Schriften des Vereins für Socialpolitik

Band 195/VII

Studien zur Evolutorischen Ökonomik VII

Von

Thomas Brenner, Uwe Cantner, Georg Erdmann,
Dirk Fornahl, Horst Hanusch, Reiner Peter Hellbrück, Andreas Pyka,
Carsten Herrmann-Pillath, Paolo Saviotti, Adolf Wagner,
Rolf Walter, Wolfgang Weidlich

Herausgegeben von

Kurt Dopfer

Duncker & Humblot · Berlin

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Schriften des Vereins für Socialpolitik

Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Neue Folge Band 195/VII

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

SCHRIFTEN DES VEREINS FÜR SOCIALPOLITIK
Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften
Neue Folge Band 195/VII

Studien zur Evolutorischen Ökonomik VII

Duncker & Humblot · Berlin

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Studien zur Evolutorischen Ökonomik VII

Evolutorische Ökonomik – Methodologische, ökonometrische und mathematische Grundlagen

Von

Thomas Brenner, Uwe Cantner, Georg Erdmann,
Dirk Fornahl, Horst Hanusch, Reiner Peter Hellbrück, Andreas Pyka,
Carsten Herrmann-Pillath, Paolo Saviotti, Adolf Wagner,
Rolf Walter, Wolfgang Weidlich

Herausgegeben von

Kurt Dopfer

Duncker & Humblot · Berlin

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in
der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische
Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen
Wiedergabe und der Übersetzung, für sämtliche Beiträge vorbehalten
© 2003 Duncker & Humblot GmbH, Berlin
Fremddatenübernahme und Druck:
Berliner Buchdruckerei Union GmbH, Berlin
Printed in Germany

ISSN 0505-2777
ISBN 3-428-11224-5

Gedruckt auf alterungsbeständigem (säurefreiem) Papier
entsprechend ISO 9706 ♾

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Vorwort des Herausgebers

Der vorliegende Band enthält eine Auswahl von Beiträgen der Jahrestagung des Ausschusses *Evolutorische Ökonomik* des Vereins für Socialpolitik, die auf Schloss Reisensburg bei Augsburg im Jahr 2000 stattgefunden hat. Die Ergebnisse der früheren Jahrestagungen sind inzwischen in sechs Bänden in der vorliegenden Reihe „Studien zur Evolutorischen Ökonomik" erschienen. Das Jubiläumsjahr 2000, aber auch ein Rückblick auf eine über zehnjährige fruchtbare Tätigkeit, die mit der Gründung eines *Arbeitskreises für Evolutorische Ökonomik* 1988 ihren Anfang nahm, luden ein, die Beiträge zu dieser Jahrestagung unter das Generalthema *„Forschungsprogramm der Evolutorischen Ökonomik – Vielfalt und Einheit"* zu stellen. Die Praxis der Themenfokussierung wurde auch für die nachfolgende Jahrestagung auf Schloss Wartensee bei St. Gallen, die das zehnjährige Bestehen des offiziellen Ausschusses markierte, beibehalten. Die überarbeiteten Beiträge dieser Tagung werden als Band VIII der „Studien zur Evolutorischen Ökonomik" unter dem Titel *„Evolutorische Wirtschaftspolitik"* erscheinen. Erstmals werden auch Arbeiten, die auf den Tagungen der Jahre 2000 und 2001 vorgetragen wurden, in einem englischsprachigen Sammelband als Beiträge deutschsprachiger Evolutionsökonomen bei Edward Elgar publiziert werden.

Die Beiträge dieses Bandes sind nach drei thematischen Schwerpunkten geordnet:

- Grundzüge der ökonometrischen und mathematischen Modellierung
- Konzeptionelle Fundierung der Evolutorischen Ökonomik: Raum und Zeit
- Evolutorische empirische Modelle.

Der nachfolgenden Zusammenfassung der einzelnen Beiträge ist ein Verzeichnis „Weiterführende Literatur zur Evolutionsökonomik", das wichtige jüngere Publikationen der Ausschussmitglieder umfasst, angeschlossen. Obwohl das Verzeichnis naturgemäss nicht Vollständigkeit beanspruchen kann, mag es doch geeignet sein, einen ersten Überblick über den Erkenntnisgegenstand der Evolutorischen Ökonomik zu vermitteln und die *„Vielfalt und Einheit"* des Forschungsprogramms der jungen Disziplin zu dokumentieren.

Die Auswahl der Beiträge erfolgte im Rahmen eines Gutachterverfahrens. Der Herausgeber möchte den folgenden KollegInnen für ihre diesbezügliche Zusammenarbeit seinen besonderen Dank aussprechen: Thomas Brenner, Hans-Walter Lorenz, Fritz Rahmeyer, Ulrich Schwalbe, Hansjörg Siegenthaler, Heinrich Ursprung und Claudia Werker.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Grundzüge der ökonometrischen und mathematischen Modellierung

In seinem einleitenden Beitrag „Empirische Wirtschaftsforschung aus evolutionsökonomischer Perspektive“ skizziert *Adolf Wagner* die empirische Wirtschaftsforschung als drei wechselseitig verknüpfte und in dauerndem Verbund stehende Arbeitsfelder. Diese umfassen Modelle als problemrelevante Entwürfe der mathematischen Wirtschaftstheorie, statistische Verfahren zur Analyse ökonometrischer Modelle sowie Datenanalysen mit Bezug auf die Sammlung, Aufbereitung und Pflege von wirtschaftsstatistischem Material. Wissenschaftstheoretisch hat die empirische Wirtschaftsforschung eine Doppelrolle, indem sie Methoden einerseits zur Überprüfung und andererseits zur Gewinnung neuer Hypothesen oder Theorien anwendet. Ausgehend von der zentralen Frage „Was hängt wovon ab?“ gilt es, prinzipielle Unvollständigkeit des je erreichbaren Wissens im einzelnen zu begründen. In dieser Sicht versucht Ökonometrie vor allem, potentielle Fehler aufzuzeigen und Begründungen für das Nichtwissen anzugeben. Am Ende verfügt man z. B. über einen multiplen Regressionsansatz, von dem man nicht weiss, (a) welche relevanten Regressoren er ausgelassen und (b) welche irrelevanten Regressoren aufgenommen wurden.

Im folgenden diskutiert der Autor einige Hauptmerkmale der evolutorischen Ökonomik, wie ständige Gleichgewichtsferne und Unfähigkeit des Systems, auf ein Gleichgewicht hin zu konvergieren, Irreversibilität, kreativitäts- und freiheitsbegründete Unterschiede der Menschen, Verhaltensvielfalt der Aktoren, institutionelle Dynamik, Entstehung und Ausbreitung von Produkt- und Prozessinnovationen, wettbewerbliche Innovations- und Diffusionsprozesse, Denken in Populationen und dynamische Modellierung von Märkten. Vor dem Hintergrund der Diskussion der Arbeitsfelder einer integrierten empirischen Wirtschaftsforschung und der Themen einer evolutorischen Ökonomik setzt der Autor Akzente einer empirischen Wirtschaftsforschung für die evolutorische Ökonomik.

Wie die Standardökonomik bedarf auch die evolutorische Ökonomik der kritischen Begleitung durch die empirische Wirtschaftsforschung. Sie unterscheidet sich von jener, indem Einzelfall-Analysen wegen der individuellen Momente vieler zu untersuchender Tatbestände (insbesondere der Innovation) einen höheren Stellenwert haben. Fallstudien, deskriptive Statistik und „narrative Interviews“ sind von besonderer Bedeutung. Die evolutorische empirische Wirtschaftsforschung nimmt „alte“ Probleme wie das Aggregationsproblem oder die Mikrofundierung der Makroökonomik neu auf, reformuliert ihre Fragestellungen auf eine Weise, dass empirisch-substantive Verbesserungen der Ansätze möglich sind und versucht so, einen Beitrag zur Neuformulierung von ökonomischen Theorien oder zur Gewinnung neuer Hypothesen zu leisten.

In evolutionsökonomischer Perspektive muss die empirische Ökonomik nach Auffassung des Autors oft mit unscharfen Begriffen und Aussagesystemen arbeiten sowie mit einer Reihe von Sonderproblemen, wie empirisch ungültigen Definitionsgleichungen, Booleschen Variablen, Datenfusionen, Bootstrappen, Misch-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

modellen aus neoklassischen und evolutionsökonomischen Elementen oder der Abfolge von diskreten Regimen fertig werden.

Der Beitrag von *Uwe Cantner* und *Horst Hanusch* über „Die Messung von technologischer Heterogenität und deren Veränderung. Ein Beitrag zur Empirischen Evolutionsökonomik" behandelt eine innovationsökonomische Fragestellung und beschäftigt sich dabei mit der theoretischen Konzeption und der empirischen Erfassung der Heterogenität von Akteuren. Dabei konzentrieren sich die Autoren auf eine Heterogenität, die auf Unterschieden in der produktiven Leitungsfähigkeit basiert, die wiederum auf unterschiedliche Innovationsaktivitäten und / oder Innovationserfolge zurückzuführen sind. Die Autoren gehen von einer evolutionstheoretischen Sicht des technologischen Fortschritts aus, bei der die Heterogenität der Akteure sowohl als Ergebnis als auch Quelle von Innovations- und Imitationsaktivitäten gesehen wird. Heterogenität wird als die lokale Anwendung von bestimmten Produktionstechnologien verstanden. Durch lokalen technologischen Fortschritt wird die heterogene Struktur immer wieder verändert.

Betrachtet man aus diesem Blickwinkel die Entwicklung beispielsweise innerhalb einer bestimmten Branche oder, im internationalen Vergleich, von Volkswirtschaften, so stellt sich das empirische Problem der Identifizierung und der Messung von Heterogenität, und zwar sowohl im Sinne einer statischen Augenblicksaufnahme von Strukturen als auch im Hinblick auf deren Entwicklung im Zeitablauf. Um derartige Strukturen identifizieren und im Zeitablauf verfolgen zu können, schlagen die Autoren vor, die totale Faktorproduktivität als einen allgemeinen Indikator für technologische Leistungsfähigkeit heranzuziehen. Für die Bestimmung der totalen Faktorproduktivität wird eine sogenannte nicht-parametrische Frontierfunktionsanalyse verwendet, mit deren Hilfe technologische Unterschiede zwischen Beobachtungen und damit technologische Strukturen für einen bestimmten Zeitpunkt festgestellt werden können. Die Gruppe dieser Beobachtungen lässt sich einteilen in einerseits sogenannte *best-practice* Beobachtungen, welche untereinander zunächst einmal nicht vergleichbar und damit gleich gut bewertet sind, und andererseits in Beobachtungen, deren Leistungsfähigkeit schlechter ist als die *best-practice.* Die Struktur der Leistungsfähigkeit von Beobachtungen kann hier als Ergebnis von lokal angewendeten Technologien betrachtet werden.

Die Entwicklung dieser Strukturen über die Zeit hinweg wird mit Hilfe des Malmquist-Indexes berechnet. Hierbei wird für jede Beobachtung die Produktivitätsveränderung gemessen, wobei diese in zwei Terme aufgespaltet werden kann, einen sogenannten Effekt des *catching-up* (oder *falling-behind*) und einen Effekt des technologischen Fortschritts. Besonders hervorzuheben ist hierbei, dass diese Fortschrittsmessung zu für jede Beobachtung spezifischen Werten führt, was gerade der Natur des lokalen technologischen Fortschritts entspricht.

Die Anwendung dieser Verfahrensweise wird anhand von drei Untersuchungen expliziert. Eine erste bezieht sich auf die Industriestruktur und deren Entwicklung, wobei auf Innovator-Imitator-Beziehungen und technologisches Lernen abgestellt

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

wird; eine zweite betrifft den internationalen Wachstumsvergleich und untersucht die Frage nach den Quellen des Wachstumsschubs in den sogenannten Tiger-Staaten; eine dritte zeigt anhand der OECD Staaten auf, wie man die makroökonomische Produktivitätsentwicklung von Volkswirtschaften auf deren spezifische sektorale Spezialisierung zurückführen kann.

Wolfgang Weidlich stellt in seinem Beitrag „Das Modellierungskonzept der Soziodynamik" vor, wobei er die Universalität mathematischer – in ihrer Anwendbarkeit nicht auf die Naturwissenschaften beschränkter – Methoden betont. Der Autor skizziert vorerst die wechselseitige Bedingtheit zwischen der Mikroebene individueller, teils autonomer, teils motivationsgetriebener Entscheidungen und Handlungen und der Makroebene, auf der die Evolution materieller und geistiger Strukturen der Gesellschaft stattfindet. Die modelltheoretische Absicht zielt im Wesentlichen auf die Herleitung von Evolutionsgleichungen für die Makrovariablen oder „Ordnungsparameter" des Gesellschaftssystems. Diese Makro-Evolutionsgleichungen können entweder unter Berücksichtigung von Zufalls-Fluktuationen („Mastergleichung") oder unter der Vernachlässigung dieser Fluktuationen („Quasi-Mittelwert-Gleichungen") aufgestellt werden.

Zur Modellierung eines sozialen (Sub-)Systems wird ein Satz geeigneter Makrovariablen benötigt, die unter sich stark dynamisch gekoppelt sind, aber schwächer und unspezifisch mit der „Aussenwelt" des betrachteten Sektors wechselwirken. Es werden sowohl materielle Variablen benötigt, die den ressourcenmässigen Zustand global beschreiben, als auch personelle Variablen, welche die Verteilung der Meinungen, Verhaltensweisen und Handlungen in den verschiedenen (Sub-)Populationen der Gesellschaft charakterisieren. Die elementare Dynamik besteht aus kleinen Änderungsschritten der Grösse bzw. Intensität materieller Makrovariablen und individuellen Verhaltungswechseln von Personen, die kleine Änderungen der personellen Mikrovariablen bewirken. Diese elementaren Übergänge werden durch wahrscheinlichkeitstheoretische, jedoch motivationsgesteuerte Übergangsraten beschrieben.

Der Autor zeigt auf, wie die Intensität dieser Übergangsraten durch zwei Faktoren bestimmt werden kann, nämlich durch einen Mobilitätsfaktor und einen Nutzenabwägungsfaktor. Beide Faktoren hängen von der Anfangs- bzw. End-Konfiguration der Makrovariablen vor bzw. nach dem elementaren Schritt ab. Dadurch wird die elementare Dynamik an die Makrovariablen gekoppelt (*top-down-interaction*), während andererseits die von individuellen Entscheidungen abhängigen Übergangsraten Änderungen der Makrovariablen bewirken (*bottom-up interaction*).

Die zentrale Gleichung der Soziodynamik ist in diesem Ansatz die sogenannte Mastergleichung. Sie beschreibt die zeitliche Entwicklung der Wahrscheinlichkeitsverteilung über die materiellen und personellen Makrovariablen und erfasst somit auch die Wahrscheinlichkeit von Abweichungen vom mittleren Verhalten der Makrovariablen. Die Mastergleichung kann aufgestellt werden, wenn die Übergangsraten bekannt sind. Neben der Mastergleichung sind ferner oft die soge-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

nannten Quasimittelwertgleichungen nützlich, bei denen die Zufallsfluktuationen vernachlässigt werden.

Konzeptionelle Fundierung der Evolutorischen Ökonomik: Raum und Zeit

Carsten Herrmann-Pillath behandelt in seinem Beitrag das Thema „Der Raum als Kategorie der Evolutorischen Ökonomik". Nach Auffassung des Autors hat die ökonomische Theorie die Dimension des Raumes lange Zeit vernachlässigt. Auch die evolutorische Ökonomik hat sich besonders auf die Dimension der Zeit konzentriert, so dass der Raum vor allem Gegenstand der dynamischen Analyse in der „New Economic Geography" geblieben ist. Deren Modelle können zwar „evolutorische" Phänomene wie Pfadabhängigkeiten auf der deskriptiven Ebene darstellen, weisen aber selbst keine eigentlich evolutorischen Mechanismen auf, d. h. sind konventionelle gleichgewichtstheoretische Ansätze monopolistischer Konkurrenz mit steigenden Skalenerträgen. Der Autor schlägt deshalb vor, das Thema für die evolutorische Ökonomik im Sinne der These August Löschs zu erschliessen, und theoretisch aufzuzeigen, dass im Raum jene Varietät erzeugt wird, die sich dann in der Zeit entfaltet.

Die zentrale Idee besteht darin, Arrows Informationsparadox auf räumliche Transaktionen anzuwenden. Dabei wird von der Vorstellung ausgegangen, dass Positionen im Raum per definitionem singulär sind. Wenn dann die Akteure unvollkommen informiert sind, ist eine Optimierung im Raum unmöglich, da unbekannte Raumpunkte stets Neuheit enthalten.

Die prinzipielle Bedeutung räumlicher Singularität lässt sich beispielsweise an den Schwierigkeiten der Aussenhandelstheorie ablesen, die Gerichtetheit des Aussenhandels vollständig zu erklären. Eine vollständige Erklärung muss annehmen, dass absolute Vorteile mit komparativen Vorteilen in Wechselwirkung stehen. Der Autor sieht einen denkbaren Ansatz darin, Akteuren mit bestimmten räumlichen Positionen nicht-ökonomische Eigenschaften zuzuschreiben – wie etwa eine bestimmte Sozialkapitalausstattung –, die dann den Aussenhandel beeinflussen.

Herrmann-Pillath beendet seine Ausführungen mit einem Katalog von Desiderata für die weitere Forschung, wobei er vor allem die Integration unterschiedlicher Ansätze zur Analyse räumlicher Dynamik betont. So wäre beispielsweise eine Verbindung von Modellen zellulärer Automaten zur Analyse von Nachbarschaftseffekten mit gestalttheoretischen Ansätzen zur Analyse der Perzeption räumlicher Strukturen durch die Akteure denkbar.

Rolf Walter stellt in seinem Beitrag Überlegungen „Zum Verhältnis von Wirtschaftsgeschichte und evolutorischer Ökonomik" an. Nach Auffassung des Autors ist die Wirtschaftsgeschichte als gleichermassen ökonomische wie historische Disziplin sowohl den systematisch-analytischen als auch den historisch-hermeneu-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

tischen Wissenschaften verpflichtet. Der Autor führt aus, dass weite Felder der evolutorischen Ökonomik und der Wirtschaftsgeschichte inhaltlich deckungsgleich oder komplementär erscheinen, so dass es nicht nur sinnvoll, sondern geradezu notwendig erscheint, die beiden Disziplinen einander näher zu bringen.

Gemeinsam ist beiden die Analyse von Entwicklungen von komplexen Systemen, in denen kognitiv, nicht-kognitiv, assoziativ, etc. lernende Menschen interagieren, die in Interdependenz zu einer mehr oder weniger adaptiven Landschaft stehen. Der gemeinsame Gegenstand von Evolutionsökonomen und Wirtschaftshistorikern ist nach Walter das kreativ-schöpferische Individuum, das in einem historisch geprägten, räumlich-zeitlich-spezifischen und sich ständig verändernden Umfeld agiert.

Zu den gemeinsamen Forschungsfeldern gehört daher die Identifikation und Abschätzung der Bedeutung von Kreativität und Neuheit im Rahmen der langfristigen wirtschaftlichen Entwicklung. Eine vertiefte Analyse dieser Dynamik – von der schöpferischen Idee zur Invention und Innovation – bedarf nach Ansicht des Autors eines interdisziplinären Zusammenwirkens. Der Autor diskutiert konkret einige empirische Befunde der jüngeren psychoanalytischen Kreativitätsforschung.

Walter plädiert abschliessend für eine grössere Aufgeschlossenheit des Faches Wirtschaftsgeschichte mit Bezug auf evolutorische Fragestellungen, und schlägt eine „Evolutorische Wirtschaftsgeschichte“ vor.

In der Arbeit von *Thomas Brenner* und *Dirk Fornahl* über „Theoretische Erkenntnisse zur Entstehung und Erzeugung branchenspezifischer Cluster“ werden die häufig auftretenden Mechanismen und Voraussetzungen bei der Entstehung von innovativen Regionen diskutiert. In der Literatur finden sich zahlreiche Fallstudien, in denen innovative Regionen untersucht werden.

Die Autoren entwickeln vorerst ein Lebenszyklus-Modell, das vier Phasen enthält. Die erste und zweite dieser Phasen werden ausgiebig behandelt und die relevanten regionalen Mechanismen mit Hilfe von Fallstudien und anderen empirischen Untersuchungen identifiziert. Die Autoren unterscheiden zwischen Voraussetzungen zur Überwindung einer kritischen Masse und Voraussetzungen für die Existenz lokaler selbstverstärkender Prozesse und arbeiten insgesamt sieben wichtige Faktoren heraus. Abschliessend diskutieren sie die Möglichkeit, die Entstehung von innovativen Regionen durch politische Massnahmen zu beeinflussen. Es wird dabei analysiert, wie und in welchem Ausmass die zuvor identifizierten Faktoren beeinflusst werden können.

Evolutorische empirische Modelle

Der Beitrag von *Andreas Pyka* und *Paolo Saviotti* untersucht „Innovationsnetzwerke in der Biotechnologie“. Nach Ansicht der Autoren geht die technologische Entwicklung in den Biotechnologie-basierten Industrien in einem so schnellen

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tempo voran, dass kaum ein Unternehmen noch in der Lage ist, mit allen relevanten Entwicklungen Schritt zu halten, geschweige denn sie zu gestalten. Aus diesem Grund stellt für die Unternehmen eine Partizipation an Innovationsnetzwerken und damit die Bündelung von technologischen Kompetenzen und Fertigkeiten in einem kollektiven Innovationsprozess gegenwärtig eine viel genützte Alternative dar. Die kooperative Netzwerkstrategie zeichnet sich gegenüber den traditionellen Strategien des unabhängigen Kompetenzaufbaus, sei es in eigenen F&E-Labors oder über die Akquisition anderer Unternehmen, durch einen grösseren Flexibilitätsgrad aus. Ausgehend von ersten kooperativen Arrangements in der Mitte der 1980er Jahre sind Innovationsnetzwerke bis heute eine häufig und sogar zunehmend anzutreffende Organisationsform des industriellen Innovationsprozesses. Die Autoren beschäftigen sich in ihrem Beitrag mit den Mechanismen und Dynamiken der Netzwerkevolution und entwickeln ein formales Modell. Dieses Modell ist in der Lage, die Entwicklungen der Industrie in den letzten 20 Jahren nachzuzeichnen. Unter Rückgriff auf Simulationsexperimente wird dann eine ökonomische Erklärung für Innovationsnetzwerke als dauerhaftes Phänomen nachgereicht, da diese Organisationsform des Innovationsprozesses im Rahmen traditioneller industrieökonomischer Ansätze und im drastischen Widerspruch zu den empirischen Entwicklungen bislang nur als eine vorübergehende Erscheinung erklärt werden konnte.

Georg Erdmann präsentiert in seinem Beitrag „Nutzen des evolutionsökonomischen Forschungsprogramms am Beispiel der Chlor-Alkali-Elektrolyse" eine Fallstudie, an Hand derer er praxisrelevante Ansatzpunkte für eine an evolutionsökonomischen Überlegungen orientierte Wirtschafts- und Umweltpolitik aufzeigt. Die Fallstudie behandelt eine Gruppe elektrolytischer Verfahren zur Herstellung von Chlor, die unter dem Begriff der *Chlor-Alkali-Elektrolyse* zusammengefasst werden. In diesem Bereich ist das Membran-Verfahren kostengünstiger und umweltfreundlicher als die anderen Verfahren, wurde aber in Europa Anfang der 90er Jahre nicht eingesetzt – im Unterschied zu Japan, wo diese Technologie damals schon einen Marktanteil von 70 Prozent erreicht hatte.

Die evolutionsökonomische Interpretation führt dieses Paradox auf zeitliche Koordinationsmängel zwischen privatwirtschaftlichen Investitions- und Innovationszyklen einerseits und der umweltpolitischen Regulierung andererseits zurück. Da derartige Koordinationsmängel kein Einzelfall sind und mit erheblichen Kosten und Wohlfahrtseinbussen verbunden sind, nimmt nach Ansicht des Autors in der evolutorischen Ökonomik die Frage nach dem richtigen Zeitpunkt für politische Eingriffe – allgemeiner, nach geeigneten Zeitstrategien in der Wirtschafts-, Umwelt- und Technologiepolitik – eine zentrale Stellung ein. Erdmann verweist auf die Fruchtbarkeit einer Vorstellung von zeitlichen *windows of opportunities,* in denen schwach dosierte Impulse irreversible Effekte auslösen können, die zu anderen Zeiten wirkungslos sind. Selbst wenn sich diese Zeitpunkte nicht zuverlässig antizipieren lassen, können diese durch den Einsatz zeitflexibler Instrumente, die einen ähnlichen Stellenwert wie automatische Stabilisatoren in der Konjunkturpolitik haben, für die Politik nutzbar gemacht werden.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Reiner Peter Hellbrück präsentiert in seinem Beitrag „Entstehung und Ausbreitung geschäftsschädigender Innovationen" ein Fallbeispiel. Nach Ansicht des Autors herrscht unter Fachleuten hinsichtlich der Diabetikerversorgung in Deutschland weitgehend ein Konsens, dass sie verbesserungsbedürftig ist. Aus diesem Grund erscheint es folgerichtig, dass Programme zur Verbesserung der Diabetikerversorgung entwickelt, verbessert und implementiert wurden und werden. Heute gibt es praktisch in jedem Bundesland mindestens eine gesetzliche Krankenkasse, die ein spezielles Programm für Diabetiker anbietet. Zu diesem Zweck werden mit der Leistungserbringerseite gewöhnlich gesonderte Verträge mit extra-budgetärer Vergütung abgeschlossen. Für die Leistungserbringerseite hat der Abschluss extra-budgetärer Verträge den Charme, zusätzlich zu den regulären Budgets, Gelder einzufahren. Für gesetzliche Krankenkassen ist der Abschluss solcher Verträge bei Zugrundelegung der Regulierungen für die Jahre 1993 bis heute tendenziell geschäftsschädigend. Hellbrück versucht in seinem Beitrag, auf folgende Fragen Antworten zu geben: Welche Beweggründe führten zum Abschluss extra-budgetärer Verträge? Warum sind solche Verträge aus der Sicht einer gesetzlichen Krankenkasse unter Beachtung der jeweiligen Regulierung tendenziell geschäftsschädigend? Warum kam es dennoch zur Ausbreitung solcher Verträge? Welche Strategien gibt es (bzw. werden verfolgt), um die geschäftsschädigende Wirkung zu mindern? Warum werden diese geschäftsschädigenden Innovationen nicht einfach beendet?

St. Gallen, im Frühjahr 2003 *Kurt Dopfer*

Weiterführende Literatur zur Evolutorischen Ökonomik

Auswahl von Beiträgen der Mitglieder des Ausschusses

Beckenbach, F. (2001): Lernen in Multi-Agenten Systemen, in: P. Weise / F. Haslinger (Hrsg.), Ökonomie und Gesellschaft Nr. 17, Metropolis, S. 163 – 215.

Beckenbach, F. (2001): Jenseits von homo oeconomicus und homo oecologicus, in: Ökologisches Wirtschaften, 2 / 2001, S. 11 – 13.

Brandes, W. / *Ballmann,* A. / *Odening,* M. / Weikard, H.-P. (1996): Path-Dependence without Increasing Returns to Scale and Network Externalities, Journal of Economic Behavior and Organization, 29, S. 159 – 172.

Brenner, T. (2002): A Behavioural Learning Approach to the Dynamics of Prices, Computational Economics,19(1), S. 67 – 94.

Brenner, T. (2001): Simulating the Evolution of Localised Industrial Clusters – An Identification of the Basic Mechanisms, Journal of Artificial Societies and Social Simulation, 4(3).

Brenner, T. (1999): Modelling Learning in Economics, Cheltenham / Northampton: Edward Elgar Publishing.

Brenner, T. (Hrsg.) (1999): Computational Techniques for Modelling Learning in Economics, Boston /Dordrecht / London: Kluwer Academic Publishers.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Cantner, U. / *Ebersberger,* B. / *Hanusch,* H. (2001): Functional Search in Complex Evolutionary Environments – Examining an Empirical Tool, in: P. McCarthy / T. Rakatobe-Joel (Hrsg.), Complexity and Complex Systems in Industry – A Conference Proceedings, University of Warwick, S. 176 – 78.

Cantner, U. / *Pyka,* A. (2001): Technologieevolution – eine Analyse im Rahmen des „Knowledge"-Ansatzes der Innovationstheorie, in: H. W. Lorenz / B. Meyer (Hrsg.), Studien zur Evolutorischen Ökonomik IV, Berlin: Duncker & Humblot, 2001, S. 67 – 96.

Cantner, U. / *Pyka,* A. (2001): Classifying Technology Policy from an Evolutionary Perspective, Research Policy, 30(5), 2001, S. 759 – 75.

Cantner, U. / *Ebersberger,* B. / *Hanusch,* H. / *Krüger,* J. J. / *Pyka,* A. (2001): Empirically Based Simulation: The Case of Twin Peaks in National Income, Journal of Artificial Societies and Social Simulation, 4(3).

Cantner, U. / *Hanusch,* H. / *Klepper,* S. (Hrsg.) (2000): Economic Evolution, Learning, and Complexity, Heidelberg: Physica-Verlag.

Cantner, U. (2000): The Evolutionary Paradigm in the Social Sciences – An Economist's Point of View, in: W. Schelkle / W. H. Krauth / M. Kohli / G. Elwert (Hrsg.), Paradigms of Social Change: Modernization, Development, Transformation, Evolution, Frankfurt / New York: Campus Verlag, New York: St. Martin's Press, S. 299 – 306.

Cantner, U. / *Hanusch,* H. (1999): Revisiting the Schumpeter-Hypotheses – Firm Size, Market Structure and Technological Regime, in: M. Fase / W. Kannings / D. Walker (Hrsg.), Economics, Welfare Policy and the History of Economic Thought: Essays in Honour of Arnold Heertje, Cheltenham / Northampton: Edward Elgar Publishing, S. 104 – 26.

Cantner, U. / *Hanusch,* H. (1997): Evolutorische Ökonomik – Konzeption und Analytik, WiSu Heft 8 / 9.

Cantner, U. / *Hanusch,* H. / *Westermann,* G. (1996): Detecting Technological Performance and Variety – An Empirical Approach, in: E. Helmstädter / M. Perlman (Hrsg.), Behavioural Norms, Technological Progress and Economic Dynamics: Studies in Schumpeterian Economics, Ann Arbor: University of Michigan Press, S. 223 – 246.

Cantner, U. (1995): Die Quellen des Wachstums – Die Neue Wachstumstheorie aus Schumpeterianischer Sicht, in: H. Hanusch / W. Gick (Hrsg.), Ansätze für ein Neues Denken in der Wirtschaftspolitik, München: Akademie für Politik und Zeitgeschehen, Hanns-Seidel-Stiftung e. V.

