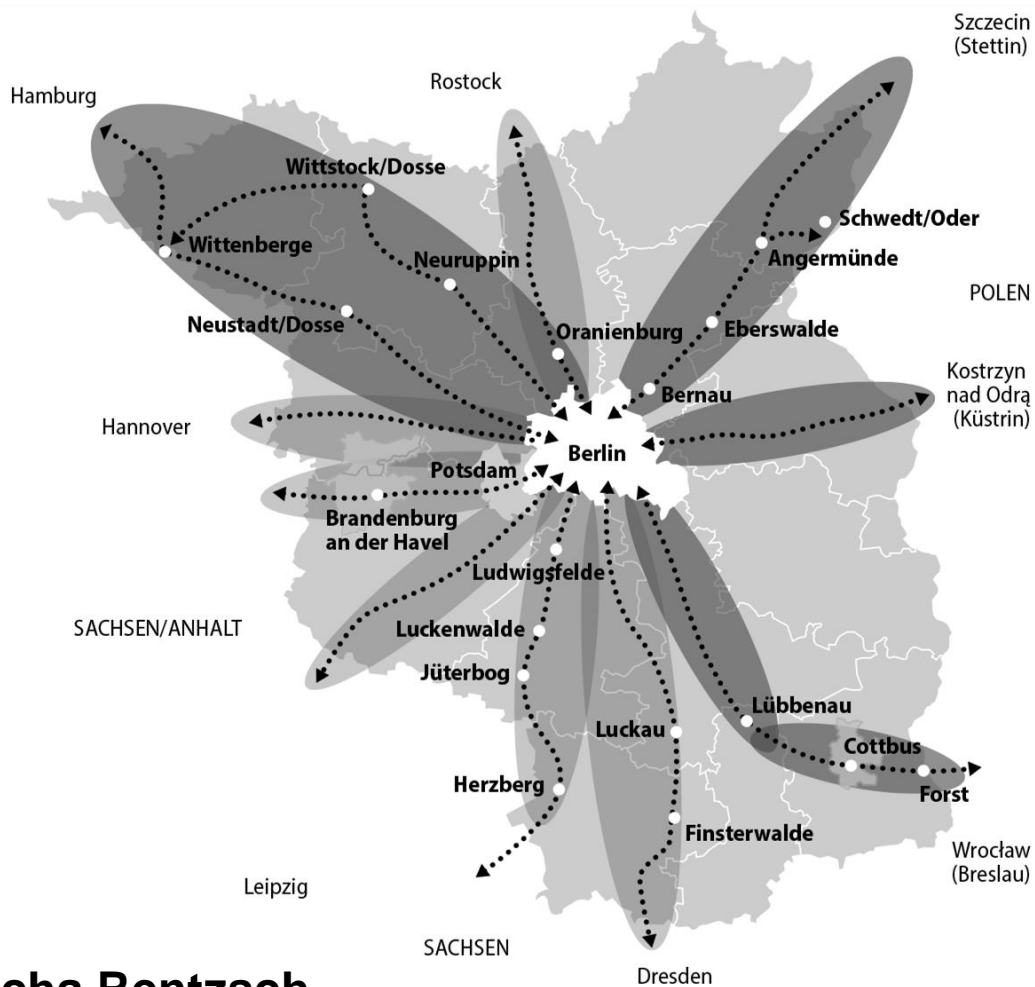


# ARBEITSBERICHTE



Geographisches Institut, Humboldt-Universität zu Berlin



**Sascha Rentzsch**

## Innovationskorridor als Transformationsmotor?

Eine Diskussion des Konzepts der raumordnerischen Achse mit Bezug zum regionalen Innovationsgeschehen

**Heft 210**

**Berlin 2024**



**Arbeitsberichte  
Geographisches Institut  
Humboldt-Universität zu Berlin  
Heft 210**

**Sascha Rentzsch**

unter Mitarbeit von Henning Nuisl,  
Barbara Kaun, Johanna Steep und Emilia Köhler

**Innovationskorridor als Transformationsmotor?**  
Eine Diskussion des Konzepts der raumordnerischen Achse  
mit Bezug zum regionalen Innovationsgeschehen

**Berlin 2024  
ISSN 0947-0360**

**Geographisches Institut  
Humboldt-Universität zu Berlin  
Sitz: Rudower Chaussee 16  
Unter den Linden 6  
10099 Berlin  
(<http://www.geographie.hu-berlin.de>)**

Diese Ausarbeitung ist ein Ergebnis des Kooperationsvorhabens „Innovationsachse als Transformationsmotor?“ der Fachgebiete „Angewandte Geographie/Raumplanung“ der Humboldt-Universität zu Berlin und „Regionalplanung“ der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus-Senftenberg. Dieses Vorhaben wurde ermöglicht durch die freundliche Unterstützung der beiden Hochschulleitungen als Beitrag zum Innovationskorridor Berlin-Lausitz.

Abbildung auf der Titelseite: © Staatskanzlei Brandenburg

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>II</b>
<b>1. Hintergrund und Vorgehen.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Raumordnerische Achsen .....</b>	<b>3</b>
2.1 Von der Verbindungs- zur Entwicklungsachse – Eine konzeptionelle Einordnung.....	3
2.2 Theoretische Grundlagen von Achsen – Das Fehlen einer geschlossenen Fundierung.....	7
2.2.1 Modelltheoretische Ansätze .....	8
2.2.2 Empirische Ansätze .....	12
2.3 Historie - Verwendung von Achsenkonzepten in Deutschland .....	14
2.4 Empirische Defizite - Regionalentwicklungspolitische Effekte von Achsen.....	18
2.5 Aus der Zeit gefallenes Raumordnungsinstrument? – Kritik an Achsenkonzepten .....	19
<b>3. Innovationen als Treiber der Wissensgesellschaft – Implikationen für die Region.....</b>	<b>24</b>
3.1 Wissen als Schlüsselressource moderner Gesellschaftssysteme .....	24
3.2 Innovationen und ihr Bezug zum Raum .....	27
3.2.1 Innovationen – Einordnungen zum Begriff .....	27
3.2.2 Innovationen und Raum – raumdifferenzierende Mechanismen .....	28
3.3 Zum Stand der regionalen Innovationsforschung .....	32
3.3.1 Theoretische Erklärungsansätze regionaler Innovationsdynamiken .....	33
3.3.2 Ein systemischer Blick auf Innovationen in der Region – Das Konzept regionaler Innovationssysteme .....	36
3.3.3 Regionale Innovationspolitik.....	38
<b>4. Raumordnerische Entwicklungsachsen als Förderer von Innovation? ....</b>	<b>41</b>
<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>III</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau der Untersuchung .....	2
Abbildung 2: Typologisierungsansätze von Achsen .....	5
Abbildung 3: Achsen in verschiedenen Konzepten der Raumordnung .....	7
Abbildung 4: Entwicklungsstufen des Core-Periphery-Modells .....	9
Abbildung 5: Das Adernetz der Verdichtungsbänder und Zentralen Orte .....	12
Abbildung 6: Hamburger Aufbauachsen .....	16
Abbildung 7: Wissensfluss im Innovationsprozess .....	28
Abbildung 8: Akteure regionaler Innovationssysteme .....	38

---

## 1. Hintergrund und Vorgehen

Achsenkonzepte haben in der Raumordnung eine lange Tradition. Ihr Kerngedanke besteht darin, durch die bandartige Anordnung von Siedlungen und Infrastrukturen die räumliche Entwicklung rational und effizient (Erschließung) sowie schonend und gesundheitsförderlich (Erhalt offener Landschaftsräume) zu organisieren. In jüngerer Zeit tritt hierzu die Überlegung, dass sich entlang einer raumordnerischen Achse auch immaterielle Ressourcen (Wissen, Netzwerke, Institutionen der Wissensgesellschaft, Akteure mit einem hohen Maß an sozialem und kulturellem Kapital) verdichten, deren Zusammenwirken ein transformatives Potential für die wirtschafts- und sozialräumliche Entwicklung zu entfalten vermag. Allerdings fehlt es bislang an theoretischen und empirischen Grundlagen, um einzuschätzen, wie realistisch die regionalentwicklungspolitischen Hoffnungen sind, die sich mit einer dementsprechenden Reinterpretation und Neuausrichtung des Achsenkonzeptes verbinden. Vor diesem Hintergrund befasst sich die vorliegende Ausarbeitung mit dem gegenwärtigen Stand der Forschung zu raumordnerischen Achsen. Im Sinne einer Verschränkung des raumordnerischen Konzepts der Achse mit den Debatten zur Wissensgesellschaft sollen dabei die mutmaßlichen Synergien, die durch die Vernetzung von Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen aus wissensintensiven Branchen entstehen, besondere Berücksichtigung finden, um zu eruieren, inwieweit sich das ‚klassische‘ raumordnerische Konzept der axialen Entwicklung weiterentwickeln und für die Schaffung von sogenannten „Innovationskorridoren“ nutzen lässt.

Raumkonzepte speisen sich traditionell aus verschiedenen Bezugsperspektiven, beispielsweise dem räumlichen Entwurf, der wissenschaftlichen Analyse oder politischen Agenda. Dementsprechend variieren auch deren Charakter und Erklärungsgehalt (VAN DUINEN 2002, 25f.). Die nachfolgende Auseinandersetzung berücksichtigt diesen Umstand, indem sie das Konzept der Achsen aus verschiedenen Perspektiven in den Blick nimmt: Nach einer begrifflichen Klärung, Typologisierung und raumplanerischen Einordnung des Achsenkonzepts wird zunächst aufgezeigt, wie das Konzept wissenschaftlich hergeleitet wird. Anschließend werden diese Ausführungen durch einen Abriss der historischen Entwicklung von axialen Konzepten ergänzt. Durch dieses Vorgehen werden in der Analyse auch Bezüge aus der Raumpolitik und dem Entwurf inkludiert. Den Abschluss des ersten Untersuchungsteils stellt das Zusammentragen von Erkenntnissen bezüglich regionalentwicklungspolitischer Effekte und Kritik an Achsen dar. Die Ausführungen beschränken sich dabei weitestgehend auf die Verwendung von Achsen im deutschen Raumplanungskontext. Eine umfassende internationale

Betrachtung ist nicht vorgesehen, weshalb derartige Bezüge nur bei außerordentlicher Relevanz inkludiert werden.

Mithilfe einer Literaturrecherche wird auf diese Weise der Stand der Forschung aufgearbeitet, um drei Fragestellungen zu adressieren:

1. Wie wurden raumordnerische Achsen früher, wie werden sie heutzutage konzeptionell gefasst und fundiert?
2. Welche Kenntnisse liegen zu den regionalentwicklungspolitischen Effekten/Erfolgen von Achsenkonzepten vor; wurden solche Effekte bereits nachgewiesen?
3. Inwiefern wird an raumordnerischen Achsen auch Kritik geübt?

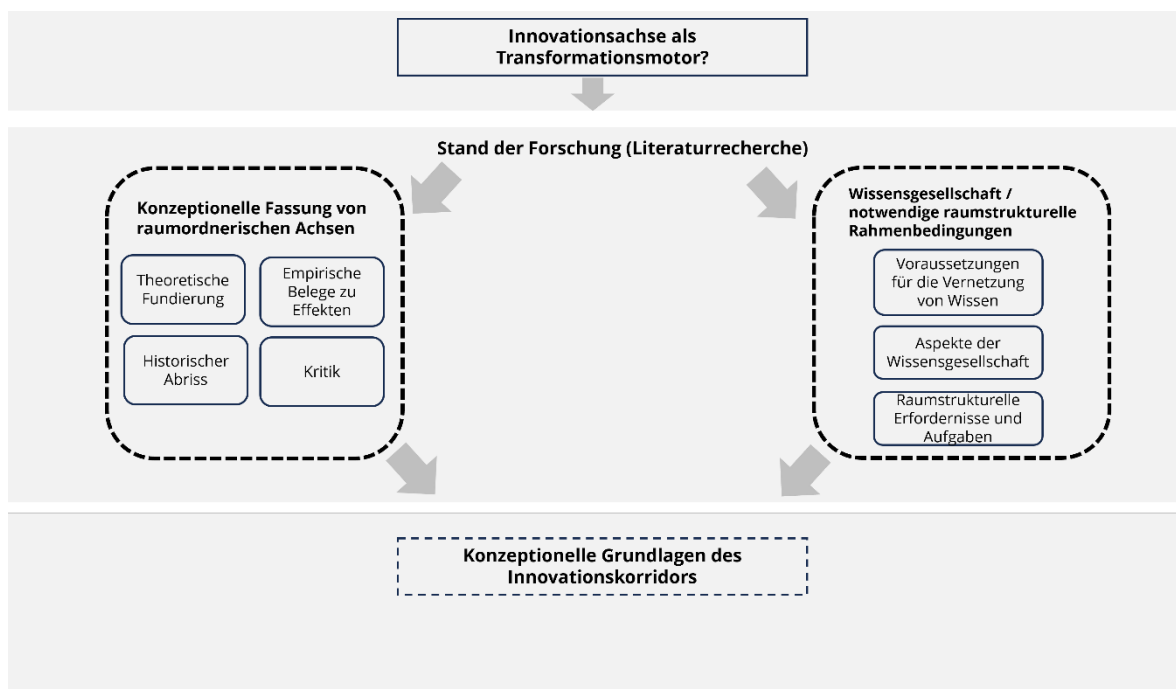


Abb. 1: **Aufbau der Untersuchung** (eigene Darstellung)

Im zweiten Teil der vorliegenden Expertise (Kapitel 3 und 4) wird das Konzept der Entwicklungsachse sodann mit aktuellen Debatten rund um die „Wissensgesellschaft“ in Beziehung gesetzt. Im Fokus stehen dabei die Fragen, welche Rolle Innovationen in modernen Wissensgesellschaften einnehmen, welche raumwirksamen Implikationen in diesem Zusammenhang existieren und inwiefern raumstrukturelle Rahmenbedingungen Einfluss auf Innovationen haben. Auf dieser Grundlage soll sodann diskutiert werden, welche Rolle der Raumordnung und Regionalentwicklung für die Entwicklung regionaler Innovationssysteme zukommt und inwieweit in diesem Zusammenhang das Achsenkonzept ein geeignetes



Instrument der Innovationsförderung sein könnte. Grundlegende Fragestellungen, die den Rahmen dieses zweiten Untersuchungsstrangs geben, lauten:

1. Inwieweit sind raumordnerische Achsen dafür geeignet, im Sinne eines „Innovationskorridors“ die Vernetzung von Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen aus wissensintensiven Branchen zu fördern?
2. Welche Rolle vermögen die (formelle und informelle) Raumordnung und die Regionalentwicklungspolitik bei der Etablierung und strategischen Entwicklung eines „Innovationkorridors“ zu spielen, welche Möglichkeiten haben sie, die Idee eines „Innovationskorridors“ praktisch umzusetzen bzw. zu unterstützen?

## **2. Raumordnerische Achsen**

### **2.1 Von der Verbindungs- zur Entwicklungsachse – Eine konzeptionelle Einordnung**

In der Literatur wurden über die Jahre verschiedene Definitionen und Typologisierungen der raumordnerischen Entwicklungsachse formuliert, die bis heute – teils auch nur implizit – aufgegriffen werden.

#### *Der Begriff der Achse und Typologierungsansätze*

Als Bezeichnung für die Verbindung zweier Punkte ursprünglich aus den Naturwissenschaften stammend, findet der Begriff der Achse in verschiedenen Teildisziplinen der Raumwissenschaften Anwendung. Dabei ist festzustellen, dass eine einheitliche und allgemein akzeptierte Begriffsdefinition nach wie vor fehlt. Gründe hierfür sind zum einen das breite semantische Spektrum, das mit dem Begriff der Achse konnotiert ist, zum anderen die unzureichende theoretisch-konzeptionelle Fundierung des Achsenbegriffs in den Raumwissenschaften (siehe Kapitel 2.2). Laut KISTENMACHER wird unter Achsen generell „eine Linie verstanden, in der Infrastruktureinrichtungen, insbesondere Verkehrswege und Versorgungsstränge (Straßen, Bahnlinien, Leitungen), gebündelt sind“. Die Bündelung von technischer Infrastruktur wird demnach als prägendes Element von Achsen identifiziert: „Sie sind generell gekennzeichnet durch eine Bündelung von Bandinfrastruktur (insbesondere Verkehrslinien) und eine Folge von Siedlungskonzentrationen“ (KISTENMACHER 2005, 18). Konkretisiert wird der Begriff der Achse in der Praxis oftmals durch Begriffsergänzungen, welche sich auf die Zweckbestimmung und Funktionalität der Achse beziehen (z. B. Entwicklungs-, Verbindungs-, Verdichtungs-,

Kommunikations- oder Siedlungsachse). In der Vergangenheit wurden in Fachbeiträgen und Plänen zuweilen auch „Bänder“, also z. B. Verdichtungs- oder Industriebänder, anstelle von Achsen thematisiert bzw. festgelegt. ISTEEL stellt hierzu fest, dass „Bänder“ eher quantifizierend und in beschreibender Absicht genutzt werden, wohingegen Achsen zumeist einen programmatisch-qualitativen Anspruch aufweisen (ISTEEL 1971, 4). Lange verwendete man sowohl in wissenschaftlichen als auch politischen Auseinandersetzungen pauschalisierend den Begriff der Entwicklungsachsen als konzeptionelle Zuschreibung für Achsensysteme. Dass der mit dieser Bezeichnung verbundene funktionale Anspruch keineswegs für alle in der deutschen Raumordnung vorfindlichen Achsentypen zutrifft, wird in der Literatur mehrfach kritisch angemerkt, weshalb auch in der vorliegenden Arbeit allgemein von Achsen gesprochen wird (KISTENMACHER 1976b). Unterschieden werden Achsen außerdem hinsichtlich der räumlichen Bezugsebene, auf welcher sie entwickelt werden. Weit verbreitet ist beispielsweise der Typologisierungsansatz der Akademie für Raumforschung und Landesplanung, der großräumige, länder- und regionsübergreifende Verkehrsachsen und kleinräumige Siedlungsachsen einander gegenüberstellt (KISTENMACHER 1976b, 6). Während Siedlungsachsen die bandartige Erweiterung von bebauten Flächen entlang nahverkehrsbezogener Infrastruktur auf lokaler Ebene vorzeichnen, fokussieren großräumige Verkehrsachsen die übergelagerte Entwicklung und Strukturierung einer gesamten Region (VAN DUINEN 2002, 32f.).

Entsprechend der unterschiedlichen Funktionen, die Achsen auf unterschiedlichen Ebenen haben sollen, sind die spezifischen Wirkzusammenhänge und Ansprüche, die mit ihnen in Verbindung gebracht werden, sehr divers (GRUBER 1976). Die Notwendigkeit einer differenzierten Betrachtung von Achsen wird auch mit Blick auf weitere Typologisierungsansätze deutlich.

