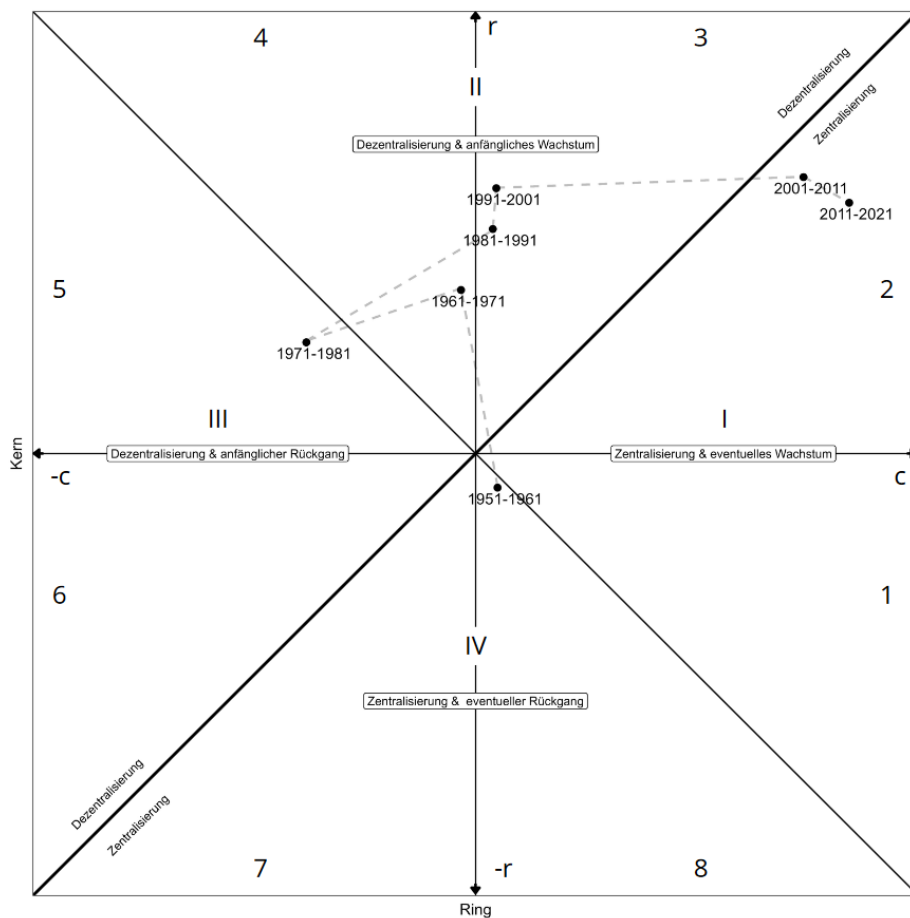
Datengrundlage: Statistik Austria; eigene Bearbeitung

Tab. 6: Bevölkerungsentwicklung Kern- und Ringgebiete in der Stadtregion+ 1951-2021

Jahr	Kerngebiet			Ringgebiet		
	Gesamtbevölkerung	Differenz zum Vorjahr	Bevölkerungsveränderungsrate (in %)	Gesamtbevölkerung	Differenz zum Vorjahr	Bevölkerungsveränderungsrate (in %)
1951	1 616 125	<na>	<na>	696 763	<na>	<na>
1961	1 627 566	11 441	0,71	689 094	-7 669	-1,10
1971	1 619 885	-7 681	-0,47	725 537	36 443	5,29
1981	1 531 346	-88 539	-5,47	751 632	26 095	3,60
1991	1 539 848	8 502	0,56	806 205	54 573	7,26
2001	1 550 123	10 275	0,67	875 373	69 168	8,58
2011	1 714 227	164 104	10,59	953 622	78 249	8,94
2021	1 920 949	206 722	12,06	1 030 953	77 331	8,11

Datengrundlage: Statistik Austria; eigene Darstellung

**Abb. 14: Zweidimensionale Darstellung
des Raumzyklus der Stadtregion Wien 1951-2021**



Anmerkung: angelehnt an die "Alternative Version" des Raumzyklusmodells nach Parr (2012, S. 221)
Datengrundlage: Statistik Austria; eigene Darstellung

Die Anwendung des Raumzyklusmodells auf die Stadtregion Wien offenbart Tendenzen der Bevölkerungsentwicklung auf einer stark aggregierten Ebene. Wie bereits beschrieben setzen sich Kern- und Ringgebiet aus verschiedenen räumlich-statistischen Einheiten zusammen, deren Entwicklungsverläufe durchaus von dem allgemeinen Entwicklungstrend abweichen können. Beispielsweise existieren dahingehend Unterschiede zwischen Innenstadtbezirken und Randbezirken der Stadt Wien oder auch zwischen zentralen und peripheren Umlandgemeinden. Die Betrachtung der Entwicklung von regionalen Zentren ist durch die klassische Anwendung des Raumzyklusmodells nicht möglich. Das obere Diagramm gibt keinen Aufschluss über die demographischen Entwicklungen stadtreionaler

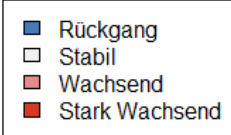
Zentren und eignet sich daher nicht zur empirischen Überprüfung der Polyzentralisierungsthese.

3.1.2. Umsetzung der Sequenzanalyse

Um Aussagen über Polyzentralisierungstendenzen in der Stadtregion Wien zu treffen, wurde in einem weiteren Analyseschritt eine Sequenzanalyse durchgeführt. Für die Durchführung der Sequenzanalyse wurde die Software „TraMineR“ (Gabadinho et al., 2011) verwendet, das als Paket für die Programmiersprache R verfügbar ist. Weitere Software-Pakete wurden für die Datenaufbereitung („tidyverse“, Wickham et al., 2019) und Berechnung der Validierungsmaße („WeightedCluster“, Studer, 2013) in R verwendet. Die Anwendung einer Sequenzanalyse verlangt nach kategorisch skalierten Datensätzen. Um die Sequenzen von Bevölkerungsveränderungsraten zu analysieren, wurden in einem ersten Schritt die Bevölkerungsveränderungsraten kategorisiert und anschließend als Stadien kodiert. Bevölkerungsveränderungsraten unter -3% wurden als „Rückgang“ (D), jene Raten zwischen -3% und 3% als „Stabil“ (S), zwischen -3% und 10% als „Wachsend“ (G) und alle Raten über 10% als „Stark Wachsend“ (HG) kategorisiert (Abb. 15). Kategorisierungen können auch auf Basis der Werteverteilungen im Gesamtdatensatz erfolgen oder durch die Betrachtung der Median und Standardabweichungen (González-Leonardo et al., 2023).

Abb. 15: Kategorisierung und Alphabet der Sequenzanalyse
eigene Darstellung

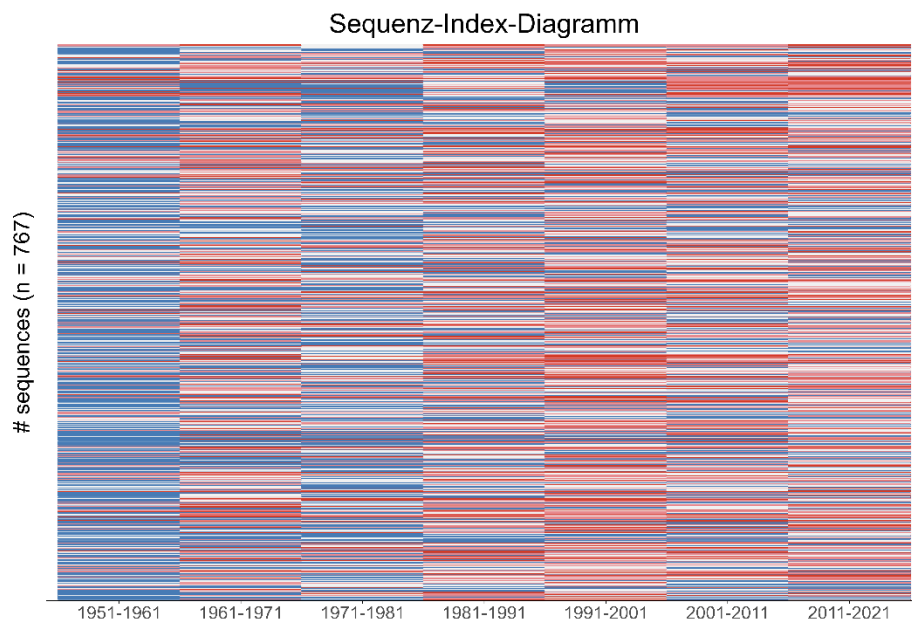
Bevölkerungsveränderung	Status Label	Status Code
<-3%	Rückgang	D
>=-3% bis <3%	Stabil	S
>=3% bis <=10%	Wachsend	G
>10%	Stark Wachsend	HG



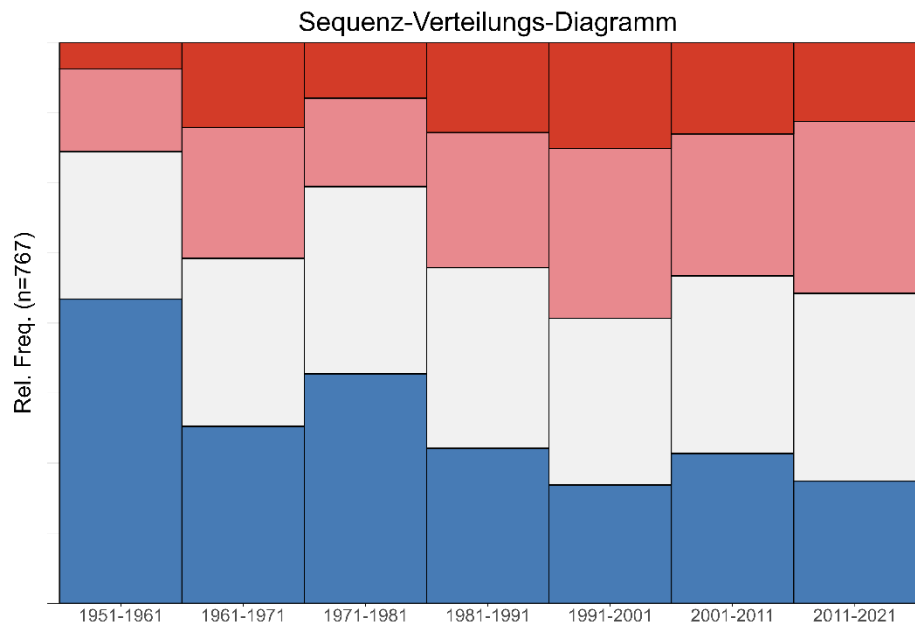
- Rückgang
- Stabil
- Wachsend
- Stark Wachsend

Typischerweise erfolgt nach der Aufbereitung der Daten einer Sequenzanalyse die Beschreibung des Gesamtdatensatzes. Diese erfolgt auf zwei Darstellungsweisen: Einerseits durch das Sequenz-Index-Diagramm (Abb. 16) andererseits durch das Sequenz-Verteilungs-Diagramm (Abb. 17). Im Sequenz-Index-Diagramm beschreiben die horizontal verlaufenden Linien die Sequenzabfolgen für die Gemeinden bzw. statistischen Einheiten für die betrachteten Perioden. Es ist leicht zu erkennen, dass viele Gemeinden unterschiedliche Stadien in den einzelnen Perioden aufweisen. Das Sequenz-Verteilungs-Diagramm visualisiert die Häufigkeit der verschiedenen Stadien für jede Periode. Betrachtet man hier die Periode 1951-1961, wird deutlich, dass viele Gemeinden in dieser Periode einen Bevölkerungsrückgang verzeichneten. Dies ändert sich in den späteren Perioden: Weniger Gemeinden sind von Bevölkerungsrückgängen betroffen und mehr und mehr Gemeinden sind den Stadien „Stabil“, „Wachstum“ und „Starkes Wachstum“ zuzuordnen.