Dopfer, K. (2002): Die Rückkehr des verlorenen Menschen. Wege zum homo sapiens oeconomicus, in E. Fehr / G. Schwarz (Hrsg.), Psychologische Grundlagen der Ökonomie, Zürich: NZZ Verlag.

Dopfer, K. (2001): History Friendly Theories in Economics: Reconciling Universality and Context in Evolutionary Analysis, in: J. Foster / J. S. Metcalfe (Hrsg.), Frontiers of Evolutionary Economics: Competition, Self-Organization, and Innovation Policy, Cheltenham / Northampton: Edward Elgar Publishing, S. 160 – 187.

Dopfer, K. (2001): Evolutionary Economics: Framework for Analysis, in: K. Dopfer (Hrsg.), Evolutionary Economics: Program and Scope, Boston / Dordrecht / London: Kluwer Academic Publishers, S. 1 – 44.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Dopfer, K. (2000): Thorstein Veblens Beitrag zur ökonomischen Theorie, in: K.-D. Grüske (Hrsg.), Kommentarband zum Faksimile Nachdruck der Erstausgabe von Thorstein Veblen: The Theory of the Leisure Class, Düsseldorf: Verlag Wirtschaft und Finanzen, S. 89 – 144.

Dopfer, K. (1998): The Participant Observer in the Formation of Economic Thought: Summa Oeconomiae Perlmanensis, Journal of Evolutionary Economics, 8(2), 1998, S. 139 – 156, reprinted in: H. Lim / U. K. Park / G. C. Harcourt (Hrsg.), Editing Economics: Essays in Honour of Mark Perlman, London / New York: Routledge, 2002, S. 17 – 34.

Dunn, M. H. (2002): Theorien über den Freihandel. Von der Kritik der normativen zur positiven Theorie des Aussenhandels, Berlin u. a.: Springer-Verlag.

Dunn, M. H. (2001): Die Endogene Wachstumstheorie aus der Perspektive der Evolutorischen Ökonomik, in: H.-W. Lorenz / B. Meyer (Hrsg.), Studien zur Evolutorischen Ökonomik IV, Berlin: Duncker & Humblot.

Dunn, M. H. (2001): The Asian Financial Crisis – Causes and Consequences. A Critical Comment on the Current Debate, in: R. Eisen (Hrsg.), Supranational Cooperation and Integration: Goods and Services vs. Information, Bern u. a.: Peter Lang.

Dunn, M. H. (2001): Globalisierung – Wachstumsmotor oder Wachstumshemmnis? Die Globalisierungsdiskussion aus der Perspektive der monetären und der reinen Aussenhandelstheorie, Festschrift für R. Eiden, Marburg: Metropolis.

Dunn, M. H. (2000): Endogener technischer Wandel: Das Wachstumsmodell von Romer aus der Sicht der evolutorischen Ökonomie, Ordo, Band 50, S. 278 – 99.

Erdmann, G. (1999): Zeitfenster beachten. Möglichkeiten der Ökologisierung der regulären Innovationstätigkeit, Ökologisches Wirtschaften, 2, S. 21 – 22.

Erdmann, G. (1998): Was läßt sich aus physikalischen Nichtgleichgewichtsprozessen bezüglich Innovationsvorgängen in der Ökonomik lernen?, in: F. Schweitzer / G. Silverberg (Hrsg.), Selbstorganisation: Jahrbuch für Komplexität in den Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaften, Berlin: Duncker & Humblot, S. 401 – 416.

Erdmann, G. (1995): An Evolutionary Model for Long Term Oil Price Forecasts, in: A. Wagner / H.-W. Lorenz (Hrsg.), Studien zur Evolutorischen Ökonomik III, Berlin: Duncker & Humblot, S. 143 – 161.

Erdmann, G. / *Berg,* M. / *Leist,* A. / *Renn,* O. / *Schaber,* P. / *Scheringer,* M. / *Seiler,* H. / *Wiedenmann,* R. (Hrsg.) (1995): Risikobewertung im Energiebereich, Polyprojekt-Dokumente Nr. 7, Zürich: Hochschulverlag vdf.

Erdmann, G. / *Berg,* M. / *Hofmann,* M. / *Jaggy,* M. / *Scheringer,* M. / *Seiler,* H. (Hrsg.) (1994): Was ist ein Schaden? Zur normativen Dimension des Schadensbegriffs in der Risikowissenschaft, Polyprojekt-Dokumente Nr. 2, Zürich: Verlag der Fachvereine.

Erdmann, G. (1994): Wanderungen als Ungleichgewichtsprozess – Eine theoretische und empirische Analyse für die Schweiz, Jahrbuch für Regionalwissenschaft 14 / 15, , S. 31 – 55.

Erdmann, G. (1993): Evolutionary Economics as an Approach to Environmental Problems, in: H. Giersch (Hrsg.), Economic Progress and Environmental Concerns, Berlin u. a.: Springer-Verlag, S. 65 – 96.

Erdmann, G. (1993): Elemente einer Evolutorischen Innovationstheorie, Tübingen: Mohr (Paul Siebeck).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Erdmann, G. / *Fritsch,* B. (1989): Synergismen in sozialen Systemen. Ein Anwendungsbeispiel, in: A. B. Cambel / B. Fritsch / J. U. Keller (Hrsg.), Dissipative Strukturen in Integrierten Systemen, Baden-Baden: Nomos Verlag, S. 239 – 261.

Fehl, U. (2002): Oesterreichische Schule – Unternehmertum, in: M. Erlei / M. Lehmann-Waffenschmidt, Curriculum Evolutorische Ökonomik, Marburg: Metropolis, S. 191 – 204.

Fehl, U. / *Schreiter,* C. (2000): Prozess und Ordnung: Die Einheit von Ordnungsregeln und Handelnsordnung, in: H. Leipold / I. Pies (Hrsg.), Ordnungstheorie und Ordnungspolitik, Stuttgart: Lucius und Lucius, S. 103 – 124.

Fritsch, B. (1995): On the Way to Ecologically Sustainable Growth, International Political Science Review, 16(4).

Fritsch, B. (1995): From Limits to Growth to the Growth of Limits, Materialien des Instituts für Bevölkerungsforschung und Sozialpolitik (IBS) der Universität Bielefeld, Nr 37.

Fritsch, B. / *Schmidheiny,* St. / *Seifritz,* W. (1994): Towards an Ecologically Sustainable Growth Society, Berlin u. a.: Springer-Verlag.

Fritsch, B. (1994): Mensch-Umwelt-Wissen: evolutionsgeschichtliche Aspekte des Umweltproblems, Zürich: Hochschulverlag AG der ETH Zürich, Stuttgart: B. G. Teubner Verlag.

Grupp, H. / *Maital,* S. (2001): Managing New Product Development and Innovation – A Microeconomic Toolbox, Cheltenham / Northampton: Edward Elgar Publishing.

Grupp, H. (2000): Learning in a Science-Driven Market: the Case of Lasers, Industrial and Corporate Change, Jg. 9, Heft 1, S. 143 – 172.

Grupp, H. (1999): Nachhaltigkeit, Umweltinnovation und rationale Erwartung in Unternehmen: Eine empirische Untersuchung für Deutschland, Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, Jg. 219, Heft 5+6, S. 611 – 631.

Grupp, H. (1999): Interkulturelle Unterschiede der Technikbewertung: Analyse von Disparitäten mit der Delphi-Methode, in: F. Rapp (Hrsg.), Normative Technikbewertung, Berlin: Edition Sigma, S. 153 – 182.

Grupp, H. / *Jungmittag,* A. (1999): Convergence in Global High Technology? A Decomposition and Specialisation Analysis for Advanced Countries, Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, Jg. 218, Heft 5+6, S. 552 – 573.

Grupp, H. / *Linstone,* H. (1999): National technology foresight activities around the globe: Ressurection and new paradigms, Technological Forecasting and Social Change, Jg. 60, Heft 1, S. 85 – 94.

Grupp, H. / *Blind,* K. / *Jungmittag,* A. (1999): Innovation, Standardization and the Long-term Production Function, Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Jg. 119, Heft 2, S. 205 – 222.

Grupp, H. (1998): Foundations of the Economics of Innovation: Theory, Measurement and Practice, Cheltenham / Northampton: Edward Elgar Publishing.

Grupp, H. (1997): Messung und Erklärung des technischen Wandels. Grundzüge einer empirischen Innovationsökonomik, Berlin u. a.: Springer-Verlag.

Grupp, H. (1996): Spillover Effects and the Science Base of Innovations Reconsidered: An Empirical Approach, Journal of Evolutionary Economics, 6(2), S. 175 – 197.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Hanappi, G.: Die Transformation von zentraler Planwirtschaft zur Marktwirtschaft: Mehrdimensionale Evolution mit Brüchen, in: C. Herrmann-Pillath / M. Lehmann-Waffenschmidt (Hrsg.), Handbuch der Evolutorischen Ökonomik, Band 2, in Vorbereitung.

Hanappi, G. (2000): Modeling the Emergence of Social Entities. What history teaches and how simulation can provide more than description, in: EUROCAST '99, Lecture Notes in Computer Science, Berlin u. a.: Springer-Verlag.

Hanappi, G. / *Egger,* E. (1995): Modeling Creative Contradictions for Organizational Change, paper contributed to the Hawaii International Conference on Systems Science – 28, Modeling the Dynamics of Organizations and Information Systems, Maui, Hawaii, January 1995, appeared in the proceedings of IEEE.

Hanappi, G. (1994): Evolutionary Economics. The Evolutionary Revolution in the Social Sciences, Aldershot: Avebury / Ashgate Publishers.

Hanusch, H. / *Cantner,* U. (2002): Evolutionary Economics, its Basic Concepts and Methods. A Tribute to Mark Perlman, Editor of the Journal of Evolutionary Economics 1991 – 96, in: H. Lim / U. K. Park / G. C. Harcourt (Hrsg.), Editing Economics: Essays in Honor of Mark Perlman, London / New York: Routledge, S. 182 – 207.

Hanusch, H. / *Cantner,* U. / *Klepper,* S. (2000): Economic Evolution, Learning, and Complexity, Heidelberg: Physica-Verlag.

Hanusch, H. / *Cantner,* C. / *Pyka,* A. (1998): Pushing Technological Progress Forward: A Comparison of Firm Strategies, in: J. Lesourne / A. Orléan (Hrsg.), Advances in Self-Organization and Evolutionary Economics, (Proceedings of the Conference „Self-Organization and Evolutionary Economics: New Developments", Paris, C.N.A.M / Autumn 1996), London / Paris / Genève: Economica, S. 114 – 148.

Hanusch, H. / *Recktenwald,* H. C. (Hrsg.) (1992): Ökonomische Wissenschaft in der Zukunft. Ansichten führender Ökonomen, Düsseldorf: Verlag Wirtschaft und Finanzen.

Hanusch, H. / *Heertje,* A. / *Shionoya,* Y. (1991): Schumpeter – der Ökonom des 20. Jahrhunderts. Vademecum zu einem genialen Klassiker, Düsseldorf: Verlag Wirtschaft und Finanzen.

Hanusch, H. (Hrsg.) (1988): Evolutionary Economics. Applications of Schumpeter's Ideas, Cambridge u. a.: Cambridge University Press.

Hellbrück, R. P. / *Schoder,* D. (2001): Stimulating the Diffusion of EDI in Health Care, International Journal of Healthcare Technology and Management, Iss. 3, S. 191 – 202.

Hellbrück, R. P. (1997): Medical Guidelines: A Valid and Reliable Management Tool?, The International Journal of Health Planning and Management, S. 51 – 67.

Hellbrück, R. P. (1997): Qualität und Ausgaben in der medizinischen Versorgung – Von Qualitätssicherung und Kosteneffizienz zu mehr Wettbewerb im Gesundheitswesen? Berlin: Duncker & Humblot.

Hellbrück, R. P. / *Schoder,* D. (1994): Telematic Innovations – Why do some fail and some not?, Conclusions for Marketing, in: Proceedings of the International Conference on Information Technology, Kuala Lumpur, Malaysia, S. 399 – 413.

Herrmann-Pillath, C. (2001): Evolution von Wirtschaft und Kultur, Bausteine einer transdisziplinären Methode, Marburg: Metropolis.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Herrmann-Pillath, C. (2001): Kritik der reinen Theorie des internationalen Handels, Band 1: Transaktionstheoretische Grundlagen, Marburg: Metropolis.

Herrmann-Pillath, C. (2001): On the Ontological Foundations of Evolutionary Economics, in: K. Dopfer (Hrsg.), Evolutionary Economics – Program and Scope, Boston / Dordrecht / London: Kluwer Academic Publishers, S. 89 – 139.

Herrmann-Pillath, C. (2000): Wirtschaftsordnung und Kultur aus evolutorischer Sicht, in: H. Leipold / I. Pies (Hrsg.), Perspektiven der Ordnungstheorie (Konferenzband Radein 2000), Stuttgart: Lucius & Lucius, S. 372 – 400.

Herrmann-Pillath, C. (2000): Indeterminacy of International Trade: Methodological Reflections on the Impact of Non-Economic Determinants on the Direction of Trade and Absolute Advantage, Aussenwirtschaft, 55. Jg / Heft II, S. 1 – 39.

Herrmann-Pillath, C. (2000): Regierungswettbewerb als analytisches Paradigma einer Theorie der Transformation grosser Länder, in: H. G. Nutzinger (Hrsg.), Schriften des Vereins für Socialpolitik Band 277, S. 213 – 254.

Hesse, G. (1998): Evolutionsökonomik, Diskussionspapier Reihe B, Nr. 98 / 08, FSU – Jena Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät.

Hesse, G. (1996): Von der Geschichtsphilosophie zur Evolutorischen Ökonomik, Baden-Baden.

Hesse, G. (1987): Innovationen und Restriktionen: Zum Ansatz der Theorie der langfristigen wirtschaftlichen Entwicklung, in: M. Borchert / U. Fehl / P. Oberender (Hrsg.), Markt und Wettbewerb, Bern / Stuttgart / Wien: Verlag Paul Haupt.

Hutter, M.: Structural Coupling Between Social Systems: Art and the Economy as Mutual Sources of Growth, Soziale Systeme, 2001.

Hutter, M. (1992): Kulturökonomik, Hagen: Lehrbrief der Universität Hagen.

Hutter, M. (1989): Die Produktion von Recht. Eine selbstreferentielle Theorie der Wirtschaft, und der Fall des Arzneimittelpatentrechts, Tübingen: Mohr (Paul Siebeck).

Kerber, W.: Wettbewerbspolitik, in: D. Bender et al. (Hrsg.), Vahlens Kompendium der Wirtschaftstheorie und Wirtschaftspolitik, Band 2, 8. Auflage, München: Vahlen, im Erscheinen.

Kerber, W. / *Heine,* K. (2002): European Corporate Laws, Regulatory Competition and Path Dependence, European Journal of Law and Economics, 13(1).

Kerber, W. / *Grundmann,* St. / *Weatherill,* St. (Hrsg.) (2001): Party Autonomy and the Role of Information in the Internal Market, Berlin / New York: Walter de Gruyter.

Kerber, W. / *Saam,* N. (2002): Competition as a Test of Hypotheses: Simulation of Knowledge-generating Market Processes, Journal of Artificial Societies and Social Simulation, 4(3).

Kerber, W. (2000): Interjurisdictional Competition within the European Union, Fordham International Law Journal, Vol. 23, S. 217 – 249.

Kerber, W. (1998): Zum Problem einer Wettbewerbsordnung für den Systemwettbewerb, Jahrbuch für Neue Politische Ökonomie, Band 17, S. 199 – 230.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Kerber, W. (1997): Wettbewerb als Hypothesentest: Eine evolutorische Konzeption wissenschaffenden Wettbewerbs, in: K. von Delhaes / U. Fehl (Hrsg.), Dimensionen des Wettbewerbs: Seine Rolle in der Entstehung und Ausgestaltung von Wirtschaftsordnungen, Stuttgart: Lucius & Lucius, S. 29 – 78.

Klaes, M. (2002): Some Remarks on the Place of Psychological and Social Elements in a Theory of Custom, American Journal of Economics and Sociology, 61(2), S. 519 – 30.

Klaes, M. (2000): The Birth of the Concept of Transaction Costs: Issues and Controversies, Industrial and Corporate Change, 9(4), S. 567 – 93.

Koch, L. T. (Hrsg.) (2001): Wirtschaftspolitik im Wandel, München / Wien: Oldenbourg.

Koch, L. T. (1996): Evolutorische Wirtschaftspolitik: Eine elementare Analyse mit entwicklungspolitischen Beispielen, Tübingen: Mohr (Paul Siebeck).

Koch, L. T. (1995): Evolutorische Wirtschaftspolitik: Der prozessual-kommunikative Charakter wirtschaftspolitischer Steuerung, Ordo, Band 46, S. 101 – 115.

Kohler, H.-P. (2001): Fertility and Social Interaction: An Economic Perspective, Oxford: Oxford University Press.

Kohler, H.-P. / *Hammel,* E. A. (2001): On the Role of Families and Kinship Networks in Preindustrial Agricultural Societies: An Analysis of the 1698 Slavonian Census, Journal of Population Economics, 14(1), S. 21 – 49.

Kohler, H.-P. (2000): Fertility Decline as a Coordination Problem, Journal of Development Economics, 63(2), S. 231 – 263.

Kohler, H.-P. (2000): Social Interaction and Fluctuations in Birth Rates, Population Studies, 54(2), S. 223 – 238.

Kohler, H.-P. / *Christensen,* K. (2000): Genetic Influences on Fertility Behavior: Findings from a Danish Twin Study, in: J. C. Rodgers / D. C. Rowe / W. B. Miller (Hrsg.), Genetic Influences on Fertility and Sexuality, Boston / Dordrecht / London: Kluwer Academic Publishers, S. 67 – 84.

Kohler, H.-P. / *Rodgers,* J. L. / *Christensen,* K. (1999): Is Fertility Behavior in our Genes: Findings from a Danish Twin Study, Population and Development Review, 25(2), S. 253 – 288.

Kohler, H.-P. (1997): Learning in Social Networks and Contraceptive Choice, Demography, 34(3), S. 369 – 383.

Kroll, B. (2002): Die Zusammenführung wirtschaftlich-materieller und informationell-institutioneller Sichtweisen der Evolution von Wirtschaftssystemen – eine Herausforderung für die Evolutorische Ökonomik, in: M. Lehmann-Waffenschmidt (Hrsg.), Studien zur Evolutorischen Ökonomik V, Berlin: Duncker & Humblot.

Kroll, B. (2002): Frühwarnung und Gegensteuerung in Wirtschaftssystemen, in: P. Milling (Hrsg.), Entscheiden in komplexen Systemen, Berlin: Duncker & Humblot.

Kroll, B. (1999): Leistungsfähigkeit und Evolution von Wirtschaftssystemen. Grundzüge einer Evolutorischen Ökonomik aus systemtheoretisch-integrierender Sicht, Marburg: Metropolis.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Kunz, H.: Marktwirtschaft und Wettbewerb, in: M. G. Möhrle / D. Specht (Hrsg.), Lexikon Technologiemanagement, in Vorbereitung.

Kunz, H. (1990): Der unterschiedliche Stellenwert von Informationen und Orientierungsdaten in alternativen Wirtschaftssystemen. Eine ordnungspolitische Kritik unter besonderer Berücksichtigung der Expertokratie, in: E. Knappe / P. Oberender (Hrsg.), Gesundheitsberichterstattung, Orientierungsdaten und Prioritätensetzung: die Rolle der Experten im Gesundheitswesen, Gerleinegen: Bleicher, S. 13 – 42.

Kunz, H. (1989): Der Wettbewerb als Entdeckungsverfahren, in: Friedrich August von Hayek zum 90. Geburtstag, Wirtschaftspolitische Blätter, Heft 2, S. 214 – 219.

Kunz, H. (1985): Marktsysteme und Information: „konstitutionelle Unwissenheit" als Quelle von „Ordnung", Tübingen: Mohr (Paul Siebeck).

Lehmann-Waffenschmidt, M. / *Erlei,* M. (2002): Wege zu einem Curriculum der Evolutorischen Ökonomik, in: M. Erlei / M. Lehmann-Waffenschmidt (Hrsg.), Curriculum Evolutorische Ökonomik. Lehrkonzepte zur Evolutorischen Ökonomik, Marburg: Metropolis, S. 7–24.

Lehmann-Waffenschmidt, M. (2002): Kontingenz und Kausalität bei Evolutorischen Prozessen, in: M. Lehmann-Waffenschmidt (Hrsg.), Studien zur Evolutorischen Ökonomik VI, Berlin: Duncker & Humblot.

Lehmann-Waffenschmidt, M. (Hrsg.) (2002): Perspektiven des Wandels – Evolutorische Ökonomik in der Anwendung, Marburg: Metropolis.

Lehmann-Waffenschmidt, M. (2001): Konstruktivismus und Evolutorische Ökonomik, Dresdner Beiträge zur Volkswirtschaftslehre 2001, erscheint in: G. Rusch (Hrsg.), Wirtschaftswissenschaften und Konstruktivismus, Reihe „Delfin", stw Suhrkamp-Verlag.

Lehmann-Waffenschmidt, M. / *Reichel,* M. (2000): Kontingenz, Pfadabhängigkeit und Lock-In als handlungsbeeinflussende Faktoren der Unternehmenspolitik, in: Th. Beschorner / R. Pfriem (Hrsg.), Evolutorische Ökonomik und Theorie der Unternehmung, Marburg: Metropolis, S. 337 – 376.

Lehmann-Waffenschmidt, M. (2000): Zehn Jahre deutsche Wiedervereinigung – nur ein makroökonomisches Problem? Zehn Thesen zum deutsch-deutschen Wiedervereinigungsprozeß aus mikroökonomischer Perspektive, Sonderdruck aus Hamburger Jahrbuch für Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik, 45. Jahr (2000), S. 41 – 60, Veröffentlichung des HWWA-Institut für Wirtschaftsforschung, Hamburg.

Lehmann-Waffenschmidt, M. / *Schwerin,* J. (1999): Kontingenz und Strukturähnlichkeit als Charakteristika selbstorganisierter Prozesse in der Ökonomie, in: F. Schweitzer / G. Silverberg (Hrsg.), Selbstorganisation in den Sozialwissenschaften, Berlin: Duncker und Humblot, S. 187 – 208.

Lehmann-Waffenschmidt, M. / *Schwerin,* J. (1998): Strukturähnlichkeiten ökonomischer Prozesse im Zeitablauf, in: O. Mörke / M. North (Hrsg.), Die Entstehung des modernen Europa 1600 – 1900, Böhlau Verlag, Reihe Wirtschafts- und Sozialhistorische Studien, Band 7, S. 121–148.

Lehmann-Waffenschmidt, M. / *Fulda,* E. / *Schwerin,* J. (1998): Zwischen Zufall und Notwendigkeit – zur Kontingenz von historischen und modelltheoretischen Prozessen in der Ökonomie, in: B. Priddat / G. Wegner / J. Wieland (Hrsg.), Formelle und informelle Institutionen. Genese, Interaktion und Wandel, Marburg: Metropolis, S. 327 – 378.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Lorenz, H.-W. (2002): Chaotic Attractors, Chaotic Saddles, and Fractal Basin Boundaries: Goodwin's Nonlinear Accelerator Model Reconsidered, Chaos, Solitons & Fractals, Vol. 13, S. 957 – 965.

Lorenz, H.-W. (1998): Die Komplexität des Einfachen in der dynamischen Wirtschaftstheorie, in: F. Schweitzer / G. Silverberg (Hrsg.), Evolution und Selbstorganisation in der Ökonomie, Berlin: Duncker & Humblot, S. 127 – 146.

Lorenz, H.-W. (1989): Nonlinear Dynamical Economics and Chaotic Motion, Berlin u. a.: Springer-Verlag 1989. 2. Auflage 1993.

Lorenz, H.-W. (1992): Zur Rolle der Chaosforschung in der Evolutionsökonomik, in: U. Witt (Hrsg.), Studien zur Evolutorischen Ökonomik II, Berlin: Duncker & Humblot.

Meyer, B.: Strukturanalyse, in: C. Herrmann-Pillath, M. Lehmann-Waffenschmidt (Hrsg.), Handbuch der Evolutorischen Ökonomik, in Vorbereitung.

Meyer, B. (2000): Zur Abschätzung der Wirkungen umweltpolitischer Massnahmen auf Umwelt und Wirtschaft durch den Einsatz makroökonomischer Modelle, Allgemeines Statistisches Archiv, 84(2), S. 171 – 189.

Meyer, B. / *Vogt,* C. / *Vosskamp,* R. (1996): Schumpeterian Competition in Heterogeneous Oligopolies, Journal of Evolutionary Economics, 6(4), S. 411 – 423.

Meyer, B. / *Keuter,* A. / *Vosskamp,* R. (1993): The Estimation of Barone-Curves Based on the Iwai-Model, Journal of Economic Behavior and Organization, Vol. 21, S. 131 – 146.

Okruch, S.: Evolutorische Wirtschaftspolitik: Von der positiven zur normativen Theorie, in: C. Herrmann-Pillath / M. Lehmann-Waffenschmidt (Hrsg.), Handbuch der Evolutorischen Ökonomik, in Vorbereitung.

Okruch, S.: Evolutorische Ökonomik und Ordnungspolitik: Notwendigkeit und Möglichkeit einer „Wirtschaftspolitik der Experimente", in: K. Dopfer (Hrsg.), Studien zur Evolutorischen Ökonomik, Band VIII, Berlin: Duncker & Humblot, in Vorbereitung.

Okruch, S. (2002): Das Elend der theoretischen Wirtschaftspolitik – gibt es einen „evolutorischen" Ausweg?, in W. Oetsch, S. Panther (Hrsg.), Politische Ökonomie als Sozialwissenschaft, Marburg: Metropolis.

Okruch, S. (1999): Innovation und Diffusion von Normen: Grundlagen und Elemente einer evolutorischen Theorie des Institutionenwandels, Berlin: Duncker & Humblot.

Okruch, S. (1998): Der Wandel von Rechtsnormen in evolutorischer Perspektive, in: J. Wieland, G. Wegner (Hrsg.), Formelle und informelle Institution: Genese, Interaktion und Wandel, Marburg: Metropolis, S. 101 – 150.

Oetsch, W. (2002): Grundkategorien des ökonomischen Denkens: Subjekt, Objekt, Raum und Zeit. Ein kulturgeschichtlicher Überlick, in: M. Lehmann-Waffenschmidt (Hrsg.), Studien zur Evolutorischen Ökonomik VI, Berlin: Duncker & Humblot.

Oetsch, W. (2001): Ökonomische Akteure. Kulturhistorische Beispiele im Wandel von Subjekt-Konzepten, in: W. Ötsch / S. Panther (Hrsg.), Politische Ökonomie als Sozialwissenschaften, Marburg: Metropolis.

Oetsch, W. (2000): Objekt, Subjekt und Wert. Anmerkungen zu kulturgeschichtlichen Thesen in Georg Simmels ‚Philosophie des Geldes', in: J. Backhaus / H. J. Stadermann (Hrsg.), Georg Simmels Philosophie des Geldes – Einhundert Jahre danach, Marburg: Metropolis, S. 271 – 293.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Peukert, H.: Critical reflections on Max Weber's approach from an evolutionary, historical and institutionalist perspective, American Journal of Economics and Sociology, eingereicht.

Peukert, H.: Ideengeschichtliche Entwicklung: Historismus, in: C. Herrmann-Pillath / M. Lehmann-Waffenschmidt, Handbuch der evolutorischen Ökonomik, in Vorbereitung.

Peukert, H. (2002): Schumpeter's „Lost" Seventh Chapter: A Critical Overview, Industry & Innovation, 9(1), S. 79 – 89.

Peukert, H. (2001): The Veblen legend after 100 years, Journal of Economic Issues, S. 543 – 555.

Peukert, H. (2001): The Schmoller renaissance, History of Political Economy, 33, S. 71 – 116.

Peukert, H. (2001): Bridging old and new institutional economics: Gustav Schmoller and Douglass C. North, seen with old institutionalists' eyes, European Journal of Law and Economics, 11, S. 91 – 130.

Peukert, H. (2000): Werner Sombart, in: J. G. Backhaus (Hrsg.), Werner Sombart (1863 – 1941): Klassiker der Sozialwissenschaften, Marburg: Metropolis, S. 15 – 82.

Peukert, H. (1998): Das Handlungsparadigma in der Nationalökonomie, Marburg: Metropolis.

Peukert, H. (1998): The first big merger movement in the United States, in: E. Nell (Hrsg.), Studies in transformational growth, New York: Routledge, S. 255 – 279.

Peukert, H. (1996): Thorstein Veblens negative Dialektik: Ökonomischer Rationalismus, Empirismus und Evolutionismus – eine Kritik, in: R. Penz / H. Wilkop (Hrsg.), Zeit der Institutionen – Thorstein Veblens evolutorische Ökonomik, Marburg: Metropolis, S. 219 – 264.

Pfriem, R. (2000): Jenseits des Sachzwangs. Unternehmenspolitische Konstruktionen für das 21. Jahrhundert, in: P. M. Hejl / H. K. Stahl (Hrsg.), Management und Wirklichkeit, Heidelberg: Carl-Auer-Systeme.

Pfriem, R. / *Beschorner,* T. (Hrsg.) (2000): Evolutorische Ökonomik und Theorie der Unternehmung, Marburg: Metropolis.

Pfriem, R. (1999): Vom Umweltmanagement zur auch ökologischen Entwicklungsfähigkeit von Unternehmen. Die zweite Phase ökologischer Unternehmenspolitik, in: K. Bellmann (Hrsg.), Umweltmanagement, Wiesbaden.

Pfriem, R. (1998): Genug ist nicht genug. Was eine sozialökologische (= integrative?) Unternehmensethik möglicherweise gegen die Globalisierungsfalle anrichten kann, in: T. Maak / Y. Lunau (Hrsg.), Weltwirtschaftsethik. Auf der Suche nach den Grundlagen einer lebensdienlichen Weltökonomie, Bern / Stuttgart / Wien: Verlag Paul Haupt, S. 465 – 486.

Pyka, A. / *Cantner,* U. (2001): Classifying Technology Policy from an Evolutionary Perspective, Research Policy, Vol. 30, S. 759 – 775.

Pyka, A. (Hrsg.) (2001): Applied Simulation Analyis, Journal of Artifical Societies and Social Simulation, Special Issue, 4(3).

Pyka, A. (2000): Informal Networking and Industrial Life Cycles, Technovation, Vol. 20, S. 25 – 35.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Pyka, A. (1999): Der kollektive Innovationsprozess – Eine theoretische Analyse informeller Netzwerke und absorptiver Fähigkeiten, Berlin: Duncker & Humblot.

Rahmeyer, F. (1997): Biologische Evolutionstheorie und evolutorische Ökonomik, ifo-Studien, 43(3), S. 411 – 438.