In seinem Beitrag zur Systematisierung von Instrumenten der Raumordnung in Deutschland, unterscheidet DIETRICH (1986) vier Typen von Achsen als Element des punkt-axialen Konzepts der zentralen Orte. Auch hier variieren Ziele und zugrunde liegende Determinanten der einzelnen Achsentypen stark. Abb. 2 zeigt eine Auswahl möglicher Unterteilungen von Achsenkonzepten.

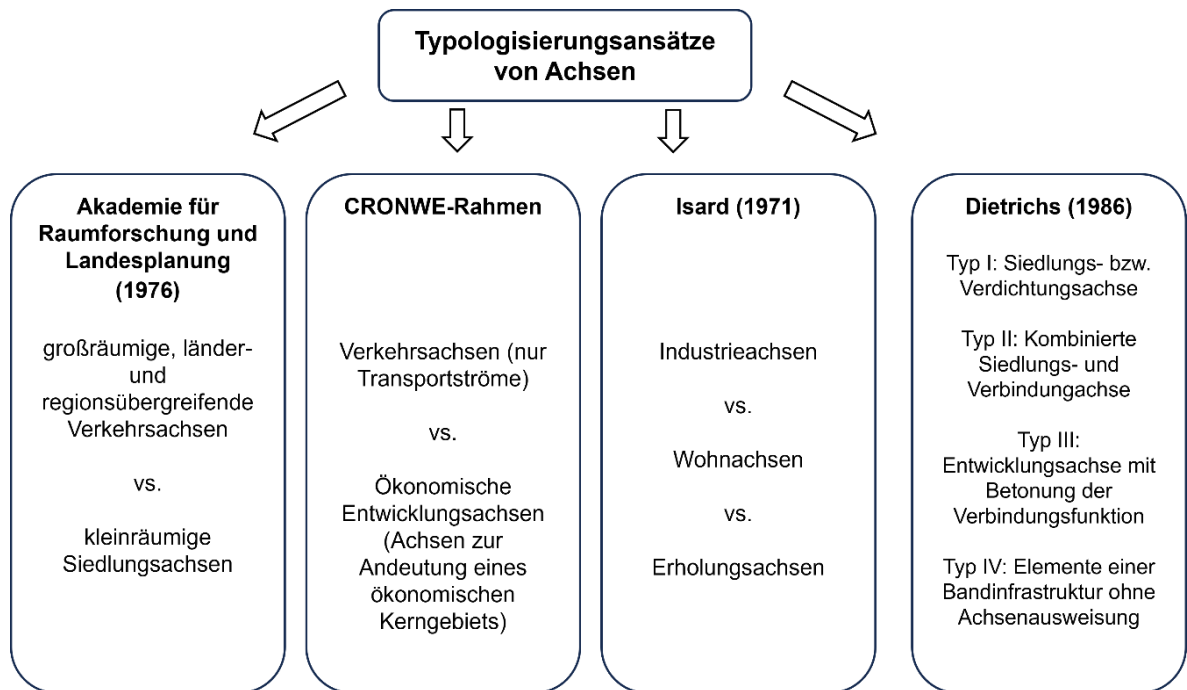


Abb. 2: **Typologisierungsansätze von Achsen** (eigene Darstellung)

### *Ziele und Funktionen*

Räumliche Ordnungsmodelle mit axialer Strukturierung verfolgen verschiedene Ziele. Der uneindeutigen Begriffsdefinition und dem hohen Abstraktionsgrad geschuldet, variieren diese in ihrer Art und Ausprägung je nach betrachtetem Achsentyp. Es lassen sich dennoch im Wesentlichen Dezentralisierung, Konzentration und Verbindung als elementare Aspekte festhalten (VALLÉE 2005, 32). So entstanden Achsen oftmals aus dem Bestreben, der konzentrischen Siedlungsentwicklungen insbesondere in urbanen Räumen entgegenzuwirken, Entwicklungsdynamiken entlang von Achsen zu bündeln und Verbindungselemente zwischen neuen sowie alten Verdichtungsräumen zu schaffen (siehe hierzu auch Debatten zum Verhältnis Zentrum-Peripherie). Damit einher geht die Bündelung von Ressourcen, die als wesentliches Merkmal zur Steigerung der Effizienz in der Entwicklung und Nutzung von Flächen und Infrastrukturen angeführt wird. Durch die Konzentration von Investitionen und Infrastrukturen entlang von Achsen sollen ökonomische Agglomerationseffekte erzielt, Ressourcen effizienter eingesetzt und Flächenzerschneidungen vermieden werden (GRUBER 1976, 55). Insbesondere in den Jahrzehnten nach dem Zweiten Weltkrieg ordneten sich diese Überlegungen in das raumordnungspolitische Ziel der Schaffung bzw. Ausgestaltung

gleichwertiger Lebensbedingungen ein. Aktuellere Konzeptionen zielen aber zunehmend auch auf positive Effekte hinsichtlich einer nachhaltigen und/oder für das Wirtschaftsleben förderlichen Raumentwicklung ab (KISTENMACHER 2005, 24). Die Mechanismen, mittels derer Achsenkonzepte die Erreichung dieser Ziele befördern sollen, fasst KISTENMACHER (2005, 18) wie folgt zusammen:

- » Aufbau umfassender Verbindungsfunktionen durch leistungsfähige, weitgehend gebündelte Linieninfrastruktur
- » Schaffung bzw. Sicherung besonderer Standortvorteile, insbesondere in den Schnittpunkten der Achsen, und damit Stärkung von Zentralen Orten
- » Verbesserte Verbindungen zwischen Verdichtungsräumen
- » Anbindung peripherer Räume an die großen Zentren bzw. an den großräumigen Leistungsaustausch
- » Vorgaben zur Hauptrichtung der Siedlungsentwicklung mit gleichzeitigem Freiraumschutz, d. h. keine durchgehenden Siedlungsbänder

Insgesamt stellt sich die Quellenlage zur Konzeptualisierung und Typologisierung von Achsen insofern als schwierig dar, als dementsprechende Beiträge überwiegend bereits mehrere Jahrzehnte alt sind. Aktuelle Beiträge, die die gegenwärtigen Achsenausweisungen in der deutschen Raumordnung konzeptionell diskutieren und reflektieren, liegen nicht vor.

#### *Verortung in der deutschsprachigen Raumordnung heute*

Trotz Versuchen, Achsen als eigenständiges Leitbild zu etablieren, werden sie im deutschsprachigen Raum weitestgehend als Elemente breiter angelegter siedlungsstruktureller Rahmenkonzeptionen, wie punkt-axialer Systeme, verstanden (KISTENMACHER 2005, 19). Achsen dienen demnach als Instrument zur Konkretisierung und Durchsetzung verschiedener raumordnerischer Zielstellungen, beispielsweise indem sie im Zentrale-Orte-Konzept Zentren miteinander verbinden (Abb. 3). Achsen sind, insofern es sich um großräumige Achsen handelt, zumeist Inhalt von Landesentwicklungs- und Regionalplänen, aber auch von planerischen Strategiepapieren und Konzepten auf bundesrepublikanischer oder europäischer Ebene. Kleinräumige Siedlungsachsen hingegen sind auch in Flächennutzungsplänen zu finden. Die Planung und Umsetzung räumlicher Achsen erforderten das Zusammenspiel verschiedener Planungsinstitutionen und -instanzen. Zu diesen zählen insbesondere die Verkehrsplanung, die

Regionalplanung und die Bauleitplanung. Die Verkehrsplanung spielt eine entscheidende Rolle, da die Verkehrsinfrastruktur für die Entwicklung von Achsen zentral ist.

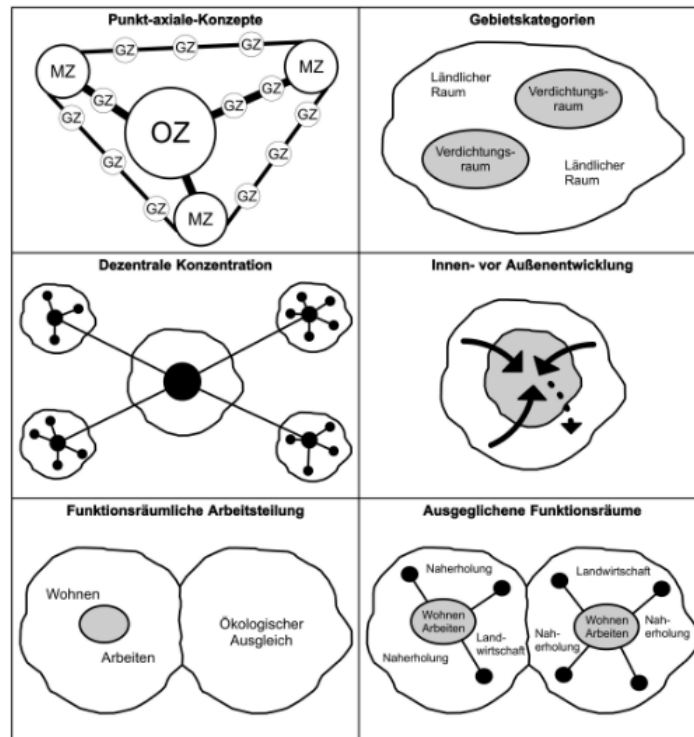


Abb. 3: **Achsen in verschiedenen Konzepten der Raumordnung** (MÜNTER/OSTERHAGE 2018, 1184)

## 2.2 Theoretische Grundlagen von Achsen - Das Fehlen einer geschlossenen Fundierung

Setzt man sich mit der konzeptionellen Fundierung von Achsenkonzepten auseinander, wird schnell deutlich, dass es diesbezüglich einer differenzierten Betrachtung bedarf. Im Gegensatz zu anderen Raumkonzepten, wie z. B. den zentralen Orten, liegt zu Achsen keine eigene umfassende theoretische Herleitung als konzeptioneller Ausgangspunkt vor, welcher als wissenschaftliche Begründung fungiert und aus dem Gestaltungsgrundsätze abgeleitet werden können. Vielmehr setzt sich diese Fundierung aus verschiedenen theoretischen Bezügen zusammen, welche teilweise modelltheoretischer Natur sind, sich aber auch aus empirischen Beobachtungen und der Planungspraxis ableiten (KISTENMACHER 2005, VAN DUINEN 2002, ISTELE 1971, GRUBER 1976). Zu nennen sind an dieser Stelle insbesondere die Ausführungen von CHRISTALLER und LÖSCH zu Standortssystemen sowie von FIELDMAN zu funktionsgesellschaftlichen Siedlungsstrukturen. Hinzu kommen empirische Beobachtungen und Beiträge, wie

sie etwa von ISBARY, CUTLERS und WHEBELL stammen und im Folgenden näher beleuchtet werden sollen.

### *2.2.1 Modelltheoretische Ansätze*

Modelltheoretische Ansätze, die das Konzept von Entwicklungsachsen untermauern, sind hauptsächlich in regional-ökonomischen sowie geographischen Arbeiten zu finden. Prägend für den deutschsprachigen Raum sind insbesondere die Arbeiten von CHRISTALLER und LÖSCH; auch aus dem angloamerikanischen Raum stammende Ansätze wie beispielsweise das Gravitationsmodell von ISARD waren hierzulande einflussreich. Im Folgenden seien die wichtigsten dieser Ansätze kurz vorgestellt. Allerdings lässt sich zusammenfassen, dass diese Ansätze zwar durchaus Referenzpunkte dafür bieten, sowohl empirisch zu beobachtende Achsenstrukturen zu erklären als auch regionalentwicklungspolitische Achsenkonzepte zu begründen, dass sie insgesamt jedoch kein geschlossenes und in sich schlüssiges theoretisches Gerüst ergeben.

#### *Standortsysteme von CHRISTALLER und LÖSCH*

Sowohl Walter CHRISTALLERS Zentralitätsmodell als auch die Theorie der räumlichen Ordnung von August LÖSCH stellen bedeutende Beiträge zur theoretischen Analyse von räumlichen Strukturen und Prozessen der Standortwahl dar. CHRISTALLER entwickelte in den 1930er Jahren die Theorie der zentralen Orte. Basierend auf der Annahme, dass Menschen und Unternehmen bei der Wahl ihres Standortes ökonomisch rational handeln, indem sie die Transportkosten minimieren und die Erreichbarkeit maximieren, sieht diese Theorie ein hexagonales Muster von zentralen Orten vor, die so ein regelmäßiges Gitter bilden. Dabei gibt es zentrale Orte unterschiedlicher Zentralitätsstufen, wobei der Abstand zwischen den zentralen Orten mit der jeweiligen Zentralitätsstufe zunimmt und höherstufige zentrale Orte immer auch alle Funktionen der Orte mit niedrigerer Zentralität innehaben. So entsteht eine hierarchische Anordnung, wobei jeder Ort eine spezifische Versorgungsreichweite hat. CHRISTALLER betont dabei die Bedeutung der geographischen Lage und der Verkehrswege, die als Achsen fungieren und die die Zentren mit ihrem Umland verbinden. Diese axialen Verbindungen sind entscheidend für die wirtschaftliche und soziale Integration der Regionen und bilden die Grundlage für die räumliche Planung und Entwicklung. LÖSCH erweiterte die Diskussion zu zentralen Orten in seinem Werk „Die räumliche Ordnung der Wirtschaft“ durch das Modell

der idealen Wirtschaftslandschaft, indem er sie mit theoretischen Überlegungen zur Standortwahl von Unternehmen unter Berücksichtigung verschiedener Faktoren wie Produktionskosten, Transportkosten und Nachfrage verband (LÖSCH 1940).

LÖSCHS Beitrag zur Standorttheorie lässt sich insbesondere in der ganzheitlichen Betrachtung der räumlichen Wirtschaftsstruktur und der Betonung der Rolle von Marktmechanismen in der Bestimmung von Standortmustern sehen (vgl. KULKE 2020, 173f.).

In beiden Theorien sind axiale Strukturen entscheidend für die Schaffung einer ausgewogenen und effizienten räumlichen Ordnung. Sie ermöglichen nicht nur die Verbindung zwischen zentralen Orten und ihrem Umland, sondern auch die Verteilung von Ressourcen und Dienstleistungen auf eine Weise, die den Bedürfnissen der Bevölkerung und der Wirtschaft entspricht. Achsen unterstützen die Entwicklung von Verkehrsnetzen, die für die Wirtschafts- und Regionalentwicklung von entscheidender Bedeutung sind, indem sie den Zugang zu Märkten, Arbeitsplätzen und Dienstleistungen erleichtern. Sie fungieren gleichsam als Systemlinien im Sinne einer Verbindung von Schwerpunkten der Produktion (Industriebänder) und der Bevölkerung (KISTENMACHER 2005, 20). Letztlich ist aber zu konstatieren, dass beide Standortsysteme in ihrer Gesamtbetrachtung punktuell ausgerichtet sind und Achsen in diesem Sinne nur als Teilelemente verstanden werden.

#### *Friedmanns Core-Periphery model*

International gelten die theoretischen Überlegungen von John FRIEDMANN als Inspirationsquelle von Achsenkonzepten. 1950 formulierte Raul PREBISCH erstmals das sogenannte *Core-Periphery-Modell*, welches wiederum auf die Überlegungen THÜNENS zum *isolierten Staat* zurückzuführen ist.

Im *Core-Periphery-Modell* FRIEDMANNS wird zwischen dem „Kern“ (Core), also hochentwickelten urbanen Zentren mit konzentrierter wirtschaftlicher Aktivität, dichter Infrastrukturausstattung und vielen Innovationen, und der „Peripherie“, also weniger entwickelten Gebieten mit geringerer wirtschaftlicher Dynamik und weniger ausgeprägter Infrastrukturausstattung, unterschieden. Die axiale Struktur fungiert als Bindeglied zwischen diesen beiden Raumtypen und ist entscheidend für die Diffusion von wirtschaftlicher Aktivität, Innovation und Kapital von den Kernregionen in die peripheren Regionen (RAAGMAA 2003).

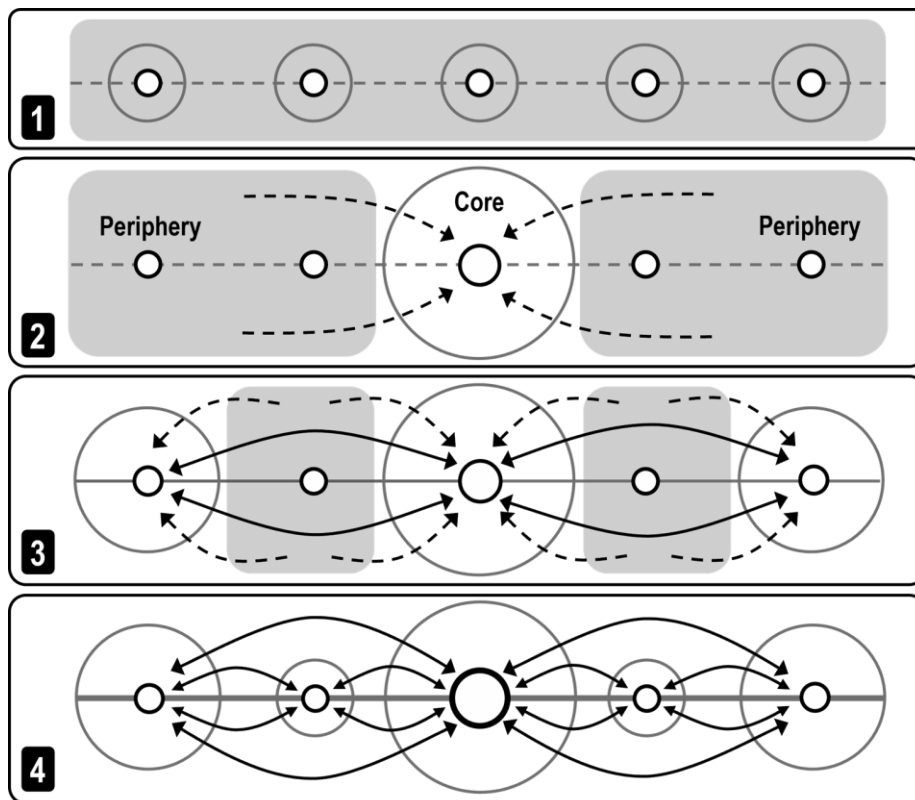


Abb. 4: **Entwicklungsstufen des Core-Periphery-Modells** (THE GEOGRAPHY OF TRANSPORT SYSTEMS | THE SPATIAL ORGANIZATION OF TRANSPORTATION AND MOBILITY 2017)

Axiale Strukturen können in diesem Modell verschiedene Formen annehmen, darunter Verkehrs- und Handelswege, Kommunikationsnetzwerke oder institutionelle und politische Verbindungen. Diese Achsen sind nicht nur physische Verbindungen, sondern auch Kanäle für den Fluss von Gütern, Dienstleistungen, Kapital, Arbeitskräften und Informationen. Sie sollen es peripheren Regionen ermöglichen, vom Wirtschaftswachstum und den technologischen Fortschritten der Kernregionen zu profitieren, und tragen so zu einer ausgewogeneren regionalen Entwicklung bei. Die axiale Struktur hilft dabei, die Asymmetrie zwischen Kern und Peripherie zu verringern, indem sie die Integration der peripheren Gebiete in die übergeordneten wirtschaftlichen und sozialen Systeme erleichtert. Allerdings kann die Abhängigkeit der Peripherie vom Kern auch zu einer Vertiefung von Ungleichheiten führen, insbesondere wenn die Entwicklungsachsen nur begrenzte Teile der Peripherie erreichen oder wenn die Entwicklungspolitik nicht ausreichend auf die Bedürfnisse der peripheren Gebiete ausgerichtet ist (RAAGMAA 2003). Nicht zuletzt tragen Achsen zum wirtschaftlichen Wachstum in der Peripherie bei, indem sie die Gründung und Entwicklung von Unternehmen erleichtern, die



Arbeitsplätze schaffen und die die lokale Wirtschaft fördern. Sie unterstützen außerdem den Zugang dieser Unternehmen zu Märkten und Ressourcen.