Abb. 16: Visualisierung der Sequenzen einzelner statistisch-administrativer Einheiten



Datengrundlage: Statistik Austria; eigene Darstellung

Abb. 17: Visualisierung der Häufigkeit verschiedener Sequenzelemente nach Periode

Datengrundlage: Statistik Austria; eigene Darstellung

Implizit ist hier somit der Übergang von einer schrumpfenden zu einer wachsenden Region in der Länderregion Ost erkennbar. Zur Beschreibung des Gesamtdatensatzes bieten sich im Rahmen der Sequenzanalyse noch weitere Methoden an. Beispielsweise kann ein Entropiemaß für die einzelnen Perioden berechnet werden, um den Informationsgehalt in jedem Zeitabschnitt zu untersuchen. Die Veränderung des Entropiemaßes kann dann Aufschluss über Konvergenz oder Divergenz hinsichtlich der vorkommenden Kategorien einer Sequenzanalyse über den Zeitverlauf geben. Im Hinblick auf die hier angestrebte Analyse wurde allerdings auf weitere Techniken zur Beschreibung des Gesamtdatensatzes verzichtet. Eine ausführliche Beschreibung dieser Methoden findet sich bei Gabadinho et al. (2011).

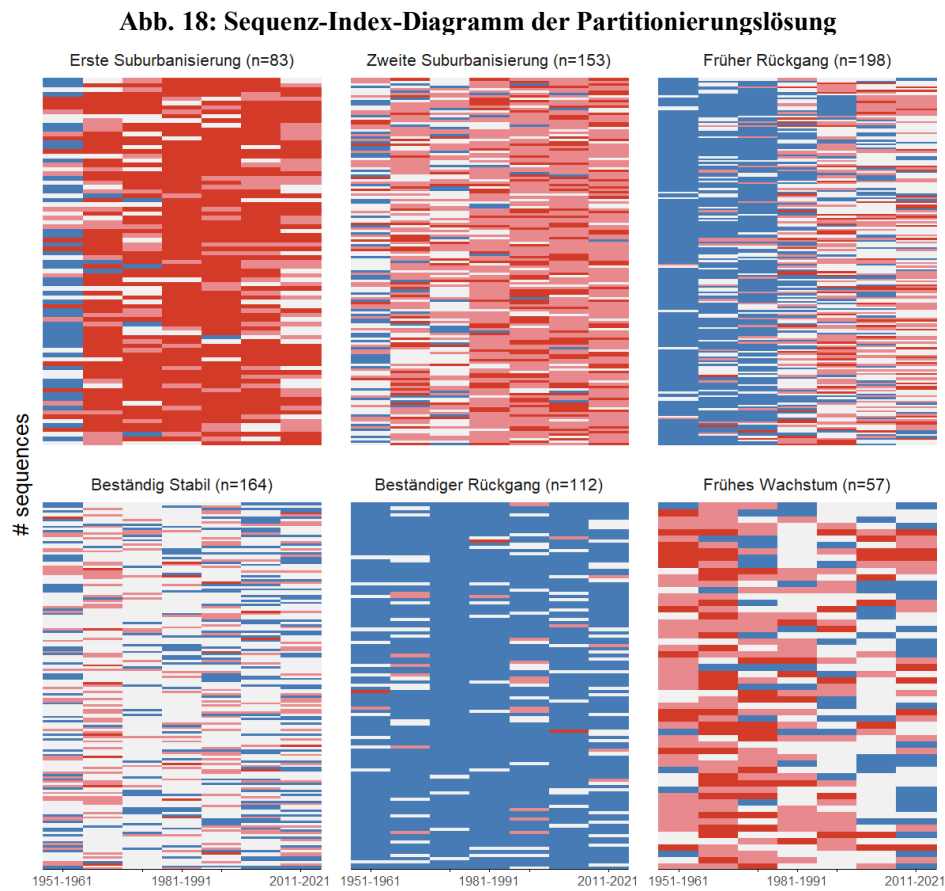
Der in Kapitel 3.3.2.1. beschriebene Optimal Matching Algorithmus wurde auch in dieser Arbeit für die Erzeugung der Distanzwerte herangezogen. Die Substitutionskosten wurden anhand der ebenfalls beschriebenen datengesteuerten Methodik festgelegt. In Abb. 23 (vgl. Anhang, S. 94) sind die Übergangswahrscheinlichkeiten zwischen den Sequenzelementen abgebildet. Die niedrigste Übergangswahrscheinlichkeit weist der Übergang von „Stark Wachsend“ zu „Rückgang“ und umgekehrt auf. Die höchste Übergangswahrscheinlichkeit

weisen die Übergänge von „Stark Wachsend“ zu „Wachsend“ bzw. von „Rückgang“ zu „Stabil“ auf.

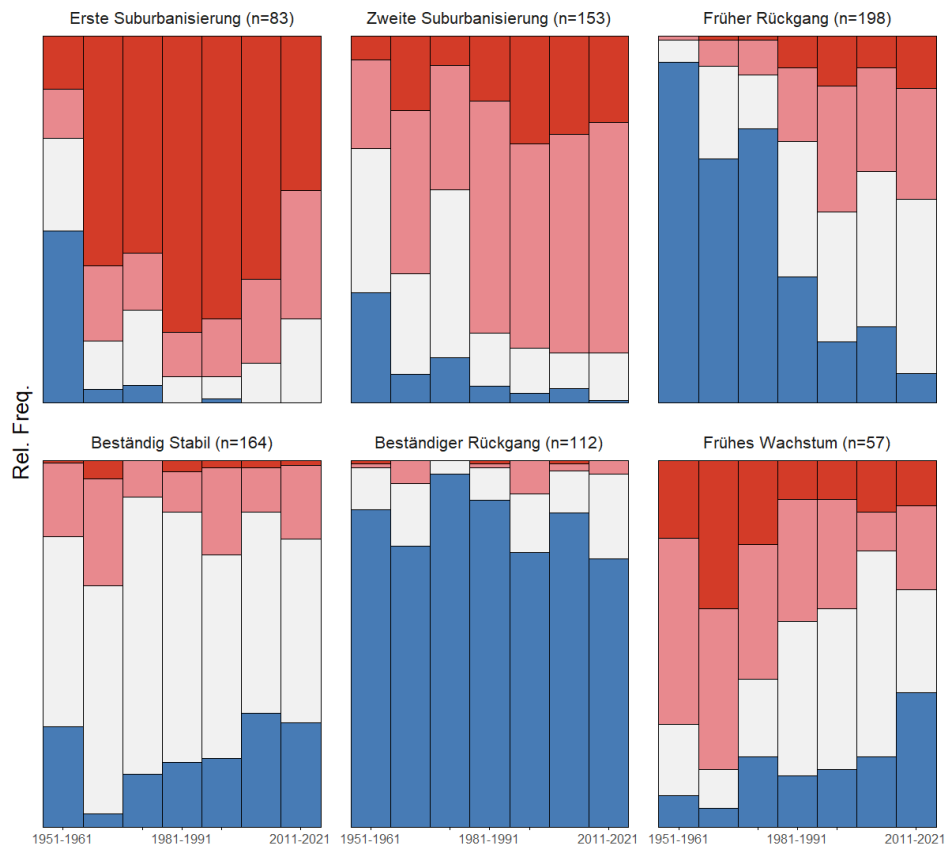
Die Substitutionskostenmatrix wurde auf Basis der Übergangswahrscheinlichkeiten berechnet (vgl. Anhang S. 93 & 94, Abb. 22 & 23). Die höchsten Substitutionskosten weisen demnach die unwahrscheinlichsten Übergänge von „Rückgang“ zu „Stark Wachsend“ und umgekehrt auf. Anhand der Substitutionskostenmatrix wurde im darauffolgenden Analyseschritt mittels des Optimal Matching Algorithmus die Distanzmaße zwischen den einzelnen Sequenzen berechnet. Die daraus resultierende Distanzmatrix dient als Grundlage für die Clusteranalyse. In dieser Arbeit wurde ein hierarchischer Clustering-Algorithmus verwendet (Ward.D2). Das daraus hervorgehende Dendrogramm zeigt den Clustering-Vorgang (Abb. 24).

In der Literatur zur Sequenzanalyse werden verschiedene Validierungsmaße der entstehenden Clustertypologien vorgeschlagen. Das Ziel dieser Maße ist, die Entscheidung für die Anzahl der Clustergruppen zu erleichtern. Tab. 7 (vgl. Anhang. S. 95) zeigt verschiedene Qualitätsmaße für unterschiedliche Partitionierungslösungen. An dieser Stelle kann auf die mathematischen Hintergründe der Validierungsmaße nicht eingegangen werden. Weiterführende Informationen finden sich bei Studer (2013). Werden die Werte zu größeren Clustergruppen zusammengefasst, erhöhen sich die Qualitätsmaße bei gleichzeitigem Informationsverlust der resultierenden Cluster. In dieser Arbeit wurde die Clusterlösung mit sechs Clustern gewählt, da mit dieser Lösung die Qualitätsmaße und der Informationsgehalt der Clusterlösung im geeignetsten Verhältnis zueinanderstehen. Die Literatur weist keine eindeutigen Grenzwerte zur Qualität der Partitionierung für die verschiedenen Validierungsmaße aus. Ein durchschnittlicher Silhouettenwert (ASW) von 0,18 ist allerdings an der unteren Qualitätsskala zu verorten. Dies kann bedeuten, dass in der vorliegenden Partitionierungslösung die Cluster nicht klar voneinander getrennt sind, ein häufiges auftretendes Problem bei Sequenzanalysen (Piccarreta & Struffolino, 2024). Für diese Arbeit bedeutet dies, dass einzelne Gemeinden trotz einer bestimmten Clusterzugehörigkeit einen abweichenden Verlauf ihrer Bevölkerungsentwicklung zur generellen Verlaufslogik des jeweiligen Clusters aufweisen können. Potentielle Lösungen hierfür könnten das Erkennen und Extrahieren von abweichenden Sequenzverläufen sein (Piccarreta & Struffolino, 2023) oder die Anwendung von „Fuzzy Clustering“-Algorithmen,

die die Zugehörigkeit zu bestimmten Clustern graduell definieren und darstellen (Piccarreta & Struffolino, 2024).