Rahmeyer, F. (1993): Technischer Wandel und sektorales Produktivitätswachstum. Ein evolutionsökonomischer Erklärungsansatz, Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, 211(3 – 4), S. 259 – 285.

Rahmeyer, F. (1989): The Evolutionary Approach to Innovation Activity, Journal of Institutional and Theoretical Economics, 145(2), S. 275 – 297.

Rahmeyer, F. (1988): An Evolutionary Approach to Inflation: Prices, Productivity, and Innovation, in: H. Hanusch (Hrsg.), Evolutionary Economics. Applications of Schumpeter's Ideas, Cambridge u. a.: Cambridge University Press, S. 205 – 238.

Sachs, S. (2001): Edith T. Penrose und ihr Einfluss auf die moderne „theory of the firm", Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, S. 115 – 120.

Sachs, S. (2000): Die Anforderungen der Populationsökologie an die Theory of the Firm, in: T. Beschorner / R. Pfriem (Hrsg.): Evolutorische Ökonomik und Theorie der (sozial-ökologischen) Unternehmungspolitik – Handlungstheoretische Grundlagen und Kon-zeptionen einer Theorie der Firma, Marburg: Metropolis.

Sachs, S. / *Rühli,* E. (2000): Multilevel strategic management – An evolutionary framework, in: S. B. Dahiya, (Hrsg.): The current state of business disciplines, Volume 4, Rohtak, S. 1525 – 1542.

Sachs, S. / *Rühli,* E. (1999): Case study. The Novartis mega-merger – An intraorganizational evolutionary perspective, Journal of Strategic Change, 8(4), S. 217 – 226.

Schmidtchen, D. (2000): Rules and Order, in: B. Bouckaert, A. Godart-van der Kroon (Hrsg.), Hayek Revisited, Cheltenham / Northampton: Edward Elgar Publishing, S. 32 – 45.

Schmidtchen, D. (1990): Preise und spontane Ordnung – Prinzipien einer Theorie ökonomischer Evolution, in: U. Witt (Hrsg.), Studien zur Evolutorischen Ökonomik I, Berlin: Duncker & Humblot, S. 75 – 113.

Schmidtchen, D. (1989): Evolutorische Ordnungstheorie oder: die Transaktionskosten und das Unternehmertum, in: Ordo, Band 40, S. 161 – 181.

Schnabl, H. (2000): Struktur-Evolution. Innovation, Technologieverflechtung und Strukturwandel, München / Wien: Oldenbourg.

Schnabl, H. / *Marks,* R. E. (1999): Genetic Algorithms and Neural Networks: A Comparison Based on the Repeated Prisoner's Dilemma, in: Th. Brenner (Hrsg.), Computational Techniques for Modelling Learning in Economics, Boston / Dordrecht / London: Kluwer Academic Publishers, S. 197 – 219.

Schnabl, H. (1997): Innovation und sektorale Wachstumsdynamik, in: B. Blättel-Mink / O. Renn (Hrsg), Zwischen Akteur und System, Opladen, S. 117 – 138.

Schnabl, H. (1996): A Close Eye on the Invisible Hand, Journal of Evolutionary Economics, 6(3), S. 261 – 280.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Schnabl, H. (1995): The Subsystem-MFA: A Qualitative Method for Analyzing National Innovation Systems – The Case of Germany, Econonomic Systems Research, 7(4), S. 383 – 396.

Schnabl, H. (1995): Folgt die Produktionsstruktur einem evolutorischen Muster?, in: A. Wagner (Hrsg.), Studien zur Evolutorischen Ökonomik III, Berlin: Duncker & Humblot, S. 147 – 167.

Schnabl, H. (1995): Innovationsverflechtung in der Bundesrepublik – Ein Subsystemansatz, in: H. Schnabl (Hrsg.), Technologieverflechtung und Strukturwandel, Tübingen: Mohr (Paul Siebeck), S. 49 – 68.

Schnabl, H. (1990): Biologische Evolution vs. Evolution von Firmen und Märkten. Ein Vergleich, in: U. Witt (Hrsg.), Studien zur Evolutorischen Ökonomik I, Berlin: Duncker & Humblot, S. 221 – 241.

Schnabl, H. (1988): Formation and Diffusion of Expectations, in: P. Flaschel / M. Krüger (Hrsg.), Recent Approaches to Economic Dynamics, Bern u. a.: Peter Lang, S. 147 – 161.

Schreiter, C. (2001): Die Entwicklung von Organisationsstrukturen der Unternehmung im wissenschaffenden und wissenverwertenden Wettbewerbsprozess, in: H.-W. Lorenz / B. Meyer (Hrsg.), Studien zur Evolutorischen Ökonomik IV, Berlin: Duncker & Humblot, S. 287 – 319.

Schreiter, C. (1994): Evolution und Wettbewerb von Organisationsstrukturen, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.

Schreiter, C. / *Fehl,* U. (2000): Prozess und Ordnung, in: H. Leipold / I. Pies (Hrsg.), Neuere Entwicklungen in der Institutionenökonomik, S. 103 – 124.

Siegenthaler, H. (1997): Innovationsbezogene Wachstumspolitik. Lehren aus der Geschichte, Ifo-Studien, Sonderheft 1997, S. 243 – 252.

Siegenthaler, H. (1997): Learning and its Rationality in a Context of Fundamental Uncertainty, Journal of Institutional and Theoretical Economics, 153(4), S. 748 – 761.

Slembeck, T. / *Meier,* A. (1998): Wirtschaftspolitik – Ein kognitiv-evolutionärer Ansatz, Lehrbuch, 2. Auflage, München / Wien: Oldenbourg.

Slembeck, T.: The Formation of Economic Policy: A Cognitive-Evolutionary Approach to Policy-Making, Constitutional Political Economy, 8(3), 1997, S. 225 – 254.

Vosskamp, R. (2002): Evolutorische Finanzwissenschaft: Problemstellungen und Lösungsansätze, in: M. Lehmann-Waffenschmidt (Hrsg.), Perspektiven des Wandels – Evolutorische Ökonomik in der Anwendung, Marburg: Metropolis, S. 427 – 456.

Vosskamp, R. (2002): Innovationen II, in: M. Erlei / M. Lehmann-Waffenschmidt (Hrsg.), Curriculum Evolutorische Ökonomik. Lehrkonzepte zur Evolutorischen Ökonomik, Marburg: Metropolis, S. 57 – 84.

Vosskamp, R. (2001): Zur Mikrofundierung der Makroökonomik aus evolutionstheoretischer Sicht, in: H.-W. Lorenz / B. Meyer (Hrsg.), Studien zur Evolutorischen Ökonomik IV, Berlin: Duncker & Humblot, S. 97 – 113.

Vosskamp, R. (1999): Innovation, Market Structure and the Structure of the Economy: A Micro-to-Macro-Model, Economic Systems Research, 11, S. 213 – 231.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Vosskamp, R. / *Keuter,* A. / *Meyer,* B. (1996): Schumpeterian Competition in Heterogeneous Oligopolies, Journal of Evolutionary Economics, 6(4), S. 411 – 423.

Vosskamp, R. / *Keuter,* A. / *Meyer,* B. (1993): The Estimation of Barone-Curves Based on the Iwai-Model, Journal of Economic Behavior and Organization, 21, S. 131 – 146.

Wagner, A.: Empirische Evolutorik. Empirische Wirtschaftsforschung aus evolutionsökonomischer Perspektive, in: C. Herrmann-Pillath / M. Lehmann-Waffenschmidt (Hrsg.), Handbuch der Evolutorischen Ökonomik, Band 2, in Vorbereitung.

Wagner, A. (1998): Makroökonomik. Volkswirtschaftliche Strukturen II, Stuttgart: Lucius & Lucius.

Wagner, A. (1997): Mikroökonomik. Volkswirtschaftliche Strukturen I, 4. Auflage, Stuttgart / New York: Gustav Fischer Verlag.

Walter, R. (1997): Evolutorische Wirtschaftsgeschichte. Zum Verhältnis von Wirtschaftsgeschichte und Evolutorischer Ökonomik, WiSt, Heft 2, 26. Jg., Februar 1997, S. 75 – 79.

Walter, R. (1997): Die Wirtschaftsgeschichte als Geschichte der Zeit, in: H.-J. Gerhard (Hrsg.), Struktur und Dimension, Festschrift für Karl Heinrich Kaufhold zum 65. Geburtstag, Band 2: Neunzehntes und Zwanzigstes Jahrhundert (VSWG-Beihefte, Nr. 133), Stuttgart, S. 3 – 18.

Wegner, G. (1999): Leitbilder ordnungskonformer Umweltpolitik – eine evolutionsökonomische Neubewertung, Jahrbuch für ökologische Wirtschaftsforschung, Band 1, Zwei Sichtweisen auf das Umweltproblem: Neoklassische Umweltökonomik versus Oekologische Ökonomik, Marburg: Metropolis, S. 259 – 289.

Wegner, G. (1997): Economic Policy from an Evolutionary Perspective – A New Approach, Journal of Institutional and Theoretical Economics, 153(3), S. 485 – 509.

Wegner, G. / *Priddat,* B. P. (Hrsg.) (1996): Zwischen Evolution und Institution: Neue Ansätze in der ökonomischen Theorie, Marburg: Metropolis.

Wegner, G. (1991): Wohlfahrtsaspekte evolutorischen Marktgeschehens. Neoklassisches Fortschrittsverständnis und Innovationspolitik aus ordnungstheoretischer Sicht, Die Einheit der Gesellschaftswissenschaften, Band 69, Tübingen: Mohr (Paul Siebeck).

Weidlich, W. (2002): Sociodynamics – A Systematic Approach to Mathematical Modelling in Social Science, Taylor & Francis, ISBN 90-5823-049-X.

Weidlich, W. (2000): Lernprozesse in der Soziodynamik, in: Ökonomie und Gesellschaft, Jahrbuch 17, Marburg: Metropolis.

Weidlich, W. / *Braun,* M. (1992): The Master Equation Approach to Nonlinear Economics; Journal of Evolutionary Economics 2, pp 233 – 265.

Weidlich, W. (1991): Physics and Social Science – The Approach of Synergetics. Physics Reports 204, pp 1 – 163.

Weise, P. / *Hüllermeier,* E. / *Kraft,* E. (2001): Empirische Überprüfung eines synergetischen Konjunkturmodells, in: H.-W. Lorenz, B. Meyer (Hrsg.), Studien zur Evolutorischen Ökonomik IV, Berlin: Duncker & Humblot, S. 11 – 43.

Weise, P. (2000): Verhaltenskoordination durch Normen aus selbstorganisatorischer und evolutorischer Perspektive, in: W. Gaertner (Hrsg.), Wirtschaftsethische Perspektiven V, Berlin: Duncker & Humblot, S. 35 – 60.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Weise, P. / *Eger,* T. (1998): Die Entstehung des Arbeitsrechts aus der Sicht der evolutorischen Ökonomik, in: H. G. Nutzinger (Hrsg.), Die Entstehung des Arbeitsrechts in Deutschland, Marburg: Metropolis, S. 273 – 306.

Weise, P. (1997): Sozioökonomische Selbstorganisation und Evolution, in: J. M. Graf v. d. Schulenburg, M. Balleer / S. Hanekopf (Hrsg.), Allokation der Ressourcen bei Sicherheit und Unsicherheit, Festschrift für Leonhard Männer, Baden-Baden: Nomos Verlag, S. 465 – 490.

Weise, P. (1996): Evolution and Self-Organization, Journal of Institutional and Theoretical Economics, 152(4), S. 716 – 722.

Weise, P. (1995): Elemente einer evolutiven Theorie der Moral, in: A. Wagner / H.-W. Lorenz (Hrsg.), Studien zur evolutorischen Ökonomik III, Berlin: Duncker & Humblot, S. 35 – 57.

Weise, P. (1992): Evolution of a Field of Socioeconomic Forces, in: U. Witt (Hrsg.), Explaining Process and Change – Approaches to Evolutionary Economics, Ann Arbor: University of Michigan Press, S. 35 – 48.

Weise, P. (1990): Der synergetische Ansatz zur Analyse der gesellschaftlichen Selbstorganisation, Jahrbuch für Ökonomie und Gesellschaft, Band 8, S. 12 – 64.

Weise, P. / *Eger,* T. (1987): Die Evolution kapitalistischer und laboristischer Unternehmungen als Prozess der Selbstorganisation, in: F. R. FitzRoy / K. Kraft (Hrsg.), Mitarbeiterbeteiligung und Mitbestimmung im Unternehmen, Berlin / New York: Walter de Gruyter, S. 295 – 316.

Werker, C.: Technologischer Wandel und Innovationspolitik, in: C. Herrmann-Pillath / M. Lehmann-Waffenschmidt, (Hrsg.), Handbuch der Evolutorischen Ökonomik, Band 3, in Vorbereitung.

Werker, C.: Market Performance and Competition: A Product Life Cycle Model, Technovation, im Erscheinen.

Werker, C. (2001): Knowledge and Organization Strategies in Innovation Systems, International Journal of Innovation Management, 5(1), März 2001, S. 105 – 127.

Witt, U. (2003): The Evolving Economy. Essays on the Evolutionary Approach to Economics, Cheltenham / Northampton: Edward Elgar Publishing.

Witt, U. (1997): Warum sollten sich Ökonomen mit Selbstorganisation beschäftigen?, in: A. von Gleich / S. Leinkauf / S. Zundel (Hrsg.), Surfen auf der Modernisierungswelle – Ziele, Blockaden und Bedingungen ökologischer Innovation, Marburg: Metropolis, S. 47 – 70.

Witt, U. (1994): Wirtschaftlicher Wandel, Entscheidungsfreiheit und die Rolle des politischen Ökonomen, in: W. Möschel / M. E. Streit / U. Witt (Hrsg.), Marktwirtschaft und Rechtsordnung (Festschrift für Erich Hoppmann), Baden-Baden: Nomos Verlag, S. 225 – 238.

Witt, U. (1995): Wirtschaft und Evolution, in: N. Berthold (Hrsg.), Allgemeine Wirtschaftstheorie, München: Franz Vahlen, S. 385 – 410. Vorabdruck in gekürzter Fassung in WiSt – Wirtschaftswissenschaftliches Studium, 23. Jg., 1994, S. 503 – 512.

Witt, U. (1987): Individualistische Grundlagen der evolutorischen Ökonomik, Einheit der Gesellschaftswissenschaften Band 47, Tübingen: Mohr (Paul Siebeck).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Inhalt

Kapitel 1

Grundzüge der ökonometrischen und mathematischen Modellierung

Empirische Wirtschaftsforschung aus evolutionsökonomischer Perspektive

Von *Adolf Wagner,* Leipzig 31

Die Messung von technologischer Heterogenität und deren Veränderung. Ein Beitrag zur Empirischen Evolutionsökonomik

Von *Uwe Cantner,* Jena und *Horst Hanusch,* Augsburg 41

Das Modellierungskonzept der Soziodynamik

Von *Wolfgang Weidlich,* Stuttgart 67

Kapitel 2

Konzeptionelle Fundierung der Evolutorischen Ökonomik: Raum und Zeit

Der Raum als Kategorie der Evolutorischen Ökonomik

Von *Carsten Herrmann-Pillath,* Witten-Herdecke 79

Zum Verhältnis von Wirtschaftsgeschichte und evolutorischer Ökonomik

Von *Rolf Walter,* Jena 113

Theoretische Erkenntnisse zur Entstehung und Erzeugung branchenspezifischer Cluster

Von *Thomas Brenner* und *Dirk Fornahl,* Jena 133

Kapitel 3

Evolutorische empirische Modelle

Innovationsnetzwerke in der Biotechnologie

Von *Andreas Pyka,* Augsburg und *Paolo Saviotti,* Grenoble / Valbonne 165

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Nutzen des evolutionsökonomischen Forschungsprogramms am Beispiel der Chlor-Alkali-Elektrolyse

Von *Georg Erdmann,* Berlin 197

Entstehung und Ausbreitung geschäftsschädigender Innovationen: ein Fallbeispiel

Von *Reiner Peter Hellbrück,* Würzburg/Schweinfurt 219

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Kapitel 1

Grundzüge der ökonometrischen und mathematischen Modellierung

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Empirische Wirtschaftsforschung aus evolutionsökonomischer Perspektive

Von *Adolf Wagner,* Leipzig

1. Empirische Wirtschaftsforschung als Einheit von drei Arbeitsfeldern

Die wichtigsten Methoden der empirischen Wirtschaftsforschung oder Ökonometrie – von der statistischen Informationsgewinnung über die beschreibende Darstellung der Befunde (vgl. *Ferschl* 1980, *Stier* 1999, *Atteslander* 1995 und z. B. *Strecker/Wiegert* 1985) bis hin zu Schätz- und Testmethoden mikro- und makroökonometrischer Modelle (vgl. *Schönfeld* 1980 und *von Auer* 1999) – dürfen bei den Substanzwissenschaftlern des sozial- und wirtschaftswissenschaftlichen Arbeitsfeldes (nach dem Selbstverständnis der Fächer) als bekannt gelten. Jeder Ökonom macht beides: Wirtschaftstheorie und empirische Forschung.

Verfehlt wäre die alte Vorstellung einer arbeitsteiligen Trennung zwischen der Kompetenz für „denkbare Zusammenhänge" einerseits in der Zuständigkeit „der" Theoretiker und der Kompetenz für die Quantifizierung der vorgegebenen Systementwürfe andererseits in der Zuständigkeit von Statistikern und/oder Ökonometrikern. *Es gibt keine Wirtschaftstheorie ohne Rückkoppelung an die Empirie, und es gibt keine empirische Ökonomik ohne Rückkoppelung an die Wirtschaftstheorie.* Die empirische Wirtschaftsforschung oder Ökonometrie weist drei wechselseitig verknüpfte und *im permanenten Verbund stehende Arbeitsfelder* auf (vgl. z. B. *Schönfeld* 1980, S. 633): (1.) *Modelle* (problemrelevante Entwürfe der mathematischen Wirtschaftstheorie), (2.) *Methoden* (statistische Methoden zur Analyse ökonometrischer Modelle) und (3.) *Daten* (Sammlung, Aufbereitung und Pflege von wirtschaftsstatistischem Datenmaterial). Ihre Rolle ist wissenschaftstheoretisch zum einen im Rahmen von „Methoden der Überprüfung von Theorien" bestimmbar (vgl. *Kromphardt* 1982, S. 910–913), aber auch im Rahmen von „Methoden zur Gewinnung neuer Hypothesen und Theorien" zu sehen (vgl. *Kromphardt* 1982, S. 906–910, sowie zum Induktionsproblem *Stegmüller* 1973, S. 81–82).

Die Doppelrolle der empirischen Wirtschaftsforschung – einerseits Bildung von Hypothesen und Theorien sowie andererseits Überprüfung von Zusammenhangsvermutungen und Aussagensystemen – ist in der praktischen Forschungsarbeit stets im wechselseitigen Verbund über die verwendeten Daten gegeben. Als beispielhaft für diese Auffassung kann auch die Frankfurter Schule der sozialwissenschaftlichen Statistik herangezogen werden (vgl. insbes. *P. Flaskämper* und

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

H. Hartwig nach *Grohmann* 2000, S. 672–673). Über das Wechselspiel von empirischem Zugriff und theoretischem Ansatz schreibt anschaulich auch B. Schips, der mit dem Begriff „Empirische Wirtschaftsforschung" ganz vorrangig „die kontinuierliche Beobachtung und Aufarbeitung des ökonomischen Geschehens" angesprochen wissen will. Die Empirische Wirtschaftsforschung müsse sich ständig mit dem Realitätsbezug der um einen Erklärungsanspruch konkurrierenden alternativen ökonomischen Modelle auseinandersetzen. Es genüge nicht zu versuchen, eine bestimmte Modellkonzeption aufgrund einer vorgefaßten Meinung bzw. einer gerade dominierenden Lehrmeinung irgendwie empirisch zu „untermauern". Empirische Wirtschaftsforschung sei deshalb auch in einem gewissen Sinn ein evolutorischer Prozeß mit dem Ziel, immer mehr über das reale ökonomische Geschehen zu wissen und zu verstehen (siehe *Schips* 2000, S. 63). Für erfahrene Wirtschaftsforscher nicht weiter von Belang sind dabei gewisse überspitzte methodologische Positionierungen der ökonomischen Lehrgeschichte (etwa deduktives und / oder induktives Schließen, postulierende und / oder historisierende Theoriebildung).

Man beginnt das Wechselspiel von Falsifikations- und Reformulierungsversuchen jeweils bei einzelnen Hypothesen aufgrund der verfügbaren Daten (Zeitreihen oder Querschnittsreihen für geographisch und zeitlich definierte Realitätsausschnitte, zum Teil auch Paneldaten). Der erfahrene Wirtschaftsforscher weiß, daß bereits die Daten auf der Diagnose-Stufe der wissenschaftlichen Beschreibung fehlerbehaftet sind und keinesfalls als „annahmegemäß" exakt in ökonometrische Modelle auf der wissenschaftlichen Prognose-Stufe eingehen dürfen. Die Wissenschaftlichkeit einer Analyse der Empirischen Wirtschaftsforschung zeigt sich dabei schlechthin in der bewußten empirischen Berücksichtigung und ausdrücklichen Erörterung der vielfältigen Fehlerrisiken.

2. Theoriebildung aufgrund empirischer Variablenselektion?

Die zentrale Frage ist stets: *Was hängt wovon ab?* Sofern Ökonomen dem Apriorismus zuneigen, erheben sie für ihre Aussagen und Aussagensysteme („Kopfgeburten" der „reinen" Theoretiker) ungeachtet aller konkreten empirischen Fakten den Anspruch auf unmittelbare empirische Gültigkeit. Menschliches Wirtschaftshandeln entspringe der Vernunft, weshalb man durch widerspruchs- und fehlerfreie Denkprozesse sichere und a priori unbestreitbar richtige Aussagen über die Realität gewinnen könne. Überwiegend jedoch sind Wirtschaftswissenschaftler der Meinung, es sei für alle Arten von Aussagen über Zusammenhänge von Variablen unabdingbar, die Relevanz und die empirische Gültigkeit dieser Aussagen durch „Konfrontation mit der Realität" zu überprüfen (popularisiert durch Kritischen Rationalismus im Anschluß an Karl Popper). Statt einer testweisen Konfrontation mit der Realität selbst kann es in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften nur eine „Konfrontation" der Theoriegebilde mit Beobachtungsaussagen über die Realität oder Daten geben. Diese können prinzipiell „unzuverlässig" sein (Basissatz-Problem), weshalb der in den Wirtschafts- und Sozialwis-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

senschaften mögliche „praktikable Falsifikationismus" (*Wagner* 1997, S. 24, siehe im übrigen auch *Stegmüller* 1973, S. 135) keine Falsifikation im strengen Sinne der Naturwissenschaften sein kann. Es gibt also grundsätzlich keine verläßliche endgültige Aussonderung „falscher" ökonomischer Hypothesen durch empirische Tests. So wenig wie man a priori für die Richtigkeit von bestimmten Zusammenhängen (und die Unrichtigkeit der übrigen) streiten kann, so wenig kann man nach durchgeführten empirischen Tests mit Sicherheit und endgültig auf abgelehnten oder nicht abgelehnten Hypothesen beharren. Niemals ist nach dem „state of the art" dies und das ein für allemal empirisch geklärt. Im übrigen ist die *prinzipielle Unvollkommenheit des je erreichbaren Wissens* auf zweifache Weise wie folgt zu begründen: Zum einen sind bei den theoretischen Vorgaben an Zusammenhangsvermutungen und Aussagensystemen für Zwecke von Tests nie alle insgesamt denkmöglichen Zusammenhänge im Blick, zum anderen treffen Impulse der empirischen Wirtschaftsforschung zur Reformulierung von Wirtschaftstheorie bei den Fachwissenschaftlern nie auf eine Allwissenheit um sämtliche bestehenden Möglichkeiten.

Die empirische Wirtschaftsforschung bearbeitet die zentrale Frage – Was hängt wovon ab? – mit *Methoden der Variablen-Selektion;* und sie trachtet am Ende danach, *Fehlspezifikationen zu vermeiden.* In den Arbeitsgängen der empirischen Variablen-Selektion (siehe z. B. *Stier* 1999, S. 247–251, *v. Auer* 1999, S. 195–215) zeigt sich die Doppelrolle der empirischen Wirtschaftsforschung sehr anschaulich. Man geht bei der Spezifikation eines ökonometrischen Modells von (u. U. unterschiedlichen oder mehrdeutigen) substanzwissenschaftlichen Vorgaben (oder Anregungen) der Wirtschaftstheorie aus, wird jedoch bei unbefriedigender Erklärungskraft der Regressoren (und verfügbaren Daten) weitere potentielle Regressoren in Betracht ziehen und die insgesamt geeignetsten auswählen. Dabei entstehen zumeist Modifikationen wirtschaftstheoretischer Hypothesen, wie z. B. die Gleichungen der gängigen makroökonometrischen Modelle vor dem Hintergrund der theoretischen Makrogleichungen zeigen. Die Anwendung der bekannten statistischen Verfahren zur Variablen-Selektion (ob nun schrittweise vorwärts oder rückwärts, ob nach „Maurer-Methodologie" oder „Steinmetz-Methodologie", vgl. *Stier* 1999, S. 247, und *v. Auer* 1999, S. 214) garantiert nicht, daß man auf diesem Wege am Ende das „beste" Modell im Sinne einer Annäherung an das wahre Regressionsmodell findet. *Den Daten* einer Stichprobe (zumal Zeitreihen) – alle je erhältlichen Daten sind trotz gelegentlich versuchter Vollerhebungen nur Teilerhebungen aus dem Leben in bestimmten Regionen und Zeiten – *kann man mit noch so ausgeklügelten Prozeduren nicht die wahre (Quasi-)Theorie abringen.*

Das ökonometrische Endergebnis weist *stets potentielle Fehler* auf. Am Ende verfügt man z. B. über einen multiplen Regressionsansatz, von dem man nicht weiß, (a) welche relevanten Regressoren ausgelassen und (b) welche irrelevanten Regressoren aufgenommen sind. Die Aufnahme irrelevanter Variablen in den Erklärungsansatz hat weniger gravierende Konsequenzen (unverzerrte, aber ineffiziente Punkt- und Intervallschätzer, sowie verwendbare, aber unscharfe Hypothe-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

sentests). Das Auslassen relevanter erklärender Variablen jedoch hat vernichtende ökonometrische und substanzwissenschaftliche Folgen: verzerrte Punkt- und Intervallschätzer, wertlose Hypothesentests (siehe *v. Auer* 1999, S. 215). „Die Auswahl der richtigen exogenen Variablen ist eine der schwersten Aufgaben des Ökonometrikers. Es gibt hierbei keine festen Regeln, nach denen man vorgehen könnte" (*v. Auer* 1999, S. 205). Es handelt sich um ein Entscheidungsproblem, bei dem man die Subjektivität des Forschers per Konvention durch verschiedene aus den Daten konstruierte Kennziffern einschränkt. Diese aggregieren mit unterschiedlicher Gewichtung Verzerrungsrisiko (Zielsetzung der Unverzerrtheit) und Schätzvarianz (Zielsetzung der Effizienz). Benützt werden dabei insbesondere das standardisierte Bestimmtheitsmaß, das Akaike-Informationskriterium, der *t*-Test, der *F*-Test (genestet oder ungenestet) und der *J*-Test. Selbst wenn man bei sämtlichen Prozeduren über eine vergleichsweise *fehlerfreie Ökonometrie-Software* verfügt, was keineswegs selbstverständlich oder gar trivial ist (vgl. *McCullough/Vinod* 1999), kann man sich der Auswahl erklärender Variabler niemals sicher sein.

Nach allen stets erforderlichen höchst gewissenhaften primär- und sekundärstatistischen Arbeiten an den Daten – siehe (3.) oben – und allen noch so virtuosen Anwendungen der existierenden Methoden – siehe (2.) oben – sind die resultierenden Modelle – siehe (1.) oben – als Endergebnisse empirischer Wirtschaftsforschung notwendigerweise mit einem hohen Irrtumsrisiko behaftet. Bescheidenheit der Wirtschaftsforscher und beständige Offenheit für Revisionen und Nachbesserungen sowie Aufmerksamkeit für möglicherweise innovative Außenseiter sollten selbstverständlich sein (man denke z. B. an gewisse Mahnungen von W. Leontief). Abzulehnen, doch leider nicht zu verhindern ist es, wenn ökonomische Theorien gleichsam religionswissenschaftlich per Mehrheit und Meinungsführerschaft in der „scientific community" oder in Publikationsorganen machtpolitisch als „Wahrheiten" durchgesetzt werden.

3. Zur Co-Evolution von Ökonomik und Ökonometrie

Die empirische Überprüfung der Zusammenhangsvermutungen und Aussagensysteme mündet entweder in die vorläufige Akzeptanz oder aber – zumeist – in eine „schöpferische Zerstörung" der spezifischen wirtschaftstheoretischen Hypothesen. Insofern markiert empirische Wirtschaftsforschung seit eh und je die *Lokalisierung der forscherischen Unruhe zur verbessernden Erneuerung* wirtschaftstheoretischer Aussagen und Aussagensysteme. Gegen die stets mögliche und auch zu erwartende „schöpferische Zerstörung" gibt es in der „scientific community" immer schon Mechanismen und Strategien: Ausgrenzung der evtl. innovativen Außenseiter mit faktischen Denkverboten für die übrigen (z. B. zeitweilig J. M. Keynes „statt" F. A. v. Hayek, politisch motivierte Ausgrenzung von R. M. Goodwin), Meinungsführerschaft durch ebenso eindrucks- oder ausdrucksvolle wie unschöpferische Persönlichkeiten (siehe z. B. die zeitweilige Dominanz von W.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Sombart), Immunisierung von Hypothesen und Theorien gegen die Überprüfungsversuche anhand der Realität (z. B. Verwendung von prinzipiell unfaßbaren Variablen und Funktionen in Makromodellen), Anwendung dubioser Bündelungen bei empirischen Schein-Prüfungen (z. B. bei Konzeptionen von regionalökonomischer Konvergenz), Abkoppelung der Theorie von vorhandenen datenerzeugenden Systemen (z. B. makroökonomische Funktionen als Eulergleichungen einer intertemporal optimierenden repräsentativen Einheits-Entscheidungseinheit abseits der Systeme volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen und ihrer prinzipiell inhomogen mikrobasierten Makrodaten), Tabuisierung wissenschaftstheoretischer und methodologischer Themen (wie seit den achtziger Jahren wieder).