Insgesamt spielen axiale Strukturen im *Core-Periphery-Modell* eine entscheidende Rolle für die räumliche Organisation und die wirtschaftliche Entwicklung. Sie sind sowohl Instrumente zur Förderung regionaler Integration und Entwicklung als auch Faktoren, die bestehende regionale Disparitäten verringern, aber auch verstärken können. Die Gestaltung und Förderung dieser Strukturen in Abstimmung mit einer umfassenden regionalen Entwicklungsstrategie ist daher von elementarer Bedeutung für eine erfolgreiche Regionalentwicklung.

### *Gravitationsmodelle*

Vereinzelt finden sich in der Fachliteratur Versuche, mithilfe aus der Physik stammender Gravitationsmodelle wissenschaftliche Begründungen für axiale Raumstrukturen zu formulieren. Gravitationsmodelle zielen allgemein auf die Analyse der Wechselwirkung zwischen zwei Orten oder Regionen in Hinsicht auf Migrationsströme, Handelsbeziehungen, Verkehrsaufkommen oder anderen raumbezogenen Phänomenen ab. In Anlehnung an das Newtonsche Gravitationsgesetz gehen sie davon aus, dass die Stärke dieser Interaktionen direkt proportional zur Produktmenge (z. B. Bevölkerung, Wirtschaftsaktivität) der beiden Orte und invers proportional zum Quadrat der Entfernung zwischen ihnen ist. Mithilfe sich daraus ergebender Berechnungsformeln liefern sie quantifizierte Interaktionslinien für regionale Verflechtungen, aus welchen die Notwendigkeit axialer Strukturen abgeleitet werden kann. Stellvertretend für verwandte Ansätze seien hierfür die Arbeiten von ISARD zur *space economy* angeführt (ISARD 1949; 1960). Aufbauend auf den Arbeiten von Alfred Weber führte ISARD die Diskussion um sogenannte Isodapanen weiter, um Regionen abzubilden, in welchen die Produktionskosten für ein Unternehmen gleich sind. Das Isodapan ist eine Kurve, die Punkte mit gleichen Produktionskosten verbindet (NEUMAIR 2022). Auf ihrer Grundlage stellte ISARD dar, wie sich Produktionsstandorte in einer Region verteilen sollten, um den maximalen Ertrag zu erzielen. In diesem Sinne empfiehlt er die Bildung von Bändern (bandartige Strukturen) entlang eben jener Isodapan-Linien. Diese Struktur ermögliche es, die Vorteile der räumlichen Nähe zu nutzen und gleichzeitig die unterschiedlichen Produktionskosten in verschiedenen Regionen auszugleichen (ISARD 1960). Derartige Modelle basieren allerdings auf vereinfachenden Annahmen und erfassen lokalspezifische ökonomische und soziale Wirkungsverflechtungen nur sehr begrenzt, was ihre Aussagekraft limitiert (KISTENMACHER 1976b, 13f.).

### 2.2.2 Empirische Ansätze

Neben modelltheoretischen Begründungen für Achsenkonzepte existiert eine Reihe von empirischen Untersuchungen, die die Relevanz axialer Anordnungen zu belegen versuchen. Nicht zuletzt finden sich in der Literatur regelmäßig Verweise auf die Relevanz geomorphologischer Rahmenbedingungen (z. B. Täler) für die Entwicklung von bandartigen Raum- und Siedlungsstrukturen (KOCH 1976, 187). Stellvertretend für die empirische Herleitung von Achsenkonzepten sind der von ISBARY beschriebene Kontraktionsprozess sowie die Ausführungen von CUTLER und WHEBELL zum Korridorkonzept zu nennen (KISTENMACHER 2005, VAN DUINEN 2002).

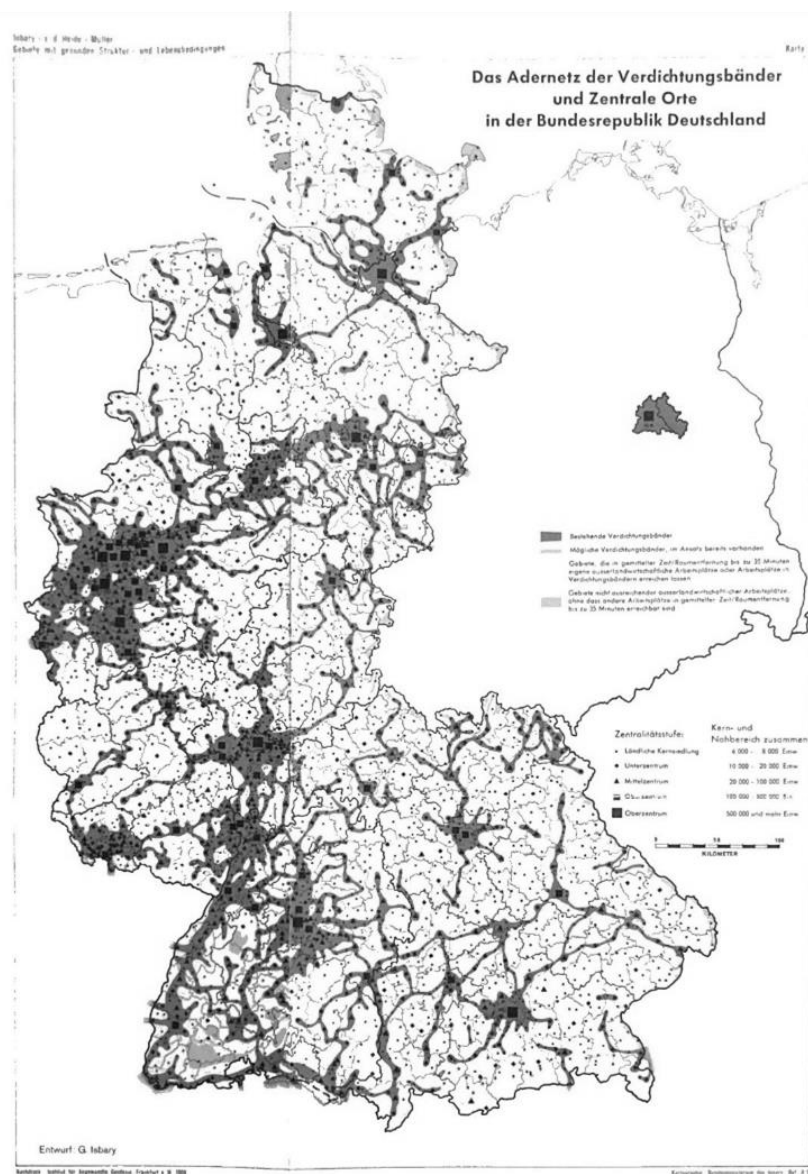


Abb. 5: Das Adernetz der Verdichtungsbänder und Zentralen Orte (ISBARY ET AL. 1969)

### *ISBARY's Kontraktionsprozess*

Als Ergebnis einer Auseinandersetzung mit Gottfried MÜLLERS Arbeiten zur funktionsgesellschaftlichen Siedlungsstruktur leitete Gerhard ISBARY 1969 in seinem Werk „*Gebiete mit gesunden Strukturen und Lebensbedingungen - Merkmale und Abgrenzung*“ aus seinen Beobachtungen zur Struktur- und Regionalentwicklung in der BRD sogenannte „Hauptlinien der Verdichtung des Verkehrs“ und das „Adernetz der Verdichtungsbänder und Zentralen Orte“ ab (ISBARY ET AL. 1969). Demnach kommt es im Zuge eines „Kontraktionsprozesses“ zu einer bandartigen räumlichen Verdichtung von Ressourcen und Infrastrukturen, welche einhergeht mit einem Abzug von Entwicklungspotenzialen aus anderen Regionen (KISTENMACHER 2005, 20). ISBARY sah hierin eine Gesetzmäßigkeit der siedlungsstrukturellen Entwicklung und leitete daraus die Notwendigkeit einer auf Achsen ausgerichteten Ordnung des Raumes und einer Förderung eines durchgehenden Netzes bandförmiger Verdichtungen ab. In der Fachdiskussion werden die vornehmlich mit deskriptiven Untersuchungen ISBARYS kritisch diskutiert, da wesentliche Wirkzusammenhänge ungeklärt bleiben und die Vielfalt unterschiedlicher räumlicher Entwicklungsbedingungen vernachlässigt wird (KISTENMACHER 1976b, 8f.).

### *CUTLER und WHEBELL: Das Korridorkonzept*

Irving CUTLER führte 1965 im angloamerikanischen Raum erstmals empirische Untersuchungen zu Korridoren durch. Anhand des von ihm untersuchten Chicago-Milwaukee-Korridors beschreibt er mehrere Phasen in der Entwicklung des Korridors, wobei er als treibende Kraft nicht ökonomische Faktoren in den Vordergrund rückt, sondern infrastrukturelle Gegebenheiten. Nach CUTLER ist die Dynamik städtischer Entwicklung entscheidend von der bestehenden und sich entwickelnden Verkehrsinfrastruktur wie Hauptstraßen, Bahnlinien oder später Autobahnen geleitet und beeinflusst (CUTLER 1965).

Noch prägender für das Korridorkonzept war der kanadische Geograph C. F. J. WHEBELL, der 1969 anhand der historischen Entwicklung des kanadischen Bundesstaates Ontario die evolutionäre Entwicklung von linearen urbanen Systemen im Zusammenhang mit Veränderungen im Wirtschaftssystem und mit dem Auftreten von Innovationen entlang von Korridoren beschrieb. Unter dem Begriff „Korridor“ wird in diesem Zusammenhang ein lineares System größerer Städte verstanden, welche durch eine hochwertige, gebündelte Verkehrsinfrastruktur miteinander verbunden sind (KISTENMACHER 1976b, 8). Nach WHEBELL (1969, 5f.) sind Korridore ein Resultat natürlicher Raumentwicklungen und durchlaufen dabei fünf Entwicklungsstadien:

1. *Anfangsbesiedlung*: In diesem Stadium erfolgt die initiale Besiedlung des Gebiets, wobei die ersten Ansiedlungen entstehen und sich erste Transportwege entwickeln.
2. *Kommerzielle Landwirtschaft*: Hier findet eine Entwicklung hin zur kommerziellen Landwirtschaft statt, wodurch die Bedeutung der Transportwege und Siedlungen zunimmt.
3. *Eisenbahntransport*: Mit dem Aufkommen des Eisenbahntransports werden die Verkehrslinien wirtschaftlich noch bedeutender.
4. *Motortransport*: Die Einführung des Motortransports führt zu weiteren Veränderungen von Transportwegen und urbanen Systemen.
5. *Metropolitismus*: In diesem Stadium entwickeln sich die urbanen Systeme zu Metropolen, was zu einer weiteren Veränderung der wirtschaftlichen und sozialen Dynamik führt (WHEBELL 1969, 5f.)

Entscheidend dafür, dass sich die räumliche Entwicklung entlang von Korridoren vollzieht, ist WHEBELLS zufolge, dass raumwirksame Innovationen (z. B. in der Verkehrsinfrastruktur) sich nicht gleichmäßig in einer Region verbreiten. Viel mehr treten in jeder Entwicklungsphase die für Veränderungen im Wirtschaftssystem ausschlaggebenden Innovationen zuerst in Korridoren auf und verbreiten sich dann nach einem bestimmten Muster, das als Kulturgefälle bezeichnet wird (WHEBELL 1969, 4). In WHEBELLS Korridorkonzept sind somit, anders als bei Cutler, sowohl ökonomische als auch infrastrukturelle Aspekte relevant für die Herausbildung von Korridoren.

Was die deskriptiven, empirischen Ansätze der Konzeptualisierung von Achsen eint, ist die fehlende Generalisierbarkeit der beobachteten räumlich-strukturellen Erscheinungen, die nicht ohne Weiteres auf andere Untersuchungsgebiete übertragbar sind. So weichen beispielsweise die großräumigen Verhältnisse und Entwicklungsbedingungen im angloamerikanischen Raum stark von jenen in Europa ab. Zudem variieren die Vorstellungen über Größenordnungen, Ausstattungen und Funktionen etwaiger bandartiger Strukturen zwischen den einzelnen Untersuchungen.

### **2.3 Historie - Verwendung von Achsenkonzepten in Deutschland**

Die Anordnung von Siedlungen entlang von wichtigen Verkehrs- und Verbindungswegen ist bereits seit Jahrtausenden zu beobachten. Ausgeprägte axiale Raumstrukturen gab es bereits im römischen Reich. Mit der *Bandstadt* (*ciudad lineal*) entwickelte der spanische Stadtplaner Arturo y Mata 1882 ein auf dezentrale Siedlungsentwicklung ausgerichtetes Konzept. Dessen elementarerer

Bestandteil ist eine Haupterschließungsachse für den Transport von Gütern und Menschen. Die Konzeption der Stadt entlang dieser axialen Versorgungslinie sollte zum einen die Trennung von Arbeit und Wohnen ermöglichen, gleichzeitig aber auch die Nähe der städtischen Funktionen zu Agrarflächen und Naherholung gewährleisten (VAN DUINEN 2002, 28). Im Vergleich zu den sich später im deutschsprachigen Raum herausbildenden Achsenkonzepten, richteten sich Matas Überlegungen auf eine Strukturierung des gesamten städtischen Raums nach einem linearen Prinzip und die Auflösung der klassischen Stadtzentren.

In der Folge entstanden international insbesondere auf der mesoskaligen Ebene der stadtreionalen Siedlungskonzepte verschiedene Spielarten linearer Siedlungsstrukturmodelle (KAINRATH 1997). Besonders populär wurde das Kopenhagener Stadtmodell der Fingerstadt. Dessen Grundstruktur ähnelt den Fingern einer Hand, die sich vom städtischen Kern, dem "Handballen", aus erstrecken. Zwischen diesen Fingern befinden sich Grünzonen, die als landwirtschaftliche Flächen, Wälder oder Erholungsgebiete dienen und eine Verstädterung in diesen Bereichen verhindern. Die Fingerstadt zielt darauf ab, das städtische Wachstum kontrolliert und nachhaltig zu gestalten, indem die Vorteile des städtischen Lebens mit dem Zugang zu naturnahen Landschaftsräumen kombiniert werden und so eine hohe Lebensqualität gesichert wird (FÜRST ET AL. 1999, 26–30).

Die organozistische Formensprache des Kopenhagener Fingerplans wurde im deutschsprachigen Raum insbesondere vom Hamburger Oberbaudirektor Fritz Schumacher aufgegriffen. Aufbauend auf seinen praktischen Erfahrungen mit dem Siedlungswachstum im Hamburger Raum und um den zunehmenden Verdichtungstendenzen entgegenzuwirken, entwickelte er in den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts für die Stadt Hamburg ein strahlenförmiges Siedlungskonzept, dessen radiale Siedlungsachsen bestehende radiale Verdichtungsansätze konsequent in das weitere Umland hinein verlängern. Auch Schumacher zielte damit auf eine funktionale Trennung zwischen Arbeit und Wohnen ab. Während Arbeitsstätten weiterhin vor allem im Stadtzentrum angesiedelt sein sollten, dienten die Siedlungsachsen in erster Linie dazu, den zentrumsnahen Wohnungsmarkt zu entlasten. Als elementare Rahmenbedingungen seiner konzeptionellen Überlegungen identifizierte Schumacher zwei Aspekte: Zum einen bedürfe es einer Planungsinstanz, die der räumlichen und strukturellen Komplexität der Achsen gerecht wird und integrativ über administrative Grenzen hinweg die Siedlungsentwicklung entlang der Bänder zu steuern vermag (deren Fehlen im Fall des Stadtstaats Hamburg bereits damals ein großes Problem war). Noch weitaus mehr politische Sprengkraft hatte allerdings die zweite Forderung Schumachers: Um eine ausgewogene Entwicklung der Siedlungsachsen zu ermöglichen,

hielt Schumacher es für unabdingbar, die antizipierte Bodenspekulation regulatorisch einzudämmen und die zu erwartenden Bodenwertsteigerungen durch die öffentliche Hand abzuschöpfen. Basierend auf den Planungsideen Schumachers wurden die sogenannten „Aufbauachsen“ Hamburgs über das komplette 20. Jahrhundert weiterentwickelt und prägen noch heute das Planungsgeschehen an der unteren Elbe (FÜRST ET AL. 1999, 26–30).

Bereits Vordenker wie Arturio SORIA sahen die Verwendung linearer Raumkonzepte über den städtischen Entwurf hinaus voraus: „Eine einzige Straße von 500 Metern Breite und unbegrenzter Länge (...), deren Ende Cadix und Petersburg, Peking und Brüssel sein mögen, das ist die Stadt der Zukunft!“ (SORIA 1882, IN KAINRATH 1997, 55). In Deutschland nahm die „Regionalisierung“ von Achsensystemen insbesondere durch die wissenschaftliche Auseinandersetzung Christallers mit dem Konzept der zentralen Orte konkrete Formen an. Die Idee einer punkt-axialen räumlichen Versorgungsstruktur, in der Achsen Verbindungselemente zwischen den verschiedenen Zentren darstellen, gewann schnell an Popularität und fand erstmals in der nationalsozialistischen Raumordnung ihren Niederschlag.