Datengrundlage: Statistik Austria; eigene Darstellung

Abb. 19: Sequenz-Verteilungs-Diagramm der Partitionierungslösungen

Datengrundlage: Statistik Austria; eigene Darstellung

Trotz dieser Einschränkung können im Folgenden als Ergebnis der Sequenzanalyse sechs generelle Typen historischer Verläufe von Bevölkerungsentwicklungen auf Gemeindeebene in der Stadtregion Wien unterschieden werden (Abb. 18 & 19). Typ 1 („Erste Suburbanisierung“) setzt sich aus denjenigen statistischen Einheiten zusammen, die seit den 1960er-Jahren einen kontinuierlich starken Bevölkerungszuwachs verzeichnen. Zwei zentrale Aspekte dieses Typus seien hier genannt: Erstens konzentrieren sich Gemeinden dieses Typus in der Nähe der Kernstadt und umgeben diese in einem ringförmigen räumlichen Muster (Abb. 20). Lediglich vereinzelt findet sich dieser Typus bei den Gemeinden außerhalb der FUR und drei Wiener Bezirke können diesem Cluster zugeordnet werden (Simmering, Liesing, Donaustadt). Zweitens zeigt der temporale Ablauf der Bevölkerungsentwicklung eine gewisse Kontinuität, wobei in der ersten Periode viele Gemeinden dieses Typs sich noch in einem Stadium des Bevölkerungsrückganges befunden haben. Die Kontinuität zeigt sich im weiteren Verlauf an den beständig hohen

Bevölkerungszuwächsen. Interessant ist, dass in der letzten Betrachtungsperiode einige Gemeinden das Stadium des starken Wachstums verlassen. Dies könnte auf eine Abschwächungsdynamik der Bevölkerungszuwächse in für den Betrachtungszeitraum bedeutsamen Suburbanisierungsgemeinden hinweisen. Diese Entwicklung lässt sich auch anhand der Visualisierung des Raumzyklusmodells (Abb. 13, S. 66) ablesen.

Der zweite Typus („Zweite Suburbanisierung“) von historischen Entwicklungsverläufen in der Stadtregion Wien unterscheidet sich vom ersten Typus hinsichtlich der Intensität der Wachstumsdynamik und deren zeitlichen Eintretens. Die meisten Gemeinden dieses Typus treten ab den 1980er-Jahren in eine Periode des kontinuierlichen Wachstums ein, wobei die Dynamik auch im letzten betrachteten Zeitabschnitt beobachtbar ist. In räumlicher Hinsicht dominieren jene Gemeinden und statistische Einheiten diesen Cluster, die sich innerhalb der FUR befinden. Auffallend ist eine – von der Kernstadt ausgehende – achsenförmige Verbreitung dieses Typus, insbesondere entlang der West Autobahn. Die ersten beiden Cluster sind insofern interessant, als sie die empirischen Erkenntnisse von Humer et al. (2022) dahingehend bestätigen, dass Suburbanisierungsprozesse seit den 1960er-Jahren bestehen und entgegen dem Raumzyklusmodell nicht von einer einsetzenden Reurbanisierungsphase in ihrer Intensität beeinträchtigt wurden und verweisen somit auf eine lange Zyklendauer. Dies bestätigt auch die Annahme von gleichzeitig stattfindenden Re- und Suburbanisierungsprozessen in der Stadtregion Wien.

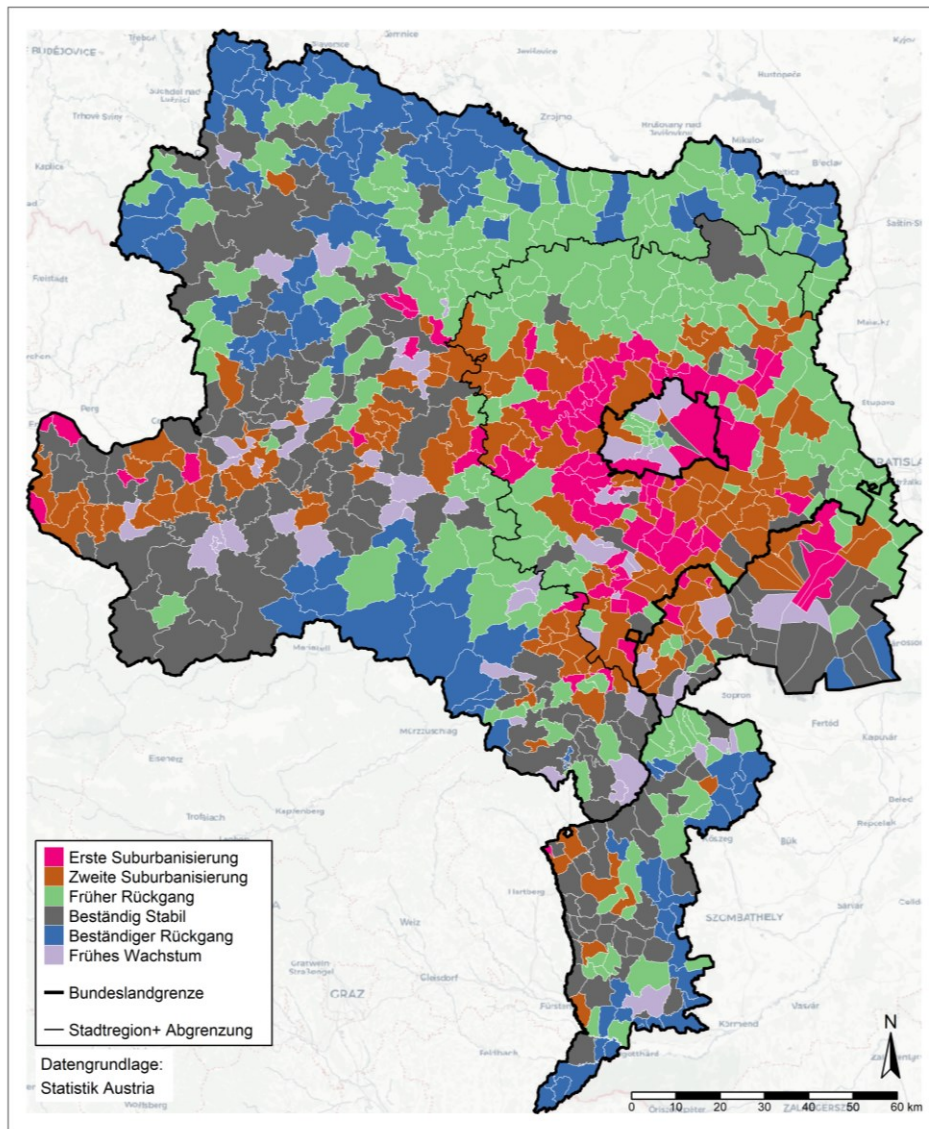
Typ drei („Früher Rückgang“) kennzeichnet einen dynamischeren Cluster als die beiden vorherigen. Der typische Verlauf der diesem Cluster zugehörigen Gemeinden zeigt einen Übergang von Schrumpfungsstadien zu Stabilitäts- bzw. Wachstumsstadien im betrachteten Zeitverlauf. Bis in die 1970er-Jahre hinein sind die meisten Gemeinden dieses Clusters dem Stadium „Rückgang“ zuzuordnen. Ab den 1980ern verschiebt sich dann dieses Verhältnis zugunsten der anderen Stadien, wobei die meisten Gemeinden in den später betrachteten Perioden eine Stabilisierung ihrer Bevölkerungszahlen verzeichnen. Dieser Verlauf spiegelt in gewisser Weise die Entwicklung der gesamten Länderregion Ost wider und mit 198 zugehörigen Gemeinden bildet er auch den größten der sechs Cluster. Räumlich gesehen bildet dieser Cluster einen dritten Ring um die Kernstadt. Zudem werden fast alle dicht besiedelten Innenstadtbezirke der Kernstadt diesem Cluster zugeordnet, was die Annahmen des Raumzyklusmodells spiegelt.

Im vierten Cluster („Beständig Stabil“) werden jene Gemeinden zusammengefasst, deren Bevölkerungsveränderung im betrachteten Zeitraum wenig dynamisch verläuft. Das häufigste Stadium dieses Typus ist „Stabil“, wobei in den letzten Perioden das Bild undeutlicher wird und die Diversität der Stadien zunimmt. Auffällig ist, dass sich nur wenige Gemeinden innerhalb der FUR diesem Cluster zuordnen lassen und sich die meisten außerhalb der FUR befinden. Dennoch sind einige Gemeinden dieses Clusters, insbesondere jene im nördlichen Burgenland, innerhalb der FUR verortet. Die fehlende Dynamik der Bevölkerungsentwicklung gibt hier Grund zur Annahme, dass die Logik des Raumzyklusmodells nicht für diese Gemeinden gilt, da eben keinerlei Veränderung stattfindet.

Cluster fünf („Beständiger Rückgang“) beinhaltet jene statistisch-administrativen Einheiten, deren Bevölkerungsentwicklung während des Betrachtungszeitraumes von beständigen Schrumpfungsprozessen betroffen waren. Räumlich finden sich diese Einheiten mit einigen wenigen Ausnahmen alle ausserhalb der Stadtregion+. Insbesondere Gemeinden in peripheren Regionen wie dem nördlichen Waldviertel aber auch grenznahe Gemeinden wie im südlichen Burgenland sind von beständigen Schrumpfungsprozessen betroffen. Auch lässt sich diese Entwicklungslogik im ersten Wiener Gemeindebezirk feststellen, dessen Bevölkerungsentwicklung insbesondere durch stadtökonomische Dynamiken negativ beeinflusst wird.

Der sechste und letzte Cluster („Frühes Wachstum“) bildet die Inversion von Cluster drei. Charakteristisch für die Gemeinden dieses Typus ist ein früher Bevölkerungszuwachs im betrachteten Zeitraum. Bis in die 1970er-Jahre weisen die meisten Gemeinden dieses Clusters einen Bevölkerungszugewinn auf. In den späteren Perioden verschiebt sich dieses Verhältnis zu den anderen Stadien jedoch ohne eine eindeutige Richtung anzunehmen. Die Gemeinden dieses Clusters sind fast über die gesamte Länderregion Ost verteilt und es ist kein räumliches Muster zu erkennen (Abb. 20).