Unerträglich lange für vorwärtsdrängende Wissenschaftler kann es dauern, bis sich – wenn überhaupt – Neuerungen in der Wirtschaftstheorie durch revolutionierende Paradigmenwechsel im Sinne von Thomas Kuhn ereignen. Zu mächtig sind stets die beharrenden Kräfte der phantasielosen marginalen Variierer herkömmlicher Konzeptionen. Nicht einmal in der Standardökonomik ist es dazu gekommen, eine kritisch begleitende empirische Wirtschaftsforschung gezielt zur verbessernden Erneuerung der Theorien zu nutzen. Eine Revolutionierung der Wirtschaftstheorie im Sinne einer evolutorischen Ökonomik kann sich auf der Basis empirischer Wirtschaftsforschung noch weit schwieriger gestalten als die verbessernde Veränderung der Standardökonomik. Zum einen ist sie aufgrund besonderer Eigenschaften der Konzeptionen evolutorischer Ökonomik nicht zu erwarten. Zum anderen wäre eine Neuausrichtung der Ökonomik wegen hartnäckiger Defizite der Standardökonomik, gemessen an unverzichtbaren Erklärungszielen der evolutorischen Ökonomik, besonders dringlich. Im übrigen aber ist die anfangs erläuterte Einheit der Arbeitsfelder für die Richtung der evolutorischen Ökonomik noch wenig geklärt. Auf allen drei Ebenen – Modelle, Methoden und Daten – ist anzusetzen, wenn man über Ökonometrie ganz allgemein und über eine auf die evolutorische Ökonomik bezogene empirische Wirtschaftsforschung im besonderen sprechen will. Auch vom Standpunkt der evolutorischen Ökonomik aus erhellt die Ökonometrie „die Art des Ineinandergreifens von Wirtschaftstheorie, Wirtschaftsbeobachtung und statistischer Methodik mit Hervorhebung der wirtschaftstheoretischen Ausgangsbasis" (*Schönfeld* 1980, S. 634).

4. Einige Hauptmerkmale der evolutorischen Ökonomik

Die strukturelle Form eines evolutionsökonomischen Makromodells kann man leicht am Beispiel eines Center-Modells vom Goodwin-Typ gewinnen (siehe z. B. *Wagner* 1998, S. 314–316 u. S. 373–376), das einem exogenen Schock durch Hinzutreten einer neuen Variablen ausgesetzt wird (z. B. ein neues Produkt in einem Mehr-Güter-Modell). Für die empirische Wirtschaftsforschung folgt daraus die Frage, inwiefern (makro-) ökonomische *Modelle mit Eigenschaften evolutionärer Strukturen* besondere Herausforderungen mit sich bringen:

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

1. Ständige Gleichgewichtsferne und Unfähigkeit des Systems, auf ein Gleichgewicht hin zu konvergieren (vgl. Gesamtwirtschaftliche Modelle).
2. Exogene Schocks (neue Techniken, neue Verhaltensweisen, neue Unternehmungen u. dgl.) und ihre Folgen.
3. Irreversibilität des resultierenden evolutorischen Prozesses (siehe auch Soziodynamik, Wachstumstheorie, wirtschaftliche Entwicklung, langfristige wirtschaftliche Entwicklung).

Unabhängig von diesen formalen Eigenschaften gibt es substanzwissenschaftliche Aspekte der evolutorischen Ökonomik, die in der empirischen Wirtschaftsforschung – unter den Blickwinkeln der Theoriebildung und der Theorieprüfung – beachtet werden wollen (vgl. *Wagner* 1997, S. 355 – 360):

4. Kreativitäts- und freiheitsbegründete Unterschiede der Menschen (siehe auch Neuerung, Innovation).
5. Verhaltensvielfalt der agierenden Unternehmungen und Haushalte mit aggregativer Mikrofundierung ökonomischer Aggregatvariablen (siehe Mikrofundierung der Makroökonomik).
6. Verhaltens- und Institutionenänderungen (siehe auch Institutionen und Normen).
7. Entstehung und Ausbreitung von Produkt- und Prozeßinnovationen mit unternehmerischen Vorsprüngen und Rückständen im wettbewerblichen Innovations- und Diffusionsprozeß (siehe Neuerung, Innovation, F&E und Wissensgenerierung).
8. Denken in Populationen ungleicher Mikroeinheiten („population thinking") (siehe Mikrofundierung der Makroökonomik).
9. Zentrale Bedeutung der dynamischen Modellierung von Märkten (vgl. Synergetik, zweierlei Dynamik-Begriffe: neben unterschiedlicher Datierung von Variablen als formaler Weg der Modellierung trachtet man inhaltlich nach der Erfassung des *evolutorischen Kernprozesses,* vgl. *Wagner* 1998, S. 341).

5. Akzente einer empirischen Wirtschaftsforschung für die evolutorische Ökonomik

Für das reichhaltige – und möglicherweise dennoch unzulängliche – Methodenspektrum der empirischen Wirtschaftsforschung ergeben sich aus den genannten Hauptmerkmalen der evolutorischen Ökonomik einige Akzentuierungen. Vorab eine generelle Forderung:

- Die evolutorische Ökonomik bedarf ebenso wie die Standardökonomik der kritischen Begleitung durch die empirische Wirtschaftsforschung. Sie sollte nicht dem Apriorismus anheim gegeben werden.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Im einzelnen wäre dies für die praktische Arbeit vorzumerken:

- Die „Einzelfall-Analyse" (vgl. *Stier* 1999, S. 231 – 232) als Teil der empirischen Wirtschaftsforschung erhält wegen der individuellen Momente vieler zu untersuchender Tatbestände (insbes. der Innovationen) in der evolutorischen Ökonomik einen höheren Stellenwert als in der Standardökonomik (siehe die Ziffern 4. bis 7. im Vorkapitel).
- Fallstudien und Beschreibungen ganz allgemein (siehe deskriptive Statistik) werden wichtiger.
- Bei den Befragungen zu Neuerungsvorgängen aller Art haben „narrative Interviews" (vgl. *Stier* 1999, S. 189) eine besondere Bedeutung. Der Interviewer läßt sich zu einem Grobthema – etwa neue Materialien für künstliche Kniegelenke – eine „erlebte Geschichte erzählen" (vgl. Forschungstransfer).
- Empirische Wirtschaftsforschung zeigt sich permanent und „überdeutlich" als „Entscheidungsprozeß" (vgl. *Stier* 1999, S. 17 – 33), weil die individualisierten Gegenstände der Forschung und die Begriffe davon im Entwicklungsprozeß einem fortdauernden Wandel unterliegen. Die Überwachung der Datenproduzenten unter dem Blickwinkel der Adäquations- und Fehlerproblematik (vgl. *Strecker/Wiegert* 1997) ist dringlicher als bei Forschungsaufgaben der Standardökonomik.
- Vorgehensweisen bei typischerweise unscharfen Begriffen und Aussagensystemen der Ökonomik bekommen insofern eine größere Bedeutung, als latente Veränderungen unterstellt und vom Beobachter kontrolliert werden müssen.
- So selbstverständlich makroökonomisches Argumentieren vor einigen Jahrzehnten noch war, so sehr wird gegenwärtig in der Standardökonomik eine Rechtfertigung für makroökonomische Modellierung – und damit auch für konjunktur- und wachstumstheoretische Modelle – verlangt. Lapidar hieß es noch vor zwei Jahrzehnten, die Makrotheorie bediene sich Begriffen, die Durchschnittsgrößen darstellen, wobei die Einzelgrößen, über die ein Durchschnitt gebildet wird, sehr heterogen sein können. Auch von der Warte der evolutorischen Ökonomik aus wird man feststellen: Ein Dilemma der Makroökonomik besteht darin, daß sie Aggregationsprobleme durch Homogenitätsannahmen (z. B. ein Gut, ein Konsumententyp) umgeht, viele der unterstellten Makrofunktionen aber erst bei Annahme von Heterogenität auf der Mikroebene Sinn machen.
- Die grundlegende Bedeutung einer inhomogenen Mikrofundierung der Makroökonomik, die sich rechentechnisch als aggregative Mikrofundierung präsentieren muß, wurde jüngst erst in einer interessanten Schrift aus der Universität Jena exemplarisch dargestellt (siehe *Schohl* 1999, insb. S. 61 – 114, vgl. dazu auch *Löbler* 1988). Im Zeitablauf wird das Denken in Populationen ungleicher Mikroeinheiten mit Verhaltensvielfalt durch spezielle Diffusionsindices beschrieben und für den Unternehmenssektor u. a. mit dem Hultgren-Index quantifiziert (vgl. *Schohl* 1999, S. 190). Aus der Inhomogenität des Unternehmenssektors folgen

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

konjunkturelle Triebkräfte. Geradezu grotesk wirkt dagegen die Denkfigur der repräsentativen Mikrofundierung, die wohl auf Adolphe Quetelet und seinen 1835 in die Welt gesetzten „homme moyen" oder „average man" zurückgeht, für den Unternehmenssektor von Marktwirtschaften. So ließ und läßt man in der Standardökonomik nach Regeln der dynamischen Optimierung den Ein-Unternehmungs-Sektor mittels geeigneter Investitions- und Beschäftigungsstrategien den Gegenwartswert des Cash Flow maximieren. Mit der hierbei resultierenden Euler-Gleichung für den Einheits-Unternehmungs-Sektor sind exemplarisch mehrere methodische Problemfälle zur Diskussion gestellt: Immunisierung einer postulierten Konzeption gegen empirische Überprüfung, Versuch der Verbundbewährung für ein Hypothesenbündel, repräsentative Mikrofundierung von Aggregaten. Auf eine Selbstverständlichkeit hinzuweisen, sollte eigentlich überflüssig sein: Die faktische Ungleichheit der Unternehmungen gehört gewiß mit zu den Funktionsbedingungen einer Wettbewerbswirtschaft, die sich in einer stets ergebnisoffenen Entwicklung befindet.

- Die einstmals beabsichtigte Verbesserung der Makrotheorie mit jeweils einer einheitlichen optimierenden Unternehmung oder einem einheitlichen optimierenden Haushalt, repräsentativ für den Unternehmens- oder den Haushaltssektor, hat sich als Irrweg erwiesen, der in der evolutorischen Ökonomik keinen Platz hat. Allerdings bereitet eine realitätsnahe inhomogene Mikrofundierung der Makroökonomik, u. a. mit Mischungen aus Optimierern und Suffizierern, nahezu unüberwindliche Schwierigkeiten in der Analyse. Im übrigen sind die Aggregationsprobleme bei Inhomogenitäten lebensnahen Ausmaßes rechentechnisch nicht beherrschbar. Zur Inhomogenität nach quantitativen und qualitativen (insbes. verhaltensmäßigen) Kriterien rechnen auch die potentiell unterschiedlichen Arten individueller Rationalität (Optimierer, Suffizierer, je mit unbeschränkten oder beschränkten perzeptionellen, kognitiven und intellektuellen Verarbeitungs- und Speicherungskapazitäten der Menschen und der Organisationen). Die Verhaltensannahme der simultanen Maximierung einer Zielfunktion wird oft durch das Suchen und Auswählen einer befriedigenden Alternative ersetzt.

- Was bleibt mit Blick auf die Mikrofundierung der Makroökonomik? Vordergründig betrachtet bleibt das, was ich die *Annahme der aggregativen Stabilität* nenne (*Wagner* 1998, S. 47): Während des mit einem Makromodell betrachteten Zeitraums bleibe die inhomogene und im einzelnen unbekannte Mischung der Individuen und ihrer Pläne konstant. Vor der nahezu unlösbaren aggregativen Mikrofundierung darf man nicht kapitulieren (vgl. repräsentative Einheits-Mikrofundierung). Man wird deshalb viel Sorgfalt auf beschreibendes Vorgehen (Methodik der „historischen Schule" und der „Frankfurter Schule der sozialwissenschaftlichen Statistik" nach *Grohmann* 2000) verwenden.

- Bei der als Arbeitsrichtung beizubehaltenden inhomogenen Mikrofundierung beachte man einige besondere Probleme, wie etwa empirisch ungültige Definitionsgleichungen (siehe dazu *Wagner* 2000), Dummies und Boolesche Variablen,

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Datenfusion und Bootstrappen, Mischmodelle aus neoklassischen und evolutionsökonomischen Elementen sowie aus Suffizierern und Optimierern unterschiedlicher Art, Abfolgen von Regimen innerhalb eines Landes und zwischen verschiedenen Ländern.

- Sofern und soweit langfristige Entwicklungen für die evolutorische Ökonomik besonders wichtig sind, ergibt sich eine gleichsam arbeitstechnische Immunisierung wegen fehlender Daten oder wegen inhomogener Begriffe im historischen Ablauf der Erhebungen (Erfordernis und Problematik langer Zeitreihen). Hinzu kommen analytische nach neueren Erkenntnissen aus der Chaostheorie (vgl. *Wagner* 1994, S. 46): Nicht langfristig, sondern allenfalls kurzfristig sind Entwicklungen vorhersehbar und vorhersagbar.

Literatur

Atteslander, P. (1995): Methoden der empirischen Sozialforschung, 8. Aufl., Berlin / New York.

Auer, L. v. (1999): Ökonometrie. Eine Einführung, Springer-Verlag, Berlin u. a. O.

Ferschl, F. (1980): Deskriptive Statistik, 2. Aufl., Physica-Verlag, Würzburg / Wien.

Gouriéroux, Ch. / *Monfort,* A. (1996): Simulation-Based Econometric Methods, Oxford / New York u. a. O.

Grohmann, H. (2000): Statistik als Instrument der empirischen Wirtschafts- und Sozialforschung, in: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, Bd. 220, Heft 6, S. 669 – 688.

Kromphardt, J. (1982): Wirtschaftswissenschaft II: Methoden und Theoriebildung in der Volkswirtschaftslehre, in: Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaft (HdWW), 9. Bd., 904 – 936.

Kugler, P. (1996): Empirische Makroökonomik, in: J. v. Hagen / A. Börsch-Supan / P. J. J. Welfens (Hrsg.): Springers Handbuch der Volkswirtschaftslehre 1. Grundlagen, Berlin u. a. O., 347 – 386.

Löbler, H. (1988): Diversifikation und Unternehmenserfolg, Wiesbaden.

McCullough, B. D. / *Vinod,* H. (1999): The Numerical Reliability of Econometric Software, in: Journal of Economic Literature, Vol. 37, 633 – 665.

Schips, B. (2000): Konjunkturforschung heute – Theorie und Empirie: Einige Probleme der empirischen Wirtschaftsforschung – dargestellt am Beispiel der Konjunkturanalyse und -prognose, in: Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Konjunkturforschung heute – Theorie, Messung, Empirie. Beiträge zum wissenschaftlichen Kolloquium am 18. / 19. November 1999 in Wiesbaden, Bd. 35 der Schriftenreihe Forum der Bundesstatistik, Verlag Metzler-Poeschel in Stuttgart, Wiesbaden, S. 62 – 71.

Schönfeld, P. (1980): Ökonometrie, in: Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaft (HdWW), 5. Bd., 633 – 658.

Schohl, F. (1999): Die markttheoretische Erklärung der Konjunktur, Mohr Siebeck, Tübingen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Stegmüller, W. (1973): Neue Betrachtungen über Aufgaben und Ziele der Wissenschaftstheorie. Wahrscheinlichkeit – Theoretische Begriffe – Induktion. Das ABC der modernen Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, Springer-Verlag, Berlin / Heidelberg / New York.

Stier, W. (1999): Empirische Forschungsmethoden, 2. Aufl., Springer-Verlag, Berlin / Heidelberg u. a. O.

Strecker, H. / *Wiegert,* R. (1985): Zur Messung in der Statistik – der Angabefehler bei Bestands- und Bewegungsmassen, in: G. Buttler / H. Dickmann / E. Helten / F. Vogel (Hrsg.): Statistik zwischen Theorie und Praxis, Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 250 – 264.

Wagner, A. (1984): Strukturbruch, Strukturwandel und Evolution in Volkswirtschaften, in: B. Schiemenz / A. Wagner (Hrsg.): Angewandte Wirtschafts- und Sozialkybernetik. Neue Ansätze in Praxis und Wissenschaft, Erich Schmidt Verlag, Berlin, 333 – 350.

Wagner, A. (1994): Regionalentwicklung in Baden-Württemberg. Einige aktuelle und methodische Probleme, Tübingen.

Wagner, A. (1997): Mikroökonomik. Volkswirtschaftliche Strukturen I, 4. Aufl., Lucius & Lucius, Stuttgart.

Wagner, A. (1998): Makroökonomik. Volkswirtschaftliche Strukturen II, 2. Aufl., Lucius & Lucius, Stuttgart.

Wagner, A. (2000): Einige Bemerkungen zu empirisch (un-)gültigen Definitionsgleichungen in Makromodellen, in: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, Bd. 220, Heft 6, S. 807 – 813.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Die Messung von technologischer Heterogenität und deren Veränderung

Ein Beitrag zur Empirischen Evolutionsökonomik

Von *Uwe Cantner**, Jena und *Horst Hanusch**, Augsburg

1. Einleitung

Dieser Beitrag befaßt sich mit einer methodischen Diskussion zum Problem der Messung von Strukturen und deren Veränderung im Zeitablauf. Als breiter theoretischer Rahmen dient hierzu die evolutorische Ökonomik, da gerade dort die Analyse des Strukturwandels ein zentrales Forschungsanliegen darstellt. Die Art der zu untersuchenden Strukturen soll hierbei eingeschränkt werden auf solche, die sich aus der Unterschiedlichkeit oder Heterogenität von ökonomischen Akteuren – im weitesten Sinne und damit auch beispielsweise Länder betreffend – ergibt. Außerdem wird diese Heterogenität im weiteren als technologisch determiniert verstanden, d. h. sie ist zurückzuführen auf unterschiedliche technologische und innovative Fähigkeiten einerseits und auf Unterschiede im Imitations- und Lernverhalten andererseits.

Die Quellen und Determinaten dieser Heterogenität und ihre Wirkung auf die technologische und wirtschaftliche Entwicklung sind Gegenstand einer breiten theoretischen Literatur. In diesem Beitrag sollen hierzu hingegen einige empirische Probleme und Fragestellungen angesprochen werden, nämlich wie man vorzugehen hat, möchte man heterogene Strukturen ermitteln und deren Veränderung im Zeitablauf analysieren. Ganz allgemein wird man die folgenden drei Schritte einhalten:

(1) Zunächst sind diejenigen Variablen zu wählen, mit Hilfe derer man technologische Heterogenität beschreiben kann.

(2) Auf diese Variablen wird eine geeignete empirische Methodik angewendet, um heterogene Strukturen zu identifizieren und deren Veränderung im Zeitablauf zu messen.

---

* Wir danken dem Koreferenten Fritz Rahmeyer für die Diskussion unseres Beitrags und vielfältige Hinweise zur Verbesserung des Papiers, den Teilnehmern der Tagung des Evolutorischen Ausschusses auf Schloss Reissensburg vom 13. – 15. Juli 2000, sowie den Teilnehmern an Seminaren in Augsburg, München und Brisbane. Kurt Dopfer sei für die herausgeberische Betreuung gedankt. Für inhaltliche Mängel tragen ausschließlich wir die Verantwortung.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

(3) Die Ergebnisse aus Schritt (2) werden daraufhin untersucht, ob und wie sie durch Kenngrößen zum innovativen und imitativen Verhalten erklärt werden können.

Die nachfolgende Diskussion wird sich nicht mit allen drei Schritten befassen, sondern kurz Schritt (1) ansprechen, um sich dann intensiver mit Schritt (2) auseinanderzusetzen. Für Schritt (3) wird auf einige Beispiele aus der Literatur hingewiesen.

Hauptanliegen des Beitrags ist es, eine allgemein anwendbare empirische Methodik zu diskutieren, die es auf verschiedenen Aggregationsebenen erlaubt, technologische Heterogenität abzubilden. Die ermittelten technologischen Strukturen lassen sich mit Hilfe von Unterschieden (a) in der totalen Faktorproduktivität und (b) in den Input- oder Outputintensitäten sowie Inputkoeffizienten der betrachteten Akteure beschreiben. Als Instrumentarium wird hierzu eine Zwei-Schritt-Prozedur eingeführt, die aus einer nicht-parametrischen Frontierfunktionsanalyse und aus der Berechnung des Malmquist-Produktivitätsindexes besteht. Für beide Schritte kann aus prinzipieller Sicht aufgezeigt werden, daß sie spezifische Strukturveränderungen, wie sie vom evolutorischen Ansatz beschrieben und erklärt werden, zu identifizieren und zu bewerten in der Lage sind.

Der Beitrag ist wie folgt aufgebaut: Zunächst wird in Abschnitt 2 die theoretische Konzeption von Heterogenität innerhalb der evolutorischen Ökonomik diskutiert. Hieraus werden Anforderungen an eine empirische Methodik abgeleitet, die derartige Strukturen zu bestimmen und im Zeitablauf zu verfolgen in der Lage sein soll. Abschnitt 3 stellt eine Methodik vor, welche diesen Anforderungen gerecht werden kann. Ein zusammenfassender Abschnitt 4 regt Erweiterungsmöglichkeiten an und gibt Hinweise auf empirische Anwendungen der angesprochenen Methodik.

2. Konzeptionelles zur Heterogenität bei innovationsökonomischen Fragestellungen

In einem ersten Abschnitt soll auf das Konzept der Heterogenität zunächst im allgemeinen und dann in Bezug auf die ökonomische Theorie des technologischen Fortschritts eingegangen werden. Mit diesem Schritt wird ein allgemeiner analytischer Rahmen entworfen, mit welchem sich die Heterogenität von Akteuren abbilden läßt, welche sich aus der unterschiedlichen technologischen Leistungsfähigkeit von Akteuren ergibt. Die Festlegung der Heterogenität auf Unterschiede in der technologischen Leistungsfähigkeit stellt eine Einschränkung dar, denn Heterogenität kann zweifelsohne auch auf andere Quellen und Umstände zurückgeführt werden. Ist man allerdings an primär innovationsökonomischen Fragestellungen interessiert, dann ist diese Fokussierung auf die analytisch relevante Heterogenität sicherlich zu empfehlen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

2.1 Einige theoretische Grundüberlegungen

Heterogenität

Vergleicht man die theoretischen Grundkonzepte der Neoklassik und der Evolutorik, so lassen sich eine Reihe von Unterschieden festmachen. Hierunter nimmt die Heterogenität der Akteure in Bezug auf deren Verhalten, Leistungsvermögen, Einstellungen und anderer Eigenschaften eine bedeutende Stellung ein. Das Konzept der Heterogenität bezieht sich also auf die Unterschiedlichkeit innerhalb einer Gruppe oder Population von Beobachtungen. Bei den Beobachtungen mag es sich um Haushalte, um Unternehmen, um Sektoren und Branchen, um Regionen oder Volkswirtschaften handeln, welche sich hinsichtlich ihrer Aktivitäten, Verhaltensweisen und/oder dem damit verbundenen Erfolg unterscheiden, mit dem sie bestimmte Güter konsumieren oder produzieren, Produktionstechniken einsetzen, innovative Aktivitäten unternehmen, organisatorische Strukturen bevorzugen u.a.m. Im Prinzip betrifft Heterogenität die Nicht-Gleichheit oder Asymmetrie von Akteuren innerhalb der betrachteten Gruppe.

Es ist allerdings nicht unumstritten, ob diese Asymmetrie für die Beschreibung des Zustands einer Gruppe oder auch für deren Entwicklung relevant ist. Die neoklassische Analyse würde dies im allgemeinen verneinen, mit der Konsequenz einer theoretischen Modellierung auf Basis von symmetrischen oder repräsentativen Akteuren. Modelle dieser Art werden damit begründet, daß die Unterschiedlichkeit oder Heterogenität der Akteure für die Beschreibung des Zustands und der Entwicklung einer Gruppe von Akteuren keinerlei Rolle spiele. Das Durchschnittsverhalten der Akteure allein sei analytisch relevant und interessant. Heterogenität sei dementsprechend ein kurzfristiges Phänomen und trete entsprechend nur bei Übergangsprozessen (transitory dynamics) auf.

Im Gegensatz hierzu stellt die Heterogenität oder Asymmetrie der Akteure ein grundlegendes Prinzip in der Theorie der ökonomischen Evolution dar. Selektionsmodelle, Ansätze aus der Synergetik sowie Entwicklungsansätze basieren geradezu auf heterogenen Einheiten und versuchen auf dieser Basis zu analysieren, welche Struktur eine System aufweist und wie sich diese Struktur verändert. Jeder der drei Ansätze verwendet dabei Heterogenität in einem spezifischen Kontext: Selektionsmodelle versuchen zu erklären, wie Heterogenität bspw. durch Innovationen entsteht und wie sie dann im Wettbewerbsprozeß auch wieder reduziert wird. In synergetischen Ansätzen wird Heterogenität als Grundlage für selbstorganisierende Prozesse gesehen, wie sie sich bspw. im Rahmen von Lernprozessen zwischen heterogenen Akteuren ergeben können. Im Entwicklungsansatz wird Heterogenität mit den Entwicklungsstufen eines Systems in Verbindung gebracht.

Im Rahmen der ökonomischen Theorie des technologischen Fortschritts betrachtet man Heterogenität zunächst als das Ergebnis von innovativen, imitativen und adaptiven Aktivitäten und unterschiedlichem innovativen, imitativen und adaptiven Erfolgs. Daneben wird Heterogenität aber auch als Quelle weiteren Fort-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

schritts angesehen, wenn etwa technologisch schlechtere Akteure erst dann versuchen, die eigene Leistungsfähigkeit zu verbessern, wenn eine technologische Lücke zu anderen aufgetreten oder wenn diese Lücke zu groß geworden ist. Ebenso mögen innovative Aktivitäten von Technologieführern dann verstärkt entfaltet werden, wenn es nachfolgenden Akteuren gelingt, den Rückstand erheblich zu verringern oder gar ganz zu schließen. Weiterhin stellt Heterogenität die Quelle von imitativem und adaptivem Lernen dar, sowie von cross-fertilization-Effekten, welche zu weiterem Fortschritt an der Technologie-Frontier führen können.

Heterogenität als Asymmetrie und Varietät

Um die technologische Heterogenität der Akteure beschreiben zu können, beruft man sich einerseits auf die Eigenschaften und Verhaltensweisen der Akteure selbst, sowie andererseits auf die Art der eingesetzten Inputs und der produzierten Outputs. In der ökonomischen Theorie des technologischen Fortschritts charakterisiert man die Akteure geradezu anhand der Art, des Niveaus, der Intensität und der Richtung ihrer Innovationsaktivitäten – sowohl auf der Input- wie auch auf der Outputseite.

In diesem Zusammenhang läßt sich Heterogenität auch mit dem Konzept der Varietät (*variety*) beschreiben. Nach *Saviotti* (1996) versteht man darunter die Anzahl unterscheidbarer Elemente innerhalb einer Grundgesamtheit von Artefakten. In diesem Sinne lassen sich Input- und Outputvarietät (*Saviotti* (1996, 94)) unterscheiden, erstere im Sinne der Anzahl unterschiedlicher Arten von Produktionsprozessen und letztere als die Anzahl unterschiedlicher Output-Typen.

Allerdings sollt man Heterogenität gerade im innovationsökonomischen Kontext nicht einfach als ein Phänomen verstehen, dem man durch einfaches Abzählen unterscheidbarer Elemente beikommen könnte. Jeder Innovator versucht eine bessere Leistung zu erbringen als seine Wettbewerber. Und dieses „besser" zeigt sich in Gütern und Dienstleistungen mit einem vergleichsweise überlegenen Preis-Leistungsverhältnis. In diesem Zusammenhang wäre eine Konzeption wünschenswert, mit welcher sich die Unterschiede quantifizieren lassen, aus denen sich die Heterogenität ergibt. So gesehen ist man bei der Output-Varietät daran interessiert, ob die beobachtbare Varietät auf Qualitätsunterschieden beruht (etwa höhere oder niedrigere Qualität) oder ob sie sich aus einem engeren oder breiteren Spektrum spezifischer Charakteristika ergibt (mehr oder weniger eingebaute Eigenschaften). Ebenso läßt sich auf der Inputseite argumentieren: die Varietät verschiedener Produktionsprozesse kann sich entweder aus der unterschiedlichen Effizienz (mehr oder weniger effizient) oder aus den Inputintensitäten ergeben (bspw. mehr oder weniger kapitalintensiv).

Eine diese Zusammenhänge recht gut abbildende Konzeption findet sich in *Dosi* (1988), der zwischen der Asymmetrie und der Varietät unterscheidet. Immer dann, wenn die Unternehmen als besser und schlechter eingestuft werden können,

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

spricht Dosi von Asymmetrie. Der Grad der Asymmetrie innerhalb einer Industrie ergibt sich aus der Dispersion der Inputeffizienzen bei einem gegebenen (homogenen) Output oder der Dispersion der mit Preisen gewichteten Leistungsmerkmale der verschiedenen Outputtypen der Unternehmen. Alle Unterschiede oder Asymmetrien, die nicht in eine eindeutige Rangfolge im Sinne von besser und schlechter gebracht werden können, werden als Varietät bezeichnet. Dies tritt immer dann auf, wenn Unternehmen unterschiedliche Produktionstechniken zur Produktion eines homogenen Output einsetzen oder sie Produktinnovationen hervorbringen, welche sich in unterschiedlichen Regionen des Eigenschaftenraums befinden.

Hierauf Bezug nehmend soll im weiteren eine Heterogenität der Akteure behandelt werden, welche auf Unterschieden in der technologischen Leistungsfähigkeit beruht – dies bedeutet, daß Heterogenität als eine technologisch bedingte Heterogenität verstanden wird. Daneben umfaßt das vorgeschlagene Konzept der Heterogenität aber auch technologische Leistungsfähigkeiten, die nicht direkt miteinander verglichen werden können – wie etwa die Produktion von alten und neuen Gütern oder der Einsatz von unterschiedlichen Produktionstechniken. In diesen Fällen können die Leitungsfähigkeiten nicht unmittelbar miteinander verglichen werden (in Bezug auf real physische Faktoren). Deshalb muß auf andere Maße zurückgegriffen werden wie etwa den jeweiligen ökonomischen Erfolg dieser Leistungsfähigkeiten, welcher mit Hilfe der Profitabilität, dem Marktanteil, den Wachstumsraten, den Kosten etc. gemessen werden kann.