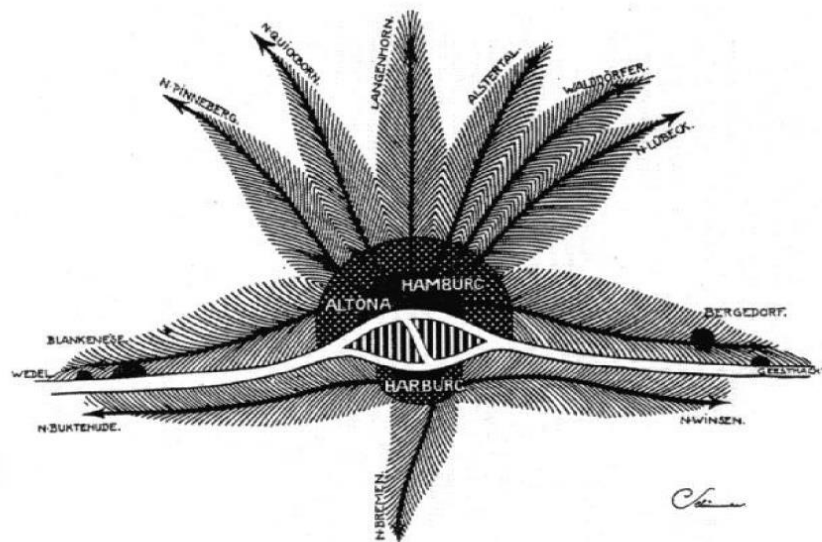


Abb. 6: **Hamburger Aufbauachsen** (FÜRST ET AL. 1999, 28)

Im Nachkriegsdeutschland der 1950er und 1960er Jahre erfuhren Achsenkonzepte eine gesteigerte Aufmerksamkeit. Ausgehend von planungspraktischen Erfahrungen, beispielsweise in Hamburg, fanden bandartige Konzepte nun auch Einzug in die Landes- und Regionalplanung. Vor dem Hintergrund einer zunehmenden Verdichtung der Ballungsräume aufgrund von Bevölkerungszunahme und Wirtschaftswachstum wurden im Landesentwicklungsplan von

Nordrhein-Westfalen 1964 erstmals „Entwicklungsachsen“ ausgewiesen (VAN DUINEN 2002, 31). Von den Entwicklungsachsen erhoffte man sich eine Ablenkung des Verdichtungsdrucks aus den Zentren ins Umland. Dem nordrhein-westfälischen Beispiel folgten in den kommenden Jahrzehnten andere Bundesländer. Begünstigt durch die vor allem planungspraktisch geprägte Entstehungsgeschichte der Achsen sowie die fehlende Raumordnungskompetenz des Bundes, wurden die mit dem Achsenkonzept verbundenen Ziele und Funktionen mitunter recht unterschiedlich verstanden. Entsprechend divers gestalteten sich auch die jeweiligen landesplanerischen Vorgaben. So kam es beim Aufeinandertreffen unterschiedlicher Achsensysteme an den Grenzen zwischen zwei Bundesländern nicht selten zu landesplanerischen Inkonsistenzen. Und auch generell verbreitete sich die Einsicht, dass die erhofften regionalentwicklungspolitischen Effekte der Entwicklungsachsen kaum nachweisbar sind (VAN DUINEN 2002, 32f.)

Im Rahmen des Versuchs, ein Bundesraumordnungsprogramm zu erstellen, wurde das Achsenkonzept in Westdeutschland auch auf Bundesebene institutionalisiert. Weiterhin wachsende Bevölkerungszahlen sowie ein beginnender europäischer Integrationsprozess förderten das „Denken in Achsen“ und somit dessen Formalisierung. Festgehaltenes Ziel war fortan, *„in die gesamte Bundesrepublik überspannendes Netzwerk von so genannten Hauptachsen, den großräumigen, bedeutenden Achsen, auf dem Niveau der Länder mit einem ähnlichen System anzufüllen“* (ZONNEVELD 1992, 107). Es folgte die Aufnahme von Achsenkonzepten in die Landesentwicklungspläne fast aller (alten) Bundesländer, sowohl als verbindende Elemente von Verdichtungsschwerpunkten als auch als Räume der Siedlungsentwicklung, wobei sich die Festlegungen auf Länderebene weiterhin stark voneinander unterschieden. Aus diesem Grund, dem zum Teil daraus resultierenden ausbleibenden politischen Erfolg sowie einer sich deutlich abschwächenden Wachstumsdynamik in der zweiten Hälfte der siebziger Jahre gerieten die Achsenkonzepte zunehmend in Kritik (siehe Kapitel 2.5) und wurden schon bald nur noch eher halbherzig weiterverfolgt (VAN DUINEN 2002, 33).

Im Zuge der politischen Wiedervereinigung Deutschlands im Jahr 1990 erfuhren die Achsenkonzepte auch hierzulande eine Wiederbelebung. So enthielt ein Entwurf der Bundesraumordnung für die neuen Bundesländer sogenannte Wachstumsachsen, welche städtische Zentren mit peripheren Regionen verbinden sollten. Die fehlende Beteiligung der Länder an der Ausarbeitung dieses Konzepts sowie die weiterhin bestehende generelle Skepsis gegenüber ‚altbackenen‘ Achsenkonzepten ließen diesen Entwurf jedoch scheitern. Stattdessen wurde 1993 der „Raumordnungspolitische Orientierungsrahmen“ verabschiedet, der verschiedene

Leitbilder für die Raumentwicklung in Deutschland formuliert, ohne jedoch das planerische Konzept der Achsen explizit zu betonen (VAN DUINEN 2002, 34).

Ganz verschwunden waren die Achsenkonzepte aus der raumplanerischen Debatte zu keiner Zeit. So nahm das Interesse an ihnen im Zuge des sich intensivierenden europäischen Integrationsprozesses erneut zu. Gerade im Sinne einer Verbindungs- und Kommunikationsfunktion, jedoch nicht länger mit Bezug auf die Siedlungsstruktur, wurden und werden Achsen in diesem Zusammenhang diskutiert (VAN DUINEN 2002, 34). Mit der aufkommenden Debatte über nachhaltigere Raum- und Siedlungskonzepte spätestens seit Beginn der 2000er Jahre wurden Achsen gerade mit Blick auf multimodalen Transport, aber auch als ökologische Verbindungskorridore vereinzelt Teil der Debatte (KISTENMACHER 2005, 24). Nach wie vor finden sich außerdem in den Landes- und Regionalplänen axiale Strukturen, auch wenn diese nicht immer als Achsen bezeichnet werden und sie hinsichtlich ihrer Funktionen weit weniger normativ überladen sind als früher.

#### **2.4 Empirische Defizite - Regionalentwicklungspolitische Effekte von Achsen**

Die Evaluation des Erfolgs und der regionalentwicklungspolitischen Effekte von Raumordnungsinstrumenten stellt aufgrund der diesen innewohnenden Komplexität und den damit verbundenen Schwierigkeiten, in diesem Kontext Wirkungszusammenhänge festzustellen, per se eine Herausforderung dar (DILLER 2012, WIECHMANN/BEIER 2004). Im Fall der Achsen kommt hinzu, dass der hohe Abstraktionsgrad des Instruments sowie die Vermengung von Ist- und Soll-Elementen in den meisten Achsenkonzepten eine Erfolgskontrolle zusätzlich erschwert (KISTENMACHER 1976b, 38). Hinzu kommt, dass bis zum heutigen Tag keine anerkannte Operationalisierung des Achsenkonzepts vorliegt. Ein konsistenter Forschungsstand zu den Effekten von Achsenkonzepten bzw. von unterschiedlichen Achsentypen liegt daher nicht vor. In der Fachliteratur finden sich dennoch vereinzelt Beiträge, die Rückschlüsse auf etwaige Effekte von Achsen erlauben und so helfen können, deren Erfolg entlang der in Kapitel 2.1 formulierten Zielstellungen einzuschätzen.

Zusammenfassend lässt sich konstatieren, dass die mit den Achsen verbundenen Hoffnungen in der Vergangenheit oft nicht oder bestenfalls teilweise erreicht wurden, da die tatsächlichen räumlichen Entwicklungen den modellhaften Vorstellungen nicht folgten. Für vornehmlich auf Siedlungsentwicklung ausgerichtete Achsen stellte sich insbesondere der elementare Einfluss



einer veränderten Erreichbarkeit im Mobilitätsbereich auf Siedlungs- und Industrieentwicklungen als systematisch überschätzt dar. Zurückzuführen ist dies einerseits auf die stetig zunehmende Motorisierung in Deutschland, durch die es immer mehr Menschen möglich wurde, eine periphere Wohnlage (im Achsenzwischenraum) individuell zu kompensieren (KISTENMACHER 2005, 23; 2005; 1976b). Dies wiederum ging einher mit einem Bedeutungsverlust axialer Raumstrukturen bzw. mit siedlungsstrukturellen Fehlentwicklungen in Form einer Zersiedelung in den Achsenzwischenräumen. Hinzu kamen raumordnerische Fehleinschätzungen hinsichtlich der individuellen Wohnstandortwahl, die sich in der Praxis als sehr viel weniger von raumstrukturellen Ausstattungsmerkmalen und als sehr viel stärker von individuellen Präferenzen, wie z. B. dem Wunsch nach einer grünen Wohnumgebung, aber auch vom Bodenpreinsniveau beeinflusst erwiesen als angenommen (KISTENMACHER 2005, 23). Auch scheint der Aspekt der Erreichbarkeit als ökonomischer Standortvorteil bei der Industrieansiedlung in der Praxis weniger bedeutsam zu sein als in der klassischen Standortlehre (KISTENMACHER 1976b, 9f.). Hinzu kam auf der Angebotsseite, dass die überwiegend kleineren, in den Achsenzwischenräumen gelegenen Gemeinden sich einer landesplanerisch ‚aufoktroierten Wachstumsbeschränkung häufig widersetzen und nach Möglichkeiten sannen, weiterhin billigen Baugrund anzubieten. Fehlende raumordnerische und koordinative Maßnahmen, die diesen Gegebenheiten entgegenwirken, führten so in der Vergangenheit zu ineffizienter Ausprägung der axialen Strukturen. Auch wenn hierzu keine expliziten empirischen Befunde vorliegen, kann festgehalten werden, dass axiale Siedlungsstrukturen in der Praxis typischerweise weniger deutlich ausgeprägt sind als in den Plänen der Raumordnung und dass, damit einhergehend, auch die von ihnen erwarteten positiven Effekte bezüglich Landschaftsschutz und Reduzierung der Freiraumzerschneidung zumindest in Frage stehen (VALLÉE 2005, 35). Hinzu kommen die Umweltbeeinträchtigungen durch die Verdichtung und die damit einhergehenden Zerschneidungseffekte, Abgas- sowie Lärmemissionen innerhalb der Achsen selbst. So bleibt weitgehend offen, ob die Vorteile einer Konzentration und Bündelung von Siedlungs- und Infrastrukturen durch die damit einhergehenden Freihalte- und Entlastungskonflikte nicht überkompensiert werden (BUNDESINSTITUT FÜR BAU-, STADT- UND RAUMFORSCHUNG 2000, DIETRICH 1986).

## **2.5 Aus der Zeit gefallenes Raumordnungsinstrument? – Kritik an Achsenkonzepten**

Die in den vorangegangenen Abschnitten aufgezeigte Divergenz zwischen erwarteten und tatsächlich beobachteten Effekten regionaler Entwicklungsachsen verdeutlicht, dass Achsenkonzepte nicht frei von konzeptionellen Fehlstellen und Widersprüchen sind. Auch aus

diesem Grund wuchs trotz seiner zeitweisen weiten Verbreitung in der deutschen Raumordnung schnell die Kritik am Konzept der Entwicklungsachse. Neben inhaltlichen Widersprüchlichkeiten und einer fehlenden konsistenten theoretischen Fundierung wurden insbesondere eine unzureichende planungspraktische Umsetzung und eine mangelnde Steuerungswirkung der Achsen moniert.

### *Konzeptionelle Kritik*

Die normativ überfrachteten Versprechungen, die sich in den 1960er und 1970er Jahren mit dem Konzept der Entwicklungsachse verbanden, ließen sich oftmals nicht halten. Insbesondere die bereits in Kapitel 2.4 dargelegte Überschätzung des Faktors Erreichbarkeit als Determinante der Standortwahl von Betrieben und Infrastrukturen sowie Widersprüchlichkeiten im Zusammenhang mit dem Bündelungsprinzip als Handlungsmaxime galten dabei als konzeptionelle Defizite von Achsen. Kritiker argumentierten daher, dass die Ableitung eines allgemeinen Prinzips der linearen Bündelung von Siedlungs- und Infrastrukturen aus der empirisch zu beobachtenden Realität schwerlich möglich sei (KISTENMACHER 1976b, 9f.). Hinzu kommen kritische Stimmen, die zum einen auf die Gefahr bündelungsbedingter Nutzungskonflikte hinweisen und zum anderen grundsätzlich hinterfragen, ob der Abbau regionaler Disparitäten im Sinne der Ziele der Raumordnung überhaupt mit einer (linearen) Konzentration von Infrastrukturen und Ressourcen einhergehen kann (KISTENMACHER 1976a). Schließlich wird auch die Vulnerabilität von Bündeln von (kritischen) Infrastrukturen zunehmend kritisch gesehen. Vor dem Hintergrund sich intensivierender Naturkatastrophen im Zuge des Klimawandels und einer zunehmenden Sensibilisierung für die Bedeutung der Resilienz von Raumstrukturen stellen Kritiker nunmehr die Frage nach einem sinnvollen Grad der Bündelung (RIEGEL ET AL. 2015, POHL 2011).

Zur kritischen Auseinandersetzung mit den konzeptionellen Grundlagen von Achsenkonzepten gesellt sich heutzutage auch die Frage nach deren grundsätzlicher Relevanz. Denn die ursprüngliche Bestrebung, Infrastrukturen zu verdichten und dezentrale Entwicklungen zu fördern, fanden vor dem Hintergrund gesamtgesellschaftlichen Wachstums und eines wirkmächtigen Wachstumsparadigmas statt. Diese Voraussetzungen sind heutzutage nicht mehr in derselben Weise gegeben wie vor fünfzig Jahren. Damit hat sich auch die Perspektive auf Raumkonzepte wie Achsen verändert. Hinzu kommt, dass aktuelle Herausforderungen der Raumentwicklung

im nicht unerheblichen Maße differenzierter Lösungsansätze bedürfen, für die das vergleichsweise schematische Achsenkonzept nur begrenzte Potenziale bietet (KISTENMACHER 2005, 24).

### *Planungspraktische Umsetzung*

Über die inhaltliche Kritik hinaus findet in der Literatur auch eine kritische Auseinandersetzung mit der planungspraktischen Umsetzung von Achsenkonzepten statt. DIETRICHS identifiziert in diesem Zusammenhang sowohl ein *Theorie-* als auch ein *Koordinations-* und *Diskussionsdefizit*, das sich in unterschiedlichen Formen zeige und zur mangelhaften Ausgestaltung der Achsenkonzepte führe (DIETRICHS 1986, 78).

Im Zuge der raumordnerischen Ausweisung von Entwicklungsachsen werfen der Schematismus und das Fehlen einer konzeptionellen Klarheit des Achsenkonzepts typischerweise das Problem auf, dass große Interpretationsspielräume offenblieben. Dies finde unter anderem in der normativen Überfrachtung von Achsenfunktionen seinen Ausdruck, zum Beispiel bei Ausweisung kombinierter Siedlungs- und Verbindungsachsen, welche zum Teil nicht kombinierbare oder sogar konkurrierende Zielstellungen enthalten (Beitrag zur Verdichtung vs. Abbau regionaler Disparitäten; Bündelung von Infrastruktur bei gleichzeitiger Begrenzung der Umweltbelastungen) (DIETRICHS 1986, 84f.). DIETRICHS führt derartige Widersprüchlichkeiten auf die bereits diskutierte defizitäre theoretische Fundierung von Achsenkonzepten zurück, aus denen sich eindeutige Zielbezüge, Wirkungszusammenhänge und (operationalisierbare) Ausstattungsmerkmale nicht ableiten lassen. Auch erschwerte der lückenhafte konzeptionelle Unterbau der Achsenkonzepte in der Vergangenheit die koordinierte Ausweisung von Entwicklungsachsen über die Bündlängergrenzen hinweg (DIETRICHS 1986, KISTENMACHER 1976a, VAN DUINEN 2002). Entweder brachen Achsen aufgrund divergierender Landesplanungen an den Ländergrenzen unvermittelt ab oder sie wurden mit einem abweichenden Verständnis über Ziele, Funktionen und Ausstattungsmerkmale weitergeführt. Bundesweite Festsetzungen, welche dem Achsenkonzept einen operationalisierbaren Handlungsrahmen geben würden, hätten diesbezüglich vermutlich Abhilfe schaffen können, waren jedoch im föderalen Gefüge der Bundesrepublik nicht durchsetzbar, wie der letztlich gescheiterte Versuch, ein Bundesraumordnungsprogramm zu erstellen, in den 1970er Jahren zeigte. Vor diesem Hintergrund blieb die Weiterführung des wissenschaftlichen und politischen Diskurses der 1960er und 1970er Jahre zu regionalen Entwicklungsachsen weitgehend aus, obwohl sich Achsenkonzepte in der Praxis bis heute breiter Anwendung erfreuen. So bildet der

1976 erschienene Sammelband der ARL zu Entwicklungsachsen die letzte eingehende Auseinandersetzung mit dem Instrument der Entwicklungsachse, und auch die Ministerkonferenz für Raumordnung hat seitdem keine umfangreicheren Debatten mehr zu Achsenkonzepten initiiert, sodass von einem aktuellen Debatten- oder Forschungsstand zum Achsenkonzept keine Rede sein kann.

Auch an der praktischen Implementation von Achsenkonzepten wird Kritik geübt. So erfüllen sich die mit diesen Konzepten verbundenen Hoffnungen auf eine koordinierte und integrative Planung oftmals nur unzureichend. Die fehlende Abstimmung elementarer Planungsbereiche wie z. B. der Verkehrs- und der Bauleitplanung führten in der Praxis zu ineffizienten oder sich gegenseitig widersprechenden Rahmensetzungen (VAN DUINEN 2002, 33f.). Auch das Fehlen einer konsequenten Ausrichtung regionaler Fördermaßnahmen an raumordnerischen Grundsätzen und Zielen erwies sich oft als kontraproduktiv. So läuft die mitunter politisch gewollte förderpolitische Gleichbehandlung von innerhalb und außerhalb von Achsen gelegenen Zentren dem achsenspezifischen Bündelungsgedanken zuwider (KISTENMACHER 1976b, 18; 2005, 22f.). Auch wurde und wird die Entwicklung von Siedlungsflächen in Achsenzwischenräumen aufgrund fehlender Steuerungsmöglichkeiten der Raumordnung häufig nur unzureichend gebremst. In diesem Zusammenhang zeigte sich außerdem das Konfliktpotenzial von Achsen im Kontext von Stadt-Umland-Beziehungen. So sind es insbesondere kleinere, außerhalb ausgewiesener Entwicklungsachsen gelegene Gemeinden, welche sich von regionalstrategischen Bemühungen diskriminiert fühlten und die Achsenentwicklung durch das Angebot von billigem Baugrund konterkarierten (VAN DUINEN 2002, 34).