Abb. 20: Ergebnisse der Sequenzanalyse

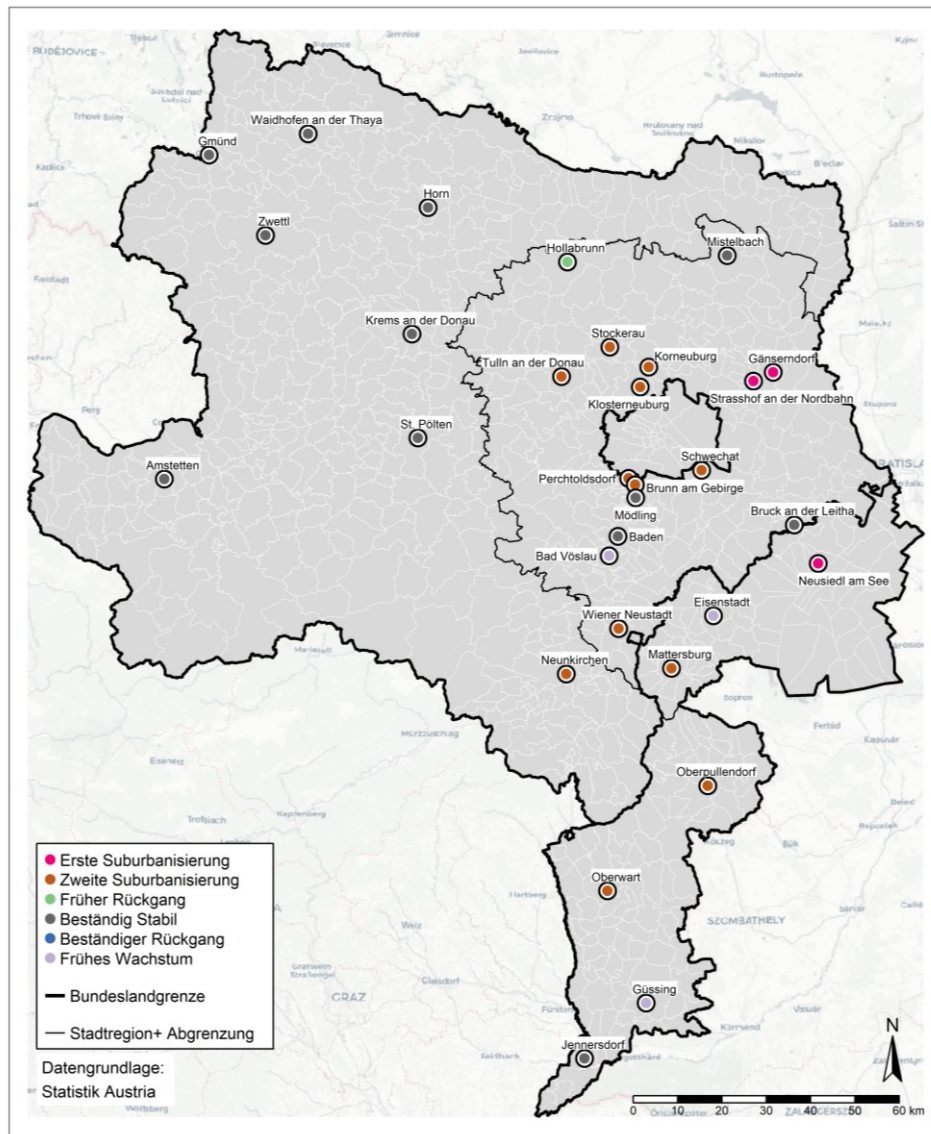


Datengrundlage: Statistik Austria; eigene Darstellung

Betrachtet man die Clusterzugehörigkeit der regionalen Zentren (Abb. 21), so kann festgestellt werden, dass die meisten Zentren, die sich in Kernstadtnähe befinden und Teil der FUR sind, den beiden Suburbanisierungsclustern zugeordnet werden können. Von den neunzehn Regionalzentren, die sich innerhalb der FUR befinden, gehören neun zum Cluster „Erste Suburbanisierung“ und drei zum Cluster „Zweite Suburbanisierung“. Dies spricht dafür, dass die Suburbanisierung in der betrachteten Zeitperiode zwar auch zu einem Bevölkerungsanstieg in den Regionalzentren geführt hat, aber die Intensität des Wachstums in Teilen der Stadtregion+ höher war. Auffällig ist, dass Regionalzentren, die nicht innerhalb

der FUR lokalisiert sind, mehrheitlich dem Cluster „Stabil“ zugeordnet werden können. Acht der zwölf Regionalzentren außerhalb der FUR weisen keine dynamische Bevölkerungsentwicklung auf. Allerdings lässt sich beobachten, dass die Umlandgemeinden der als „Stabil“ klassifizierten Regionalzentren häufig den Suburbanisierungsclustern zugerechnet werden können. Dies spricht für eigenständige Suburbanisierungsdynamiken im Umland von Regionalzentren. Besonders deutlich wird dies im südlichen kernstadtnahen Bereich. Der als klassischer Suburbanisierungsraum geltende Bereich um die Regionalzentren Mödling und Baden ist von starken Wachstumstendenzen geprägt. Die Regionalzentren selbst weisen allerdings keine dynamische Bevölkerungsentwicklung auf. Unklar ist, ob diese Suburbanisierungsdynamiken auf Abwanderungen aus den Regionalzentren, auf Abwanderungen aus der Kernstadt oder internationale Migration zurückzuführen sind oder ob eine generelle Überlappung der Einzugsbereiche zur starken Suburbanisierungsdynamik beigetragen hat. Hinsichtlich der Frage, ob ein polyzentrischer Entwicklungstrend in der Stadtregion Wien empirisch beobachtet werden kann, ist die Betrachtung der Clusterzugehörigkeit und der letzten zwei Betrachtungsperioden aufschlussreich. Die Suburbanisierungscluster weisen nach wie vor auf eine anhaltende Wachstumsdynamik der zugehörigen Gemeinden hin. Der sowohl in der Kernstadt als auch im noch zur FUR zugehörigen kernstadtfernen Bereich dominierende Cluster „Früher Rückgang“ spricht für eine Angleichung der Entwicklungsdynamiken zwischen den Regionalzentren, kernstädtischen Räumen und kernstadtfernen, aber noch zentralen Räumen in den letzten zwei Betrachtungsperioden. Dies weist auch auf eine Entwicklungsdynamik hin, wie sie auch nach Humer et al. (2022) mit dem Begriff der „Syncurbanisierung“ beschrieben wurde, bei der sich die demographischen Entwicklungspfade zwischen Kernstadt und Suburbia angleichen und damit keiner der Phasen des traditionellen Raumzyklusmodells nach Van den Berg et al. (1982) zuzuordnen ist.

Abb. 21: Cluster Zugehörigkeit regionaler Zentren



Datengrundlage: Statistik Austria; eigene Darstellung

4. Zusammenfassung

Ausgehend von einer prozessontologischen Unterscheidung zwischen zeitlichen (Okkurrenten) und räumlichen Entitäten (Kontinuanten) beschäftigt sich diese Arbeit insbesondere mit den temporalen Aspekten des raumstrukturellen Wandels in der Stadtregion Wien. Die Stadtregion, verstanden als funktional-räumliche Einheit, wird in dieser Arbeit als Kontinuant und damit als Träger von Prozessen, den Okkurrenten, verstanden. Als inhärent sozialer Prozess verweist der raumstrukturelle Prozess auf menschliche Handlungen, die in ihrer Dynamik wesentlich durch gesellschaftliche Komplementärprozesse geprägt werden. Demographische Übergänge, ökonomische Umstrukturierungen oder kultureller Normenwandel gehen in Stadtregionen einher mit Veränderungen von räumlichen Lagebeziehungen, die in prominenten Prozessmodellen wie dem Raumzyklusmodell nach Van den Berg et al. (1982) Eingang in die raumwissenschaftliche Forschung gefunden haben. Aus einer ontologischen Perspektive können sich Prozesse durch ihre Ablaufstrukturen und damit in ihren Prozessformen unterscheiden. Ziel dieser Arbeit war es, mit den demographischen Entwicklungsprozessen in der Stadtregion Wien die oberflächlich beobachtbaren Trends und Ablaufstrukturen derartiger raumstruktureller Prozesse aus einer Langzeitperspektive und auf kleinräumiger Maßstabsebene zu beleuchten. Dazu wurde die Methode der Sequenzanalyse für die Disaggregation des im Raumzyklusmodell vorgestellten demographischen Entwicklungsverläufe von Kern und Ringgebieten herangezogen. Die Analyse offenbart verschiedene Typen von Verlaufsstrukturen demographischer Prozesse auf Gemeindeebene, die Aufschluss über die Temporalität und räumliche Verteilung des Raumstrukturwandels im Zeitverlauf geben.

Im abschließenden Kapitel sollen nun die zu Beginn aufgeworfenen Forschungsfragen beantwortet werden.

Inwiefern erklärt das Raumzyklusmodell nach Van den Berg et al. (1982) und dessen Weiterentwicklungen nach Parr (2012) und Humer et al. (2022) die bevölkerungsgeographischen Dynamiken in der Stadtregion Wien seit der Nachkriegszeit? Welche Phasen des Raumzyklusmodells können in der Stadtregion Wien anhand der Bevölkerungsentwicklungen empirisch festgestellt werden?

Die Überprüfung des Raumzyklusmodells am Fallbeispiel der Stadtregion Wien erfolgte Anhand von zwei Analyseschritten. Im ersten Analyseschritt wurden die aggregierten Veränderungsdaten der Bevölkerungsentwicklung für Kern und Ringgebiete in einem Liniendiagramm sowie tabellarisch und in Form des zweidimensionalen Raumzyklusmodells nach Parr (2012) dargestellt. Hier zeigt sich, dass alle Phasen des Modells für den Zeitraum 1951-2021 weitestgehend bestätigt werden können. Kern- und Ringgebiete waren im Betrachtungszeitraum, wie im Raumzyklusmodell angenommen, zumeist von gegensätzlichen Entwicklungsverläufen geprägt. Allerdings ist im Unterschied zum idealtypischen Verlauf des Raumzyklusmodells festzuhalten, dass die Stadtregion Wien spätestens seit den 1990er-Jahren aufgrund des Falls des Eisernen Vorhanges und dem EU-Beitritt bzw. der EU-Osterweiterung Ziel einer starken internationalen Zuwanderung geworden ist und somit in allen Teilräumen ab den 2000er-Jahren Bevölkerungszuwächse verzeichnen konnte. Der idealtypische Kurvenverlauf des Raumzyklusmodells wird somit überformt von Migrationsprozessen. Auffallend ist, dass der Suburbanisierungsprozess seit den 1990er-Jahren auf einem hohen Niveau stagniert, während gleichzeitig seit den 2000er-Jahren eine starke Reurbanisierungsdynamik beobachtbar ist. Diese Entwicklung, die in den letzten beiden Dekaden des Betrachtungszeitraumes deutlich wird, widerspricht der Annahme einer gegensätzlichen Entwicklung von Kern- und Ringgebieten im Zeitverlauf. Einige theoretische Implikationen ergeben sich aus dieser empirischen Beobachtung: Die Prozessform „Zyklus“ erscheint durch die empirischen Beobachtungen in Frage gestellt. Betrachtet man die gegenwärtig stattfindende Gleichzeitigkeit von Reurbanisierungs- und Suburbanisierungsprozessen als eigenständige Phase des raumstrukturellen Wandels, so erscheint die Entwicklung in der Stadtregion Wien als evolutionärer Prozess, in dessen Abfolge einmal durchschrittene Phasen nicht mehr vorkommen. Zukünftige Untersuchungen werden zeigen, inwiefern diese Prozessform geeigneter ist, um bevölkerungsgeographische Entwicklungen in Stadtregionen zu beschreiben. Denkbar ist, dass die Dynamik der Entwicklungsverläufe von Kern- und Ringgebieten der Stadtregion Wien insgesamt zum Erliegen kommt und sich eine gleichbleibende und synchron ablaufende Bevölkerungsentwicklung in Kern- und Ringgebieten durchsetzt. Humer et al. (2022) konnten derartige Entwicklungen bereits im stark urbanisierten, polyzentralen Siedlungssystem der Niederlande aus einer Städtesystemperspektive empirisch feststellen und schlagen hierfür eine Phase der „Syncurbanisierung“ vor (ebd.). Denkbar wäre

allerdings auch, dass alte Phasen wiederkehren, Phasen übersprungen werden oder die Stadtregion lange in einer Phase verbleibt. Für Aussagen über generelle Trends in der raumstrukturellen Entwicklung im internationalen Vergleich seien hier weitere Untersuchungen nahegelegt, die einen stärkeren Fokus auf mögliche Polyzentralisierungstrends in Stadtregionen setzen.