Heterogenität und Aggregationsniveau

Technologische Heterogenität läßt sich auf unterschiedlichen Aggregationsniveaus beobachten. Die hier vorgeschlagene Konzeption soll daher nicht nur die technologische Leistungsfähigkeit von einzelnen mikroökonomischen Akteuren erfassen, sondern auch auf höheren Aggregationsniveaus anwendbar sein, wie etwa der sektoralen, der regionalen oder der makroökonomischen Ebene. Die Heterogenität auf höheren Aggregationsebenen hat zunächst einmal einen durchaus eigenen Charakter. Zweifelsohne wird nämlich durch die Aggregation ein Teil der Heterogenität auf niedrigeren Ebenen überdeckt. Die übergeordnete Ebene wird so zum Teil nur durch einen – wie auch immer gemessenen – Durchschnitt charakterisiert. Trotz dieses zu erwartenden Informationsverlustes kann man davon ausgehen, daß auch unter Sektoren, Regionen und Volkswirtschaften in Bezug auf den Outputmix und das Qualitätsspektrum (z. B. landwirtschaftliche Produkte in Deutschland im Vergleich zu Indien) sowie in Bezug auf die Art und den Anteil des Einsatzes von bestimmten Produktionstechnologien (z. B. Baumwollproduktion in Pakistan im Vergleich zu den USA) zum Teil erhebliche Unterschiede und damit Heterogenität bestehen. Dementsprechend soll der Begriff der lokal angewendeten Technologien auch in einer aggregierten Betrachtung verwendet werden, auch wenn damit ein Informationsverlust verbunden ist.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Heterogenität und lokaler Fortschritt

Heterogenität, so wie sie zunächst eingeführt wurde, ist eine Momentaufnahme einer Gruppe von Beobachtungen. Gerade aber im Rahmen des technologischen Fortschritts muß man davon ausgehen, daß Heterogenität andauernd verändert wird. Man könnte sich exogene Faktoren vorstellen, durch welche alle Akteure oder Einheiten einer Gruppe von Beobachtungen betroffen sind. Interessanter ist ohne Zweifel endogener Fortschritt. In dem Maße, wie dieser von einzelnen Akteuren oder einer enger abgegrenzten Gruppe von Akteuren gemeinsam vorangetrieben wird, ist der entsprechende Fortschritt auch spezifisch für den einzelnen – das heißt nichts anderes, als daß der Fortschritt lokal ist (*Atkinson/Stiglitz* 1969, *David* 1975, *Antonelli* 1994). Auch wenn man diese Art des Fortschritts bei mehreren Akteuren in sehr ähnlicher Weise feststellt – wie etwa das catching-up zu dem/den Technologieführern – so ist der Fortschritt ebenfalls in dem Sinne lokal, als daß nur ein Teil der Beobachtungen innerhalb einer Gruppe hiervon betroffen ist.

Entsprechend zur Anwendung lokaler Technologien läßt sich lokaler technologischer Fortschritt auch auf höheren Aggregationsstufen festmachen. So ist technologischer Fortschritt für ein bestimmtes Land spezifisch (USA versus Togo), für eine bestimmte Region (Tiger-Staaten versus EU), oder für einen bestimmten Sektor (Maschinenbau in Deutschland verglichen mit Japan). Auch hier gilt: Fortschritt auf höherer Aggregationsebene verdeckt den Fortschritt, der auf niedrigeren Ebenen stattfindet, so daß nur ein durchschnittlicher Fortschritt aufscheint.

2.2 Empirische Fragen und Probleme

Die Bedeutung der Heterogenität für die theoretische Analyse hervorzuheben ist ein erster Schritt. Ein notwendiger zweiter betrifft die Frage, wie man Heterogenität auch empirisch messen kann und zwar so, daß die theoretischen Zusammenhänge auch einer empirischen Überprüfung zugänglich sind. Diese Aufgabe ist keineswegs eine einfach zu lösende und der zu beschreitende Weg nicht offensichtlich. Im Prinzip, so muß man festhalten, steht die evolutorische Ökonomik hier vor dem gleichen Problem wie die Neoklassik, welche sich einer typologischen Vorgehensweise verschrieben hat: Welche Variablen und Größen sind notwendig und relevant, um die zu untersuchenden Zusammenhänge entsprechend abbilden und überprüfen zu können?

Während der typologische Ansatz mit durchschnittlichen Größen und Variablen auskommt, versucht die evolutorische Populationssicht Variablen zu identifizieren, in denen sich die Untersuchungseinheiten unterscheiden, also heterogen sind, und die dabei Wesentliches über die Leistungsfähigkeit und den Fortschritt der betrachteten Gruppe von Beobachtungen auszusagen vermögen. Um sich hierfür eine methodische Basis schaffen zu können, muß man sich zunächst fragen, wie man technologische Leistungsfähigkeit mißt. Und die Antwort hierauf hat insbesondere

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

auf die beiden folgenden Fragen einzugehen: (1) Was bewirkt technologischer Fortschritt und (2) wie läßt sich eine Innovation von einem bekannten, alten Artefakt unterscheiden?

Die theoretische Diskussion oben zeigte bereits, daß endogener Fortschritt mit Heterogenität einhergeht, die bei Innovator-Nicht-Innovator Strukturen auftritt. Diese Heterogenität läßt sich ganz allgemein auf unterschiedlichen Innovationserfolg zurückführen. Die unmittelbar empirische Frage ist nun, wie diese technologisch bedingte Heterogenität zu messen ist.

Die nächste Frage, wie sich Neues von Altem unterscheidet, betrifft das Problem, ob eher ein spezifisches oder ein generelles Maß verwendet werden soll. Ein Blick in die empirische Literatur (bspw. *Grupp* 1997) zeigt, daß es eine Reihe von Variablen und Größen gibt, mit deren Hilfe man die Effekte von technologischem Fortschritt und Innovationen aufdecken kann. So sind beispielsweise alle Charakteristika, welche in der Technometrie verwendet werden, technischer Natur. Bei *Saviotti* (1996) findet sich beispielsweise die Beschreibung der technologischen Entwicklung in der Hubschrauber-Technologie: Der Fortschritt äußert sich hier in der technischen Verbesserung der Motorleistung, des Rotordurchmessers, der Anzahl der Motoren, etc. Ein anderes Beispiel ist die Computerindustrie, in welcher sich der Fortschritt neben anderem in der sich kontinuierlich erhöhenden Speicherkapazität widerspiegelt. Als letztes Beispiel diene die Automobilindustrie und die dort eingesetzten Produktionsverfahren: Anfang des letzten Jahrhunderts hat hier technologisch-organisatorischer Fortschritt, der als Fordismus bezeichnet wurde, zu einer enormen Steigerung der Automobilproduktion pro Stunde geführt; hohe Qualitätssteigerungen, im Sinne einer Verringerung der Ausschußzahlen, konnten unter dem Stichwort Toyotism in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts einen weiteren Fortschritt in der Automobilproduktion einläuten.

Trotz aller Verdienste derartiger Studien, ihre spezifische und an technischen Größen orientierte Analytik hat auch Nachteile. Selbst wenn man mit Hilfe dieser Vorgehensweise die spezifischen Eigenschaften von Technologien und deren Weiterentwicklung hinreichend exakt nachzuzeichnen vermag, so wird hierdurch auch die Vergleichbarkeit von verschiedenen Beobachtungen und verschiedenen Studien möglicherweise erheblich beeinträchtigt. Darüber hinaus erlaubt es eine derart spezifische Vorgehensweise nicht, eine Aggregation der Leistungsfähigkeit von der Unternehmung zur sektoralen und industriellen Ebene und von dort zur regionalen oder makroökonomischen Ebene vorzunehmen. Der Grund hierfür ist ganz offensichtlich, denn die Aggregation der Güter verschiedener Unternehmen in einem Sektor, oder der Güter aus verschiedenen Sektoren in einer Volkswirtschaft kann nicht durchgeführt werden, wenn man zur Messung technische Attribute wie etwa Stückzahl, kg, Mb usw. verwendet

Zur Überwindung dieser Probleme soll im folgenden ein alternativer Weg beschrieben werden. Hierzu werden zunächst vier Anforderungen an die Methodik einer empirischen Evolutionsökonomik formuliert. Auf deren Basis kann ein empi-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

risches Instrumentarium entworfen werden, welches es erlaubt, lokal angewendete Techniken sowie lokalen technologischen Fortschritt zu erfassen und zu bewerten. Für jede der aufgestellten Anforderungen soll zunächst eine kurze Charakterisierung erfolgen, eine ausführliche Darstellung wird bei der Umsetzung in Abschnitt 3 geleistet.

Anforderung 1

Das gesuchte Maß muß einerseits exakt genug sein, die technologische Heterogenität und den lokalen Fortschritt zu messen. Andererseits sollte es nicht zu spezifisch sein, um die Vergleichbarkeit von Beobachtungen nicht gänzlich aufzuheben. Zusätzlich sollte es auf breiter Ebene und auf verschiedenen Aggregationsniveaus einsetzbar sein. *Saviotti* (1996, 52) formuliert in diesem Zusammenhang wie folgt: *„... a taxonomy at all levels of aggregation in such a way that the relationships of the various units of analysis within and between each level of aggregation can be analysed."*

Vorschlag 1

Eine allgemeine, breit anwendbare Taxonomie läßt sich auf der Kennzahl der *totalen Faktorproduktivität* (TFP) und deren Veränderung in der Zeit aufbauen. Dieser Vorschlag mag auf den ersten Blick wenig neu erscheinen, da das TFP-Maß zum einen in der traditionellen – neoklassisch ausgerichteten – Analyse eine wichtige Rolle einnimmt und sich dort bereits einer intensiven und kontroversen Diskussion stellt. Mit Bezug auf die vorliegende Problematik mag man hier an die zahlreichen Studien des *growth accounting* denken, innerhalb derer das TFP-Maß im Gleichgewichtskontext der traditionellen Produktionstheorie und der Annahme homogener Produktionsweisen und damit homogener Strukturen angewendet wird. Im evolutorischen Kontext sind diese Annahmen nicht haltbar. Aus diesem Grund wird der Vorschlag, die totale Faktorproduktivität in das Zentrum des methodischen Instrumentariums zu stellen, an weitere Anforderungen geknüpft. Dies führt zu Anforderung 2.

Anforderung 2

Die Art und Weise, wie die totale Faktorproduktivität gemessen wird, sollte sich nicht an der neoklassisch fundierten Vorgehensweise traditioneller Art orientieren. Zunächst einmal bedeutet dies, daß die Methode geeignet sein muß, zwischen verschiedenen Leistungsniveaus zu unterscheiden, d. h. zwischen Innovator und Nicht-Innovator, so daß man Aussagen über bessere und schlechtere technologische Leistungsfähigkeit treffen kann.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Vorschlag 2

Um dieser Anforderung gerecht zu werden, wird eine sogenannte *Frontieranalyse* vorgeschlagen. Die Frontierfunktion oder Technologiefrontier wird dabei von denjenigen Beobachtungen aufgespannt, welche die höchste Leistungsfähigkeit aufweisen. Alle Beobachtungen mit schlechterem Leistungsvermögen befinden sich dann in einer bestimmten Distanz zu dieser Frontierfunktion wobei der jeweilige Abstand als ein Maß für den technologischen Leistungsunterschied herangezogen werden kann.

Anforderung 3

Entsprechend den Ausführungen oben sollte neben der Unterscheidung in „besser" und „schlechter" auch dafür gesorgt sein, daß die empirische Vorgehensweise unterschiedliche Produktionsfunktionen und unterschiedliche Outputstrukturen zuläßt; das heißt, es soll Varietät bezüglich der Produktionstechniken und des Outputmixes abgebildet werden können. Folglich darf die empirische Analyse bezüglich dieser Kriterien keine spezifische funktionale Form einer Produktionsfunktion *a priori* unterstellen. Vielmehr sollte sie eine offene Anzahl dieser Beziehungen zulassen.

Vorschlag 3

Um dieser Anforderung gerecht zu werden, wird die Berechnung der Kennzahl „totale Faktorproduktivität" und die damit verbundene Bestimmung einer Technologiefrontier auf eine *nicht-parametrische* Art erfolgen. Verglichen mit den traditionellen Verfahren der TFP-Indexzahlen sowie den Verfahren zur Bestimmung von parametrischen Produktions- und Randproduktionsfunktionen ist dieser Ansatz wenig restriktiv in der funktionalen Form, welche die Aggregation der Inputs einerseits und der Outputs andererseits ermöglicht. Prinzipiell sind hierbei genauso viele funktionale Formen zugelassen wie man in einer Untersuchung Beobachtungen hat.

Anforderung 4

Das so gefundene Maß für technologische Leistungsfähigkeit und technologische Heterogenität soll auch in seiner Veränderung über die Zeit bestimmbar sein. Hierbei soll es das Maß der TFP auch ermöglichen, technologischen Fortschritt *lokal* zu erfassen.

Vorschlag 4

Dieser Anforderung genügt die Verwendung des sogenannten *Malmquist-Produktivitätsindex,* der die Veränderung der totalen Faktorproduktivität mißt. Die be-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

sondere Eigenschaft dieser Kennzahl ist, daß sie auf einer individuellen und damit lokalen Basis sowohl den technologischen Fortschritt an der Technologiefrontier als auch die Veränderungen bei den weniger leistungsfähigen Einheiten unterhalb der Frontier angibt.

3. TFP, technologischer Fortschritt und Evolutionstheorie

3.1 TFP als Maß für technologische Leistungsfähigkeit

Zur Messung der technologischen Leistungsfähigkeit und des technologischen Fortschritts soll laut Vorschlag 1 die totale Faktorproduktivität und deren Veränderung dienen. Welche Vor- und auch welche Nachteile sind damit verbunden?

Mit Anforderung 1 wird ein Maß gesucht, das allgemein, d. h. in vielen Anwendungsbereichen und auf allen Aggregationsstufen eingesetzt werden kann. Die TFP-Kennzahl ist ohne Zweifel hierfür geeignet. Ihrer Generalität mag allerdings besonders dann ein Informationsverlust gegenüberstehen, wenn man auf niedrigerem Aggregationsniveau Studien durchführt und die dabei erarbeiteten Ergebnisse mit denjenigen aus einer fallstudienartigen Analyse vergleicht. Dieser Nachteil, eben nicht spezifisch vorzugehen, wird allerdings durch einige Vorteile kompensiert – wenn nicht gar überkompensiert. Die Anwendung der gleichen Methodologie auf verschiedenen Ebenen erlaubt es nämlich, generelle Einsichten darüber zu gewinnen, wie sich Strukturen und deren Veränderung von der mikroökonomischen Ebene der einzelnen Akteure (Individuen und Unternehmen) auf die nächst höheren Ebenen der Industrie und Branche und dann, in einem weiteren Schritt, auf regionale oder nationale Aggregate auswirken.

Kann der TFP-Index und seine Veränderung die technologische Leistungsfähigkeit der untersuchten Einheiten sowie den jeweiligen technologischen Fortschritt hinreichend genau erfassen? Hierzu sei zunächst auf die allgemeine Konstruktion dieser Kennzahl eingegangen. Indexzahlen zur TFP haben vor allem im sogenannten Growth-Accounting eine vornehmliche Anwendung gefunden. Dort wird der aggregierte[1] Output Y, im allgemeinen das BIP, zum Aggregat[2] verschiedener Inputfaktoren X in Beziehung gesetzt, vor allem Arbeit und Kapital – aber auch eine ganze Reihe von anderen Inputfaktoren, um das sogenannte Residuum aufzufüllen. Ganz allgemein schreibt man für die totale Faktorproduktivität A:

$$A = \frac{Y}{X} .$$

[1] Über die Aggregationsvorschrift bezüglich der Outputs (die Transformationsfunktion) sei hier noch nichts ausgesagt.

[2] Ebenso soll hier noch nicht auf die Aggregationsvorschrift bezüglich der Inputs, d. h. die Produktionsfunktion eingegangen werden.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Die Veränderung der totalen Faktorproduktivität wird dann als technologischer Fortschritt bezeichnet, wenn man ein Outputwachstum beobachtet, ohne daß damit ein entsprechendes Inputwachstum verbunden ist.[3] Die Differenz zwischen Outputwachstum und Inputveränderung wird als Residuum bezeichnet. Abramovitz gab diesem auch den Namen *„measure of our ignorance"*. Damit ist eine Diskussion eröffnet, welche hinterfragt, ob die TFP-Kennzahl die technologische Leistungsfähigkeit und deren Veränderung auch entsprechend korrekt wiedergeben kann. Die Beantwortung dieser Fragen erfordert, daß man zwischen der theoretischen Konzeption einerseits und der empirischen Anwendung andererseits unterscheidet.

Interpretiert man den TFP-Index als Indikator der Leistungsfähigkeit, so geschieht dies entweder in bezug auf ein bekanntes optimales Vergleichsmaß oder aber relativ zur besten Leistungsfähigkeit innerhalb einer Gruppe von Beobachtungen. In der empirischen Anwendung wird man es immer mit letzterem Vergleich zu tun haben. Damit ein derartiger Vergleich aber auch zulässig und entsprechend aussagekräftig ist, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

1. Die verwendeten Kategorien an Inputs und Outputs müssen bezüglich der zu vergleichenden Beobachtungen homogen sein, ansonsten vergleicht man „Äpfel mit Birnen".
2. Die verwendeten Inputkategorien sollten selbst noch keine Bewertung des jeweiligen Beitrags zur technologischen Leistungsfähigkeit beinhalten.
3. Die Art und Weise, wie die Inputs und die Outputs jeweils aggregiert werden, muß für diejenigen Beobachtungen identisch sein, die miteinander verglichen werden.

In dem Maße, wie diese Forderungen in der empirischen Umsetzung nicht erfüllt sind, wird der Leistungsvergleich – wenn überhaupt durchführbar – entsprechend weniger aussagekräftig sein.

Der Forderung nach der Homogenität der Inputs und Outputs mag man noch vergleichsweise leicht nachkommen können. Vor allem durch die Wahl geeigneter Einheiten kann man dieses Problem relativ leicht lösen – zumindest teilweise. Hiermit verbunden, aber weitaus schwieriger zu lösen, ist die Forderung, daß die Input- und Outputkategorien noch keinerlei Bewertung ihres jeweiligen Beitrags zur technologischen Leistungsfähigkeit enthalten sollen. Dies bedeutet zunächst einmal, daß man reale Einheiten zu verwenden hat, wie beim Produktionsfaktor Arbeit etwa die Anzahl der Arbeitskräfte oder die Arbeitsstunden und nicht die Gehaltssumme oder den Stundenlohn.

Der dritte Problembereich betrifft die Aggregationsfunktion für die Inputs und Outputs. Auf der Inputseite ist hierbei die Produktionsfunktion angesprochen.

---

[3] Derselbe Zusammenhang gilt auch bei einer Verringerung der Inputs, die nicht mit einer Reduktion des Outputs in gleichem Maße verbunden ist.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Deren Bestimmung zieht eine Reihe von Problemen nach sich, auf die hier nicht gesondert eingegangen werden soll. Es sei nur noch einmal darauf hingewiesen, daß man auf Basis lokal angewendeter Technologien und lokal wirkenden Fortschritts nicht davon ausgehen kann, daß alle Beobachtungen die identisch gleiche Aggregations- oder Produktionsfunktion aufweisen. Zumindest a priori muß man diesbezüglich Heterogenität zulassen.

Ein ähnliches Problem stellt sich auch auf der Outputseite, außer man ist in der glücklichen Lage, es mit nur einer Outputkategorie zu tun zu haben. Dies wird in aller Regel nicht der Fall sein und man hat davon auszugehen, daß sich der „Output" von Beobachtungen hinsichtlich der Qualität und der Anzahl der verschiedenen Outputkategorien unterscheidet. Ein überwiegend beschrittener Weg ist hier, die verschiedenen Outputs mit Hilfe ihrer Marktpreise zu aggregieren.[4] Diese mögen die Qualitätsunterschiede und die Unterschiede in der Outputart widerspiegeln, allerdings nicht aus einer technischen Sicht heraus, sondern aus Sicht der Konsumenten oder Abnehmer. Diese Vorgehensweise führt dann zu Outputkategorien wie BIP, Sektorumsatz oder Unternehmensumsatz.

Die Interpretation der Veränderung des TFP-Index als technologischen Fortschritt ist mit denselben Problemen konfrontiert wie die Interpretation des TFP an sich. Im Fall von Prozeßinnovationen, durch welche bei konstantem Inputniveau eine größere Menge eines (homogenen) Output produziert werden kann, gibt die Veränderung des TFP recht gut die Wirkung des technologischen Fortschritts wieder. Wenn man allerdings Qualitätsverbesserungen oder neue Produkte berücksichtigt, lassen sich mit Hilfe des aggregierten Outputs diese Effekte – im Sinne eines durchschnittlichen Effekts – nur dann hinreichend genau messen, wenn Preis- und Mengenveränderungen diese Wirkungen auch adäquat repräsentieren. Ist man aber an den Effekten unterhalb des Aggregationsniveaus interessiert, dann kann nur eine Analyse mit disaggregierten Outputs weiterhelfen.

Abschließend zur Diskussion des TFP-Index sollte man auf einige traditionelle Argumente gegen die Verwendung der TFP eingehen. Hierzu zählen vor allem Aussagen, welche die Veränderung der TFP aufgrund von Vintage-Strukturen, auf Größeneffekte (scale economies) sowie Substitutionseffekte zurückführen. In einer Theorie des lokalen technologischen Fortschritts werden diese Einflußfaktoren jedoch allesamt mit dem technologischen Fortschritt in Verbindung gebracht. So argumentiert beispielsweise *Rosenberg* (1976), daß ein Substitutionsprozeß entlang einer traditionellen Isoquante als die Anwendung einer bisher nicht eingesetzten Produktionstechnik zu verstehen ist und daher als technischer Fortschritt bezeichnet werden kann.

---

[4] Diese Vorgehensweise kommt dem nahe, was *Dosi* (1988, 1155 – 7) als preisgewichteter Indikator der Leistungsfähigkeit bei Unternehmen mit differenziertem Output bezeichnet.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

3.2 Struktur: Lokale Technologien und Frontierfunktionen

Anforderungen 2 und 3 oben machen es notwendig, nach einem Berechnungsverfahren für die TFP zu suchen, mit welchem sich technologische Heterogenität im Sinne der beschriebenen Asymmetrie und Varietät erfassen läßt. Eine hierfür geeignete Methode stellt der Ansatz zur Bestimmung nicht-parametrischer Frontier- oder Randfunktionen dar. Zunächst sollen hierzu kurz die Grundlagen dargestellt werden.

Der Ansatz zur Bestimmung nicht-parametrischer Frontierfunktionen basiert auf Indexzahlen zur totalen Faktorproduktivität, welche denjenigen aus der traditionellen Produktivitätsanalyse definitorisch gleich sind. Der wesentliche Unterschied besteht darin, daß man hier die Aggregationsfunktionen und die Gewichtungsfaktoren nicht spezifiziert, mit denen die Outputgrößen des Zählers einerseits und die Inputgrößen des Nenners andererseits aggregiert werden. Der TFP-Index h_j ist für jede Beobachtung $j(j = 1, \ldots, n)$ aus einer Gruppe von n Beobachtungen wie folgt definiert:

$$h_j = \frac{u^T Y_j}{v^T X_j} \tag{1}$$

Hierbei steht der s-Vektor Y_j für die Outputs $(r = 1, \ldots, s)$ und der m-Vektor X_j für die Inputs $(i = 1, \ldots, m)$der Beobachtung j. Der s-Vektor u und der m-Vektor v enthalten die Aggregationsgewichte u_r und v_i.[5]

Der Index h_j ist nichts anderes als ein TFP-Index, wobei die Output- und die Inputaggregationsfunktion jeweils vom linear-arithmetischen Typ sind. Diese Formulierung findet man beispielsweise auch beim Kendrick-Ott Produktivitätsindex, bei dem allerdings die Aggregationsgewichte exogen gegeben und an bestimmte Annahmen des Produktionsgleichgewichts gebunden sind. Bei der nicht-parametrischen Vorgehensweise werden die Aggregationsgewichte hingegen endogen und ohne Rückgriff auf Gleichgewichtsannahmen bestimmt. Ebenso macht es diese Vorgehensweise auch nicht notwendig, daß die Aggregationsfunktionen (und Gewichtungsfaktoren) für alle Beobachtungen identisch sind. Mit dieser Möglichkeit einer endogenen und nahezu freien Wahl von Aggregationsgewichten wird man Anforderung 3 gerecht. Wie man bei dieser Berechnung vorgeht, wird unten noch eingehend diskutiert.

Zuvor sollte man aber auch auf einige Einwände gegen die hier vorgenommene Interpretation eingehen. So wird von einigen Seiten eingewendet (etwa *Chang/Guh* 1991), daß die nicht-parametrische Vorgehensweise wegen der Vorgabe einer

[5] Bei der Berechnung des TFP können alle Arten von Inputs und Outputs berücksichtigt werden. Dabei erfordert es das nicht-parametrische Verfahren nicht, daß jede Beobachtung auch alle vorkommenden Inputkategorien einsetzt oder alle möglichen Outputkategorien auch produziert. Dies bedeutet, daß man neue Güter ebenso wie neuartige Produktionsfaktoren in die Analyse einbringen kann.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

linear-arithmetischen Aggregationsfunktion doch einen spezifischen Typ von Produktionsfunktion festlegt. Dies scheint auf den ersten Blick plausibel zu sein, doch übersieht diese Argumentation folgende Punkte:

1. Da die Aggregationsgewichte endogen bestimmt werden, ist es durchaus möglich, daß sie sich zwischen den Beobachtungen unterscheiden. Dies bedeutet, daß es eine Reihe von parametrisch unterschiedlichen Produktionsfunktionen gibt, auch wenn diese vom gleichen Typ sind.
2. Mit der linear-arithmetischen Aggregationsfunktion sind zumindest zwei unterschiedliche Typen von Produktionsfunktionen angesprochen, die lineare Produktionsfunktion und die Leontief-Produktionsfunktion.
3. Darüber hinaus kann man jede andere Art von Produktionsfunktion zulassen, vorausgesetzt die Substitutionsmöglichkeiten sind kurzfristig stark eingeschränkt (*David* 1975) – die Leontief-Produktionsfunktion repräsentiert dabei den Extremfall, da hier keine Substitutionsmöglichkeiten bestehen. Der lokale Charakter der Technologie kommt bei dieser Interpretation recht gut zum Tragen.
4. Letztendlich ist die Vorgehensweise auch dann einsetzbar, wenn man von der Konzeption der neoklassischen Produktionsfunktion gänzlich abgeht und nur noch Produktionspunkte zuläßt. In diesem Fall dienen die Aggregationsgewichte dazu, Linearkombinationen von Produktionstechniken zu konstruieren. Hierauf wird unten noch eingegangen.

Diese (nahezu) nicht restringierte Formulierung der totalen Faktorproduktivität macht sie zur zentralen Größe der nachfolgenden Anwendung der nicht-parametrischen Frontieranalyse. Sie erlaubt es, technologisch bedingte Heterogenität festzustellen und zu bewerten, wobei man Aussagen treffen kann, wie „eindeutig besser", „eindeutig schlechter" oder auch „nicht vergleichbar". Das für solche Aussagen gewählte Referenzmaß stellt auf die besten Beobachtungen innerhalb einer Gruppe ab. Daher sind diese Aussagen im Sinne relativer Bewertungen zu interpretieren.

Das Grundprinzip der nicht-parametrischen Methode besteht darin, den Produktivitätsindex h_j einer Beobachtung j so zu bestimmen, daß diese Maßzahl als relative Leistungsfähigkeit oder Effizienzkennzahl verwendet werden kann. Entsprechend hat man Beobachtung j mit den *best-practice* Beobachtungen zu vergleichen. Letztere erhalten hierbei eine Effizienzkennzahl $h = 1$, die weniger effizienten Beobachtungen eine Maßzahl $h < 1$. Auf diese Art und Weise lassen sich alle Beobachtungen miteinander vergleichen, und mit Hilfe der j (in aller Regel) verschiedenen Kennzahlen h läßt sich die Heterogenität der technologische Leistungsfähigkeit innerhalb einer Gruppe von Beobachtungen beschreiben. Diese Eigenschaft des Verfahrens genügt Anforderung 2 oben.

Die Bestimmung des TFP-Index für Beobachtung l, $l \in \{1, \ldots, n\}$, beim simultanen Vergleich mit allen Beobachtungen n, kann durch folgendes beschränktes Maximierungsproblem dargestellt werden:

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

$$\max\ h_l = \frac{u^T Y_l}{v^T X_l}$$

$$(2) \qquad NB: \frac{u^T Y_j}{v^T X_j} \leq 1;\ j = 1, \ldots, n;\ u, v > 0\ .$$

Das Maximierungsproblem in (2) bestimmt den Produktivitätsindex für Beobachtung l unter den Nebenbedingungen, daß die Produktivitätsindices aller n Beobachtungen den Wert 1 nicht überschreiten dürfen. Diese Nebenbedingungen normieren h auf das Intervall $(0, 1)$. Außerdem müssen die Elemente der Vektoren u und v positiv sein. Diese Bedingung soll ausdrücken, daß alle Inputs und alle Outputs einen positiven Effizienz- oder Produktionsbeitrag leisten.

Da für Zähler und Nenner des Produktivitätsindex linear-arithmetische Aggregationsfunktionen verwendet werden, bezeichnet man das Problem (2) auch als lineare Quotientenprogrammierung. Für Probleme dieser Art existieren eine Reihe von Lösungsverfahren, von denen die sogenannte Charnes-Cooper-Transformation das bekannteste ist. *Charnes* und *Cooper* (1962) transformieren das Problem (2) in ein lineares Programm, welches mit den Standardlösungsprozeduren gelöst werden kann (Simplexalgorithmus). Führt man diesen Schritt durch und transformiert man das entstandene lineare Programm in seine duale Form, so erhält man folgende sogenannte Charnes / Cooper / Rhodes *Envelopment Form* (*Charnes / Cooper / Rhodes* 1978) des nicht-parametrischen Ansatzes:

$$(3) \qquad \begin{array}{l} \min \theta_l \\ NB: \\ \qquad\qquad Y\lambda_l \geq Y_l \\ \theta_l X_l - X\lambda_k \geq 0 \\ \qquad\qquad \lambda_l \geq 0 \end{array}$$

Hier stehen Y_l und X_l für die s- und m-Vektoren der Outputs bzw. Inputs der Beobachtung l. Y und X sind die $s \times n$ bzw. $m \times n$ -Matrix der Outputs bzw. Inputs aller n Beobachtungen. Führt man die Berechnung in (3) für alle n Beobachtungen durch, so erhält man neben den Effizienzkennzahlen eine Effizienz- oder Technologie-Frontier, welche als Referenzmaßstab für alle Beobachtungen dient. Die Technologie-Frontier ist dabei als eine *best-practice*-Konzeption zu verstehen, da sie von denjenigen Beobachtungen aufgespannt wird, welche die vergleichsweise höchste technologische Leistungsfähigkeit aufweisen.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind wie folgt zu interpretieren. Der zu minimierende Parameter θ_l gibt dasjenige Niveau der Inputfaktoren an, auf welches man die Inputfaktoren der Beobachtung l proportional reduzieren muß, damit diese auf der *best-practice*-Randfunktion produziert. Aufgrund der Dualität entspricht der Wert für θ_l dem Wert von h_j und ist so ebenfalls als ein Maß für die relative technologische Leistungsfähigkeit zu interpretieren. Findet man in der Analyse

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

$\theta_l = 1$, so gehört l zu den *best-practice*-Beobachtungen, welche die Randfunktion aufspannen. Bei $\theta_l < 1$ hingegen produziert l nicht auf der best-practice-Frontier und weist gegenüber den best-practice-Beobachtungen eine schlechtere technologische Leistungsfähigkeit auf.