#### *Operationalisierung des Konzepts*

Die bisherigen Ausführungen haben gezeigt, dass eine konkretisierende Operationalisierung des Achsenkonzepts dessen Umsetzung erleichtern und zudem die empirische Messbarkeit seines Erfolgs befördern würde. Ein eigenständiger Konzeptionsvorschlag kann an dieser Stelle zwar nicht erfolgen; in der wissenschaftlichen Auseinandersetzung findet sich jedoch ein entsprechender Ansatz, der zwar vor dem Hintergrund raumordnerischer Rahmenbedingungen, die nicht mehr ganz aktuell sind, ausgearbeitet wurde, der aber nach wie vor einen wertvollen Diskussionsanstoß bietet: der durch VON PAPP in seinem Beitrag im Sammelband „*Zur Problematik von Entwicklungsachsen*“ unterbreitete Vorschlag zur Operationalisierung von Achsensystemen in

der deutschen Raumordnung (VON PAPP 1976). Er geht aus von als grundlegend angesehenen basalen Prinzipien einer effizienten Raumordnungspolitik:

- » Prinzip der Schwerpunktbildung
- » Prinzip der integrierten Entwicklungsplanung
- » Prinzip der optimalen Ordnung des Raumes und der funktionsgerechten Weiterentwicklung der räumlichen Strukturen
- » Prinzip der Verwicklung „gleichwertiger Lebensbedingungen“ bei insgesamt knappem Entwicklungspotenzial (VON PAPP 1976, 101)

Ausgehend von diesen Prinzipien werden quantifizierbare Kriterien bezüglich der Ausstattung von Achsen, der Erschließungsqualität und der raumstrukturellen Effekte zur Diskussion gestellt (VON PAPP 1976, 95):

1. Ausstattung der Achsen
  - » Mindest- und Sollausstattung an Bandinfrastrukturen
  - » Bündelungsgrad der Infrastruktur (gemeinsame Knotenpunkte)
  - » Ausstattung mit Einrichtungen des öffentlichen Nahverkehrs
2. Erschließungsqualität der Achsenstandorte
  - » Intensität und Kapazität der Verkehrsbedingungen für ÖPNV und MiV
  - » Maß der Kommunikations- und Erreichbarkeitsvorteile
  - » Zahl der Verbindungen im öffentlichen Personenverkehr
3. Raumstrukturelle Effekte
  - » Grad der Siedlungsverdichtung nach Bestand und Planung
  - » Auswirkungen der Achse auf die Umweltverhältnisse
  - » Belastung der natürlichen Ressourcen

Ohne diese bereits zu konkretisieren, schlägt VON PAPP auch die Erarbeitung von Schwellenwerten für die jeweiligen Kriterien vor. Diese Schwellenwerte sollen laut VON PAPP nach dem Funktionstyp sowie der Bezugsebene einer Achse (z. B. Verbindungs-, Erschließungs- oder Ordnungsfunktion) unterscheiden und so eine differenzierte Operationalisierung von Entwicklungsachsen ermöglichen. Dementsprechend wird folgende Achsentypologie vorgeschlagen:

1. Überregionale Verbindungsachsen
  - » Europäisch bedeutsame Achsen
  - » Großräumig bedeutsame Achsen im Bundesgebiet

2. Regionale Siedlungsachsen
  - » Verdichtungsachsen
  - » Regionale Achsen in der Fläche (VON PAPP 1976, 96)

VON PAPP weist in seinen Untersuchungen bereits darauf hin, dass eine quantitative empirische Operationalisierung von Achsen zunächst vertiefte Befunde zu den Strukturen und Effekten tatsächlich vorfindlicher axialer Raumstrukturen voraussetzt, weshalb er seinen Vorschlag lediglich als Ausgangspunkt für eine weitergehende Diskussion zur Operationalisierung von Achsen versteht (VON PAPP 1976, 101). In diesem Sinne bietet sein Beitrag aber durchaus noch immer einen wertvollen Ansatz- und Referenzpunkt für die empirische Auseinandersetzung mit raumordnerischen Achsen.

### **3. Innovationen als Treiber der Wissensgesellschaft – Implikationen für die Region**

Nachdem das Konzept der Entwicklungsachse nun zunächst auf einer raumwissenschaftlichen Betrachtungsebene beleuchtet wurde, soll diese Perspektive im Folgenden um innovations-theoretische Aspekte erweitert und mit Debatten rund um das Konzept der Wissensgesellschaft verschnitten werden. Zu diesem Zweck folgen zunächst einleitende Ausführungen zum Konzept der Wissensgesellschaft und zur Rolle von Innovationen in diesem Kontext. Darauf aufbauend wird die Rolle des regionalen Kontexts in Innovationsprozessen diskutiert. Diese Betrachtungen erlauben es sodann, Rückschlüsse darauf zu ziehen, welchen Beitrag die Raumordnungspolitik im Allgemeinen und Entwicklungsachsen im Besonderen im Zuge von Innovationspolitiken leisten können.

#### *3.1 Wissen als Schlüsselressource moderner Gesellschaftssysteme*

Spätestens seit den 1970er Jahren wird im wissenschaftlichen Fachdiskurs ein gesellschaftlicher Paradigmenwechsel diskutiert. Wähte man sich bis dahin in einer Industriegesellschaft, die in der industriellen Revolution ihren Anfang genommen habe, wurde in den Jahrzehnten nach dem Zweiten Weltkrieg dann zunächst die Dienstleistungsgesellschaft – als hochentwickelte Form der Industriegesellschaft – und danach vor rund fünfzig Jahren erstmals auch die Wissensgesellschaft als nächster Evolutionsschritt der gesellschaftlichen Entwicklung ausgerufen (HÖHNE 2020). Wissen avancierte damit zur Schlüsselressource des wirtschaftlichen, sozialen

und politischen Fortschritts. Im Kern des Konzepts der Wissensgesellschaft steht die Idee, dass Wissen und Information, im Gegensatz zu traditionellen Ressourcen wie Arbeit und Kapital, die Haupttreiber für Wachstum, Wohlstand und sozialen Fortschritt sind. Zwar stellte Wissen auch schon in agrar- und industriegeprägten Systemen einen wesentlichen Einflussfaktor dar, jedoch unterscheiden sich die Art der Generierung und die Verbreitungsgeschwindigkeit von Wissen in der Wissensgesellschaft deutlich von früheren Zeiten (GÜNTHER ET AL. 2007, 330). Das wissensgesellschaftliche Wirtschaftssystem ist demnach von einer zunehmenden Bedeutung wissensintensiver Dienstleistungen bzw. Branchen gekennzeichnet, woraus der politische Auftrag abgeleitet werden kann, vor allem für diese Branchen förderliche Rahmenbedingungen zu schaffen.

### *Wissen ist nicht gleich Wissen*

Die Frage danach, wie sich Wissen definiert, ist eine sich über Fachdisziplinen erstreckende Debatte und kann je nach disziplinärer Verortung unterschiedlich beantwortet werden. In Bezug auf die Rolle von Wissen in der Wissensgesellschaft besteht aber zumindest Einigkeit darüber, dass unterschiedliche Formen von Wissen existieren und deren Relevanz im Innovationsprozess unterschiedlich stark zu gewichten ist. In der wissenschaftlichen Literatur wird zwischen kodifizierbarem und nicht kodifizierbarem Wissen unterschieden. Kodifizierbares Wissen, welches auch mit Informationen gleichgesetzt werden kann, stellt Wissen dar, welches auf unterschiedliche Arten gesichert und relativ leicht weitergegeben werden kann (z. B. Textform, mündlicher Austausch, etc.) (GÜNTHER ET AL. 2007, 330f.). Nicht kodifizierbares Wissen hingegen ist Ergebnis eines impliziten individuellen Lernprozesses und somit eng an den Träger des Wissens gekoppelt. In diesem Zusammenhang spricht man auch von Erfahrungswissen oder *tacit knowledge*. Zurückzuführen ist diese Typologisierung vor allem auf die wissenstheoretischen Arbeiten von Michael POLANYI, aus welchen auch die viel zitierte Aussage: „*We can know more than we can tell*“ stammt (POLANYI 2012). Die Weitergabe dieses Wissens gestaltet sich im Vergleich zu kodifizierbarem Wissen ungleich schwerer. Gleichzeitig stellt aber genau diese Wissensart die wertvollste Ressource von Wissensgesellschaften dar, da vor allem implizites Wissen als wichtige Ressource von Innovationen gilt (BLUMM 2002).

### *Wissen als privates und öffentliches Gut*

Zentrale Quelle jenes Wissens stellen in modernen Wissensgesellschaften Institutionen dar, welche allgemein unter den Begriff „Forschung und Entwicklung“ (FuE) zusammengefasst werden können. Je nach Verortung der FuE, also beispielsweise in öffentlichen Wissenschaftseinrichtungen oder in privaten Unternehmen, ist Wissen somit ein öffentliches oder privates Gut. Beide unterscheiden sich insbesondere hinsichtlich ihrer Zugänglichkeit. Während öffentliches Wissen als Ergebnis staatlich finanzierter Forschung beispielsweise durch Publikationen frei zugänglich ist, schützen Erzeuger von privatem Wissen dieses oftmals vor der Weiterverbreitung (z. B. durch Patente). Gelangt privat erzeugtes Wissen legal und kostenlos dennoch an Dritte, so spricht man von sogenannten externen Effekten und *spillovers*. Für die sich anschließenden Betrachtungen zur räumlichen Dimension von Innovationsprozessen spielen diese Effekte eine zentrale Rolle. Als ideale Voraussetzung für Innovationsprozesse gilt dabei ein Mix aus privatem und öffentlichem Wissen, der damit als Grundlage einer prosperierenden wirtschaftlichen Entwicklung gelten kann (GÜNTHER ET AL. 2007, 330f.).

### *Interdisziplinarität und Diversifizierung der Akteure im Zuge der Wissensgenerierung*

Im Zuge der Entwicklung zur Wissensgesellschaft ist nicht nur eine generelle Zunahme der Bedeutung von Wissen zu beobachten, sondern auch die Art und Weise, wie Wissen generiert wird, verändert sich. So verliert die klassische Vorstellung der Erzeugung von Wissen durch verschiedene wissenschaftliche Disziplinen immer mehr an Relevanz. An ihre Stelle treten Ansätze wie das „Mode-2-Modell“ oder das „Triple Helix Modell“ (GÜNTHER ET AL. 2007, 331). Im „Mode-2-Modell“ tritt an die Stelle einer disziplinär organisierten Wissenschaftslandschaft eine transdisziplinäre Herangehensweise, die auf die Lösung anwendungsorientierter Probleme ausgerichtet ist und die darüber hinaus eine enge Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Disziplinen sowie zwischen diesen und nicht-akademischen Akteuren aus Wirtschaft und Zivilgesellschaft impliziert. Der Prozess der Wissensgenerierung wird somit zunehmend divers und die Hochschulen verlieren in dieser Perspektive ihr Monopol für die Wissensgenerierung. Ähnlich argumentiert das „Triple Helix Konzept“, welches die Generierung von Wissen als ein Zusammenwirken der drei Kernelemente Hochschulen, Unternehmen und staatliche Institutionen beschreibt. In diesem Zusammenwirken werden „klassische“ Aufgabenverteilungen aufgebrochen und neu interpretiert (Patentanmeldungen durch Hochschulen, Ausbildung durch Unternehmen, etc.) (GÜNTHER ET AL. 2007, 331).



## 3.2 Innovationen und ihr Bezug zum Raum

Wie durch die einleitenden Ausführungen bereits deutlich wurde, stellt Wissen zwar die Schlüsselressource moderner Wissensgesellschaften dar, deren Verwertung erfolgt jedoch erst durch die Anwendung des Wissens in Form von Innovationstätigkeiten. Diese wiederum fördern sodann wirtschaftlichen Wohlstand sowie sozialen und kulturellen Fortschritt. Innovationen sind damit gewissermaßen Treiber der Wissensgesellschaft, indem sie einen elementaren Beitrag zur gesamtgesellschaftlichen Entwicklung liefern, wirtschaftliches Wachstum forcieren und mit ihrer Transferfunktion Wissen verbreiten sowie zugänglich werden lassen (HEIDENREICH/MATTES 2021, 183).

### 3.2.1 Innovationen – Einordnungen zum Begriff

Innovationen haben im Konzept der Wissensgesellschaft einen hohen Stellenwert. Dabei variiert das Verständnis darüber, was unter einer Innovation zu verstehen ist und wie sich diese charakterisiert, in der Literatur stark. So kann beispielsweise zwischen technologischer und sozialer Innovation, aber auch zwischen Prozess- und Produktinnovation unterschieden werden. Eine ausführliche Auseinandersetzung mit diesen unterschiedlichen Innovationsformen kann an dieser Stelle nicht geleistet werden (nähere Ausführungen finden sich bei BRAUN-THÜR-MANN 2015). Gemeinsam ist allen Innovationsbegriffen jedoch der Aspekt der Neuartigkeit (BLUMM 2002, 30). Folgt man dem vielfach rezipierten Innovationverständnis SCHUMPETERS, so können Innovationen als neuartige Kombination vorhandener Produktionsfaktoren verstanden werden, aus der sich eine tiefgreifende Veränderung von Produktionsprozessen und bislang nicht existierende Produkte ergeben. SCHUMPETER betont in diesem Zusammenhang auch den transformativen Charakter von Innovationsprozessen, die er als einen Akt der „schöpferischen Zerstörung“ beschreibt (BLUMM 2002, 31).

Innovationen werden typischerweise als ein mehrstufiger Prozess verstanden, in dem bestehendes Wissen ausgetauscht und rekombiniert wird. Abb. 7 zeigt, wie die verschiedenen Innovationsphasen sowie die ihnen jeweils innewohnenden Wissensströme konzeptualisiert werden können. Der dargestellte Innovationsprozess weist Charakteristika auf, deren Verständnis Voraussetzung für die nachfolgenden Betrachtungen zur räumlichen Dimension von Innovationsprozessen ist.

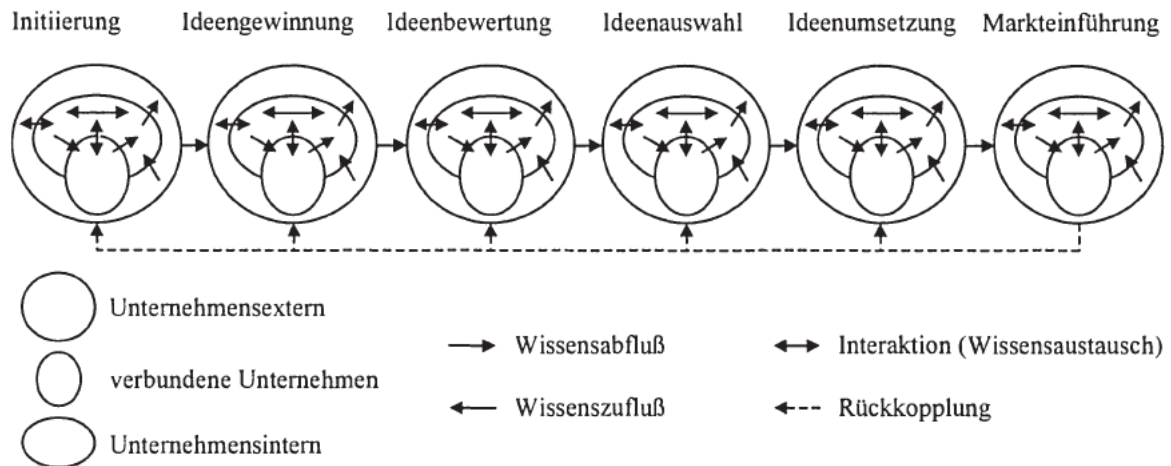


Abb. 7: **Wissensfluss im Innovationsprozess** (BLUMM 2002, 39)

DOSI arbeitete fünf charakteristische Merkmale von Innovationsprozessen heraus:

- » *Unsicherheit*: Informationen über die Entwicklung und den Ausgang von Innovationen sind bestenfalls begrenzt verfügbar.
- » *Abhängigkeit vom wissenschaftlichen Fortschritt*: Innovationen sind häufig Ergebnis wissenschaftlicher Entdeckungen.
- » *Komplexität*: Innovationen sind häufig Ergebnis umfangreicher Suchbewegungen, Lernprozesse und Interaktionen.
- » *Bedeutung von Wissen und Lernprozessen*: Innovationen basieren auf der Verfügbarkeit von Wissen und der Fähigkeit, sich vor allem implizites Wissen anzueignen.
- » *Kumulativität*: Innovationen können als kumulativer Prozess eines kontinuierlichen Wissens- und Erfahrungszuwachs sowie einer lokalen – lokal im Sinne der Gebundenheit an den Standort des Innovationstreibers – verstanden werden (KOSCHATZKY 2001, 39).

Darüber hinaus kommt in Innovationsprozessen der Arbeitsteilung – etwa zwischen privaten Unternehmen, Hochschulen und sonstigen Forschungs- und Ausbildungseinrichtungen – in der Regel eine zentrale Bedeutung zu (FRITSCH ET AL. 2007, 17; siehe dazu auch Kapitel 3.3.2).

### 3.2.2 Innovationen und Raum – raumdifferenzierende Mechanismen

Sowohl theoretisch als auch empirisch finden sich in der Fachliteratur verschiedene Hinweise darauf, dass sich Innovationen räumlich differenziert entwickeln. Räumliche Kontextfaktoren

scheinen demnach Einfluss auf den Verlauf von Innovationsprozessen zu haben (BOCZY ET AL. 2022, CHRISTMANN ET AL. 2016, THOMI/WERNER 2001). KOSCHATZKY (2001) hat dementsprechende Hinweise zum Ausgangspunkt seiner Untersuchungen zu den räumlichen Aspekten von Innovationsprozessen genommen. Zieht man die von DOSI identifizierten Merkmale von Innovationsprozessen heran, so sind räumliche Strukturen insbesondere mit Blick auf die Aneignung von Wissen, auf Gelingensfaktoren von Lernprozessen sowie auf die Standortgebundenheit von Innovationstreibern (Kumulativität) von Bedeutung. Generell steht dabei die räumliche und kulturelle Nähe (in diesem Zusammenhang auch Proximity) als Voraussetzung der Diffusion und des Spillover von Wissen sowie der Netzwerkbildung im Fokus.