Durch die Anwendung der Sequenzanalyse konnte in einem zweiten Analyseschritt eine Typologisierung von Bevölkerungsentwicklungen auf Grundlage von Bevölkerungsständen und daraus berechneten Bevölkerungsveränderungsraten in der Stadtregion Wien vorgenommen werden. Die Typologisierung bevölkerungsgeographischer Dynamiken in der Länderregion Ost zwischen 1951 und 2021 hat gezeigt, dass Bevölkerungsentwicklungen auf Gemeindeebene unterschiedlichen Trajektorien folgen können. Sechs Typen konnten identifiziert werden, die jeweils unterschiedliche Verläufe von Bevölkerungsentwicklungen seit 1951 auf Gemeindeebene kennzeichnen. Die Ähnlichkeit der Verläufe in den jeweiligen Typologien ist unter anderem mit der räumlichen Lage der statistisch-administrativen Einheiten zu erklären und spiegelt in den meisten Fällen auch die Annahmen des Raumzyklusmodells wider. Innerhalb der Stadtregion+ wiesen im Untersuchungszeitraum besonders kernstadtnahe Gemeinden eine dynamische Bevölkerungsentwicklung auf und auch hier zeigt sich, dass in der Stadtregion Wien Suburbanisierungsprozesse trotz einsetzender Reurbanisierungsprozesse weiterhin stattfinden. Im Unterschied zur Anwendung des Raumzyklusmodells in der Form einer Zeitreihenanalyse können mit der Sequenzanalyse das Timing von Suburbanisierungsprozessen auf Gemeindeebene abgebildet werden. Jene Gemeinden, deren dynamische Bevölkerungsentwicklung im Zuge starker Suburbanisierungsprozesse in den 1960er Jahren begann, konnten identifiziert werden. Auch jene Gemeinden, die zu Beginn der Betrachtungsperiode noch von Schrumpfungsprozessen betroffen waren und erst in den späteren Betrachtungsperioden einen Bevölkerungszuwachs verzeichneten, konnten in einem eigenen Typus zusammengefasst werden. Hier scheint sich der Suburbanisierungsprozess seit den 1980er-Jahren in seiner räumlichen Ausdehnung auf weitere Teile der Stadtregion+ und der Länderregion Ost auszuweiten. Zumindest konnten sich viele Gemeinden, die in ehemals peripheren Lagen nahe dem Eisernen Vorhang lagen, zumindest stabilisieren oder gar Bevölkerungszugewinne verzeichnen.

Kann ein Trend zur polyzentralen Raumentwicklung in der Stadtregion Wien empirisch festgestellt werden?

Setzt man die, durch die Anwendung der Sequenzanalyse erfolgte, kleinräumige Betrachtung bevölkerungsgeographischer Trends in Beziehung zu den von Champion (2001a) vermuteten polyzentrischen Entwicklungspfaden, so zeigt sich zunächst, dass regionale Zentren in der Länderregion Ost ebenfalls unterschiedliche Entwicklungsdynamiken aufweisen. Auffallend ist, dass regionale Zentren außerhalb der Stadtregion+ weniger dynamische Entwicklungsverläufe aufweisen, wohingegen regionale Zentren innerhalb der Stadtregion+ zumeist beständig Schauplätze von Suburbanisierungsprozessen im Betrachtungszeitraum waren. Regionale Zentren weisen hinsichtlich der Intensität ihres Bevölkerungswachstums allerdings oftmals unterschiedliche demographische Entwicklungsverläufe als ihre unmittelbar angrenzenden Nachbargemeinden auf. Dies könnte dafürsprechen, dass das Hinterland regionaler Zentren von eigenen Suburbanisierungsdynamiken betroffen war (oder nach wie vor ist) und die Form der Polyzentralisierung – aufgrund der relativen Größe der bereits vorhandenen regionalen Zentren – eher einer Mischform zwischen „Zentrifugalmodus“ und „Eingliederungsmodus“ nach Champion (2001a) ähnelt. Die Entstehung einer polyzentrischen Stadtregion Wien würde demnach durch die Gleichzeitigkeit des Wachstums und räumlichen Ausbreitung der Kernstadt und des Überlappens von einer Mehrzahl suburbaner Räume charakterisiert sein.

Trotz dieser Entwicklungen ist die Stadtregion Wien nach wie vor als mono- bis multizentrale Stadtregion zu charakterisieren. Die Kernstadt verbleibt aus einer morphologischen Perspektive mit Abstand das größte Zentrum im Vergleich zu den regionalen Zentren. Somit ist die Stadtregion weit entfernt von einem morphologisch ausbalancierten polyzentralen Siedlungssystem. Aus einer intraurbanen Perspektive zeigt sich, dass zentrale Orte im Umland der Kernstadt zwar teilweise starke Bevölkerungszuwächse zu verzeichnen hatten, diese jedoch nicht in dem Ausmaß stattfanden, um von einer eindeutigen Polyzentralisierungstendenz sprechen zu können, insbesondere seitdem auch die Kernstadt durch Reurbanisierungsprozesse wieder an Bedeutung gewinnt. Diesbezüglich könnte eine Anwendung von sequenzanalytischen Methoden auf aktuelle jährliche Bevölkerungsveränderungsraten sowie auf jährliche

Binnenmigrationsbilanzen mehr Aufschluss geben, ob sich die Stadtregion Wien im Zeitraum 2001-2024 auf einem Polyzentralisierungspfad befand.

In weiteren Untersuchungen wird zu klären sein, inwiefern sich die Stadtregion Wien auch in funktionaler Hinsicht möglicherweise auf einem Polyzentralisierungspfad befindet. Interpretiert man das allgemeine Wachstum der FUR sowie die hohe Intensität des demographischen Wachstum der Umlandgemeinden regionaler Zentren innerhalb der FUR als überlappende funktionale Einzugsbereiche, so könnte man nach Shu et al. (2019) von einem topographischen Dezentralisierungsprozess in der Multizentralitätsphase ausgehen. Inwiefern die Umlandzentren topologisch als Knotenpunkte in einem zunehmend vernetzten stadtreionalen Standortsystem fungieren, kann anhand der vorliegenden Analyse nicht kommentiert werden. Weiters könnte dahingehend die Anwendung der Sequenzanalyse auf jährliche Bevölkerungsveränderungen in den letzten beiden Dekaden mehr Aufschluss über rezente Polyzentralisierungstendenzen geben. Auch könnten die raumstrukturellen Auswirkungen krisenhafter Ereignisse – wie die Coronapandemie oder die Energiekrise – Gegenstand sequenzanalytischer Herangehensweisen werden.

Welchen zusätzlichen Beitrag können Sequenzanalysemethoden zur geographischen Urbanisierungs- und Polyzentralitätsforschung leisten?

Die hier vorgestellte Anwendung von Sequenzanalysen im Kontext von demographisch-raumstrukturellen Entwicklungen ermöglicht einen makroanalytischen Vergleich der Abfolgestrukturen (Sequenzen) von Bevölkerungsveränderungsraten auf Gemeindeebene. Damit können Typologisierungen vorgenommen werden, die sich auf zeitliche Veränderungen von Bevölkerungsentwicklungen beziehen. Eine solche Typologisierung wird im Kontext der Stadt- und Regionalforschung dann relevant, wenn es um die empirische Untersuchung von Entwicklungspfaden intraurbaner Polyzentralisierungstrends sowie der kleinräumigen Validierung von Phasenmodellen wie dem Raumzyklusmodell nach Van den Berg et al. (1982) zu stadtreionalen Entwicklungsprozessen geht. Vier Herausforderungen haben sich bei der Anwendung gezeigt: Erstens ist das Codierverfahren bzw. die Kategorisierung von Bevölkerungsveränderungsraten einer genauen Prüfung zu unterziehen. Eine methodisch gerechtfertigte Codierung bedarf weiterer Analysetechniken, um eine informierte Kategorisierung der Bevölkerungsveränderungsraten zu ermöglichen. Zweitens ist das Experimentieren mit verschiedenen Distanzmaßen und Ersetzungskosten

notwendig. Distanzmaße und Ersetzungskosten im Rahmen von Sequenzanalysen sollten theoriegeleitet sein und im Rahmen des Forschungsdesigns vorab festgelegt und begründet werden. Drittens muss in gleicher Weise die Auswahl des verwendeten Clustering-Algorithmus begründet werden. Verschiedene Clustering Algorithmen besitzen unterschiedliche Eigenschaften, die das Ergebnis der Sequenzanalyse erheblich beeinflussen können. Hier bedarf es fundierter Kenntnisse über Clustering-Verfahren und deren methodischer Implikationen. Viertens sind die resultierenden Partitionierungen durch Validationsverfahren zu prüfen. Durch die Vielzahl vorhandener Validierungsmetriken ist die Begründung der gewählten Partitionierungslösung keine leichte Aufgabe. Weist die Clusterlösung eine nicht zufriedenstellende Validierung auf, so könnte das Isolieren von einzigartigen und untypischen Sequenzen (Piccarreta & Struffolino, 2023) bei relativ geringer Fallzahl zu interessanten und theoretisch wertvollen Erkenntnissen in Bezug auf demographische Entwicklungsverläufe verhelfen. Als weitere Alternative ist auch die Verwendung von „Fuzzy Clustering“-Algorithmen auf Verläufe von Bevölkerungsentwicklungen auf Gemeindeebenen anzudenken (Piccarreta & Struffolino, 2024).