Abbildung 1 verdeutlicht dies an einem einfachen Beispiel. Verschiedene Beobachtungen produzieren eine Outputeinheit $(y = 1)$ mit zwei Inputfaktoren der Mengen x_1 und x_2 . Mit Hilfe des Programms (3) kann für jede Beobachtung die relative technologische Leistungsfähigkeit bestimmt werden. Hierbei wird die Technologiefrontier F_t berechnet, in diesem Fall der Streckenzug DAB. Die drei Beobachtungen D, A und B weisen ein Effizienzniveau von 1 auf $(\theta_D = \theta_A = \theta_B = 1)$. Die technologische Leistungsfähigkeit der anderen Beobachtungen ist vergleichsweise schlechter. Für Beobachtung C wird dessen Leistungsfähigkeit gegenüber der Technologiefrontier radial gemessen, d. h. auf einem Fahrstrahl zum Ursprung. Die Maßzahl θ_C entspricht hier dem Streckenverhältnis OC'/OC.

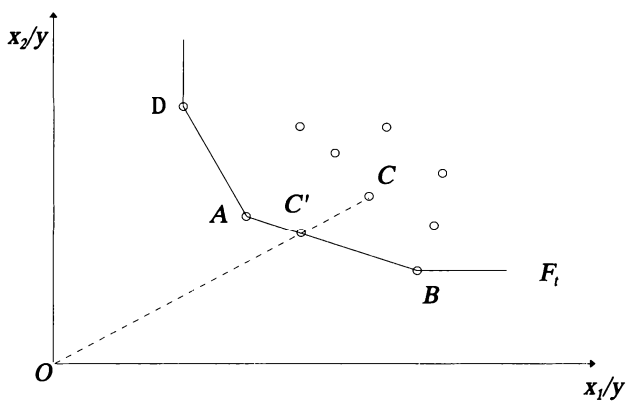

Abbildung 1: Technologie-Frontier und Effizienzmessung

Der n-Vektor λ_l enthält die Gewichtungsfaktoren derjenigen *best-practice*-Beobachtungen, mit welchen die Beobachtung l verglichen wird. Ist die Beobachtung l *best-practice* $(\theta_l = 1)$, dann enthält der Vektor λ_l an der l-ten Stelle den Wert 1 und ansonsten 0. Bei $\theta_l < 1$ hingegen findet man an der l-ten Stelle des Vektor λ_l den Wert 0 und zumindest an einer anderen Stelle $i \neq l$ einen positiven Wert. Im Beispiel der Abbildung 1 stellen die Beobachtungen A und B die Referenzbeobachtungen zu C dar. Entsprechend weisen in Vektor λ_C die Stellen λ_C^A und λ_C^B positive Werte auf, während alle anderen 0 sind. Der Wert dieser Faktoren gibt das Gewicht an, mit dem die Referenzbeobachtungen A und B jeweils in die Konstruktion von C' eingehen.

Mit Hilfe der λ-Vektoren können Gruppen von Beobachtungen identifiziert werden, die Ähnlichkeiten bezüglich der Produktionsstruktur aufweisen. Diese

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Gruppen unterscheiden sich in den Inputintensitäten, Outputintensitäten oder Inputkoeffizienten.

Über Programm (3) erhält man demnach zwei Indikatoren für Heterogenität: Sie beschreiben zum einen die Asymmetrie und zum anderen die Varietät der technologischen Leistungsfähigkeit innerhalb einer Gruppe von Beobachtungen:

1. Kennzahl θ ist ein Indikator der Leistungsfähigkeit im Sinne von *best-practice* bzw. *below-best-practice;* hierdurch wird die *Asymmetrie* innerhalb der Beobachtungen bestimmt.
2. Über die Anzahl der *best-practice*-Beobachtungen sowie deren Gewichtung innerhalb der λ-Vektoren lassen sich Gruppen ähnlicher Produktionsstruktur identifizieren; hierdurch läßt sich die *Varietät* innerhalb der Beobachtungen abbilden.

Über eine Modifikation in Programm (3) können die beiden angesprochenen Strukturen noch weitergehend analysiert werden. Für die Varietät innerhalb der Beobachtungen läßt sich – wie bereits aus der Definition ersichtlich – kein Leistungsvergleich im Sinne von „besser" oder „schlechter" durchführen. Die jeweiligen *best-practice*-Beobachtungen weisen alle einen Wert $\theta = 1$ auf. Durch eine einfache Veränderung in Programm (3) (*Andersen/Petersen* 1989) kann allerdings eine Art Quantifizierung dieser Varietät vorgenommen werden. Die Modifikation setzt an den Nebenbedingungen an; dort nimmt man einfach die zu untersuchende Beobachtung l aus der Gruppe der möglichen Vergleichsbeobachtungen heraus:

$$
(4) \qquad \begin{array}{lrcl}
\min \theta_l^* & & & \\
NB: & & & \\
 & Y_{-l}\,\lambda_l & \geq & Y_l \\
\theta_l^*\,X_l - & X_{-l}\,\lambda_k & \geq & 0 \\
 & \lambda_l & \geq & 0
\end{array}
$$

Die Matrizen Y_{-l} and X_{-l} enthalten die Outputs und Inputs aller n Beobachtungen außer der Beobachtung l. Die hierbei berechnete Effizienzkennzahl ist θ_l^*, die auch als Super-Effizienz bezeichnet wird (*Andersen/Petersen* 1989). Für alle *below-best-practice* Beobachtungen ist deren Wert identisch zum Wert θ_l in Programm (3). Für alle *best-practice* Beobachtungen hingegen gilt $\theta_l^* \geq 1$. Die Differenz $\theta_l^* - 1$ läßt sich als Effizienzpuffer oder als technologischer Vorsprung interpretieren; $\theta_l^* = 1,5$ bedeutet beispielsweise, daß Beobachtung l einen Vorsprung oder Effizienzpuffer von 50% aufweist. Beobachtung l würde erst dann als *below-best-practice* eingestuft, wenn seine Effizienz um mehr als 1/3 reduziert würde. θ_l^* ist in diesem Sinne als ein Maß zu verstehen, mit dessen Hilfe man auch solche Beobachtungen miteinander vergleichen kann, welche nach Programm (3) unvergleichbar sind (*Cantner/Westermann* (1998)).

Abbildung 2 zeigt exemplarisch, wie man mit Programm (4) zur Bewertung von Beobachtung A kommt. Die Referenz-Frontier für A ist hier DB und θ_A^* entspricht

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

dem Streckenverhältnis OA'/OA, dessen Wert ganz offensichtlich größer als 1 ist. A könnte sich hier auf dem Fahrstrahl OA solange verschlechtern bis A' erreicht ist, ohne dabei *below-best-practice* zu werden.[6]

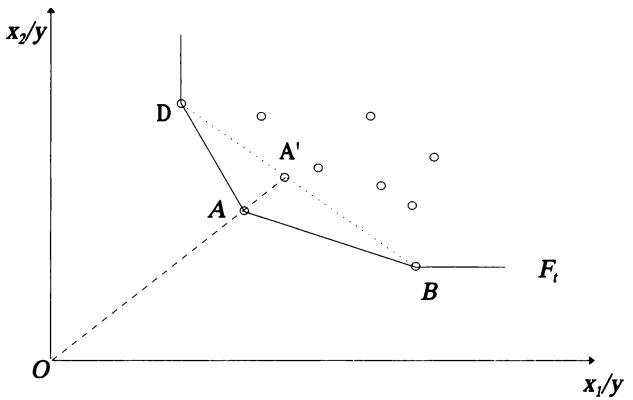

Abbildung 2: Vergleich der *best-practice* Beobachtungen

Die bisher diskutierten Frontier-Konzepte basierten auf der Annahme, daß die verwendete Produktionstechnologie konstante Skalenerträge aufweist. Man mag nun einwenden, daß in vielen Sektoren die technologische Leistungsfähigkeit auch von der Größe der Beobachtung beeinflußt wird. Um dieser Vorstellung gerecht zu werden, muß man die oben angewendeten Programme derart umformen, daß die Technologie-Frontier auch Formen variabler Skalenerträge annehmen kann. Dies erreicht man durch eine zusätzliche Nebenbedingung, die besagt, daß sich die Summe der Elemente des λ_l-Vektors zu 1 addieren müssen. Mit e^T als einem n-Vektor (n-1-Vektor bei der Super-Effizienz), der nur die Elemente 1 enthält, führt dies zu folgender Formulierung:

$$
\begin{aligned}
&\min \theta_l^v \\
(5) \qquad & NB: \\
& \qquad Y\lambda_l \geq Y_l \\
& \theta_l^v X_l - X\lambda_l \geq 0 \\
& \qquad e^T\lambda_l \geq 1
\end{aligned}
$$

Die Kennzahl der technologischen Leistungsfähigkeit, die man auf diese Art und Weise erhält, wird mit θ_l^v bezeichnet (mit „v" für variable Skalenerträge). Der Bezug zur Analyse mit konstanten Skalenerträgen ist folgendermaßen: $\theta_l^v \geq \theta_l$.

[6] In *Cantner/Westermann* (1998) ist unterschieden, ob der Vergleich der best-practice Beobachtungen nur innerhalb dieser Gruppe (ohne Beobachtung l) stattfindet oder aber innerhalb der Gruppe aller Beobachtungen (wieder ohne Beobachtung l selbst).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Das Verhältnis dieser beiden Kennziffern $\sigma_l = \theta_l/\theta_l^v$ gibt diejenige relative technologische Leitungsfähigkeit an, welche allein auf die Größe der Beobachtung zurückzuführen ist. Entsprechend stellt dann θ_l^v die relative Leistungsfähigkeit dar, die unabhängig von der Größe der Beobachtung ist.

3.3 Strukturelle Dynamik: Lokaler Fortschritt, Catching-up und Falling-Behind

Die weiteren Ausführungen betreffen Anforderung 4, welche sich auf die Strukturdynamik und deren Erfassung bezieht. Für die dynamische Analyse technologischer Strukturen ist es nicht möglich, die in der statischen Strukturanalyse gewonnenen Ergebnisse einfach über den Zeitablauf zu verfolgen. Der Grund hierfür findet sich darin, daß die statischen Effizienzergebnisse als relative Aussagen, bezogen auf die best-practice Technologie-Frontier, zu verstehen sind. Für eine dynamische Analyse müssen daher die Ergebnisse einzelner nacheinander abfolgender Perioden zueinander in Beziehung gesetzt werden. Dies geschieht, indem man die Beobachtungen der Periode t sowohl mit der Technologie-Frontier der Periode $t-1$ wie auch mit derjenige der Periode $t+1$ vergleicht. Führt man dies für alle Perioden durch, so lassen sich die strukturellen Veränderungen im Zeitablauf verfolgen.

Die gewählte Verfahrensweise basiert auf dem sogenannten Malmquist-Produktivitätsindex, welcher die Produktivitätsveränderung einer Beobachtung zwischen zwei Zeitpunkten mißt. Eine spezifische Eigenschaft dieser Indexzahl ist es, daß sie sich zerlegen läßt in einen Term, der den technologischen Fortschritt (oder Rückschritt) an der Technologie-Frontier angibt, und einen zweiten Term, der Auskunft über catching-up bzw. falling-behind Prozesse gibt. Der Malmquist-Index findet seine theoretische Fundierung in Arbeiten von *Malmquist* (1953) und *Moorsten* (1961). Im Rahmen der Produktivitätsmessung wurde dieser Index von *Caves/Christensen/Diewert* (1982a, 1982b) eingesetzt. *Färe/Grosskopf/Lindgren/Roos* (1994) haben gezeigt, wie die Effizienzkennzahl θ bei der Berechnung des Malmquist-Index eingesetzt werden kann.

Die Berechnungsweise des Malmquist-Index sei anhand eines Beispiels zweier Technologie-Frontiers F_t und F_{t+1} der Perioden t und $t+1$ erklärt. Dieses Beispiel ist in Abbildung 3 dargestellt, in welcher für die Beobachtung A der Produktivitätsfortschritt von Periode t zu Periode $t+1$ und damit die Veränderung A_t nach A_{t+1} bestimmt wird.

Zunächst werden die Beobachtungen A_t und A_{t+1} mit der Technologie-Frontier F_t verglichen und die Ergebnisse zueinander ins Verhältnis gesetzt. Man erhält Ob/OA_t dividiert durch Od/OA_{t+1}; ist dieser Quotient kleiner als 1, dann hat die Produktivität von A zugenommen. In einem zweiten Schritt werden A_t und A_{t+1} gegenüber der Technologie-Frontier F_{t+1} bewertet und aus den Ergebnissen wieder der Quotient gebildet, hier Oc/OA_t dividiert durch Oe/OA_{t+1}. Wiederum gilt bei

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

einem Wert des Quotienten kleiner als 1, daß die Produktivität von A zugenommen hat. Da man zwei Maße für die Produktivitätsentwicklung berechnet hat, die nicht notwendigerweise identisch sind, berechnet man in einem letzten Schritt das geometrische Mittel. Der resultierende Index, der Malmquist-Produktivitätsindex für Beobachtung A, lautet dann:

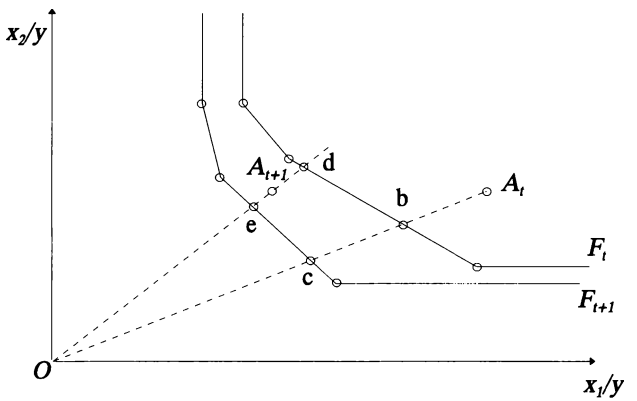

Abbildung 3: Malmquist Produktivitätsindex

$$M_A^{t+1} = \left(\frac{Ob/OA_t}{Od/OA_{t+1}} \frac{Oc/OA_t}{Oe/OA_{t+1}}\right)^{0,5} \tag{6}$$

Mit (6) ist die Produktivitätsveränderung der Beobachtung A von t nach $t+1$ angegeben. In allgemeiner Form und unter Verwendung der Effizienzkennzahl θ ist der Malmquist-Index wie folgt definiert:

$$M_l^{t+1} = \left(\frac{\theta_l^{t,t}}{\theta_l^{t+1,t}} \frac{\theta_l^{t,t+1}}{\theta_l^{t+1,t+1}}\right)^{0,5}$$

$\theta_l^{t,s}$, $t, s \in$T, gibt die Effizienz der Beobachtung l in Periode t an, wenn als Vergleichsmaßstab die Technologie-Frontier der Periode s dient.[7]

Eine Eigenschaft des Malmquist-Index ist seine Zerlegbarkeit in einen Faktor, der den Fortschritt an der Technologie-Frontier erfaßt, und einen zweiten Faktor, der Auskunft über Catching-Up oder Falling-Behind gibt. Durch Umformung von (6) erhält man:

[7] Die jeweiligen linearen Programme, um die verschiedenen θ-Maße zu berechnen, finden sich im Anhang.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

$$
\begin{aligned}
M_l^{t+1} &= \left(\frac{\theta_l^{t,t}}{\theta_l^{t+1,t}} \frac{\theta_l^{t,t+1}}{\theta_l^{t+1,t+1}} \right)^{0,5} \\
&= \left(\frac{\theta_l^{t,t}}{\theta_l^{t+1,t+1}} \right) \left(\frac{\theta_l^{t+1,t+1}}{\theta_l^{t+1,t}} \frac{\theta_l^{t,t+1}}{\theta_l^{t,t}} \right)^{0,5} \qquad (7) \\
&= \mathrm{MC} \cdot \mathrm{MT} \ .
\end{aligned}
$$

Die zweite Zeile in (7) weist die Zerlegung aus, mit MC als Veränderung der technologischen Lücke und MT als technologischen Fortschritt an der Technologie-Frontier. MC gibt an, ob sich der Abstand der Beobachtung l zur Technologie-Frontier verringert hat oder nicht. Entsprechend ist MC < 1 (MC > 1) als catching-up (falling-behind) zu interpretieren. Die Veränderung der Technologie-Frontier (MT) wird als technologischer Fortschritt bezeichnet. Dieser wird zweimal gemessen, einmal auf einem Fahrstrahl mit der Faktorintensität wie in Periode t und ein zweites Mal auf einem Fahrstrahl mit der Faktorintensität wie in Periode $t+1$. Aus den beiden Werten berechnet man wieder das geometrische Mittel. Bei technologischem Fortschritt (Rückschritt) an der Technologie-Frontier findet man MT < 1 (MT > 1).

Für Beobachtung A in Abbildung 3 sieht die Zerlegung folgendermaßen aus:

$$
\begin{aligned}
M_A^{t+1} &= \left(\frac{Ob/OA_t}{Oe/OA_{t+1}} \right) \left(\frac{Oe/OA_{t+1}}{Od/OA_{t+1}} \frac{Oc/OA_t}{Ob/OA_t} \right)^{0,5} \\
&= \mathrm{MC} \quad \mathrm{MT} \ .
\end{aligned}
$$

Der erste Term in Klammern enthält die Veränderung des relativen Abstands der Beobachtung A gegenüber seiner jeweiligen Technologie-Frontier. Der zweite Ausdruck in Klammern steht für die (geometrisch gemittelte) Veränderung der für A relevanten Teilfrontier. Im Beispiel sind beide Terme offensichtlich kleiner als 1, so daß A die Technologielücke gegenüber der Technologie-Frontier verringern konnte und das für A relevante Teilstück der Frontierfunktion selbst Fortschritt erfährt.

Wie man aus Abbildung 3 bereits entnehmen kann, ist der durch (6) gemessene Fortschritt lokal in dem Sinne, daß er für jede Beobachtung spezifisch ist. Der lokale Fortschritt ist dabei davon abhängig, (a) wie eine Beobachtung zur Technologie-Frontier aufschließen kann und (b) wie die Technologie-Frontier sich verändert. Dabei ist die Veränderung der Technologie-Frontier ebenfalls lokal in dem Sinne, daß sich nur der für Beobachtung l relevante Teil (angegeben durch die Elemente des λ-Vektors) der Frontierfunktion verändert. Darüber hinaus lassen sich die *best-practice*-Beobachtungen bei der dynamischen Analyse miteinander vergleichen. Hierzu betrachtet man die jeweiligen MT-Werte, welche die Leistungsfähigkeit derjenigen *best-practice*-Beobachtungen angeben, die die Technologie-Frontier nach außen zu verschieben.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

4. Zusammenfassung

Die Diskussion in diesem Beitrag ist einer allgemeinen Methodik gewidmet, mit deren Hilfe sich technologische Strukturen innerhalb einer Gruppe von Akteuren sowie Strukturveränderung in der Zeit bestimmen lassen. Hierzu sind in Abschnitt 2 aus der konzeptionellen Diskussion der Heterogenität einige Anforderungen an die empirische Methodik abgeleitet worden. Es zeigt sich, daß eine möglichst wenig restringierte Methode zur Bestimmung der totalen Faktorproduktivität von Beobachtungen diesen Anforderungen genügen kann und sich damit

(1) technologische Heterogenität systematisieren und

(2) ihre Veränderung im Zeitablauf verfolgen läßt.

Abschnitt 3 spezifiziert die Methode, in dem dort zunächst die nicht-parametrische Bestimmung von Frontierfunktionen diskutiert wird, welche es erlaubt, Strukturen innerhalb einer Gruppe von Beobachtungen zu identifizieren. Als vorteilhaft hat es sich hierbei erwiesen, daß man auf die Annahme einer für alle Beobachtungen identischen Produktionsfunktion – und einer dadurch implizierten technologischen Homogenität – verzichten kann. Für die Analyse der Strukturveränderungen wird der Malmquist-Produktivitätsindex verwendet. Dieser ist geeignet, lokale Veränderungen in der technologischen Leistungsfähigkeit der Beobachtungen zu messen und ersetzt dadurch Verfahren, bei denen Fortschritt als eine alle Beobachtungen umfassende Trendvariable ermittelt wird.

Heterogene Strukturen und deren Veränderung können mit Hilfe dieses Verfahrens folgendermaßen charakterisiert werden:

(1) Unterschiede in der Leistungsfähigkeit in der Anwendung einer bestimmten Produktionstechnik.

(2) Unterschiede in der Anwendung der Art von Produktionstechniken.

(3) Unterschiede in der Intensität lokalen Fortschritts.

(4) Unterschiede in der Art des Fortschritts, d. h. technologischer Fortschritt und Catching-up oder technologischer Rückschritt und Falling-behind.

Ohne Zweifel birgt die diskutierte Vorgehensweise noch einige Erweiterungsmöglichkeiten. Es sei hier nur auf stochastische Elemente, die Konzeption der Frontierfunktion (*Cantner/Hanusch* 1996), die Beziehung zwischen verschiedenen Aggregationsebenen, die Berücksichtigung von neuen Produkten und Produktionsfaktoren u. a.m. hingewiesen.

Auf Möglichkeiten und Ergebnisse der empirischen Umsetzung des angesprochenen Verfahrens konnte im Rahmen dieses Beitrags nicht eingegangen werden. Hierzu sei verwiesen auf beispielsweise *Färe/Grosskopf/Norris/Zhang* (1994), *Bernard/Cantner/Westermann* (1996), *Cantner/Hanusch/Westermann* (1997), *Bernard/Cantner* (1999), *Krüger/Cantner/Hanusch* (2000). Darüber hinaus steht man bei der empirischen Umsetzung auch vor der Aufgabe, die gefundenen Struk-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

turen mit Kennzahlen zur technologischen Veränderung in Beziehung zu setzen. Hierzu sei auf *Krüger/Cantner/Hanusch* (2000), *Bernard/Cantner* (1998) und *Cantner* (1996) verwiesen.

Anhang

Allgemein schreiben sich die linearen Programme zur Bestimmung des Malmquist-Produktivitätsindexes wie folgt:

$$\begin{aligned} &\min\ \theta_l^{t,s} \\ &s.t.: \\ &\qquad Y^s \lambda_l \geq Y_l^t \\ &\theta_l X_l^t - X^s \lambda_l \geq 0 \\ &\qquad \lambda_l \geq 0 \end{aligned}$$

t steht hier für die Periode, in der Beobachtung l gemacht wird und s für die Periode der jeweiligen Frontierfunktion.

Literatur

Andersen, P. / *Petersen,* N.C. (1989): A Procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis, Dep. of Management, Odense University, no.11, 1989.

Antonelli, C. (1994): The Economics of Localized Technological Change and Industrial Dynamics, Dordrecht et al.: Kluwer Academic Publishers, 1994.

Atkinson, A. / *Stiglitz,* J.E. (1969): A New View of Technological Change, Economic Journal, vol.79, 573 – 78.

Banker, R.D. / *Charnes,* A. / *Cooper,* W.W. (1984): Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis, Management Science 30 (1984), 1078 – 92.

Bernard, J. / *Cantner,* U. (1999): French Regional Performance and Variety – A Non-Parametric Frontier Approach, in: P.Y. Badillo / J.C. Paradi (eds.), La méthode DEA – analyse des performances, Paris: Hermes Science Publications, 1999, 255 – 273.

Bernard, J. / *Cantner,* U. (1998): Retombées technologiques, effets de rattrapage et dynamique intra-sectoriell, in: J. Bernard / M. Catin (eds.), Les Conditions Économiques du Changement Technologique, Paris, Montreal: L'Harmattan, 1998, 95 – 116.

Bernard, J. / *Cantner,* U. / *Westermann,* G. (1996): Technological Leadership and Variety – A Data Envelopment Analysis for the French Machinery Industry, Annals of Operations Research 68, 1996, 361 – 377.

Cantner, U. (1996): Heterogenität und technologische Spillovers – Grundelemente einer ökonomischen Theorie des technologischen Fortschritts, Habilitationsschrift, Universität Augsburg, 1996.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Cantner, U. / *Hanusch,* H. (1996): Intrasektorale technologische Dynamik, in: E. Helmstädter / G. Poser / H.J. Ramser (Hrsg.), Beiträge zur angewandten Wirtschaftsforschung, Festschrift K.H. Oppenländer, Berlin: Duncker&Humblot, 1996, 187 – 216.

Cantner, U. / *Hanusch,* H. / *Westermann,* G. (1997): Technological Performance and Variety – The Case of the German Electronics Industry, in: K. Nielsen / B. Johnson (eds.), Institutions and Change – New Perspectives on Markets, Firms and Technology, Aldershot: Edward Elgar, 1997, 116 – 140.

Cantner, U. / *Westermann,* G. (1998): Localized Technological Progress and Industrial Dynamics – An Empirical Approach, Economics of Innovation and New Technology 6, 1998, 121 – 45.

Caves, D.W. / *Christensen,* L.R. / *Diewert,* W.E. (1982a): Multilateral Comparisons of Output, Input and Productivity Using Superlative Index Numbers, Economic Journal 92, 1982, 73 – 86.

Caves, D.W. / *Christensen,* L.R. / *Diewert,* W.E. (1982b): The Economic Theory of Index Numbers of the Measurement of Input, Output and Productivity, Econometrica 50, 1982, 1393 – 1414.

Chang, K.-P. / *Guh,* Y.-Y. (1991): Linear Production Functions and the Data Envelopment Analysis, European Journal of Operations Research 52, 1991, 215 – 23

Charnes, A. / *Cooper,* W.W. (1962): Programming with Linear Fractional Functionals, Naval Research Logistics Quarterly, vol.9, 181 – 86.

Charnes, A. / *Cooper,* W.W. / *Rhodes,* E. (1978): Measuring the Efficiency of Decision Making Units, European Journal of Operational Research, vol.2, 1978, 429 – 44.

David, P. (1975): Technical Choice, Innovation and Economic Growth, Cambridge: Cambridge University Press.

Dosi, G., (1988): Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation, Journal of Economic Literature XXVI, 1988, 1120 – 71.

Färe, R. / *Grosskopf,* S. / *Lindgren,* B. / *Roos,* P. (1994): Productivity Development in Swedish Hospitals: A Malmquist Output Index Approach, in Charnes et al. (1994), 253 – 72.

Färe, R. / *Grosskopf,* S. / *Lovell,* C.A.K. (1994): Production Frontiers, Cambridge, MA: Cambridge University Press, 1994.

Färe, R. / *Grosskopf,* S. / *Norris,* M. / *Zhang,* Z. (1994): Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries, American Economic Review 84(1), 1994, 66 – 83.

Grupp, H. (1997): Messung und Erklärung des Technischen Wandels, Heidelberg: Springer-Verlag, 1997.

Krüger, J. / *Cantner,* U. / *Hanusch,* H. (2000): Total factor productivity, the East Asian Miracle and the World Production Frontier,: Weltwirtschaftliches Archiv 136, 2000, 111 – 36.

Malmquist, S. (1953): Index Numbers and Indifference Surfaces, Trabajos de Estatistica 4, 1953, 209 – 42.

Moorsteen, R.H. (1961): On Measuring Productive Potential and Relative Efficiency, Quarterly Journal of Economics 75, 1961, 451 – 67.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Pyka, A. / *Krüger,* J. / *Cantner,* U. (1999): Twin-Peaks – What the knowledge based approach can say about the dynamics of the world income distribution, paper prepared for the European Meeting on Applied Evolutionary Economics, June 7 – 9, 1999, Grenoble.

Rosenberg, N. (1976): Perspectives on Technology, Cambridge: Cambridge University Press, 1976.

Saviotti, P.P. (1996): Technological Evolution, Variety and the Economy, Edward Elgar, 1996.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Das Modellierungskonzept der Soziodynamik

Von *Wolfgang Weidlich,* Stuttgart

1. Das Ziel der Soziodynamik

Die Soziodynamik ist ein Teilgebiet der Synergetik. Ihr Ziel ist die Aufstellung und Anwendung eines allgemeinen Modellierungskonzeptes für die quantitative Beschreibung dynamischer Makro-Phänomene in der Gesellschaft. Aus zwei Gründen benötigt die Soziodynamik ein eigenes Konzept (ausführlich dargestellt in *Weidlich,* W. (1991) und (2002):

a) Anders als in der Physik existieren keine Bewegungsgleichungen auf der Mikroebene wie etwa die Grundgleichungen der Mechanik oder Quantentheorie. Es muß daher ein anderes Modellierungskonzept gefunden werden, welches das teils determinierte, teils kontingente Verhalten von Individuen beschreibt.

b) In dieses Konzept müssen spezifische sozialwissenschaftliche Begriffe eingebaut werden, welche das Entscheidungs- und Handlungsverhalten der Akteure beschreiben.

Ausgehend von der Mikroebene individueller Motivationen, Entscheidungen und Handlungen, welche wegen ihrer Komplexität wahrscheinlichkeitstheoretisch behandelt wird, sollen sich daraufhin auf der Makroebene kollektiver Phänomene für relativ wenige das Geschehen dominierende Makrovariable oder Ordnungsparameter Evolutionsgleichungen ableiten lassen.

Nach Kalibrierung der Modellparameter soll es sodann möglich sein, unter Verwendung der Evolutionsgleichungen Szenario-Simulationen für mögliche sozioökonomische Prozesse durchzuführen, welche mit empirischen Verläufen verglichen werden können.

2. Die Schritte der Modellierung

Die Vorgehensweise bei der Modellierung besteht aus drei Schritten: 1. dem Auffinden eines sektorspezifischen Satzes von Makrovariablen, 2. der Einführung elementarer dynamischer Schritte und der dazugehörigen Übergangsraten und

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

3. der Aufstellung von Evolutionsgleichungen für die Makrovariablen auf probabilistischer und quasi-deterministischer Ebene.

2.1 Die Konfiguration von Makrovariablen

Der Satz der Makrovariablen besteht aus kollektiven materiellen Variablen und kollektiven personellen Variablen. Die *materiellen Variablen* sind vor allem in der Ökonomik wichtig. Zu ihnen gehören intensive Variable (Preise, Produktivität ...) und extensive Variable (Produktion, Investitionen ...).