#### *Innovationsdiffusion und Spillover-effekte:*

Wesentliche raumdifferenzierende Faktoren stellen die Diffusion von Innovationen und sogenannte Spillovereffekte dar. Unter Diffusion werden sowohl zeitliche als auch räumliche Ausbreitungsmuster von Innovationen bezeichnet. Wesentliche Wirkmechanismen der Diffusion stellen die Adoption (Übernahme von Innovationen auf Grundlage von Schutzrechten), die Adaption (Nutzung und Anpassung von Innovationen in spezifischen Kontexten auf der Grundlage von Schutzrechten) und die Imitation (Übernahme von Innovationen, ohne dass Schutzrechte vorliegen bzw. beachtet werden) dar (KOSCHATZKY 2001, 96). Dabei kann zwischen folgenden Diffusionstypen unterschieden werden:

- » *Wellenförmige Diffusion:* Ausbreitung einer Innovation vom Ort der Entstehung in konzentrischen Kreisen durch Nachbarschaftseffekte
- » *Hierarchische Diffusion:* Raumüberspringende Ausbreitung einer Innovation, etwa in einem System zentraler Orte
- » *Radiale Diffusion:* Lineare Ausbreitung einer Innovation entlang der vom Innovationszentrum ausgehenden Kommunikationslinien
- » *Epidemische Diffusion:* Diffusionsmuster ergeben sich aus den Standorten potenzieller Adoptoren (BRAUN/SCHULZ 2012)

In Abhängigkeit davon, welchen Diffusionspfaden eine Innovation folgt, entstehen demnach spezifische räumliche Muster (KOSCHATZKY 2001, 100).

### *Spillovereffekte*

Unter Spillovereffekten wird die beabsichtigte oder unbeabsichtigte, in jedem Fall gegenleistungslose Übertragung von innovationsrelevantem Wissen auf andere Akteure verstanden. In diesem Zuge wird häufig zuvor privates in öffentliches Wissen überführt (GÜNTHER ET AL. 2007, 331). Mögliche Spilloverkanäle stellen beispielsweise Netzwerkkontakte, Mitarbeiterwechsel oder Informationsveranstaltungen dar.

Während die Diffusion von Innovationen ohne Weiteres auch über große Entfernungen möglich ist, sind Wissensspillover (und ihre Übertragungskanäle) stärker raumgebunden, was die Frage nach räumlichen Merkmalen, welche den Wissensspillover fördern, in den Vordergrund rücken lässt. Aufgrund der Tatsache, dass (neues) Wissen nicht uneingeschränkt mobil ist und vor allem dort entsteht, wo eine Vielzahl von Innovationsakteuren angesiedelt ist (z. B. Unternehmen, Forschungseinrichtungen, etc.), sind Spillovereffekte eng mit Agglomerationsvorteilen verknüpft (KOSCHATZKY 2001, 110). Während die klassische Standorttheorie vornehmlich die ökonomischen Vorteile, die durch Agglomeration entstehen, in den Fokus rückt (interne Ersparnisse, Lokalisationsvorteile, Urbanisationsvorteile), sind für Spillovereffekte allerdings vor allem die höhere Dichte an Kontaktmöglichkeiten und Kanälen der Wissensverbreitung in Agglomerationsräumen entscheidend. So lässt sich argumentieren, dass durch Lokalisations- und Urbanisierungsvorteile die Wahrscheinlichkeit eines Wissensspillover in Agglomerationsräumen deutlich erhöht ist, da es hier zu Verdichtung der innovationsrelevanten Akteure und Interaktionen kommt. KOSCHATZKY konstatiert hierzu: *„Agglomerationen entstehen danach nicht nur auf Grund natürlicher Lage- oder Größenvorteile, sondern wegen der räumlichen Bindung von spezifischem Wissen, das auf die Realisierung von radikalen Innovationen zielt. Dessen vorwiegend impliziter Charakter erfordert regelmäßige interpersonelle Kontakte, wobei räumliche, kulturelle und institutionelle Nähe eine wesentliche Voraussetzung für den schnellen Wissensaustausch ist“* (KOSCHATZKY 2001, 104).

### *Netzwerke*

Bereits die Ausführungen zu Spillovereffekten zeigen, dass in zunehmend von Arbeitsteilung, Kooperation und Interdisziplinarität geprägten Wissensgesellschaften die Wechselwirkung zwischen verschiedenen Akteuren eine entscheidende Rolle spielt. Für die Beschreibung und Analyse dieser Wechselwirkungen wird in Wissenschaft und Praxis häufig das Begriffskonzept

des Netzwerks herangezogen. Netzwerke sind demnach Interaktionssysteme, welche sich hinsichtlich verschiedener Dimensionen (z. B. Akteure, Ressourcen, Interaktionsformen etc.) voneinander unterscheiden und somit ein breites Formenspektrum ausbilden können (ORTHEY 2005).

Die Auseinandersetzung mit Netzwerken spielt in verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen eine Rolle. Während die Untersuchung sozialer Interaktionen insbesondere in der soziologischen Tradition steht und politische Netzwerke in den Politikwissenschaften breit diskutiert werden, fokussieren Arbeiten der ökonomischen Innovationsforschung die Rolle von Netzwerken unter anderen im regionalökonomischen Kontext. In diesem Zusammenhang wird auch von sogenannten „Innovationsnetzwerken“ gesprochen.

*„Unter Innovationsnetzwerken werden alle Organisationsformen zwischen Markt und Hierarchie verstanden, die dem Informations-, Wissens- und Ressourcenaustausch dienen und durch gegenseitiges Lernen zwischen mindestens drei Partnern Innovationen realisieren helfen“* (KOSCHATZKY 2001, 135). Geht man davon aus, das Lernen und Interaktion zentrale Elemente in Innovationsprozessen darstellen, so spielen verschiedene Formen von Netzwerken (siehe hierzu KOSCHATZKY 2001, 149–151) in diesem Zusammenhang durch die Förderung eben jener Elemente eine entscheidende Rolle. RITTER (2015) identifiziert für Netzwerke im Innovationsprozess folgende Funktionen:

- » Such- und Evaluationsinstrument
- » Zugang zu Erfahrungen und komplementärem Wissen
- » Anregen zum kollektiven Lernen und kooperativen Verhalten
- » Setzen von Normen, Standards und Regeln
- » Reduzieren von Innovationsrisiken

Einen raumdifferenzierenden Charakter erhalten Netzwerke mit Blick auf das Verhältnis der Netzwerkakteure. In der Literatur finden sich verschiedene Hinweise darauf, dass die Entwicklung von Netzwerken durch ähnliche soziale und kulturelle Hintergründe („proximity“) der beteiligten Akteure unterstützt wird (DEBRESSON/AMESSE 1991, 370). Räumliche und kulturelle Nähe zwischen den Akteuren im Netzwerk gelten somit als stabilisierende und förderliche Faktoren. Kulturelle Nähe inkludiert neben gemeinsamen Werten, Normen, Überzeugungen, Sprachen und Praktiken beispielsweise auch das Vorhandensein gemeinsamer struktureller Handlungsrahmen oder Zielvisionen, was bei der Kompromissfindung im Netzwerk hilft, Vertrauen fördert und Konfliktpotentiale reduziert (THOMI/WERNER 2001). Die Bedeutung, die der räumlichen Nähe in diesem Zusammenhang zukommt, begründet sich durch die erhöhte

Anzahl potenzieller Netzwerkpartner und die daraus resultierende Erhöhung der Netzwerkdichte und -qualität. Welchen spezifischen Einfluss diese Faktoren haben, hängt dabei maßgeblich von der Art des im Netzwerk ausgetauschten Wissens ab: Je größer der Anteil impliziten Erfahrungswissens, desto wichtiger wird räumliche Nähe, da die Weitergabe dieses Wissens im Wesentlichen die persönliche Interaktion voraussetzt (BLUMM 2002). Darüber hinaus lässt sich aber durchaus konstatieren, dass die mit räumlicher Nähe typischerweise zunehmenden Interaktionsgelegenheiten auch generell geeignet sind, Netzwerke zu stabilisieren. Nähe allein ist jedoch noch keine hinreichende Bedingung von Vernetzung; darüber hinaus müssen auch Gelegenheiten dafür existieren, dass Akteure tatsächlich aufeinandertreffen und sich austauschen.

### **3.3 Zum Stand der regionalen Innovationsforschung**

Die vorausgegangenen Ausführungen zur Charakteristik von Innovationsprozessen haben auf Mechanismen der räumlichen Differenzierung hingewiesen. Demnach sind der Raum und das lokale Umfeld wirkmächtige Innovationsfaktoren. Unter dem Eindruck sich globalisierender Gesellschaften wurde der wissenschaftliche Diskurs zu Innovationen allerdings lange Zeit von Debatten zu internationalen Verflechtungen und zum Bedeutungsverlust des Lokalen dominiert. Auch wenn der Fokus auf internationalisierte Informations- und Wirtschaftssysteme die Innovationsforschung weiterhin maßgeblich bestimmt, häufen sich seit Anfang der 1990er Jahre wieder Beiträge, die die räumlichen Bezüge von Innovationsprozessen beleuchten (BATHELT/DEPNER 2003, COOKE/PICCALUGA 2005, COOKE 2004). So spielen einerseits nationalstaatliche Rahmenbedingungen (siehe hierzu z. B. Fachliteratur zu *nationalen Innovationsystemen* und *learning economy*) und andererseits die eingangs beschriebenen raumdifferenzierenden Prozesse wieder eine entscheidende Rolle bei der Analyse von Innovationen. Vertreter der regionalen Innovationsforschung sprechen der Betrachtungsebene „Region“ aufgrund ihrer Relevanz innerhalb des Innovationsgeschehens und des optimalen Verhältnisses aus räumlicher Begrenzung und politisch-administrativer Handlungskompetenz einen hohen Stellenwert für Innovationsdynamiken zu (COOKE 1992, FELDMAN 2011, ASHEIM/GERTLER 2009) – freilich ohne dabei zu verkennen, dass die Regionalisierung des Innovationsgeschehens natürlichen Grenzen (z. B. durch globale Verflechtungen) unterliegt. Dabei finden die folgenden Thesen zum regionalen Innovationsgeschehen viel Zuspruch in der Literatur (KOSCHATZKY 2001, 9):

- » Das Innovationsgeschehen verläuft räumlich differenziert.
- » Innovationsprozesse haben einen regionalen Ursprung.
- » Die regionale Faktorausstattung beeinflusst das betriebliche Innovationsgeschehen.
- » Räumliche Nähe fördert innovationsrelevante Interaktionen.
- » Regionsbezogene innovations- und technologiepolitische Fördermaßnahmen werden auch regional wirksam.

### 3.3.1 *Theoretische Erklärungsansätze regionaler Innovationsdynamiken*

Innerhalb der regionalen Innovationsforschung existieren verschiedene Erklärungsansätze und Konzepte, welche regionale Innovationsdynamiken zu erklären versuchen. Diese argumentieren zwar zum Teil aus unterschiedlichen Perspektiven und mit variierenden Schwerpunktsetzungen, jedoch stützen sie sich weitestgehend auf die skizzierten raumdifferenzierenden Wirkmechanismen und Aspekte.

#### *Spezialisierte ökonomische Cluster*

Die räumliche Konzentration von wirtschaftlicher Aktivität ist ein schon lang zu beobachtendes Phänomen; in der wissenschaftlichen Debatte hat sich jedoch erst mit den Untersuchungen von KRUGMAN und PORTER der Begriff des „Clusters“ etabliert (PSOFOGIORGOS/ALEXANDROS 2016). Cluster sind demnach „*die räumliche Konzentration von vernetzten kleinen und großen Betrieben sowie Institutionen in einem speziellen Sektor. Ein Cluster beinhaltet [...] eine spezialisierte Infrastruktur, die diese Aktivitäten wirkungsvoll unterstützt*“ (PORTER 1998, 78). Aus der regionalen Verflechtung eben jener Akteure resultieren Synergieeffekte, die die internationale Wettbewerbsfähigkeit und die wirtschaftliche Dynamik einer Region fördern. Cluster entstehen zumeist entweder durch die Ausstattung einer Region mit Natur- und Humanressourcen sowie das Vorhandensein von wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen oder aber rund um einen kleinen Kern besonders innovativer Unternehmen (KOSCHATZKY 2001, 197). BAPTISTA und SWANN (1998, 527) identifizieren die folgenden Faktoren, die für die Entwicklung von Clustern förderlich seien:

- » Räumliche Nähe zu Zulieferern
- » Regionale Nachfrage durch vor- oder nachgelagerte Betriebe
- » Angebot eines Pools spezialisierter Arbeitskräfte

- » Zugang zu und Akkumulation von spezialisiertem Wissen sowie hohe Wahrscheinlichkeit von Wissensspillovers
- » Zugang zu auf die Bedürfnisse der Clusterunternehmen zugeschnittenen öffentlichen Gütern (z. B. Infrastruktur)
- » Vernetzung der im Cluster ansässigen Unternehmen und Akteure

### *Innovative Milieus*

Im Gegensatz zum Clusteransatz, der Innovationen im Wesentlichen auf die innovationsrelevanten Beziehungen in bereits bestehenden regionalen Wertschöpfungsketten und Netzwerken zurückführt, steht im auf CAMAGNI zurückzuführenden Milieuansatz die kollektive Realisierung von Innovationen im Fokus. Innovationen in einer Region sind demnach das Ergebnis eines gemeinsamen dynamischen Lernprozesses von Unternehmen, politischen Entscheidungsträgern, wissenschaftlichen Institutionen und weiteren Akteuren, die gemeinsam ein Netzwerk mit synergetischen Verbindungen aufbauen. Innovationen entstehen somit in innovativen Unternehmen, welche ihrerseits wiederum aus innovativen regionalen Milieus hervorgehen. Diese Milieus sind insbesondere durch informelle Interaktionen geprägt und werden durch den Aufbau einer regionalen Identität sowie eines gemeinsamen Handlungs- und Zielrahmens bestärkt. Gleichzeitig zeigen sich innovative Milieus als offene Systeme, für deren Erfolg transregionale Netzwerkbeziehungen und das Verhindern eines in sich geschlossenen Charakters relevante Faktoren darstellen (KOSCHATZKY 2001, 201–207). Als charakteristische Merkmale von innovativen Milieus gelten (MAILLAT 1998):

- » Netzwerke und soziales Kapital: Starke Netzwerke zwischen Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Universitäten und anderen Organisationen fördern den Austausch von Wissen und Ressourcen. Vertrauen und soziale Nähe erleichtern die Kommunikation und Kooperation.
- » Lern- und Innovationskultur: In innovativen Milieus herrscht eine Kultur der Offenheit, des Lernens und der ständigen Verbesserung. Unternehmen und Individuen sind bereit, Risiken einzugehen und aus Fehlern zu lernen.
- » Institutioneller und politischer Rahmen: Unterstützende politische und institutionelle Strukturen fördern die Entwicklung von innovativen Milieus, indem sie günstige Bedingungen für Unternehmensgründungen, Investitionen in Forschung und Entwicklung und den Austausch von Wissen schaffen.



- » Interaktive Lernprozesse: Der Austausch zwischen Unternehmen, Kunden, Lieferanten und Forschungseinrichtungen fördert das interaktive Lernen und die schnelle Verbreitung von Innovationen.
- » Regionale Identität und Charakteristik: Die spezifische Kultur und Identität einer Region fördern die Entwicklung und Ausprägung eines innovativen Milieus. Regionale Traditionen, Werte und Vertrauen prägen die Art und Weise, wie die Akteure zusammenarbeiten.

Es zeigt sich, dass der Ansatz innovativer Milieus mehr aus einer sozialen als aus einer streng ökonomischen Perspektive argumentiert. Zurückzuführen ist dies auf das zugrunde liegende Verständnis von wirtschaftlichem Handeln, welches auch als *social embeddedness* (GRANOVETTER 1985) bekannt ist. Diesem Verständnis folgend, sind wirtschaftliche Aktivitäten in soziale Strukturen und Netzwerke eingebettet, von denen sie zugleich abhängig sind. Soziale Beziehungen, Netzwerke und Normen bestimmen demnach den Erfolg wirtschaftlichen Handelns maßgeblich und mitunter stärker als herkömmliche Standortfaktoren. Gleichwohl finden sich in der Literatur Hinweise darauf, dass beispielsweise das Vorhandensein von Hochschulen und Technologieparks für die Herausbildung von innovativen Milieus durchaus förderlich sein kann (FRITSCH ET AL. 2007). Allerdings gilt: Nicht jede Universität oder Verdichtung von Unternehmen führen zur Entwicklung eines innovativen Milieus.

### *Lernende Region*

Mit seinem Beitrag „Toward the Learning Region“ machte RICHARD (FLORIDA 1995) den Begriff der „lernenden Region“ prominent. KOSCHATZKY beschreibt lernende Regionen als *„Raumeinheiten, in denen Wissen örtlich gebunden ist und in denen aus der räumlichen Wissensbindung kontinuierliche Lernprozesse zwischen den regionalen Akteuren entstehen, die die regionale Wissensbasis erhöhen.“* (KOSCHATZKY 2001, 209). Konzeptionell geht der Ansatz der lernenden Region, ähnlich wie der Ansatz der innovativen Milieus, von Innovationen als Ergebnis eines interaktiven, rückgekoppelten Lernprozesses innerhalb von Netzwerken aus. Wissen und die Fähigkeit zu lernen, stellen demnach wesentliche ökonomische Ressourcen dar. Da jedoch vor allem sogenanntes „tacit knowledge“ (implizites Wissen) räumlich nicht unbegrenzt mobil und an Wissensträger gekoppelt ist, kommt der räumlichen (regionalen) Nähe und dem Zugang zu Wissen große Bedeutung zu. Aus handlungspraktischer Perspektive rückt in lernenden Regionen

die Förderung individueller und kollektiver Lernprozesse in den Vordergrund der Überlegungen. Insbesondere die Förderung von Hochschulen, Forschungseinrichtungen, Transferagenturen, etc. gilt vor diesem Hintergrund als relevant, da diese Einrichtungen die regionale Wissensbasis erweitern, wissensbasierte Interaktionen ausweiten und spezifisches Expertenwissen bereitstellen (FRITSCH ET AL. 2007). Als wichtige regionale Rahmenbedingungen, die Lernprozesse und den Austausch von Wissen fördern, gelten des Weiteren (KOSCHATZKY 2001, 210f.):

- » ein Arbeitsmarkt und eine soziale Infrastruktur, die durch entsprechende Ausbildungs- und Lernangebote Wissensarbeiter hervorbringen und auf lebenslanges Lernen ausgerichtet sind
- » eine materielle und kommunikative Infrastruktur, die die permanente Informationsweitergabe, den elektronischen Daten- und Informationsaustausch sowie die Integration in die Weltwirtschaft ermöglicht und unterstützt
- » ein ökonomisches Steuerungssystem, das auf die Bedürfnisse von wissensintensiven Organisationen ausgerichtet ist

### *3.3.2 Ein systemischer Blick auf Innovationen in der Region – Das Konzept regionaler Innovationssysteme*

Mit den „regionalen Innovationssystemen (RIS)“ entwickelte Philip COOKE 1992 für Regionen ein Konzept, welches die skizzierten netzwerk- und milieuorientierten Ansätze zur Erklärung von Innovationsgeschehen miteinander verbindet und daraus systemische Elemente regionaler Innovationsprozesse abzuleiten versucht (KOSCHATZKY 2001, 174). Als Innovationssysteme gelten dabei (KOSCHATZKY 2001, 175):

- » Soziale Systeme, in denen Innovationen als Resultat der sozialen Interaktion zwischen ökonomischen Akteuren entstehen und
- » offene Systeme, die im Austausch mit ihrer Umwelt stehen.