Die Methode der Sequenzanalyse ist generell nicht frei von Unzulänglichkeiten, auch wenn sie auf demographische Entwicklungsverläufe angewendet wird. Erstens sind derartige Verläufe häufig volatil und folgen seltener einer strikten Ablauflogik, wie man sie etwa in der Lebenslaufforschung zu Karrieren findet, was zu weniger robusten Clusterlösungen beitragen kann. Zweitens kann ein einzelner Statusübergang einen hohen Bevölkerungszuwachs oder -abnahme bedeuten. Ist ein derartiger Übergang nur einmal in einer Sequenz zu finden, werden die theoretisch möglichen Implikationen des Übergangs im Vergleich der Sequenzverläufe nicht berücksichtigt. Mit anderen Worten: Eine Gemeinde kann theoretisch dem Cluster „Stabil“ zugeordnet sein, aber trotzdem in einem einzigen Jahrzehnt im Betrachtungszeitraum bedeutend stark gewachsen sein. Die Statuszuordnungen zur Kategorie „Stabil“ in den anderen Jahrzehnten bestimmen diesbezüglich die Clusterzugehörigkeit. Zentral die Clusterzugehörigkeit definierend bleibt somit der Zeitverlauf und die Sequenzabfolge und nicht die Intensität der Bevölkerungsveränderung in einer bestimmten Dekade.

Weiters sind die theoretischen Implikationen der hier vorgestellten Anwendung von Sequenzanalysen zu prüfen: Was bedeuten bestimmte Zustandsänderungen von

Bevölkerungsdynamiken aus einer planungspraktischen bzw. einer planungskulturellen Perspektive? Weisen Gemeinden, die während des gesamten Betrachtungszeitraumes von demographischen Schrumpfungsprozessen betroffen waren diesbezüglich Unterschiede zu anderen Gemeinden auf? Fand in jenen Gemeinden, welche von einer Schrumpfungs- zu einer Wachstumsdynamik im Zeitverlauf wechselten, ein planungskultureller Wandel statt?

Abseits der hier vorgestellten Anwendungsweise eignet sich die Methode der Sequenzanalyse bei entsprechender Datenverfügbarkeit sowohl für Mikro- als auch Makroanalysen im Kontext der Stadt- und Regionalforschung. Einerseits ist es naheliegend, die einzelnen Phasen des Raumzyklusmodells als Elemente einer Sequenzanalyse zu kodieren und in einem komparativen Untersuchungsdesign die raumstrukturellen Entwicklungen zwischen einzelnen Stadtregionen und ganzen Städtesystemen zu vergleichen. Andererseits könnten verbesserte Zugangsmöglichkeiten zu registerbasierten Daten im Rahmen von Forschungsvorhaben in Zukunft die Methode der Sequenzanalyse auch im Kontext der Mikrodatenforschung relevant werden lassen und so die Überprüfbarkeit der Polyzentralisierungsthese auf Grundlage von personenbasierten Migrationsdaten möglich machen. Weitere Möglichkeiten zur Anwendung könnten sich in der Wohnungsmarktforschung (Nelson et al., 2024), Migrationsforschung (Bernard & Kalembe, 2022) oder Forschungen zum Wandel von (Planungs-)Institutionen (Lucas, 2017) ergeben. Darüber hinaus werden Sequenzanalysen bereits im Rahmen von Zeitnutzungs-Umfragen in der Mobilitätsforschung verwendet (Zhou et al., 2024), die auch interessante Potenziale für die Stadtforschung und -planung bieten könnten. Verschiedene methodische Weiterentwicklungen versprechen darüber hinaus weitere interessante Anwendungsmöglichkeiten. Multi-Channel Sequenzanalysen erlauben die gemeinsame Typologisierung von mehreren parallel verlaufenden Entwicklungen und könnten im Kontext von Fragestellungen zu Bevölkerungsentwicklung und Wohnungsmärkten eingesetzt werden. Methodische Weiterentwicklungen versprechen zudem in Zukunft eine stärkere Integration von sequenzanalytischen und klassischen stochastischen Analyseverfahren. Auch die immer bessere Verfügbarkeit von Langzeitdaten könnte in Zukunft das Interesse an sequenzanalytischen Methoden in der Stadt- und Regionalforschung erhöhen. Abseits rein demographischer Fragestellungen ist die Anwendung von Sequenzanalysen auf andere Bereiche regionalstatistischer Interessensgebiete – wie ökonomische (z.B. Immobilienwirtschaftliche) und ökologische

Indikatoren – eine vielversprechende Perspektive. Auch ist eine mögliche Anwendung von retrospektiven oder auf Erfassung von Zeitnutzungen ausgerichtete Umfragedesigns, wie sie in der Lebenslaufforschung angewendet werden, auf Fragestellungen der Raumwissenschaften zu diskutieren. Hier könnten sich interessante methodologische Weiterentwicklungen ergeben, wenn GIS-basierte Umfragetools (z. B. Public Participatory GIS) mit Zeitnutzungsumfragen oder retrospektiven Survey-Techniken kombiniert werden. Insgesamt ist auch zu fragen, welche Möglichkeiten sich aus der Integration bestehender räumlich-statistischer Analyseverfahren und sequenzanalytischen Methoden ergeben könnten. Einiges deutet darauf hin, dass die verbesserte Verfügbarkeit von raumrelevanten Langzeitdaten die Entwicklung neuer methodischer Ansätze in der Humangeographie und Raumforschung befördern wird. Die Suche nach einer „geographischen“ Sequenzanalyse (Losacker & Kuebart, 2024) könnte in dieser Hinsicht der raumwissenschaftlichen Forschung einen neuen methodischen Impuls geben.

5. Literatur

- Abbott, A. & Forrest, J. (1986). Optimal Matching Methods for Historical Sequences. *The Journal Of Interdisciplinary History/The Journal Of Interdisciplinary History*, 16(3), 471. <https://doi.org/10.2307/204500>
- Abbott, A., Adrian, M., Hoebel, T., Knöbl, W. & Sahr, A. (2020). Zeit zählt: Grundzüge einer prozessualen Soziologie (1. Auflage). *Hamburger Edition*.
- Bernard, A., & Kalemba, S. (2022). Internal migration and the de-standardization of the life course: A sequence analysis of reasons for migrating. *Demographic Research*, 46, 337–354.
- Bortz, J. & Schuster, C. (2010). Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler. *Springer-Lehrbuch*. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-12770-0>
- Brenner, N. & Schmid, C. (2013). The ‘Urban age’ in question. *International Journal Of Urban And Regional Research*, 38(3), 731–755. <https://doi.org/10.1111/1468-2427.12115>
- Burger, M. & Meijers, E. (2012). Form Follows Function? Linking Morphological and Functional Polycentricity. *Urban Studies*, 49(5), 1127–1149. <https://doi.org/10.1177/0042098011407095>
- Champion, A. (2001a). A Changing Demographic Regime and Evolving Polycentric Urban Regions: Consequences for the Size, Composition and Distribution of City Populations. *Urban Studies*, 38(4), 657–677. <https://doi.org/10.1080/00420980124955>
- Champion, A. (2001b). Urbanization, Suburbanization, Counterurbanization and Reurbanization, In Paddison, R. (Hrsg.)(2001). Handbook of urban studies. *SAGE Publications Ltd eBooks* (S. 143–161). <https://doi.org/10.4135/9781848608375.n9>
- Eder, J., Gruber, E., Görgl, P. & Hemetsberger, M. (2018). Wie Wien wächst: Monitoring aktueller Trends hinsichtlich Bevölkerungs- und Siedlungsentwicklung in der Stadtregion Wien. *Raumforschung und Raumordnung / Spatial Research And Planning*, 76(4). <https://doi.org/10.1007/s13147-018-0546-z>
- Egner, H. (2010). Theoretische Geographie. *WBG, Wiss. Buch-Ges.*
- Emery, K., & Berchtold, A. (2023). Comparison of two approaches in multichannel sequence analysis using the Swiss Household Panel. *Longitudinal and Life Course Studies*, 14(4), 592–623. <https://doi.org/10.1332/175795921X16698302233894>
- Fassmann, H. & Görgl, P. (2009). 4. Das Stadtumland. In Fassmann, H. & Hatz, G. (2009). Wien–Städtebauliche Strukturen und gesellschaftliche Entwicklungen. *Böhlau Verlag eBooks* (S. 117–144). <https://doi.org/10.7767/9783205119326-004>

- Fassmann, H. & Hatz, G. (2009). Wien. Städtebauliche Entwicklung und planerische Probleme In Fassmann, H. & Hatz, G. (2009). Wien –Städtebauliche Strukturen und gesellschaftliche Entwicklungen. *Böhlau Verlag eBooks* (S. 13–36). <https://doi.org/10.7767/9783205119326-004>
- Gabadinho, A., G. Ritschard, M. Studer & N. S. Müller (2011). Mining sequence data in R with the TraMineR package: A user's guide University of Geneva (<http://mephisto.unige.ch/traminer>)
- González-Leonardo, M., Newsham, N. & Rowe, F. (2023). Understanding Population Decline Trajectories in Spain using Sequence Analysis. *Geographical Analysis*, 55(4), 495–516. <https://doi.org/10.1111/gean.12357>
- Görgl, P. J. (2008). Die Amerikanisierung der Wiener Suburbia? In *VS Verlag für Sozialwissenschaften eBooks*. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-90965-3>
- Häußermann, H. (2009). Der Suburbanisierung geht das Personal aus. Eine stadtsoziologische Zwischenbilanz. *Stadtbauwelt* 181, 12, 52-57.
- Heineberg, H., Kraas, F., Krajewski, C. & Stadelbauer, J. (2022). Stadtgeographie. *Brill Schöningh* <https://doi.org/10.36198/9783838558561>
- Herrle, P., Fokdal, J. (2018). Urbanisierung. In: ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.)(2018). Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung. ISBN 978-3-88838-559-9 (PDF-Version)
- Humer, A., Cardoso, R. V. & Meijers, E. (2022). Breaking with the spatial-cycle model: the shift towards 'syncurbanization' in polycentric urban regions. *Regional Studies*, 56(1), 21–35. <https://doi.org/10.1080/00343404.2021.1969008>
- Jäckle, S. (2017). Sequenzanalyse. In S. Jäckle (Hrsg.), Neue Trends in den Sozialwissenschaften (S. 333–363). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-17189-6_12
- Jansen, L. (2015). Zur Ontologie sozialer Prozesse. In Schützeichel, R. (Hrsg.)(2015). Prozesse: Formen, Dynamiken, Erklärungen. *Springer Fachmedien*, 17–43. https://doi.org/10.1007/978-3-531-93458-7_2
- Jessen J. & Siedentop S. (2018). Reurbanisierung. In ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.) (2018). Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung, Hannover, ISBN 978-3-88838-559-9 (PDF-Version) URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0156-55993>
- Kunzmann, R. K. (2001). Welche Zukünfte für Suburbia? Acht Inseln im Archipel der Stadtregion. In Brake, K., Dangschat, S. J., Herfert, G. (Hrsg.)(2001). Suburbanisierung in Deutschland. Aktuelle Tendenzen. *Leske + Budrich, Opladen*