Die *Konfiguration materieller Variablen* sei:

$$\mathbf{m} = \{m_1, \dots m_k, \dots m_M\} \tag{2.1}$$

Vor der Einführung *personeller Variablen* führen wir i.a. verschiedene *Subpopulationen* $\mathcal{P}^\alpha, \alpha = 1, 2, \dots, P$ ein, sowie verschiedene *Zustände* (Haltungen oder Handlungsweisen) $i = 1, 2, \dots, I$, worin sich die Individuen befinden können. Sei dann n_i^α die Anzahl der Mitglieder von $\mathcal{P}^\alpha$, welche im Zustand i sind. Das Multipel der personellen extensiven Variablen

$$\mathbf{n} = \{n_1^1 \dots n_I^1; \dots; n_1^\alpha \dots n_i^\alpha \dots n_I^\alpha; \dots; n_1^P \dots n_I^P\} \tag{2.2}$$

heiße dann *Soziokonfiguration,* und $\{\mathbf{m}; \mathbf{n}\}$ bildet die Konfiguration der Makrovariablen.

2.2 Übergangsraten zwischen Makrokonfigurationen und ihre Interpretation

Nach Wahl geeigneter Maßeinheiten besteht die elementare Dynamik der *materiellen Konfiguration* in einem Schritt der Art:

$$\mathbf{m} \Rightarrow \mathbf{m}_k^\pm = \{m_1, \dots, (m_k \pm 1), \dots m_M\} \tag{2.3}$$

Die elementare Dynamik der *Soziokonfiguration* besteht in einem verallgemeinerten Migrationsschritt, nämlich dem Wechsel eines Mitgliedes der Subpopulation $\mathcal{P}^\alpha$ von Zustand i nach Zustand j:

$$\mathbf{n} \Rightarrow \mathbf{n}_{ji}^\alpha = \{n_1^1 \dots n_I^1; \dots; n_1^\alpha \dots, (n_j^\alpha + 1), \dots, (n_i^\alpha - 1) \dots n_I^\alpha; \dots; n_1^P \dots n_I^P\} \tag{2.4}$$

Die zu den Schritten (2.3) und (2.4) gehörigen Übergangsraten hängen von der Anfangs- und Endkonfiguration ab und lauten in allgemeiner Form:

$$w_k(\mathbf{m}_k^\pm, \mathbf{m}) = \mu_0 \exp\{M_k(\mathbf{m}_k^\pm, \mathbf{m})\} \tag{2.5}$$

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

und

$$w_{ji}^{\alpha}(\mathbf{n}_{ji}^{\alpha}, \mathbf{n}) = \nu_0 n_i^{\alpha} p_{ji}^{\alpha}(\mathbf{n}_{ji}^{\alpha}, \mathbf{n}) = \nu_0 n_i^{\alpha} \exp\{M_{ji}^{\alpha}(\mathbf{n}_{ji}^{\alpha}, \mathbf{n})\} \tag{2.6}$$

Hierbei sind M_k und M_{ji}^{α} zustandsabhängige Motivationspotentiale und p_{ji}^{α} ist die individuelle Übergangsrate eines Mitglieds von $\mathcal{P}^{\alpha}$ von i nach j.

Nach Zerlegung der Motivationspotentiale in den symmetrischen und antisymmetrischen Anteil hinsichtlich des Vorwärts- und Rückwärts-Übergangs können die Übergangsraten (2.5) und (2.6) in die Form gebracht werden:

$$w_k(\mathbf{m}_k^{\pm}, \mathbf{m}) = \mu_k(\mathbf{m}) \exp\{u_k(\mathbf{m}_k^{\pm}) - u_k(\mathbf{m})\} \tag{2.7}$$

und

$$w_{ji}^{\alpha}(\mathbf{n}_{ji}^{\alpha}, \mathbf{n}) = n_i^{\alpha} \cdot \nu_{ji}^{\alpha}(\mathbf{n}) \exp\{u_j^{\alpha}(\mathbf{n}_{ji}^{\alpha}) - u_i^{\alpha}(\mathbf{n})\} \tag{2.8}$$

die einer Interpretation besser zugänglich ist:

Die Faktoren $\mu_k(\mathbf{m})$ und $\nu_{ji}^{\alpha}(\mathbf{n}) = \nu_{ij}^{\alpha}(\mathbf{n})$ sind bezüglich des Anfangs- und Endzustandes symmetrische *Mobilitäten,* und $u_k(\mathbf{m})$ bzw. $u_i^{\alpha}(\mathbf{n})$ können als *dynamische Nutzenfunktionen* interpretiert werden. Es ist $u_i^{\alpha}(\mathbf{n})$ ein Maß für den Nutzen des Zustandes i für ein Mitglied von $\mathcal{P}^{\alpha}$ bei gegebener Konfiguration $\mathbf{n}$, und $u_k(\mathbf{m})$ ist ein Maß für den Nutzen von m_k bei gegebener Konfiguration $\mathbf{m}$.

Es sei bemerkt, daß die dynamischen Nutzenfunktionen von Anfang an in einem *dynamischen Kontext* (nämlich der Übergangsraten) definiert werden, während die Maximierung unter Nebenbedingungen von Nutzenfunktionen der (neo-)klassischen Ökonomik zur Definition ökonomischer *Gleichgewichtszustände* (evtl. auch komparativer Statik) dient.

2.3 Evolutionsgleichungen für Makrovariable

Es gibt die probabilistische und die quasi-deterministische Ebene, auf welcher Evolutionsgleichungen aufgestellt werden können. Die erste erfaßt auch die stochastischen Fluktuationen der Makrovariablen, während die zweite den deterministischen Verlauf ihrer Mittelwerte bzw. Quasimittelwerte behandelt.

Die zentrale Gleichung der *probabilistischen Beschreibungsebene* ist die *Mastergleichung* für die normierte Wahrscheinlichkeitsverteilung über die Makrovariablen:

$$P(\mathbf{m}, \mathbf{n}; t) \geq 0; \quad \sum_{\mathbf{m},\mathbf{n}} P(\mathbf{m}, \mathbf{n}; t) = 1 \tag{2.9}$$

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Die Mastergleichung lautet:

$$
\begin{aligned}
(2.10)\qquad \frac{dP(\mathbf{m},\mathbf{n};t)}{dt} = &-\sum_k \{w_k(\mathbf{m}_k^+,\mathbf{m})P(\mathbf{m},\mathbf{n};t) + w_k(\mathbf{m}_k^-,\mathbf{m})P(\mathbf{m},\mathbf{n};t)\} \\
&+\sum_k \{w_k(\mathbf{m},\mathbf{m}_k^+)P(\mathbf{m}_k^+,\mathbf{n};t) + w_k(\mathbf{m},\mathbf{m}_k^-)P(\mathbf{m}_k^-,\mathbf{n};t)\} \\
&-\sum_{i,j,\alpha} \{w_{ji}^\alpha(\mathbf{n}_{ji}^\alpha,\mathbf{n})P(\mathbf{m},\mathbf{n};t)\} \\
&+\sum_{i,j,\alpha} \{w_{ij}^\alpha(\mathbf{n},\mathbf{n}_{ji}^\alpha)P(\mathbf{m},\mathbf{n}_{ji}^\alpha;t)\}
\end{aligned}
$$

Auf der *deterministischen Beschreibungsebene* haben wir einerseits die Mittelwerte $\bar{m}_k(t)$, $\bar{n}_i^\alpha(t)$, welche definiert sind als:

$$
(2.11)\qquad \bar{m}_k(t) = \sum_{\mathbf{m},\mathbf{n}} m_k P(\mathbf{m},\mathbf{n};t)
$$

und

$$
(2.12)\qquad \bar{n}_i^\alpha(t) = \sum_{\mathbf{m},\mathbf{n}} n_i^\alpha P(\mathbf{m},\mathbf{n};t)
$$

Sie genügen den strengen Gleichungen

$$
(2.13)\qquad \frac{d\bar{m}_k(t)}{dt} = \overline{w_k(\mathbf{m}_k^+,\mathbf{m})} - \overline{w_k(\mathbf{m}_k^-,\mathbf{m})}
$$

und

$$
(2.14)\qquad \frac{d\bar{n}_i^\alpha(t)}{dt} = \sum_j \overline{w_{ij}^\alpha(\mathbf{n}_{ij}^\alpha,\mathbf{n})} - \sum_j \overline{w_{ji}^\alpha(\mathbf{n}_{ji}^\alpha,\mathbf{n})}
$$

welche allerdings nicht geschlossen sind, da man zur Auswertung der rechten Seiten von (2.13) und (2.14) die Lösung $P(\mathbf{m},\mathbf{n};t)$ der Mastergleichung braucht.

Andererseits benutzt man statt dessen besser *Quasimittelwerte* $\hat{m}_k(t)$ und $\hat{n}_i^\alpha(t)$, welche die *mittlere Fortbewegung eines Bündels stochastischer Trajektorien* am Systempunkt $(\hat{\mathbf{m}},\hat{\mathbf{n}})$ beschreiben. Sie genügen dem System autonomer, gekoppelter, nichtlinearer Differentialgleichungen:

$$
(2.15)\qquad \frac{d\hat{m}_k(t)}{dt} = w_k(\hat{\mathbf{m}}_k^+,\hat{\mathbf{m}}) - w_k(\hat{\mathbf{m}}_k^-,\hat{\mathbf{m}})
$$

$$
(2.16)\qquad \frac{d\hat{n}_i^\alpha(t)}{dt} = \sum_j w_{ij}^\alpha(\hat{\mathbf{n}}_{ij}^\alpha,\hat{\mathbf{n}}) - \sum_j w_{ji}^\alpha(\hat{\mathbf{n}}_{ji}^\alpha,\hat{\mathbf{n}})
$$

Nur dann, wenn die Wahrscheinlichkeitsverteilung $P(\mathbf{m},\mathbf{n};t)$ eingipfelig und spitz ist, stimmen Mittelwerte und Quasimittelwerte näherungsweise überein.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

3. Ein Beispiel: Die Wettbewerbsdynamik zwischen Firmen

Es mögen L Firmen $F_j, j = 1, 2, \ldots, L$ dieselbe Art eines substituierbaren high-tech-Gutes $C_1, \ldots, C_L$ herstellen; und zwar möge F_j in der Zeiteinheit S_j Einheiten C_j des Preises P_j mit einem objektiv feststellbaren Qualitätsmaß $Q_j (\geq 0)$ produzieren. Die *materiellen Variablen* bestehen also aus der *„Angebotskonfiguration"*

$$\mathbf{m} = \{S_1, \ldots S_L;\ P_1, \ldots P_L;\ Q_1, \ldots Q_L\} \tag{3.1}$$

Die *personellen Variablen* betreffen die Konsumenten; sie bestehen aus der Zahl n_0 der Nichtbesitzer irgendeines Gutes C und der Zahl n_j der Besitzer genau einer Gütereinheit C_j, wobei $N = n_0 + \sum_{j=1}^{L} n_j$ die konstante Gesamtzahl der potentiellen Kunden ist. Mit

$$\mathbf{n} = \{n_0, n_1, \ldots, n_L\} \tag{3.2}$$

als *Konsumentenkonfiguration* ist

$$\mathbf{E} = \{\mathbf{m}, \mathbf{n}\} = \{\mathbf{S}, \mathbf{P}, \mathbf{Q}, \mathbf{n}\} \tag{3.3}$$

die gesamte *Variablenkonfiguration* des Modells.

Der Kern des Modells besteht in der Wahl der *Übergangsraten* für die Übergänge:

$$\begin{aligned} \mathbf{S} \Rightarrow \mathbf{S}_j^{\pm} &= \{S_1, \ldots, (S_j \pm 1), \ldots, S_L\} \\ \mathbf{n} \Rightarrow \mathbf{n}_{ji} &= \{n_0, \ldots (n_j + 1); \ldots (n_i - 1), \ldots n_L\} \\ \mathbf{P} \Rightarrow \mathbf{P}_j^{\pm} &= \{P_1, \ldots, (P_j \pm 1), \ldots, P_L\} \\ \mathbf{Q} \Rightarrow \mathbf{Q}_j^{\pm} &= \{Q_1, \ldots, (Q_j \pm 1), \ldots, QL\} \end{aligned} \tag{3.4}$$

Dazu werden folgende Übergangsraten gewählt (zur Begründung siehe *Weidlich,* W. u. *Braun,* M. (1992)):

$$\begin{aligned} w_{j+}^{S} &= \tilde{\beta}_j \cdot X_j \cdot \vartheta(X_j) \geq 0 \\ w_{j-}^{S} &= -\tilde{\beta}_j \cdot X_j \cdot \vartheta(-X_j) \geq 0 \end{aligned} \tag{3.5}$$

mit

$$\vartheta(X) = 1 \text{ für } X > 0, \quad \text{und} \quad \vartheta(X) = 0 \text{ für } X < 0 \tag{3.6}$$

und

$$X_j = \big(P_j - C_j'(S_j)\big) \cdot S_j \tag{3.7}$$

wobei $C_j'(S_j)$ die marginalen Kosten sind, eine Einheit des Gutes C_j mehr zu produzieren, ferner:

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

$$w_{j+}^{P} = \tilde{\alpha}_j \cdot E_j \cdot \vartheta(E_j) \geq 0 \tag{3.8}$$
$$w_{j-}^{P} = -\tilde{\alpha}_j \cdot E_j \cdot \vartheta(-E_j) \geq 0$$

mit dem Nachfrage-Überschuß:

$$E_j = (D_j - S_j) \cdot P_j \tag{3.9}$$

sowie

$$w_{j+}^{Q} = \tilde{\eta}_j \cdot Dj \tag{3.10}$$
$$w_{j-}^{Q} = \tilde{\gamma}_j \cdot Q_j$$

wobei D_j die Nachfrage nach Gut j ist, gegeben durch

$$w_{jo}^{C} = \tilde{\nu} n_0 \exp[u_j - u_0] \equiv D_j \tag{3.11}$$
$$w_{oj}^{C} = \tilde{p} n_j$$

Der „Nutzen" u_j des Besitzes von C_j besteht hierbei aus einem „trade-off" zwischen Qualität Q_j und Preis P_j des Gutes C_j:

$$u_j = \kappa Q_j - \sigma P_j; \quad u_0 = 0 \tag{3.12}$$

Die Mastergleichung für $P(\mathbf{E}; t)$ läßt sich sofort aufstellen (siehe *Weidlich,* W. u. *Braun,* M. (1992)). wird aber hier übergangen. Die Quasimittelwertgleichungen lauten:

$$\frac{d\hat{n}_j}{dt} = w_{j0}^{C} - w_{0j}^{C} = \tilde{\nu} \exp[\kappa Q_j - \sigma P_j]\hat{n}_0 - \tilde{p}\hat{n}_j \tag{3.13}$$

$$\frac{d\hat{n}_0}{dt} = \sum_{j=1}^{L} w_{0j}^{C} - \sum_{j=1}^{L} w_{j0}^{C} \tag{3.14}$$

$$\frac{d\hat{S}_j}{dt} = w_{j+}^{S} + (X_j) - w_{j-}^{S}(X_j) = \tilde{\beta}\big(\hat{P}_j - C_j'(\hat{S}_j)\big)S_j \tag{3.15}$$

$$\frac{d\hat{P}_j}{dt} = w_{j+}^{P}(E_j) - w_{j-}^{P}(E_j) = \tilde{\alpha}_j(\hat{D}_j - \hat{S}_j)\hat{P}_j \tag{3.16}$$

$$\frac{d\hat{Q}_j}{dt} = w_{j+}^{Q} - w_{j-}^{Q} = \hat{\eta}_j\hat{D}_j - \tilde{\gamma}_j\hat{Q}_j \tag{3.17}$$

Zwei Firmen im Qualitätswettbewerb

Die durch (3.13) bis (3.17) beschriebenen Phänomene sind sehr komplex. Für zwei Firmen $j = 1, 2$ mit gleichen skalierten Trendparametern

$$\rho = \frac{\tilde{\rho}}{\tilde{\nu}}; \quad \beta = \frac{\tilde{\beta}}{\tilde{\nu}}; \quad \gamma = \frac{\tilde{\gamma}}{\tilde{\nu}}; \quad \eta = \tilde{\eta}N; \quad \alpha = \tilde{\alpha}N \tag{3.18}$$

und skalierten Variablen

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

$$x_j = \frac{\hat{n}_j}{N}; \quad x_0 = \frac{\hat{n}_0}{N}; \quad q_j = \kappa Q_j; \quad \tau = \tilde{\nu} t \tag{3.19}$$

erhält man übersichtliche Verhältnisse, wenn man Preise P_j, Produktion S_j sowie die Käuferzahlen $\hat{n}_j$ von C_j als sich schnell anpassende Variable *„adiabatisch eliminiert"* und die Qualität q_j als die *langsamste Variable* betrachtet, die zum *Ordnungsparameter* wird. Die Ordnungsparameter-Gleichungen für $q_j(\tau)$ lauten dann:

$$\frac{dq_j}{d\tau} = \gamma\left\{\phi \frac{e^{q_j}}{1 + e^{q_1} + e^{q_2}} - q_j\right\}; \quad j = 1, 2 \tag{3.20}$$

Hierin tritt als entscheidender Kontrollparameter die *„Kompetitivität"*

$$\phi = \frac{\kappa\eta}{\gamma} \tag{3.21}$$

auf, welche sowohl Trendparameter von Produzenten und Konsumenten enthält.

Die Untersuchung von (3.20) zeigt ein *typisches Bifurkationsverhalten* bezüglich ϕ: Für $\phi < \phi_C$ wobei $\phi_C = 2{,}3677$; ist die stationäre Qualität $q_0(\phi)$ beider Firmen (sowie ihr Marktanteil) gleich. Für $\phi > \phi_C$ hingegen existieren zwei stabile stationäre Qualitäten $q_+(\phi)$ und $q_-(\phi)$ sowie entsprechende Marktanteile, nämlich die der Gewinnerfirma F_+ und der Verliererfirma F_- (siehe Abbildung 1). Die Zeitentwicklung der Qualitäten gemäß (3.20) zeigen die Flußlinien-Abbildungen 2 und 3: Für $\phi < \phi_C$ streben die q_j einem Gleichgewichtspunkt $q_1^{st} = q_2^{st} = q_0(\phi)$ zu (Abbildung 2), während für $\phi > \phi_C$ zwei stationäre Zustände möglich sind: $q_1^{st} = q_+(\phi)$, $q_2^{st} = q_-(\phi)$ und $q_1^{st} = q_-(\phi)$, $q_2^{st} = q_+(\phi)$.

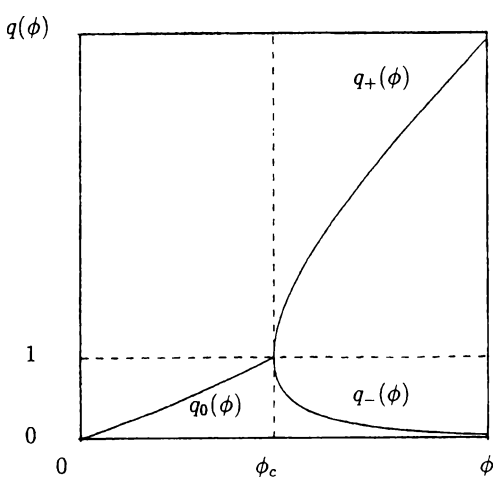

Abbildung 1: Gleiche stationäre Qualität $q_0(\phi)$ für beide Firmen existiert für $\phi < \phi_C$, und verschiedene stationäre Qualitäten $q_+(\phi)$ und $q_-(\phi)$ für Gewinner- und Verlierer-Firma F_+ und F_- existieren für $\phi > \phi_c$.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

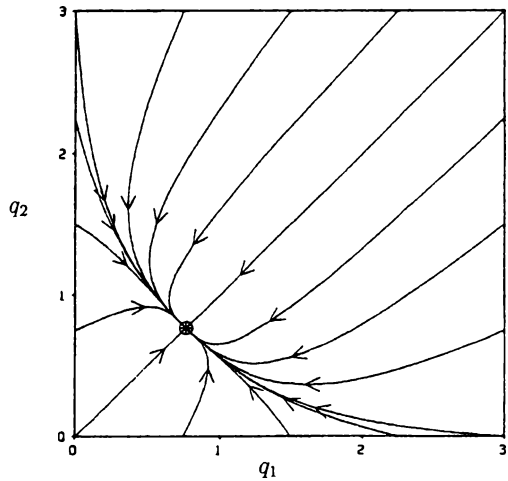

Abbildung 2: Flußlinien der Qualitätsvariablen q_j für $\gamma \ll 1$ und für Kompetitivität $\phi = 0,8\phi_C$. Die Flußlinien nähern sich einem einzigen stationären Zustand.

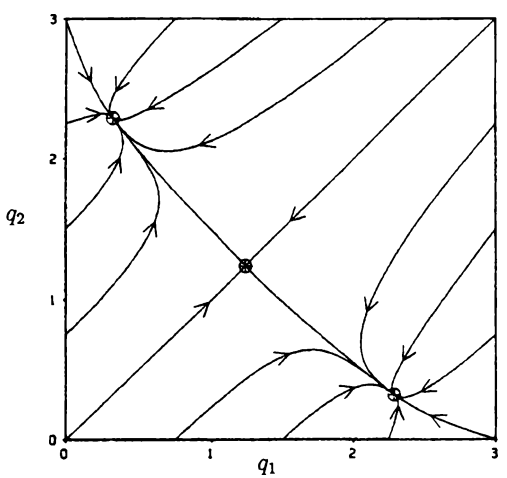

Abbildung 3: Flußlinien der Qualitätsvariablen q_j für $\gamma \ll 1$ und für Kompetitivität $\phi = 1,2\phi_C$. In Abhängigkeit vom Anfangszustand nähern sich die Flußlinien einem von zwei stabilen stationären Zuständen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Literatur

Weidlich, W. (1991): Physics and Social Science – The Approach of Synergetics. Physics Reports 204, pp 1 – 163.

Weidlich, W. (2001): Lernprozesse in der Soziodynamik, in: Ökonomie und Gesellschaft, Jahrbuch 17, Metropolis Verlag, Marburg.

Weidlich, W. (2002): Sociodynamics – A Systematic Approach to Mathematical Modelling in Social Science, Taylor & Francis, ISBN 90-5823-049-X.

Weidlich, W. / *Braun,* M. (1992): The Master Equation Approach to Nonlinear Economics; Journal of Evolutionary Economics 2, pp 233 – 265.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Kapitel 2

Konzeptionelle Fundierung der Evolutorischen Ökonomik: Raum und Zeit

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Der Raum als Kategorie der Evolutorischen Ökonomik

Von *Carsten Herrmann-Pillath,* Witten-Herdecke

Über den Raum

„Wäre alles zur selben Zeit, gäbe es keine Entwicklung. Befände sich alles am gleichen Ort, könnte es keine Eigenart geben. Erst der Raum macht das Besondere möglich, das sich in der Zeit dann entfaltet."

August Lösch (1962, S. 364)

1. Der Hase und der Igel

Die Evolutorische Ökonomik ist sicherlich eines der dynamischsten Forschungsfelder in der modernen Wirtschaftswissenschaft und erfreut sich wachsender Beliebtheit insbesondere auch bei den Ökonomen der jüngeren Generation. Fast scheint es, sie sei in der Lage, den erheblichen Rückstand gegenüber der etablierten Theorie aufzuholen, der sich aus der Tatsache ergibt, daß sie bislang nur einen Teil der wichtigen ökonomischen Themen abzudecken vermag und erhebliche Lücken in empirischen und wirtschaftspolitischen Anwendungen aufweist. Aber wir beobachten auch ein anderes Phänomen: Häufig werden Themen erschlossen, bei denen plötzlich ein Vertreter der etablierten Theorie die Hand erhebt und ruft: „Bin schon da!".

Tatsächlich zeigt die genauere Betrachtung der neueren theoretischen Entwicklungen, daß die etablierte Theorie immer mehr Themen erschließt, die eigentlich zur Domäne der Evolutorischen Ökonomik gehören könnten, ihr aber letztendlich geraubt werden, nicht nur weil das schlichte Potential an Theoretikern, Forschungstraditionen und -techniken der etablierten Theorie größer ist, sondern auch weil es ihr leicht fällt, gewisse Effekte aufzunehmen, die zu einer Beobachtungsäquivalenz mit Überlegungen der Evolutorischen Ökonomik führen, und somit eine Reintegration des non-mainstream in den mainstream ermöglichen.

Eines der markantesten Beispiele für diesen Prozeß scheint mir im letzten Jahrzehnt die Wiederentdeckung des Raumes in der Wirtschaftstheorie zu sein. Die „New Economic Geography" (NEG) hat sich längst als ein Feld des „Mainstream" etabliert, das evolutorische Phänomene der räumlichen Entwicklung zu modellie-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

ren vermag: zum Beispiel Pfadabhängigkeiten, multiple Gleichgewichte, oder empirische Gesetzmäßigkeiten der langfristigen Entwicklung, die von Klassikern wie Christaller oder Lösch betrachtet worden waren.[1] In diesem Zusammenhang wird auch der Begriff der „Evolution" verwendet, ohne daß dies theoretisch relevant wäre, d. h. „Evolution" wird als Phänomen der Empirie betrachtet, das es zu erklären gilt, wie etwa die Konzentration einer Branche an einem bestimmten Ort (besonders klar drückt dies *Junius* aus, 1999, S. 4 ff.). Die Erklärung selbst basiert dann wiederum auf orthodoxen Modellen der etablierten Theorie, wie im Falle der „New Economic Geography" auf Modellen monopolistischer Konkurrenz mit steigenden Skalenerträgen und Kosten der Raumüberwindung durch Handel. Dieses Nebeneinander zwischen „evolutorischen Phänomenen" und orthodoxer Theorie wird gegebenenfalls auch durch eher unorthodoxe Methoden der Überprüfung überbrückt, wie vor allem die Simulation (hierzu programmatisch *Krugman,* 1996, und beispielhaft *Venables,* 1997). Dann ist es ausreichend festzustellen, daß die Simulation in Verbindung mit dem Nachweis bestimmter Antecedensbedingungen der allgemeinen Theorie (etwa der Existenz steigender Skalenerträge) die empirischen Muster reproduziert, und daß strenge Tests im Laufe der Fortentwicklung der Modelle möglich würden.

Insofern können wir zusammenfassend sagen, daß in der „New Economic Geography" die „Evolution" als zu erklärender *empirischer* Tatbestand betrachtet wird, der dann im Rahmen konventioneller Modelle erklärt wird. Es findet nicht der Übergang zu einer evolutorischen *Theorie* statt. So entsteht eindeutig das Bild eines empirischen höchst progressiven Forschungsprogrammes im Sinne von Lakatos, und der Hase der Evolutorischen Ökonomik dürfte sich vergeblich abmühen, um den „protective belt" des Igels zu durchstoßen. Das entscheidende Problem dürfte dasjenige der Beobachtungsäquivalenz bei der empirischen Erforschung hochkomplexer Systeme sein: Wenn keine eindeutige Bewährung oder Verwerfung alternativer Theorien möglich ist, wird die Auseinandersetzung auf die Ebene metaphysischer und ontologischer Grundannahmen verlagert – und letzten Endes durch außerwissenschaftliche Faktoren entschieden (vgl. *Mäki,* 1993; *Herrmann-Pillath,* 2002).

Was tun? Man mag sich auf den opportunistischen Standpunkt stellen, der Fahne des Erfolgreichen zu folgen. Andererseits bleiben die nagenden Zweifel an eben jenen höchst problematischen Grundannahmen der etablierten Theorie, deren mögliche Mängel in der „New Economic Geography" in bestimmten Modellkonstruktionen verdeckt bzw. in ihrer Wertigkeit entschärft werden. Zwei der wichtigsten

[1] Eine umfassende Darstellung der NEG findet sich bei *Fujita et al.* (1999). Die Bezüge zur Evolutorik werden stärker bei *Krugman* (1996) herausgearbeitet. In diesem Zusammenhang ist auch wichtig, den Rückbezug auf Marshall zu erwähnen (etwa besonders stark in *Krugman,* 1991a), da ja gerade Marshall den vielleicht letzten historischen Schweideweg zumindestens im angelsächsischen Raum repräsentiert, wo die Wirtschaftswissenschaft mit gleicher Gewichtung entweder einer evolutorischen oder einen neoklassisch-gleichgewichtstheoretischen Theorieoption hätte folgen können (siehe *Loasby,* 1993).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Beispiele betreffen die implizite Ontologie des Raumes selbst und die Rolle der Akteure in diesem Raum:

- Der Raum taucht in den Modellen nur als Standort auf, der mit anderen Standorten über bestimmte Gradienten von Transportkosten verbunden ist, die in der Regel als sogenannte „Eisberg"-Kosten operationalisiert werden. Das bedeutet, daß die Struktur exogen gegeben und vom Standpunkt des Beobachters unabhängig ist, d. h. umgekehrt, daß die dem außenstehenden wissenschaftlichen Beobachter gegebenen Daten zu Kosten der Raumüberwindung direkt zur Erklärung des Verhaltens der Akteure im Raum hinzugezogen werden können. Der Raum wirft in diesem Fall also gar keine essentiellen Wissensprobleme auf.[2]
- Die Akteure selbst können angesichts vollständiger Information optimieren. Diese Annahme wird höchstens in der Form abgeschwächt, daß Erwartungen modelliert werden, die dann zu einem genuin „evolutorischen" Effekt der Selbsterfüllung führen können (*Krugman,* 1991b). Wie diese Erwartungen allerdings zustande kommen, bleibt außerhalb des Modells und wird lediglich indirekt durch Simulationen alternativer Szenarien zu Erwartungen berücksichtigt, die dann realen Entwicklungsmustern gegenüber gestellt werden.

Beide Beispiele haben eines gemein: Die Akteure werden offensichtlich nicht oder nur in sehr allgemeiner Weise Gegenstand der Theoriebildung, und dies betrifft insofern die Problematik des Raumes selbst, weil alternativ unterstellt werden könnte, daß der Raum nie direkt auf den ökonomischen Prozeß einwirken kann, sondern nur vermittelt über die subjektive Wahrnehmung der Akteure. Eigentlich müßte also letztere Gegenstand der Theoriebildung werden, was aber in der „New Economic Geography" nicht geschieht. Es stellt sich also die Frage, ob nicht genau an dieser Stelle die Theoriekonkurrenz mit der Evolutorischen Ökonomik ansetzen muß.[3] Dies ergibt sich auch alternativ aus der Frage, ob Handeln im Raum nicht

---

[2] „Eisberg"-Transportkosten sind erstmals von *Samuelson* (1954) als analytisches Hilfsmittel eingeführt worden, um in Außenhandelsmodellen die explizite Modellierung eines Transportsektors zu erübrigen: Es wird einfach angenommen, daß abhängig von der Distanz nur ein Teil der transportierten Güter im Importland ankommt, also ein Prozentsatz „abschmilzt". *Fujita et al.* (1999) führen dies als „modelling trick" ein, obgleich *Krugman* (1995, S. 1273) selbst klar zum Ausdruck gebracht hat, daß die faktische Gleichsetzung dieser „Eisberg-Transportkosten" mit allen „costs of trade" sehr problematisch ist. *Schweitzer* (1998, S. 110) betont zudem, daß die Modelle der NEG eine vollständige informatorische Verkopplung zwischen allen Agenten voraussetzen.