Dieser Ansatz basiert auf der Annahme, dass in arbeitsteiligen Innovationsprozessen die isolierte Betrachtung von Innovatoren nicht zweckmäßig ist und es daher der Erfassung wesentlicher Akteure und ihrer Beziehungen bedarf (FRITSCH ET AL. 2007: 18). Für ein vertieftes Verständnis regionaler Innovationsprozesse ist ein Blick auf die systemischen Elemente von Innovationssystemen zweckmäßig.

## System und Region

Allgemein umfasst ein Innovationssystem „sämtliche Institutionen (unter Berücksichtigung der entsprechenden Anreizstrukturen und Kompetenzen) in einem Land, in einer bestimmten Branche bzw. auf einem Sachgebiet oder in einer bestimmten Region, die zur Entwicklung und Verbreitung von neuen Erfindungen bzw. neuen Technologien beitragen.“ (FRITSCH ET AL. 2007, 18). Dabei lässt sich eine Vielzahl an Institutionen und Akteuren identifizieren, die für diese Interaktionen relevant sind, insbesondere Hochschulen, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und Unternehmen. Diese stehen in einer netzwerkartigen Verbindung zueinander, wobei deren Verlinkungen unterschiedlich stark ausgeprägt ist. Die Art und Weise der Vernetzung stellt dabei ein wesentliches Merkmal für die Funktionsweise von Innovationssystemen dar. So kann beispielsweise davon ausgegangen werden, dass ein hohes Maß an Interaktion mit einer entsprechenden Intensität der Arbeitsteilung einhergeht, was sich wiederum förderlich auf den Innovationsprozess auswirkt (FRITSCH ET AL. 2007, 18).

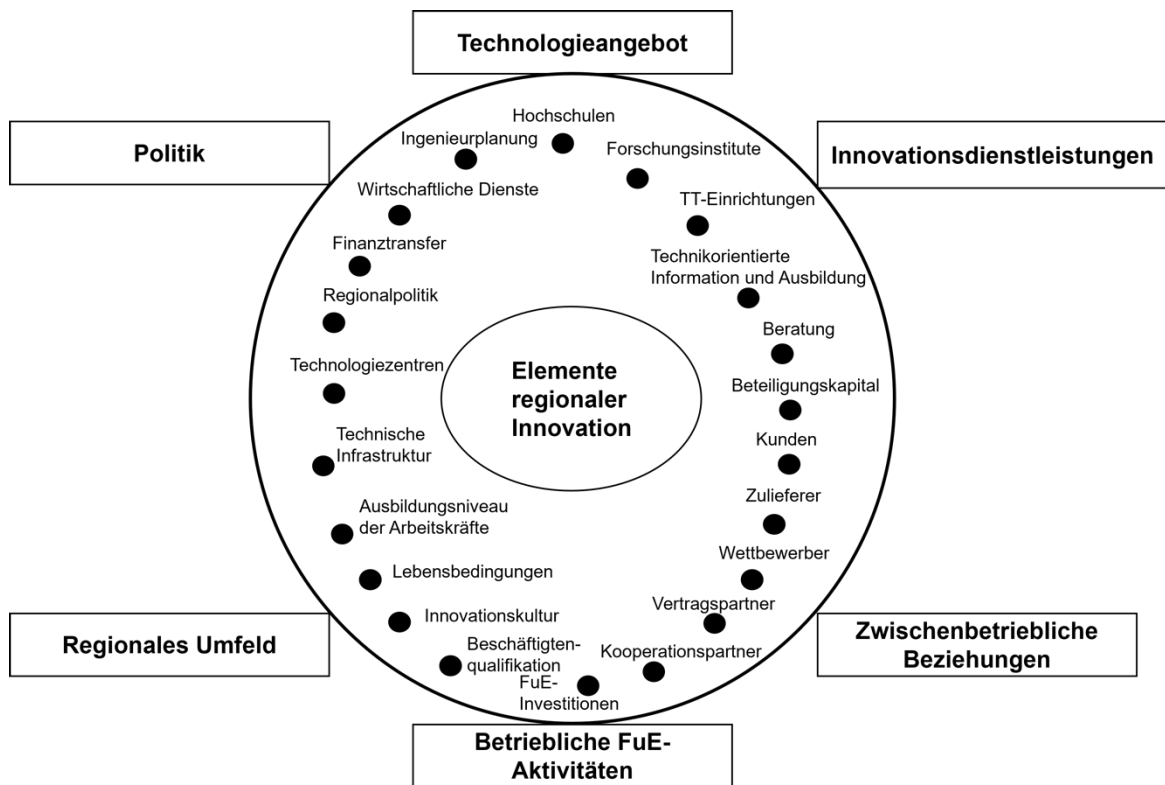


Abb. 8: **Akteure regionaler Innovationssysteme** (eigene Darstellung nach KOSCHATZKY 2001, 176)

Als Region wird im RIS-Konzept ein gemeinsamer ökonomischer und politischer Handlungsrahmen verstanden, der sich durch gemeinsame Interessen, ökonomische Spezifität und administrative Homogenität auszeichnet (KOSCHATZKY 2001, 176). Regionen weisen somit vor

allem die Handlungskompetenz und den Handlungsspielraum auf, was notwendig ist, um auch politische Innovationen zu etablieren und so die notwendigen innovationsstimulierenden Rahmenbedingungen zu schaffen. Darüber hinaus stellen eine gemeinsame Identität, Kultur und Konsensfähigkeit innovationsförderliche Eigenschaften von Regionen dar.

### *Typologie regionaler Innovationssysteme*

Auf Grundlage verschiedener Forschungsarbeiten wurde im RIS-Konzept der Versuch unternommen, anhand von Strukturmerkmalen unterschiedliche Typen regionaler Innovationssysteme zu identifizieren. Es werden dabei zwei Klassifizierungsebenen verwendet (COOKE 1998, 19–24):

1. *Innovationsarchitektur*: Beschreibung des Grads der Hierarchisierung von Forschung, Entwicklung sowie Innovationsunterstützung
2. *Unternehmensorientierung*: Unternehmensstruktur und Verflechtungen innerhalb der Region

Tab. 1 zeigt die möglichen Kombinationen dieser Klassifizierungsebenen und veranschaulicht damit, dass unterschiedliche Innovationssysteme unterschiedlicher Formen der Förderung bedürfen. Diese Erkenntnis ist von Relevanz für die Beurteilung möglicher Einflusspotenziale der Raumordnung auf regionale Innovationsprozesse.

<b>Innovationsarchitektur / Unternehmensorientierung</b>	<b>Lokalbasiert</b>	<b>Netzwerk-basiert</b>	<b>Zentralbasiert</b>
<b>Regionalisiert</b>			
<b>Interaktiv</b>			
<b>Globalisiert</b>			

Tab. 1: **Typen regionaler Innovationssysteme** (eigene Darstellung nach COOKE 2004)

### *3.3.3 Regionale Innovationspolitik*

Die bisherigen Ausführungen zeigen: Zwar können für die Erklärung regionaler Innovationsdynamiken variierende konzeptionelle Überlegungen hinzugezogen werden, jedoch lassen sich mit der *Bedeutung räumlicher und kultureller Nähe*, der *räumlichen Konzentration von Wissensinstitutionen* sowie dem *Vorhandensein permanenter in Netzwerken stattfindender kollektiver Lernprozesse* auch konzeptübergreifende Determinanten für regionale Innovationsmodelle identifizieren. Hieraus

wiederum leitet KOSCHATZKY (2001, 352) folgende Rahmenbedingungen und Erfolgsmerkmale regionaler Innovationsräume ab:

#### *Regionale Rahmenbedingungen*

- » Humankapitalbasis
- » Politisches Steuerungssystem
- » Produktionsinfrastruktur
- » Kultur und Milieu
- » Wissens- und Lerninfrastruktur
- » Regionale Offenheit
- » Arbeitsmarkt
- » Regionsgröße
- » Kapitalallokationssystem

#### *Erfolgsmerkmale von Innovationsräumen*

- » Bündelung von wissenschaftlichen und ökonomischen Ressourcen
- » Durchführung von Forschung in Zukunftstechnologien und Unternehmen, die diese auf den Markt bringen
- » Existenz enger Schnittstellen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft
- » Mischung von „old“ und „new economy“ sowie von Produktion und Dienstleistung
- » Angebot attraktiver Standortbedingungen („harte“ wie „weiche“ Standortfaktoren)
- » Vorhandensein einer kulturellen und kreativen Vielfalt an Schnittstellen zwischen unterschiedlichen Kulturen
- » Entwicklung von Visionen durch Gesellschaft und Politik und Betreiben strategischer Vorsorge (KOSCHATZKY 2008, 11)

Die Gestaltung eben jener Merkmale ist Ergebnis der jeweiligen regionalen Innovationspolitik, in welcher sich unterstützend auch die Raum- und Regionalentwicklungspolitik verorten. Um zu verstehen, welche Rolle dieser in der Förderung eines Innovationskorridors zuteilwerden kann und inwieweit Entwicklungsachsen diesbezüglich ein geeignetes Instrumentarium darstellen, ist ein Blick auf die Gestaltungsaspekte dieser Innovationspolitik zweckmäßig.

#### *Strategische Elemente regionaler Innovationspolitik*

Auch wenn eine detaillierte Auseinandersetzung mit Zielgruppen, Implementierungsebenen und Maßnahmen von Innovationspolitiken im Rahmen dieses Arbeitsberichts nicht geleistet

werden kann, sei zumindest cursorisch auf deren mögliche strategische Ausrichtung eingegangen, aus der sich Ansatzpunkte einer raumordnerischen und regionalentwicklungspolitischen Flankierung von Innovationspolitiken ergeben können. Als Innovationspolitik versteht man gemeinhin all jene staatlichen Aktivitätsbereiche, welche zur Schaffung innovationsfreundlicher Rahmenbedingungen beitragen (REALE 2021, 844f.). Nach KOSCHATZKY (2001) umfasst sie neben der Entwicklung intra- und interregionaler Netzwerke drei grundlegende Aufgabenbereiche, für die sich jeweils spezifische Strategieelemente identifizieren lassen:

1. Aktivierung und Fokussierung regionaler Innovationsressourcen
  - » Ausbau der Humankapitalbasis in der Region
  - » Entwicklung räumlich vernetzter Produktionssysteme
  - » Erhöhung des Innovationspotenzials durch Motivierung ansässiger Unternehmen
  - » Einbindung von Unternehmen in horizontale Netzwerke mit Forschungseinrichtungen
  - » Stimulierung der Gründung wissensbasierter Unternehmen
  - » Entwicklung eines Innovationsklimas durch Ausbau der Lern- und Wissensinfrastruktur
  - » Ausbau der regionalen Forschungskapazitäten
  - » Gezielte Verbesserung „weicher“ Standortfaktoren (Wohn- und Freizeitwert, Umweltqualität)
2. Nutzung von Synergieeffekten zur Verbesserung regionaler Innovationsbedingungen
  - » Ausbau der institutionellen intraregionalen Vernetzung zwischen den verschiedenen Innovationsakteuren
  - » Schaffung von Politiksynergien durch eine konsistente und mit anderen Bereichen der Politik abgestimmte Förderpraxis
  - » Schaffung von Möglichkeiten zur schnellen und flexiblen Vernetzung von regionalen Unternehmen und Instituten
3. Integration der Region in die globale Innovationsentwicklung
  - » Förderung regionaler Forschung und Entwicklung
  - » Verbesserung der regionalen Interaktionsfähigkeit durch Verbreiterung der Informationsbasis über regionsexterne Wissensangebote
  - » Förderung der Mobilität von Wissen durch Abbau von Transferhemmnissen
  - » Versuch der gezielten Einflussnahme auf die übergeordneten Akteursebenen (KOSCHATZKY 2001, 336–339)

Das Maßnahmenportfolio zur Realisierung dieser Strategiestränge reicht von klassischen Interventionen wie finanziellen Unterstützungsprogrammen, Infrastrukturausbau oder dem Aufbau intermediärer Organisationen bis hin zu neuartigen Ansätzen wie interaktiven Maßnahmen, Multimaßnahmenförderung oder Hybridisierung von Forschungsinfrastruktur an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Wirtschaft (FRITSCH ET AL. 2004). Deren Ausgestaltung hängt stark von regionalen Spezifika und Akteurskonstellationen ab. Zusammenfassend lässt sich aber konstatieren, dass regionale Innovationspolitik dann als erfolgreich angesehen wird, wenn „*es ihr durch regions- und zielgruppenspezifische Maßnahmen gelingt, regionale Akteure mit hohem innovationsrelevantem regionalem Wirkungspotenzial zu motivieren, miteinander und mit Akteuren aus anderen Regionen zu kooperieren, innovationsspezifisches Wissen auszutauschen und gemeinsame Lernprozesse zu realisieren* [...]“ (KOSCHATZKY 2001, 346).

#### **4. Raumordnerische Entwicklungsachsen als Förderer von Innovation?**

Abschließend soll nun die Frage aufgegriffen werden, inwieweit Raumordnung und Regionalentwicklungspolitik helfen können, die Entwicklung regionaler Innovationssysteme, insbesondere im Fall des Innovationkorridors Berlin-Lausitz zu fördern. Das besondere Interesse gilt dabei den Achsen als instrumentellem Ansatz für die Schaffung innovationsfreundlicher Rahmenbedingungen. Dabei sei vorausgeschickt, dass die diesbezüglich möglichen generellen Feststellungen mit den konkreten raumstrukturellen, sozialen und politischen Rahmenbedingungen im Innovationkorridor Berlin-Lausitz abzugleichen sind.

##### *Ableitung möglicher raumordnungspolitischer Handlungsfelder*

Maßnahmen zur Förderung regionaler Innovationssysteme zielen im Wesentlichen auf die Beeinflussung raumsensibler Mechanismen in Innovationsprozessen (Netzwerkbildung, Wissensspillover, Agglomeration) ab. Aus den dafür in Frage kommenden Strategieelementen lassen sich Handlungsfelder ableiten, welche durch Raumordnungs- und Regionalentwicklungspolitik unterstützt werden können. Anlage 1 zeigt eine Auswahl dieser Handlungsfelder sowie dazu passender raumordnerischer Maßnahmen und illustriert damit, dass die Raumordnung grundsätzlich geeignet scheint, die Entwicklung innovationsfreundlicher Rahmenbedingungen zu unterstützen, etwa indem sie die Pflege vorhandener Standortfaktoren oder die Bündelung innovationsrelevanter Infrastrukturen unterstützt, die Ausweisung von Flächen und linearen

Infrastrukturen strategisch am Gedanken der Bildung ökonomischer Cluster ausrichtet oder indem sie zur informellen Stärkung regionaler Netzwerkstrukturen beizutragen versucht. Darüber hinaus gilt es strategische Visionen für die Region zu formulieren und so idealerweise die Herausbildung einer regionalen Innovationskultur zu unterstützen. Die Erarbeitung von regionalen Entwicklungskonzepten sowie eine entsprechend ausgerichtete Förder- und Bildungspolitik können wichtige Beiträge dazu leisten, ein Bewusstsein für die Region als strategische Handlungsebene zu schaffen. Dafür kommen sowohl formelle als auch informelle Instrumentarien zur Bewerkstelligung in Frage. Im Sinne eines integrativen Entwicklungsansatzes, dessen es für den Aufbau erfolgreicher regionaler Innovationssysteme bedarf, können Raum- und Regionalentwicklung somit einen nicht unerheblichen Beitrag leisten und insbesondere eine rahmengebende Funktion einnehmen.

#### *Raumordnerische Achsen als innovationsförderndes Instrument?*

Zum Schluss sei nun die Eignung von raumordnerischen Achsen als Instrument zur Förderung von Netzwerken und generell von regionalen Innovationssystemen diskutiert. Während, wie in Kapitel 2.4 und 2.5 dargelegt, die positiven Effekte der räumlichen Bündelung bereits ausgewiesener Achsen kontrovers diskutiert werden und angesichts sich weiter verändernder Rahmenbedingungen in diesem Zusammenhang auch zukünftig gewisse Fallstricke zu erwarten sind (siehe Debatten zu klimangepassten Raumstrukturen), sind aus innovationstheoretischer Perspektive die Vorteile von Achsen als unterstützendes raumstrukturelles Element nicht von der Hand zu weisen. Die mit der Ausweisung von Achsen einhergehende Bündelung von Ressourcen und Infrastrukturen ist als förderlich für die Netzwerkaktivitäten in einer Region anzusehen und steht im Einklang mit den oben identifizierten innovationspolitischen Ansatzpunkten. Denn, je mehr potenziell innovationsrelevante Interaktionspartner räumlich miteinander verbunden sind, desto höher ist auch das sektor übergreifende Interaktionspotenzial. Entlang einer Achse können sich Netzwerke daher besser entwickeln und innovationsrelevantes Wissen kann schneller ausgetauscht werden. Gleichzeitig begünstigen Achsen, vorausgesetzt sie inkludieren die notwendigen Akteure und Ressourcen, das Entstehen von Wissensspillover in der Region. Diesbezüglich gilt es jedoch empirisch zu eruieren, inwieweit eine Achsenausweisung tatsächlich mit der Konzentration entsprechender Institutionen einhergeht. Darüber hinaus kann zumindest unterstellt werden, dass die Innovationsdiffusion an raumstrukturellen Gegebenheiten orientiert ist, sodass Achsen helfen können, innovative



und transformative Prozesse zu lenken. Weiter zu vertiefen gilt es, inwiefern durch die Ausweisung einer raumordnerischen Achse die Schaffung einer gemeinsamen Vision für die Region und einer regionalen Identität gefördert wird.