- Liao, T. F., Bolano, D., Brzinsky-Fay, C., Cornwell, B., Fasang, A. E., Helske, S., Piccarreta, R., Raab, M., Ritschard, G., Struffolino, E. & Studer, M. (2022). Sequence analysis: Its past, present, and future. *Social Science Research*, 107, 102772. <https://doi.org/10.1016/j.ssresearch.2022.102772>
- Losacker, S. & Kuebart, A. (2024). Introducing Sequence Analysis to Economic Geography. *Progress in Economic Geography*, 100012. <https://doi.org/10.1016/j.peg.2024.100012>
- Lucas, J. (2017). Patterns of urban governance: A sequence analysis of long-term institutional change in six Canadian cities. *Journal of Urban Affairs*, 39(1), 68–90. <https://doi.org/10.1111/juaf.12291>
- Matznetter, W. (2016). Wien-Bratislava: ein bipolarer, grenzüberschreitender Metropolraum. In: Danielzyk, R. et al. (Hrsg.)(2016). Polyzentrale Metropolregionen. *Verlag Dorothea Rohn*.
- Nakazawa, T. (2017). Expanding the scope of studentification studies. *Geography Compass*, 11(1), e12300. <https://doi.org/10.1111/gec3.12300>
- Nelson, R., Warnier, M., & Verma, T. (2024). Housing inequalities: The space-time geography of housing policies. *Cities*, 145, 104727. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2023.104727>
- Nyström, J. (1992). The Cyclical Urbanization Model. A Critical Analysis. *Geografiska Annaler. Series B, Human Geography*, 74(2), 133. <https://doi.org/10.2307/490569>
- Pahl-Weber, E. & Schwartze F. (2018). Stadtplanung. In ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.) (2018). Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung, Hannover, ISBN 978-3-88838-559-9 (PDF-Version) URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0156-55993>
- Parr, J. B. (2004). The polycentric urban region: A closer inspection. *Regional Studies*, 38(3), 231–240. <https://doi.org/10.1080/003434042000211114>
- Parr, J. B. (2012). The Spatial-Cycle Model (SCM) revisited. *Regional Studies*, 46(2), 217–228. <https://doi.org/10.1080/00343404.2011.558895>
- PGO (Planungsgemeinschaft Ost) (2011). Stadtregion+: Zwischenbericht; Planungskoooperation zur räumlichen Entwicklung der Stadtregion Wien Niederösterreich Burgenland. *Planungsgemeinschaft Ost*.
- Phelps, N. A., Wood, A. M., & Valler, D. C. (2010). A Postsuburban World? An Outline of a Research Agenda. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 42(2), 366–383. <https://doi.org/10.1068/a427>

- Piccarreta, R. & Struffolino, E. (2023). Identifying and Qualifying Deviant Cases in Clusters of Sequences: The Why and The How. *European Journal Of Population / Revue Européenne De Démographie*, 40(1). <https://doi.org/10.1007/s10680-023-09682-3>
- Piccarreta, R., & Struffolino, E. (2024). Tools for analysing fuzzy clusters of sequences data. *Demographic Research*, 51, 553–576. <https://doi.org/10.4054/DemRes.2024.51.16>
- Priebs, A. (2019). Die Stadtregion: Planung – Politik – Management. Stuttgart: *Verlag Eugen Ulmer*.
- Raab, M. & Struffolino, E. (2023). Sequence analysis. *Sage*.
- Sassen, S. (2020). Global City: Internationale Verflechtungen und ihre innerstädtischen Effekte. In Dirksmeier, P. & Stock, M. (Hrsg.) (2020). Urbanität. *Franz Steiner Verlag*. 137-147.
- Schmid, C. (2020). Netzwerke – Grenzen – Differenzen: Auf dem Weg zu einer Theorie des Urbanen. In Dirksmeier, P. & Stock, M. (Hrsg.) (2020). Urbanität. *Franz Steiner Verlag*. 177-191.
- Schützeichel, R. & Jordan, S. (2015). Prozesse – eine interdisziplinäre Bestandsaufnahme. In Schützeichel, R., & Jordan, S. (Hrsg.). (2015). Prozesse: Formen, Dynamiken, Erklärungen. *Springer Fachmedien Wiesbaden*. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-93458-7>
- Scott, A. J. (2019). City-regions reconsidered. *Environment And Planning A Economy And Space*, 51(3), 554–580. <https://doi.org/10.1177/0308518x19831591>
- Shu, X., Han, H., Huang, C. & Li, L. (2019). Defining Functional Polycentricity From a Geographical Perspective. *Geographical Analysis*, 52(2), 169–189. <https://doi.org/10.1111/gean.12195>
- Siedentop, S. (2008). Zur Plausibilität der Reurbanisierungshypothese. *Informationen zur Raumentwicklung*.
- Siedentop, S. (2018). Stadtregion. In ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.) (2018): Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung, Hannover, ISBN 978-3-88838-559-9 (PDF-Version) URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0156-55993>
- Sieverts, T. (2005). Zwischenstadt : zwischen Ort und Welt, Raum und Zeit, Stadt und Land (3., verb. und um ein Nachw. erg. Aufl., 2., unveränd. Nachdr.). Gütersloh [u.a.] Basel [u.a.]: *Bauverl. Birkhäuser*.
- Statistik Austria Open.data. (o. J.). Abgerufen 16. August 2024, von <https://data.statistik.gv.at/web/catalog.jsp#collapse1>
- Studer, M. & Ritschard, G. (2016). What Matters in Differences Between Life Trajectories: A Comparative Review of Sequence Dissimilarity Measures. *Journal Of The Royal*

Statistical Society Series A (Statistics in Society), 179(2), 481–511.
<https://doi.org/10.1111/rssa.12125>

Studer, M. (2013). WeightedCluster Library Manual A practical guide to creating typologies of trajectories in the social sciences with R. *LIVES Working Papers*. <http://www2.uaem.mx/rmirror/web/packages/WeightedCluster/vignettes/WeightedCluster.pdf>

Van de Kaa, D. (1987). Europe's second demographic transition. *Population Bulletin*, 42(1), 1–57.

Van den Berg, L., Drewett, R., Klaassen, L. H., Rossi, A., & Vijverberg, C. H. T. (1982). A study of growth and decline, urban Europe, Vol. 1. *Pergamon*.

Vicenzotti, V. (2017). Thomas Sieverts: Zwischenstadt. In Eckardt F., (Hrsg.)(2016). Schlüsselwerke der Stadtforschung. *Springer eBooks* (S. 127–143).
https://doi.org/10.1007/978-3-658-10438-2_8

Volgmann, K., Growe, A., Münter, A., & Osterhage, F. (2022). Profitiert das Umland vom Boom der Großstädte? Reichweite und funktionale Differenzierung von Ausstrahlungseffekten in den deutschen Stadtregionen. *Raumforschung und Raumordnung | Spatial Research and Planning*, 80(4), Article 4. <https://doi.org/10.14512/rur.144>

Weichhart, P. (2008). Entwicklungslinien der Sozialgeographie: von Hans Bobek bis Benno Werlen. *Franz Steiner Verlag*.

Wickham H., Averick M., Bryan J., Chang W., McGowan L.D., François R., Golemund G., Hayes A., Henry L., Hester J., Kuhn M., Pedersen T.L., Miller E., Bache S.M., Müller K., Ooms J., Robinson D., Seidel D.P., Spinu V., Takahashi K., Vaughan D., Wilke C., Woo K., Yutani H. (2019). Welcome to the tidyverse. *Journal of Open Source Software*, 4(43), <https://doi.org/10.21105/joss.01686>.

Wiechmann, T. & Siedentop, S. (2018). Polyzentralität. In ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.) (2018): Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung, Hannover, ISBN 978-3-88838-559-9 (PDF-Version) URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0156-55993>

Zhou, M., Li, M., & Wang, Q. (2024). Deteriorating Work and Commuting Patterns in Beijing: A Time-diary Cluster Analysis from 2001 to 2021. *Applied Research in Quality of Life*, 19(2), 619–640. <https://doi.org/10.1007/s11482-023-10257-x>

6. Anhang

Annex 1 - Sequenzanalyse Script

```
library(tidyverse)
library(reshape2)
library(readxl)
library(TraMineR)
library(ggseqplot)
library(WeightedCluster)
```

Datenimport und Aufbereitung

```
setwd("/Dateipfad")
pop <- read.csv("Dateipfad/popdta_1951_2021.csv")
pgo <- read.csv2("Dateipfad/pgo_liste_040124.csv")
shp <- st_read("Dateipfad/STATISTIK_AUSTRIA_GEM_20230101.shp") %>%
  rename("Gemnr" = "g_id",
         "Gemname" = "g_name")

gemnamen <- st_drop_geometry(shp)
pop <- pop %>%
  select(-X)

# Filter Ostregion
pop_ost <- pop %>%
  #select(-X, -Wert, -urb_rur_typ, -urb_rur_grtyp) %>%
  filter(substr(Gemnr, 1,1) %in% c("9", "3", "1"))
```

Berechnung der Bevölkerungsveränderungsraten

```
pop_ost <- pop_ost %>%
  group_by(Gemnr) %>%
  mutate(diff = pop - lag(pop),
         rate = (diff / lag(pop)) * 100) %>%
  drop_na()
```

Kategorisierung der Bevölkerungsveränderungsraten

```
pop_ost_sa <- pop_ost %>%
  mutate(cat = case_when(rate >= 10 ~ "high growth",
                        rate > 3 & rate < 10 ~ "growth",
                        rate >= -3 & rate <= 3 ~ "stable",
                        rate < -3 ~ "decline"))

pop_ost_sa$Gemnr <- as.character(pop_ost_sa$Gemnr)
pop_ost_sa <- left_join(pop_ost_sa, gemnamen, by = "Gemnr")
pop_ost_sa_wide <- dcast(pop_ost_sa, Gemname + Gemnr ~ year, value.var =
"cat")
pop_ost_sa_wide <- pop_ost_sa_wide %>% rename("1951-1961" = "1961",
                                           "1961-1971" = "1971",
                                           "1971-1981" = "1981",
                                           "1981-1991" = "1991",
                                           "1991-2001" = "2001",
                                           "2001-2011" = "2011",
                                           "2011-2021" = "2021")
```