Die Auseinandersetzung mit Achsen war und ist, sofern sie überhaupt stattfindet, vielfach noch immer von ökonomischer Rationalität und raumordnerischen Perspektiven des 20. Jahrhunderts geprägt. Insofern stellen die Debatten zur Wissensgesellschaft eine Chance dar, ihren raumordnerischen Stellenwert neu zu verhandeln und zu eruieren, inwiefern sie auch in aktuellen und künftigen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Transformationsprozessen eine Rolle spielen können. In dieser Hinsicht verweist das vorangegangene Kapitel dieses Berichts auf einige Vorteile, die axiale Strukturen aus innovationstheoretischer Perspektive haben können. Eine abschließende Einschätzung des transformativen Potenzials von Achsen ist auf dieser Grundlage allerdings noch nicht möglich. Hinzu kommen die konzeptionellen und empirischen Fehlstellen in der gegenwärtigen Auseinandersetzung mit raumordnerischen Achsen, die es zunächst zu füllen gälte, um die Frage nach deren heutigem Wert einigermaßen fundiert beantworten zu können. In diesem Sinne ist der vorliegende Arbeitsbericht als Ausgangspunkt vertiefender Anschlussuntersuchungen zu verstehen. Dabei gilt es nicht zuletzt auch die in diesem Beitrag weitestgehend unbeleuchteten sozialräumlichen Perspektiven in den Blick zu nehmen.

---

## Literaturverzeichnis

- ASHEIM, Bjørn T. / GERTLER, Meric S. (2009): *The Geography of Innovation. Regional Innovation Systems*. Oxford University Press.
- BAPTISTA, Rui / SWANN, Peter (1998): *Do firms in clusters innovate more?* In: *Research Policy* 27 (5), S. 525-540.
- BATHELT, Harald / DEPNER, Heiner (2003): *Innovation, Institution und Region: zur Diskussion über nationale und regionale Innovationssysteme (Innovation, Institution and Region: A Commentary on the Discussion of National and Regional Innovation Systems)*. In: *Erdkunde* 57 (2), S. 126-143.
- BLUMM, Christian (2002): *Die Bedeutung impliziten Wissens im Innovationsprozess. Zum Aufbau dynamischer Wettbewerbsvorteile*. Gabler-Edition Wissenschaft / Business-to-Business-Marketing. Springer.
- BOCZY, Tatjana / KAZEPOV, Yuri / SARUIS, Tatiana (2022): *Räumliche Dimensionen sozialer Innovation*. In: SCHÜLL, Elmar / BERNER, Heiko / KOLBINGER, Martin Lu / PAUSCH, Markus (Hg.): *Soziale Innovation im Kontext*. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 227-249.
- BRAUN, Boris / SCHULZ, Christian (2012): *Wirtschaftsgeographie*. UTB basics, Ulmer.
- BRAUN-THÜRMAN, Holger (2015): *Innovation*. transcript Verlag.
- BUNDESINSTITUT FÜR BAU-, STADT- UND RAUMFORSCHUNG (2000): *Raumordnungsbericht 2000*. Band 7: *Berichte / Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung*.
- CHRISTMANN, Gabriela / IBERT, Oliver / JESSEN, Johann / WALTHER, Uwe-Jens (2016): *Wie kommt Neuartiges in die räumliche Planung?* In: RAMMERT, Werner / KNOBLAUCH, Hubert / HUTTER, Michael (Hg.): *Innovationsgesellschaft heute. Perspektiven, Felder und Fälle*. Wiesbaden: Springer VS, S. 273-300.
- COOKE, Philip (1992): *Regional innovation systems: Competitive regulation in the new Europe*. In: *Geoforum* 23 (3), S. 365-382.
- COOKE, Philip (1998): *Origins of the concept : introduction*. In: BRACZYK, Hans-Joachim / HEIDENREICH, Martin / COOKE, Philip (Hg.): *Regional Innovation Systems: the Role of Governances in a Globalized World*. London [u. a.]: UCL Press.
- COOKE, Philip (2004): *Regional innovation systems. an evolutionary approach*. In: BRACZYK, Hans-Joachim / COOKE, Philip / HEIDENREICH, Martin (Hg.): *Regional Innovation Systems: the Role of Governances in a Globalized World*. 2nd Edition. London [u. a.]: Routledge.

- COOKE, Philip / PICCALUGA, Andrea (Hg.) (2005): *Regional Economies as Knowledge Laboratories*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- CUTLER, Irving (1965): *The Chicago-Milwaukee Corridor. A Geographic Study of Intermetropolitan Coalescence*. Band 9. Evanston, Illinois: Northwestern University.
- DEBRESSON, Chris / AMESSE, Fernand (1991): Networks of innovators :A review and introduction to the issue. In: *Research Policy* 20 (5), S. 363-379.
- DIETRICH, Bruno (1986): *Konzeptionen und Instrumente der Raumplanung: Eine Systematisierung*. Band 89: *Veröffentlichungen der Akademie für Raumforschung und Landesplanung: [...], Abhandlungen*. Hannover: Vincentz.
- DILLER, Christian (2012): Evaluation in der regionalen Raumordnungsplanung - Praxis, Forschung, Perspektiven. In: *Informationen zur Raumentwicklung* (1) 2012, S. 1-15.
- FELDMAN, Maryann P. (2011): *The geography of innovation*. Band 2: *Economics of science, technology and innovation*. Dordrecht, London: Springer.
- FLORIDA, Richard (1995): Toward the learning region. In: *Futures* 27 (5), S. 527-536.
- FRITSCH, Michael / HENNING, Tobias / SLAVTCHEV, Viktor / STEIGENBERGER, Norbert (2007): *Hochschulen, Innovation, Region. Wissenstransfer im räumlichen Kontext*. Band 82: *Forschung aus der Hans-Böckler-Stiftung*. Berlin: Edition Sigma.
- FRITSCH, Michael / STEPHAN, Andreas / WERWATZ, Axel (2004): Regionalisierte Innovationspolitik sinnvoll. In: *DIW Wochenbericht* 71 (27), S. 383-386.
- FÜRST, Franz / HIMMERLBACH, Ursus / POTZ, Petra (1999): *Leitbilder der räumlichen Stadtentwicklung im 20. Jahrhundert - Wege zur Nachhaltigkeit?* Dortmund.
- GRANOVETTER, Mark (1985): Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness. In: *American Journal of Sociology* 91 (3), S. 481-510.
- GRUBER, Rolf (1976): Vergleichende Analyse von Entwicklungsachsen als Elemente landesplanerischer Konzeptionen (im Rahmen punktaxialer Systeme). In: KISTENMACHER, Hans (Hg.): *Zur Problematik von Entwicklungsachsen*. Veröffentlichungen der Akademie für Raumforschung und Landesplanung. Forschungs- und Sitzungsberichte Bd. 113. Hannover: H. Schroedel, S. 43-68.
- GÜNTHER, Jutta / FRANZ, Peter / JINDRA, Björn (2007): Innovationen als Treiber der Wissensgesellschaft. Begriffserläuterungen und aktuelle Erklärungsansätze. In: *Wirtschaft im Wandel* (13), S. 330-336.
- HEIDENREICH, Martin / MATTES, Jannika (2021): Regionale Innovationssysteme und Innovationscluster. In: BLÄTTEL-MINK, Birgit / SCHULZ-SCHAEFFER, Ingo / WINDELER, Arnold (Hg.):

Handbuch Innovationsforschung. Sozialwissenschaftliche Perspektiven. Wiesbaden, Germany: Springer VS, S. 183-201.

- HÖHNE, Thomas (2020): Wissensgesellschaft. In: BOLLWEG, Petra / BUCHNA, Jennifer / COELEN, Thomas / OTTO, Hans-Uwe (Hg.): Handbuch Ganztagsbildung. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 1629-1639.
- ISARD, Walter (1949): The General Theory of Location and Space-Economy. In: The Quarterly Journal of Economics 63 (4), S. 476.
- ISARD, Walter (1960): Gravity and spatial interaction models. In: ISARD, Walter / AZIS, Iwan J. / DRENNAN, Matthew P. / MILLER, Ronald E. / SALTZMAN, Sidney / THORBECKE, Erik (Hg.): Methods of interregional and regional analysis. Regional science studies series. London: Routledge, Taylor and Francis, S. 243-280.
- ISBARY, Gerhard / HEIDE, Hans Jürgen von der / MÜLLER, Gottfried (1969): Gebiete mit gesunden Strukturen und Lebensbedingungen ; Textbd. Veröffentlichungen der Akademie für Raumforschung und Landesplanung / Abhandlungen. Hannover: Jänecke.
- ISTEL, Wolfgang (1971): Entwicklungsachsen und Entwicklungsschwerpunkte. Ein Raumordnungsmodell; eine vergleichende Untersuchung unter besonderer Berücksichtigung Bayerns. München: TU.
- KAINRATH, Wilhelm (1997): Die Bandstadt: städtebauliche Vision oder reales Modell der Stadtentwicklung? Wien: Picus Verlag.
- KISTENMACHER, Hans (Hg.) (1976a): Zur Problematik von Entwicklungsachsen. Bd. 113: Veröffentlichungen der Akademie für Raumforschung und Landesplanung. Forschungs- und Sitzungsberichte. Hannover: H. Schroedel.
- KISTENMACHER, Hans (1976b): Zur theoretischen Begründung und planungspraktischen Verwendbarkeit von Achsen. In: KISTENMACHER, Hans (Hg.): Zur Problematik von Entwicklungsachsen. Veröffentlichungen der Akademie für Raumforschung und Landesplanung. Forschungs- und Sitzungsberichte Bd. 113. Hannover: H. Schroedel, S. 5-42.
- KISTENMACHER, Hans (2005): Achsenkonzepte. In: AKADEMIE FÜR RAUMFORSCHUNG UND LANDESPLANUNG (Hg.): Handwörterbuch der Raumordnung. 2005. Hannover: Akademie für Raumforschung und Landesplanung, S. 18-24.

- KOCH, Til (1976): Grundsätze für die Verwendung von Achsen in der Landesplanung auf Grund von Erfahrungen in Schleswig-Holstein. In: KISTENMACHER, Hans (Hg.): Zur Problematik von Entwicklungsachsen. Veröffentlichungen der Akademie für Raumforschung und Landesplanung. Forschungs- und Sitzungsberichte Bd. 113. Hannover: H. Schroedel, S. 181-194.
- KOSCHATZKY, Knut (2001): Räumliche Aspekte im Innovationsprozess. Ein Beitrag zur neuen Wirtschaftsgeographie aus Sicht der regionalen Innovationsforschung. Zugl.: Hannover, Univ., Habil.-Schr., 2001. Bd. 19: Wirtschaftsgeographie. Münster: Lit.
- KOSCHATZKY, Knut (2008): Innovation Und Raum. Zur Räumlichen Kontextualität Von Innovationen. In: DANNENBERG, Peter / KÖHLER, Hadia / LANG, Thilo / UTZ, Judith / BETKA, Zakirova / ZIMMERMANN, Thomas (Hg.): Innovationen Im Raum - Raum Für Innovationen, S. 6-18.
- KULKE, Elmar (2020): Zentren und Zentrensysteme. In: NEIBERGER, Cordula / HAHN, Barbara (Hg.): Geographische Handelsforschung. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 171-181.
- LÖSCH, August (1940): Die räumliche Ordnung der Wirtschaft. Eine Untersuchung über Standort, Wirtschaftsgebiete und internationalen Handel. Düsseldorf: Verl. Wirtschaft und Finanzen.
- MAILLAT, Denis (1998): Vom 'Industrial District' zum innovativen Milieu: ein Beitrag zur Analyse der lokalisierten Produktionssysteme. In: Geographische Zeitschrift 86 (1), S. 1-15.
- NEUMAIR, Simon-Martin (2022): Definition: Isodapane. In: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH vom 21.03.2022.
- ORTHEY, Frank Michael (2005): Lernende Netzwerke? In: Gruppendynamik und Organisationsberatung 36 (1), S. 7-22.
- PAPP, Alexander von (1976): Achsen in der Raumordnungspolitik des Bundes - Überlegungen zur Präzisierung der Achsenkonzepte. In: KISTENMACHER, Hans (Hg.): Zur Problematik von Entwicklungsachsen. Veröffentlichungen der Akademie für Raumforschung und Landesplanung. Forschungs- und Sitzungsberichte Bd. 113. Hannover: H. Schroedel, S. 69-102.
- POHL, Jürgen (Hg.) (2011): Risikomanagement als Handlungsfeld in der Raumplanung. Bd. 357: Arbeitsmaterial der ARL. Hannover: Akad. für Raumforschung und Landesplanung (ARL).
- POLANYI, Michael (2012): The Tacit Dimension. In: PRUSAK, Laurence (Hg.): Knowledge in Organisations. Hoboken: Taylor & Francis, S. 135-146.
- PORTER, Michael E. (1998): Clusters and the New Economics of Competition. In: Harvard Business Review (6), S. 77-90.

- PSOFOGIORGOS, Nikolaos / ALEXANDROS, Theodore (2016): "Porter vs Krugman": History, Analysis and Critique of Regional Competitiveness. In: *Journal of Economics and Political Economy* 3 (1), S. 65-80.
- RAAGMAA, Garri (2003): Centre-periphery model explaining the regional development of the informational and transitional society. In: 43rd Congress of the European Regional Science Association: "Peripheries, Centres, and Spatial Development in the New Europe", 27th - 30th August 2003, Jyväskylä, Finland, European Regional Science Association (ERSA), Louvain-la-Neuve.
- REALE, Filippo (2021): Grundzüge der Innovationspolitik. In: BLÄTTEL-MINK, Birgit / SCHULZ-SCHAEFFER, Ingo / WINDELER, Arnold (Hg.): *Handbuch Innovationsforschung. Sozialwissenschaftliche Perspektiven*. Wiesbaden, Germany: Springer VS, S. 843-859.
- RIEGEL, Christoph (2015): Die Berücksichtigung des Schutzes kritischer Infrastrukturen in der Raumplanung: zum Stellenwert des KRITIS-Grundsatzes im Raumordnungsgesetz. In: *Berichte des Instituts für Stadtbauwesen und Stadtverkehr der RWTH Aachen University*, Bericht 59. Aachen.
- RITTER, Thomas (2015): Innovationsnetzwerke. In: ALBERS, Sönke (Hg.): *Handbuch Technologie- und Innovationsmanagement. Strategie - Umsetzung - Controlling*. Wiesbaden: Gabler Verlag, S. 623-639.
- THOMI, Walter / WERNER, Robert (2001): Regionale Innovationssysteme. In: *Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie* 45 (1), S. 202-218.
- VALLÉE, Dirk (2005): Achse. In: *AKADEMIE FÜR RAUMFORSCHUNG UND LANDESPLANUNG (Hg.): Handwörterbuch der Raumordnung*. 2005. Auflage. Hannover: Akademie für Raumforschung und Landesplanung, S. 31-36.
- VAN DUINEN, Lianne (2002): Das Achsenkonzept in der Raumplanung. Korridore und Achsen in Deutschland und den Niederlanden. In: ADELHOF Katja / PETHE Heike / SCHULZ Marlies (Hg.): *Amsterdam und Berlin: Konzepte, Strukturen und städtische Quartiere. Beiträge zur 8. Konferenz Amsterdam-Berlin*. Berlin, S. 24-41.
- WHEBELL, C. F. J. (1969): Corridors: A Theory of urban systems. In: *Annals of the Association of American Geographers* 59 (1), S. 1-26.
- WIECHMANN, Thorsten / BEIER, Markus (2004): Evaluationen in der Regionalentwicklung. In: *Raumforschung und Raumordnung | Spatial Research and Planning* 62 (6).
- ZONNEVELD, Wil (1992): *Naar een beter gebruik van ruimtelijke planconcepten*. Amsterdam: Planologische Verkenningen. 21

ARBEITSBERICHTE  
**Geographisches Institut, Humboldt-Universität zu Berlin**  
 ISSN 0947-0360

Heft 196	Lech Suwala/ Elmar Kulke, Juhl Jörgensen (Hrsg.)	Zentralasien (Kirgistan, Kasachstan, Tadschikistan, Usbekistan) – Bericht zur Hauptexkursion 2018. Berlin 2019
Heft 197	Fülling, Julia & Hering, Linda (Hrsg.)	Markt – Quartier – Milieu. Der Berliner Lebensmitteleinzelhandel aus interdisziplinärer Perspektive, Berlin 2020
Heft 198	Christian Sonntag/ Elmar Kulke	„Science meets Business – Logistics and Retail of Fresh Fruit and Vegetables in Kenya and Tanzania” – Proceedings of the Workshop in Nairobi (October 2018). Berlin 2020
Heft 199	Elmar Kulke/ Robert Kitzmann	Vom monofunktionalen Arbeitsort zum multifunktionalen Stadtquartier? Bewertung und Wahrnehmung des Technologieparks Berlin- Adlershof durch Studierende und Beschäftigte, Berlin 2020
Heft 200	Robert Kitzmann/ Elmar Kulke/ Lech Suwala	Die drei Guayanas (Surinam, Französisch-Guayana, Guayana) – Bericht zur Hauptexkursion 2019, Berlin
Heft 201	Robert Kitzmann/ Elmar Kulke	Ostafrika (Uganda, Ruanda) - Bericht zur Hauptexkursion 2020, Berlin 2021
Heft 202	Robert Kitzmann/ Elmar Kulke/ Robert Hünemohr	Ghana – Bericht zur Hauptexkursion 2021, Berlin 2022
Heft 203	Robert Kitzmann, Helge Neumann, Paul E. Kalle, Anastasiia o. Lutsenko, Alexandra Antoniouk, Elmar Kulke	Forschung trifft Entrepreneurship: Eine quantitative Analyse der Machbarkeit für den Wissenschafts- und Technologiepark Academ.City in Kiew, Ukraine, Berlin 2022
Heft 204	Helge Neumann, Hardy Schmitz, Paul E. Kalle, Elmar Kulke	Forschung trifft Entrepreneurship: Konzeptionelle Ansätze für den Wissenschafts- und Technologiepark Academ.City in Kiew, Ukraine, Berlin 2022
Heft 205	Elmar Kulke/ Christian Sonntag/ Lech Suwala	Urbane Landwirtschaft in Nairobi – Bericht zum Geländeseminar 2021, Berlin 2022
Heft 206	Maria-C. Velte/Antonia Segieth/ Albert C. Nyiti/Neema A. Munuo/ B. Makau Kitata/ Juliana Eggers/ Nestory E. Yamungu /Sabine Fuss (Hrsg.)	Exploring Urban Agriculture in Global North and South: Results of two international study and teaching projects as part of the East African German transdisciplinary University Network on rural urban transformations (EAGER Trans-Net), Berlin 2023
Heft 207	Jonas Nchoundoungam / Elmar Kulke (Hrsg.)	Migrants and their economic activities in Berlin during times of multiple crises. Results of two study projects in 2021 and 2022, Berlin 2023
Heft 208	Robert Kitzmann/ Elmar Kulke (Hrsg.)	Kamerun – Bericht zur Hauptexkursion 2022, Berlin 2023
Heft 209	Linda Hering/ Alexander Kohrs (Eds.)	Food Systems in peri-urban Nairobi. Insights into retail, consumption and food security in the rapidly changing neighborhood of Kasarani, Berlin 2024