Sequenzanalyse

```

seqstat1(pop_ost_sa_wide[, 3:9])

pop_ost_sa_wide.alphabet <- c("decline", "stable", "growth", "high growth")
pop_ost_sa_wide.labels <- c("Rückgang", "Stabil", "Wachsend", "Stark Wachsend")
pop_ost_sa_wide.scode <- c("D", "S", "G", "HG")
cpal5= c("#477bb5", "#f1f1f1", "#e8898e", "#d33b28")

pop_ost_sa_wide.seq <- seqdef(pop_ost_sa_wide,
                             var= 3:9,
                             states=pop_ost_sa_wide.scode,
                             labels=pop_ost_sa_wide.labels,
                             alphabet=pop_ost_sa_wide.alphabet,
                             cpal = cpal5)

[>] state coding:
      [alphabet] [label] [long label]
1  decline      D      Rückgang
2  stable       S      Stabil
3  growth       G      Wachsend
4  high growth  HG      Stark Wachsend
[>] 767 sequences in the data set
[>] min/max sequence length: 7/7

print(pop_ost_sa_wide.seq)
print(pop_ost_sa_wide.seq[1:5, ], format="SPS")
Sequence
1 (S,1)-(G,1)-(S,2)-(HG,3)
2 (S,1)-(HG,1)-(D,1)-(HG,1)-(G,2)-(HG,1)
3 (D,3)-(HG,2)-(D,1)-(S,1)
4 (D,1)-(G,1)-(S,1)-(G,1)-(S,1)-(D,2)
5 (D,3)-(G,1)-(HG,1)-(S,2)

summary(pop_ost_sa_wide.seq)

[>] sequence object created with TraMineR version 2.2-8
[>] 767 sequences in the data set, 575 unique
[>] min/max sequence length: 7/7
[>] alphabet (state labels):
      1=D (Rückgang)
      2=S (Stabil)
      3=G (Wachsend)
      4=HG (Stark Wachsend)
[>] dimensionality of the sequence space: 21
[>] colors: 1=#477bb5 2=#f1f1f1 3=#e8898e 4=#d33b28

seqlegend(pop_ost_sa_wide.seq)

```

Sequenzanalyse Visualisierung

```

# Sequenz-Index-Diagramm
ggseqplot(pop_ost_sa_wide.seq) +
  labs(title = "Sequenz-Index-Diagramm") +
  theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5, size = 8)) +
  theme(text=element_text(size=20),
        plot.title=element_text(size=24)) +

```

```

scale_x_discrete(labels = c("1951-1961",
                             "1961-1971",
                             "1971-1981",
                             "1981-1991",
                             "1991-2001",
                             "2001-2011",
                             "2011-2021"))+
guides(fill = "none", y = "none", color = "none")

# Sequenz-Verteilungs-Diagramm
ggseqdplot(pop_ost_sa_wide.seq, border = TRUE, idxs = 275)+
labs(title = "Sequenz-Verteilungs-Diagramm")+
theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5))+
theme(text=element_text(size=20),
      plot.title=element_text(size=24))+
scale_x_discrete(labels = c("1951-1961",
                             "1961-1971",
                             "1971-1981",
                             "1981-1991",
                             "1991-2001",
                             "2001-2011",
                             "2011-2021"))+
guides(fill = "none", y = "none")

```

Clustering, Validierung und Visualisierung der Partitionierung

```

# Substitutionskostenmatrix
submat <- seqsubm(pop_ost_sa_wide.seq, method = "TRATE")

```

Abb. 22: Substitutionskostenmatrix

eigene Darstellung

	D	S	G	HG
D	0,00	1,47	1,78	1,90
S	1,47	0,00	1,45	1,75
G	1,78	1,45	0,00	1,45
HG	1,90	1,75	1,45	0,00

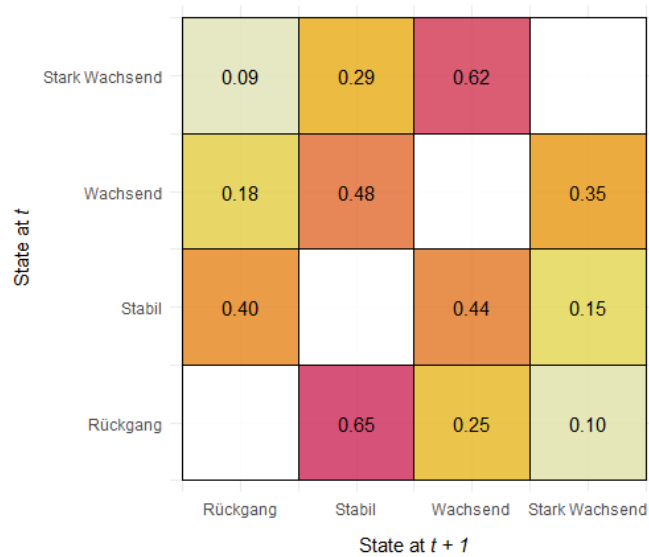
```

# Transitionsraten-Plot
ggseqtrplot(pop_ost_sa_wide.seq)

```

Abb. 23: Übergangswahrscheinlichkeiten zwischen Sequenz-Elementen

eigene Darstellung

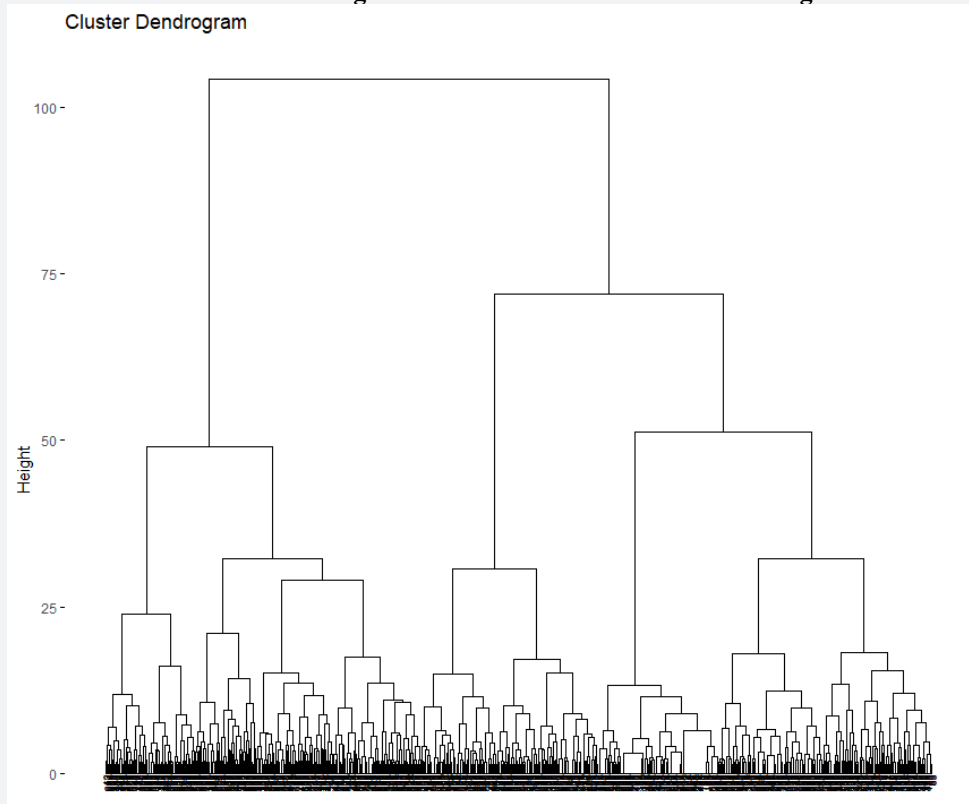


```
# Berechnung der Distanzwerte mit Optimal Matching
dist.om1 <- seqdist(pop_ost_sa_wide.seq, method = "OM", indel = "auto",
                    sm = submat)

[>] 767 sequences with 4 distinct states
[>] checking 'sm' (size and triangle inequality)
[>] 575 distinct sequences
[>] min/max sequence lengths: 7/7
[>] computing distances using the OM metric
[>] elapsed time: 0.02 secs

# Clustering mit Ward D2 Methode
wardcluster_OM <- hclust(as.dist(dist.om1), method = "ward.D2")
```


Abb. 24: Dendrogramm der hierarchischen Clusterbildung



Datengrundlage: Statistik Austria, eigene Darstellung (schematisch)

```
# Validierung der Partitionierungen
wardrange.OM1 <- as.clustrange(wardcluster_OM, diss=dist.om1, ncluster=15)
summary om1 <- as.data.frame(wardrange.OM1$stats)
plot(wardrange.OM1, stat=c("ASW", "HG", "PBC", "HC"), norm = "zscore")
```

Tab. 7: Berechnete Validierungsmetriken

Cluster Number	PBC	HG	HGSD	ASW	ASWw	CH	R2	CHsq	R2sq	HC
cluster2	0,4686634	0,5421517	0,5409785	0,2556968	0,2575974	138,62506	0,1534099	303,2460	0,2838728	0,20711916
cluster3	0,4847157	0,5961462	0,5944856	0,2223099	0,2251971	122,07025	0,2421691	275,6770	0,4191677	0,18088016
cluster4	0,4332828	0,5669301	0,5652727	0,1941844	0,1978626	109,12237	0,3002357	242,4673	0,4880576	0,19265374
cluster5	0,4691522	0,6657371	0,6635470	0,1851445	0,1898458	98,29028	0,3403518	233,6376	0,5508533	0,15063188
cluster6	0,4799361	0,7190611	0,7166320	0,1835735	0,1895047	85,35699	0,3593116	208,5025	0,5780456	0,13274528
cluster7	0,4565669	0,7284405	0,7258398	0,1736674	0,1807951	78,39486	0,3822992	194,1332	0,6051537	0,13767304
cluster8	0,4424870	0,7453215	0,7426829	0,1778782	0,1860277	73,39580	0,4036631	184,5767	0,6299433	0,13219591
cluster9	0,4409998	0,7852818	0,7823725	0,1760063	0,1852971	68,92863	0,4211217	177,4652	0,6519298	0,11384895
cluster10	0,4401430	0,7992014	0,7961735	0,1734006	0,1837460	64,39413	0,4336152	168,4682	0,6669913	0,10803319
cluster11	0,4425339	0,8118393	0,8087606	0,1769807	0,1884754	60,05477	0,4427030	159,5776	0,6785408	0,10298096
cluster12	0,4378574	0,8254574	0,8222979	0,1768331	0,1895776	56,26756	0,4504867	150,7603	0,6871586	0,09623435
cluster13	0,4260034	0,8253380	0,8221644	0,1646036	0,1785243	53,48118	0,4597980	143,6519	0,6957006	0,09598072
cluster14	0,4230086	0,8336562	0,8304355	0,1600183	0,1749867	50,85834	0,4675278	137,5834	0,7037282	0,09165202
cluster15	0,4125998	0,8376234	0,8343749	0,1517148	0,1678702	48,71496	0,4755962	132,4127	0,7114106	0,08951562

```
# Visualisierung der Typologie
clust_OM <- cutree(wardcluster_OM, k=6)
ggseqdplot(pop_ost_sa_wide.seq, group=clust_OM, border = T)+
  guides(fill = "none", y = "none")

ggseqplot(pop_ost_sa_wide.seq, group=clust_OM)+
  guides(fill = "none", y = "none", color = "none")
```

Ich versichere:

dass ich die Masterarbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfe bedient habe.

dass alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten und nicht veröffentlichten Publikationen entnommen sind, als solche kenntlich gemacht sind.

dass ich dieses Masterarbeitsthema bisher weder im In- noch im Ausland (einer Beurteilerin/ einem Beurteiler zur Begutachtung) in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe.

dass diese Arbeit mit der vom Begutachter beurteilten Arbeit übereinstimmt.

Datum

Unterschrift