[3] Diese Vermutung verstärkt sich, wenn der Überblick von *Boschma/Lambooy* (1999) zur Hand genommen wird, denn einige wesentliche Konzepte der dort skizzierten evolutorischen Sicht der Geographie sind deckungsgleich mit der NEG, wie etwa steigenden Skalenerträge und Pfadabhängigkeiten. Selbst der ausdrückliche Rekurs auf „Zufall und Notwendigkeit" im Sinne von Selektionsmechanismen läßt sich auf die NEG übertragen, wie das Beispiel erwartungsbedingter Migration von Arbeitskräften zeigt. Entscheidend dürften daher die Konzepte von „human agency", kollektiver kognitiver Spiegelung von Geschichte etc. sein, die, wie Boschma und Lambooy darlegen, lokale Entwicklungen auch kontext- und umweltunabhängig werden lassen („windows of opportunity").

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

als genuin unternehmerisches Handeln betrachtet werden sollte: Dem scheint die auch in der Evolutorischen Ökonomik für selbstverständlich gehaltene Prämisse entgegen zu stehen, daß „Neuheit" ein Phänomen ist, daß sich wesentlich in der Zeit ereignet, während bei einer Bewegung in der räumlichen Dimension keine Neuheit auftreten kann, weil der Raum zu einem bestimmten Zeitpunkt gegeben – und bekannt ist.

Geht man zu den Ursprüngen der ökonomischen Auseinandersetzung mit dem Raum zurück, dann findet sich bei *August Lösch* (1962, S. 364) die programmatische Aussage, daß der Raum eigentlich die Quelle von Varietät sei, die sich dann in der Zeit entfalte (siehe das Motto zu Beginn). Lösch selbst hat zwar gleichgewichtstheoretische Modelle der räumlichen Strukturierung entwickelt, aber gleichzeitig der Rolle des Unternehmertums einen hohen Stellenwert zugewiesen, und zwar im Sinne einer individuell unterschiedlichen Befähigung zum Handeln im Raum sowie der subjektiv unterschiedlichen unternehmerischen Lagebewertung (siehe z. B. *Lösch,* 1962, S. 9 f., 134 f.). Damit wird ein Thema angesprochen, das ansatzweise in den Beiträgen der Evolutorischen Ökonomik zur Problematik des Raumes auftaucht – wobei diese aber gar nicht primär als Analyse räumlicher Phänomene begriffen werden: Dort geht es vor allem um die Frage, wie die Befähigung zu Innovationen gegebenenfalls an kontingente Konfigurationen von Akteuren im Raum gekoppelt sein kann. Diese Frage durchzieht als Leitmotiv die Forschungen zu „industrial districts" bis hin zu „national systems of innovation".[4] Bekanntlich sind diese Themen nicht unbedingt nur Gegenstand der Evolutorischen Ökonomik, sondern sind im allgemeinen Kontext der Globalisierungsdebatte wichtig. Zum Beispiel taucht daher die Problematik räumlich kontingenter Fähigkeiten auch in Konzepten auf, die von der Regulationstheorie stark beeinflußt sind (die wiederum in der Wirtschaftsgeographie relativ viel Aufmerksamkeit erfährt).[5] Notgedrungen entstehen dann auch wieder Unschärfen, was die Bedeutung von „Evolutorisch" betrifft.

Wie dieser kurze Anriß zeigt, geht es jedoch nicht primär um Fähigkeiten zum räumlichen Handeln als solchem, d. h. Gegenstand sind techno-ökonomische Kompetenzen: Der „industrial district" soll erklären, warum eine bestimmte Industrie eine besonders hohe Innovationsdynamik und internationale Wettbewerbsfähigkeit aufweist, die sich an einem bestimmten Standort konzentriert. Warum aber die Akteure selbst die Fähigkeit besitzen, einen „industrial district" zu bilden, wird nicht eigentlich Gegenstand der Theoriebildung. Ebenso wenig werden die Kosten

---

[4] Aus der Vielzahl von Beiträgen verweise ich jeweils nur auf einen, der die prinzipiellen theoretischen Dimensionen dieser zumeist auf Fallstudien basierenden Ansätze thematisiert, nämlich *Loasby's* (1999) Behandlung der „industrial districts" als „Wissensgemeinschaften" und *Ebners* (1999) schumpeterianische Perspektive auf die „national systems of innovation" als „systemisches Unternehmertum".

[5] Zur Rolle von Konzepten der Regulationstheorie in der Geographie siehe *Wagner* (1998, S. 17) und zur Debatte des Raumes in der Regulationstheorie Abschnitt IV in *Boyer/Saillard* (1995).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

der alternativen räumlichen Dispersion wirklich betrachtet, also welche Probleme eigentlich die Distanz aufwirft, wenn die Unternehmen nicht an einem Ort versammelt wären. Damit wird jedoch die Flanke zur „New Economic Geography" natürlich weit geöffnet (ebenso zur „New Growth Theory"), weil es in diesen Modellen völlig hinreichend ist, externe Skalenerträge einzuführen, die räumlich beschränkte Reichweite haben, um derartige Phänomene räumlich konzentrierter Entwicklungsdynamik zu erklären.[6] Diese Skalenerträge sind freilich „technologisch" gegeben. Das heißt aber, die beiden konkurrierenden Theorien verzichten gleichermaßen darauf zu erklären, wie eigentlich die räumliche Besonderheit zustande kommt, und was eigentlich die Differenz von „nah" und „fern" ausmacht.

2. Die vielen Tore zum Raum

In der Geographie ist es ganz selbstverständlich, daß es eine beachtliche Zahl unterschiedlicher Zugänge zum Phänomen des „Raumes" gibt, die sich mit naturwissenschaftlichen, gesellschaftswissenschaftlichen, anthropologischen und anderen Methoden eröffnen lassen (vgl. *Blotevogel,* 1996). In der Wirtschaftswissenschaft ist der Raum lange Zeit nicht nur vernachlässigt, sondern durch extreme Vereinfachungen als Phänomen verstümmelt und verzerrt worden. Dies ist selbst ein höchst interessantes Phänomen, weil dies für die Zeit nicht im selben Maße gilt: Durch die Thematisierung der Unsicherheit in vielen heterodoxen Theorien ist die unbefriedigende Behandlung der Zeit immer wieder offengelegt worden und hat auch zu frühen eigenständigen Theoriekonzeptionen geführt. Der Raum hingegen ist nur selten in den Mittelpunkt der Theorieentwicklung gerückt worden.

Es gibt verschiedene Gründe, warum der Raum nicht in derselben Weise wie die Zeit debattiert worden ist. Der einfachste besteht natürlich darin, daß die Ungewißheit der Zukunft in einer Wirtschaft, die von Neuerungen vorwärtsgetrieben wird, eine ganz plausible Begründung dafür liefert, daß die Zeit ein essentielles Problem darstellt: Die Neuerung in der Gegenwart läßt die Zukunft unsicher und damit zum Problem werden. Seit der Industrialisierung entsteht hingegen immer wieder das Bild vom „schrumpfenden Raum", so wie gerade heutzutage von vielen Beobachtern der „New Economy" auch betont wird, daß räumliche Entfernungen angeblich bedeutungslos werden.[7] Die Vorstellung von „Punktökonomien" scheint tatsäch-

---

[6] Der Gedanke findet sich bereits in *Lucas*' (1988, S. 37) klassischem Text zu dieser Problematik und wird bei *Junius* (1999) ausführlich ausgearbeitet, d. h. es werden die verschiedenen Typen von Externalitäten betrachtet, die externe Skalenerträge der räumlichen Konzentration begründen, und auf ihre empirische Stichhaltigkeit hin überprüft.

[7] Es gibt verschiedene konkrete Theoriezusammenhänge, wo diese Annahme einen systematischen Stellenwert einnimmt. Als Beispiel möge die Rolle des „Law of One Price" in der monetären Außenwirtschaftstheorie angeführt werden, wo unterstellt wird, daß die Güterpreise für gleiche Güter global konvergieren. Diese starke Annahme entspricht also der Vorstellung einer „integrierten Weltwirtschaft". Sie wurde in den programmatischen Papieren zur Etablierung dieses heute herrschenden Paradigmas der Außenwirtschaftstheorie durch

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

lich ein buchstäblicher Fluchtpunkt der Entwicklungen zu sein. Vereinfachungen wie in der Außenwirtschaftstheorie, die komparative Vorteile auf Länderpunkte projiziert, und Transportkosten von Null annimmt, erscheinen daher eher plausibel wie die Annahme, daß die Wirtschaftssubjekte über die Zukunft vollständig informiert sind. Dem stehen die keinesfalls eindeutigen empirischen Untersuchungen zu den Auswirkungen veränderter Transportkosten entgegen, die überraschend geringe, keine oder in Einzelfällen gar zunehmende Wirkungen von Transportkosten erkennen lassen, was deren Erschwerung von Handelsbeziehungen anbetrifft.[8]

Es gibt über solche intuitiven Faktoren hinaus jedoch auch Ursachen der Vernachlässigung des Raumes, die in disziplinären Spaltungen begründet sind. Innerhalb der Wirtschaftswissenschaft ist sicherlich bemerkenswert, daß sich in den fünfziger Jahren eine Auseinanderentwicklung von Regionalökonomik, Außenwirtschaftstheorie und Wachstumstheorie vollzogen hat sowie eine Abschiebung möglicherweise verbindender, aber heterodoxer Positionen in die seinerzeit aufsteigende „Entwicklungsökonomik". Die Regionalökonomik hat seither fast die Position einer eigenständigen Disziplin irgendwo zwischen Geographie und Wirtschaftswissenschaft eingenommen. Besonders in den USA weist sie eine eigentümliche Mischung zwischen neoklassischer Methode und Praxisbezug auf, während beispielsweise in Deutschland eigenständige Institute oder Lehrstühle zur „Raumordnung" eher eine interdisziplinäre, aber in gleicher Weise praxisorientierte Ausrichtung aufweisen. In der Außenwirtschaftstheorie gibt es eigentlich bis in die jüngste Zeit den Raum überhaupt nicht: Wenn zwischen Punktökonomien Handel ohne Transportkosten betrieben wird, dann kommen „räumliche Phänomene" höchstens dann zum Tragen, wenn „Grenzen" in Gestalt unterschiedlicher handelspolitischer Regime (Zollpolitik) vorhanden sind. Der Raum wird mithin auf institutionelle Differenzen reduziert, die auf die Güterpreise Einfluß nehmen. Selbst

---

empirische Beobachtung von langfristigen Trends begründet, siehe prononciert *Frenkel/Johnson* (1976). Tatsächlich wirft das Law of One Price aber erhebliche Schwierigkeiten bei der empirischen Operationalisierung und Bestätigung auf, siehe beispielhaft *Knetter/Slaughter* (1999) und grundsätzlich *Herrmann-Pillath* (2001a).

8 Vgl. etwa die Diskussion bei *Frankel* (1997, S. 70 ff.) oder *Junius* (1999, S. 86 ff.). *Hanson* (1998) weist sogar für den amerikanischen Binnenmarkt eine zunehmende Bedeutung von Distanzen nach. Diese Ergebnisse zeigen insgesamt, daß die Beziehung zwischen Distanz und Kosten des Handels nicht a priori eindeutig ist, vor allem wenn letztere nicht nur als Transportkosten interpretiert werden. Werden etwa Informationskosten betrachtet, ist dann nämlich keinesfalls klar, ob die zweifelsohne sinkenden Kosten pro Einheit der Information auch implizieren, daß der Informationsbedarf insgesamt sinkt; das Gegenteil könnte plausibel sein, siehe hierzu *Casson* (1997, S. 24). Einer der beeindruckendsten Belege für diese Rolle der Informationskosten ist *Portes/Rey* (1999), die sich mit der Erklärung grenzüberschreitender Anlageströme befassen, denn gerade für diesen Bereich wird am meisten der Tatbestand der Globalisierung reklamiert. Sie zeigen, daß es sehr starke negative Distanzeffekte gibt (umgekehrt einen ausgeprägten „home bias"), die durch explizite Berücksichtigung von indirekten Indikatoren für Informationsströme (etwa internationale Telefongespräche, wechselseitige Verflechtung durch Bankfilialen etc.) erklärt werden können. In der Portfoliotheorie könnte hingegen argumentiert werden, daß Distanz sogar positiv wirkt, weil die Risikokorrelation abnimmt.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

die Debatten der achtziger Jahre über das Phänomen des weltwirtschaftlichen Regionalismus gehen von einem solchen verstümmelten Raumbegriff aus, indem „costs of trade" eingeführt werden, die eigentlich analog zu Zöllen modelliert sind.[9]

Der Raum wird erst Thema durch den Reimport der „New Economic Geography" in die Außenwirtschaftstheorie, was natürlich lediglich zur weiteren Abschirmung gegenüber heterodoxen Theorien führt. Die Außenhandelstheorie besitzt außerdem eine enge Verwandtschaft zur Wachstumstheorie, was den gemeinsamen Bezug auf bestimmte Formen gesamtwirtschaftlicher Produktionsfunktionen anbetrifft. In der neoklassischen Wachstumstheorie taucht der Raum nur auf in Gestalt einer Zuweisung bestimmter Eigenschaften des Wachstumsmodells zu bestimmten Raumpunkten, also etwa in Form einer global identischen Produktionsfunktion, aber eventuell divergierenden Strukturdaten wie etwa Sparquoten. Im Kontext der Konvergenzdiskussion hat es dann zwar mit der „New Growth Theory" eine Problematisierung der räumlichen Entwicklung gegeben, aber hier treffen wir wieder auf das schon im Zusammenhang der „New Economic Geography" Gesagte, nämlich daß beispielsweise die Reichweite von Externalitäten der Humankapitalbildung selbst nicht zum Gegenstand der Theoriebildung wird.[10] In der neoklassischen Wachstumstheorie geht es analog um die Frage, warum und wie angenommen werden kann, daß das Wissen um technische Fortschritte sofort und allerorts verfügbar wird.

Schon aus dieser Vogelflugperspektive wird klar, warum der Raum in der Wirtschaftswissenschaft so stiefmütterlich behandelt worden ist, und warum gleichzeitig seine Thematisierung von der „New Economic Geography" Furore machen kann, ohne eigentlich mit *theoretischen* Innovationen verbunden zu sein. Es gibt aber noch eine ältere disziplinäre Spaltung, die solche Effekte weiter verstärkt, und gleichzeitig erklärt, warum im Ansatz integrative Konzeptionen wie diejenige von Lösch – oder in der Außenwirtschaftstheorie von Ohlin – nicht fortentwickelt wurden, sondern sogar an der Wurzel der weiteren disziplinären Spaltung stehen. Gemeint ist die schlichte Ausblendung der „Geschichte" als Einheit von Raum und Zeit aus der Wirtschaftswissenschaft als Folge der jahrzehntelangen Debatten um die historische Methode. Dies ist insofern erwähnenswert, weil „Geschichte" als wissenschaftliche Disziplin sich im 19. Jahrhundert gerade auch als Geschichte

---

9 Diese Analogie ergibt sich inhaltlich dadurch, daß die entscheidende Fragestellung darin besteht, die Konsequenzen regionaler handelspolitischer Regime für die Weltwohlfahrt zu betrachten, wenn unterschiedliche „natürliche" Differenzen von Handelskosten innerhalb und außerhalb von Regionen bestehen: Werden sogenannte „natürliche" Regionen handelspolitisch selektiv integriert, dann sind handelsumlenkende Effekte relativ gering, weil die hohen Transportkosten im interregionalen Verkehr ohnehin den Handel mit dem Rest der Welt einschränken. Locus classicus ist wieder *Krugman* (1991c) und *Frankel et al.* (1995).

10 Im Klassiker *Helpman/Grossman* (1991, Kapitel 8) wird etwa angenommen, daß die positiven Externalitäten von Forschung und Entwicklung nicht über Ländergrenzen hinweg wirken. Theoretisch gibt es hier beliebige Kombinationsmöglichkeiten.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

von (nationalstaatlichen) Territorien (und nicht ab ovo als räumlich nur marginal strukturierte Universalgeschichte) etabliert hatte. In der Endphase des Historismus spielte dementsprechend das Konzept der raumzeitlichen Ganzheit als wissenschaftlicher Untersuchungsgegenstand eine zentrale Rolle und steht damit auch an der Wurzel jener wissenschaftlichen Strömung, die heute als „Kulturwissenschaft" eine nachdrückliche Renaissance erfährt.[11] Denn unter einer „Kultur" wurde und wird immer wieder eine raumzeitliche Einheit verstanden, die sich entwickelt. Wir wollen hier aber nur notieren, daß mit der Ausblendung von Geschichte und damit vor allem auch des Kulturbegriffs nicht nur ein auch heute wieder zunehmend beachtetes Konzept aus dem Auge geriet, sondern vor allem eine ganze Klasse von Untersuchungsmethoden und Theorietypen, die im allgemeinen als „hermeneutische" eingeordnet werden, und die einen verstehenden Zugang zu solchen Ganzheiten suchen.

Bemerkenswerterweise schließt sich der Kreis unseres Vogelfluges jedoch gerade hier, denn hermeneutische Methoden rücken die Subjektivität des Akteurs oder eine Art „kollektiver Subjektivität" einer Gruppe von Akteuren in den Mittelpunkt der Aufmerksamkeit. Gerade diese Dimension sahen wir jedoch von der „New Economic Geography" vernachlässigt bzw. als exogen behandelt (vgl. auch *Martin,* 1999). Gleichzeitig ist die Evolutorische Ökonomik bislang nicht in voller Konsequenz bereit, diese Dimension zu thematisieren, gerade weil die Rolle hermeneutischer Ansätze in der Wirtschaftswissenschaft so problematisch ist. In diesem Zusammenhang ist zu betonen, daß der Begriff der „Hermeneutik" hier sehr weit greift und etwa all jenes einschließt, was heutzutage unter dem Konzept der „Kognition" behandelt wird: Denn es ist eines, bestimmte allgemeine Regelmäßigkeiten der menschlichen Kognition zu konstatieren, und ein anderes, die sich daraus ergebende Subjektbezogenheit der tatsächlichen Wahrnehmungsprozesse und sich ergebenden Handlungen empirisch zu operationalisieren. Um an dieser Stelle beispielhaft gleich den Sprung von der abstrakten Methodenreflektion auf die Ebene konkreter Phänomene räumlichen Handelns zu tätigen: Wer etwa die Perzeption räumlicher Ganzheiten wie „Regionen" gestalttheoretisch zu erklären versucht, kann dies durchaus mit allgemeinen kognitiven Gesetzmäßigkeiten begründen (siehe programmatisch *Schlicht,* 1998). Dies erlaubt aber noch nicht, im konkreten Fall etwa der Region des Ruhrgebiets die tatsächlichen Perzeptionen auf individueller und kollektiver Ebene nachzuweisen. Hierzu sind vielmehr im weitesten Sinne hermeneutische Techniken erforderlich, die es erlauben, jene Differenzen in der Wahrnehmung zu identifizieren, die dann Unterschiede des Verhaltens im Raum nach sich ziehen, welche ihrerseits eine eigenständige Rolle gegenüber anderen exogenen Determinanten spielen wie etwa Transportkosten (vgl. aus Sicht der Geographie *Schoenberger,* 1991, und *Blotevogel,* 1996).

---

[11] Die Spätphase der Reflektion über den Historismus gibt einige wichtige Hinweise für die Befassung mit dem Konzept raumzeitlicher Ganzheiten, etwa bei *Troeltsch* (1922). Hier wird auch eindeutig die Beziehung zur Wertlehre und Ethik betont, die wir in unserem Zusammenhang nicht berühren.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

3. Zur empirischen Relevanz räumlicher Singularität und Varietät

Die Frage entsteht, wie die Brücke zwischen so unterschiedlichen theoretischen Ansätzen herzustellen ist. Im Anschluß an Löschs These zum Zusammenhang von Raum und Zeit möchte ich den bereits angedeuteten Gedanken ausarbeiten, daß in der räumlichen Dimension die Unterschiedlichkeit ökonomischer Phänomene zum Tragen kommt, die sich dann in der Zeit entfaltet. Dieser Ansatz liegt eindeutig auch der biologischen Evolutionstheorie zugrunde, und zwar dem Konzept der Phylogenese und damit der taxonomischen Erfassung raumzeitlicher Differenzen über eine Bildung von Klassen. Der Raum erhält dadurch eine fundamentale ontologische Funktion, weil Unterschiede nicht an einem Raumpunkt koexistieren können. Diese scheinbar triviale Feststellung bedeutet positiv, daß jeder Raumpunkt singulär ist, was bestimmte qualitative Kennzeichnungen anbetrifft.[12] Singularität bedeutet aber prinzipiell, daß eine Deskription aufgrund von Klassenbildung nicht vollständig möglich ist, und daß dementsprechend nomologische Theorien nicht anwendbar sind, die auf der Grundlage eindeutiger und vollständiger Zuordnung von Phänomenen zu Klassen arbeiten. Stattdessen müssen komplexere Theorien gebildet werden, die das Prinzip der Variation, Selektion und Retention zugrundelegen.

Wir wollen solche abstrakten Überlegungen hier nicht vertiefen, sondern den Versuch unternehmen, die Rolle der Varietät im Raum bei ökonomischen Prozessen tatsächlich zu belegen. Dies ist leicht möglich, wenn die Probleme von Theorien betrachtet werden, die nomologisch argumentieren und eine eindeutige Klassenbildung voraussetzen. Im Kontext der bisherigen Diskussion ist die Außenhandelstheorie ein günstiges Beispiel, vor allem auch wegen der Versuche, die „New Economic Geography" zu nutzen, um die Probleme bei der Anwendung der ersteren zu lösen. Die konzeptionelle Differenz zwischen den beiden angesprochenen Theorietypen – dem nomologischen und dem evolutorischen – läßt sich sehr einfach derart in die Sprache der Außenwirtschaftstheorie übersetzen, daß im Falle einer eigenständigen kausalen Relevanz räumlicher Varietät die relative Positionierung eines Ortes im räumlichen Gesamtzusammenhang entscheidenden Einfluß auf die ökonomischen Prozesse ausüben muß, und nicht nur dessen Kennzeichnung nach bestimmten Klasseneigenschaften. Im Kontext der Außenwirtschaftstheorie wird also nach dem Verhältnis zwischen komparativen und absoluten Vorteilen

[12] Dieser prinzipielle Zusammenhang ergibt sich dadurch, daß entweder qualitativ gleiche Gegenstände mit unterschiedlichen Koordinaten versehen werden, um sie identifizieren zu können, so daß der unterschiedliche Ort selbst Singularität konstituiert. Unterschiedliche Koordinaten bzw. der Ursprung eines Koordinatensystems selbst können aber wiederum nur durch Verweis auf unterschiedliche Qualitäten von Gegenständen identifiziert werden, denen sie zugeordnet werden. Andernfalls fehlt dem Bezugssystem ein Anker. Ein Raum, bei dem alle Raumpunkte identische Eigenschaften hätten, wäre kein Raum mehr im Sinne einer Menge unterscheidbarer Orte. Die Verwendung eines Koordinatensystems wiederum setzt die ontologische Differenz zwischen Beobachter und Raum voraus.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

gefragt, denn ein „absoluter" Vorteil muß auf einer singulären Eigenschaft basieren, die per definitionem nicht Gegenstand von Bewertungen durch relative Preise sein kann.[13]

In der Tat zeigt eine kurze Überlegung, daß die Theorie komparativer Vorteile auf dem Gedanken basiert, Länder durch bestimmte Klasseneigenschaften zu kennzeichnen, bei denen eindeutig bestimmbar ist, welcher Klasse ein Land zuzuordnen ist. Besonders klar tritt dies natürlich bei der Heckscher-Ohlin-Theorie hervor, wo Länder mit denselben relativen Faktorausstattungen auch denselben Klassen zugeordnet werden, was die komparativen Vorteile anbetrifft. Aber auch für die ricardianische Variante gilt, daß die zwar singulären technologischen Differenzen dennoch über bestimmte Güterklassen zum Tragen kommen, denen dann die Ländern als Träger der Produktionsfunktion zugeordnet werden. In beiden Fällen sind es also die Produktionsfunktionen, die dem Außenhandel ausschließlich zugrundeliegen, aber keine besonderen Phänomene räumlicher Singularität. Solche Phänomene müßten sich in absoluten Vorteilen der jeweiligen Länder niederschlagen, d. h. als Eigenschaften, die komparative Vor- und Nachteile eindeutig überlagern und dominieren, praktisch also zu nicht-imitierbaren Wettbewerbsvorteilen im Außenhandel führen.

Bemerkenswert ist nun, daß solche Phänomene die Außenhandelstheoretiker in den letzten zehn Jahren höchst intensiv beschäftigt haben, auch wenn hier nicht immer der Begriff der „absoluten Vorteile" auftritt. Singuläre Eigenschaften von Positionen im Raum schlagen sich nämlich als Phänomene der Gerichtetheit von Außenhandelsströmen nieder, die nicht durch komparative Vorteile erklärbar sind (ausführlicher siehe *Herrmann-Pillath,* 2000b). Prinzipiell sind solche Phänomene rein technisch schon seit Ende der sechziger Jahre bekannt und werden als sogenannter „Armington Bias" in die Modelle integriert, d. h. also als eine Kennzeichnung von Gütern nicht nur nach der Güterart, sondern hinsichtlich des Herkunftslandes (d. h. es werden Länderpräferenzen auf Seiten der Importeure unterstellt, siehe *Armington,* 1969). Solche exogen gesetzten Faktoren von Gerichtetheit sind

[13] Die zentrale theoretische Arbeit zu diesem Problem ist *MacDonald/Markusen* (1985), die sich mit der Verteilung von Arbeitern auf verschiedenen Tätigkeiten in einer Firma befassen und den Außenhandel nur per Analogie einbeziehen. Dies zeigt, daß es sich tatsächlich um ein noch universelleres Phänomen handelt, als im hier betrachteten räumlichen Kontext suggeriert wird. Im Falle der Verteilung von Arbeitern geht es also beispielsweise darum, daß derjenige sicherlich nicht die Chefposition einnehmen solle, in dessen Fähigkeitsprofil zwar die Managementkompetenz, relativ gesehen, besonders reichlich vorhanden ist, der aber, absolut betrachtet, diese Fähigkeit in einem geringen Maße besitzt. Der Gedanke absoluter Vorteile ist in einer der wenigen systematischen Arbeiten der Evolutorischen Ökonomik zum Außenhandel klar herausgearbeitet worden, nämlich *Dosi et al.* (1990, besonders Kapitel 6). Hier geht es analog darum, daß der internationale Handel durch absolute Niveauunterschiede von Produktionsfunktionen erklärt wird, und nicht durch unterschiedliche Faktorausstattungen innerhalb derselben Produktionsfunktion (Heckscher-Ohlin) oder durch Produktivitätsdifferenzen bei der Produktion einzelner Güter (Ricardo). Entscheidend ist unter anderem der Einfluß von öffentlichen Güter/Externalitäten auf das allgemeine technologische Niveau. Auch bei Dosi et al. spielt allerdings der Raum im eigentlichen Sinne keine Rolle.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

zwar geeignet, Abweichungen zwischen theoretisch aus Faktorausstattungen ableitbaren und tatsächlichen Handelsströmen zu erklären, bleiben aber selbstverständlich selbst unerklärt. In ökonometrischen Tests tauchen je nach der Modellspezifikation beispielsweise signifikante Wirkungen von Dummies für Länderpaare auf, oder es ergibt sich generell, daß erst Richtungsparameter die Modelle schließen können.[14] In diesem Zusammenhang spielt neuerdings die fast paradoxe Überlegung eine wichtige Rolle, daß in neoklassischen Modellen mit mehr als je zwei Gütern, Faktoren und Ländern die Richtung des Handels ohnehin erst dann bestimmt ist, wenn sie durch exogene Determinanten eingeschränkt wird, also im einfachsten Fall durch Kosten des Handels. Das bedeutet umgekehrt, daß gerade eine hohe Unbestimmtheit von empirischen Tests der neoklassischen Außenhandelstheorie nicht als Widerlegung, sondern als Bewährung interpretiert werden kann, während im anderen Fall lediglich nachzuweisen wäre, daß die exogen bestimmten Richtungsphänomene nicht den Restriktionen widersprechen, die vom Heckscher-Ohlin-Theorem ausgehen.[15]

In diesem Zusammenhang haben dann natürlich auch die Ansätze der „New Economic Geography" ausdrücklich Beachtung gefunden, weil sie eine andere Form der Begründung von Richtungsphänomenen liefern, nämlich insbesondere hinsichtlich des Zusammenhanges zwischen Ländergröße (als Proxy der Marktgröße) und Skalenerträgen, denn wenn letztere dementsprechend bedeuten, daß Produzenten in größeren Ländern Kostenvorteile erzielen, dann müßten diese also dementsprechend auch im Außenhandel relativ hohe Wettbewerbsvorteile realisieren („home market effect"). Hier kommen natürlich ebenfalls absolute Vorteile zum Tragen, die in einer historisch kontingenten Verbindung zwischen Marktgröße

---

[14] Einflußreiche Arbeiten waren im letzten Jahrzehnt *Trefler* (1995) und *Hummels / Levinsohn* (1995). Hummels / Levinsohn haben versucht, Unterschiede im Grubel / Lloyd-Index des intraindustriellen Handels durch Differenzen in der relativen Faktorausstattung zu erklären, sind dann aber zu dem Ergebnis gelangt, daß singuläre Ländereigenschaften eine große Rolle spielen, vor allem über die Fläche und bei Berücksichtigung von Länderpaaren, also von bilateralen Distanzen. Trefler diskutiert die Frage, warum der internationale Handel weit geringer ausfällt, als es die Unterschiede bei relativen Faktorausstattungen vermuten lassen würden. Er kann diesen „missing trade" am besten durch eine Kombination aus hicks-neutralen Differenzen der Arbeitsproduktivität und Armington Bias erklären. Hicks-neutrale Differenzen der Arbeitsproduktivität entsprechen den von *Dosi et al.* (1990) thematisierten Niveauunterschieden von nationalen Produktionsfunktionen.

[15] Auch hier ist wieder *Samuelson* (1953) der Vater des Gedankens, nämlich daß erst bei Existenz von Transportkosten sich die Verteilung von Standorten im Raum als Lösung der Minimierung der Transportkosten unter Berücksichtigung der Restriktionen ergibt, die sich aus komparativen Vorteile ergeben. Das dargelegte Argument wird von *Bernstein / Weinstein* (1998) entwickelt und basiert auf einem Vergleich zwischen dem internationalen Handel japanischer Präfekturen mit der Welt und dem Handel Japans mit der Welt: Der Rückschluß vom Faktorgehalt des Außenhandels auf die Verteilung der Produktion nach relativen Faktorreichlichkeiten ist für die japanischen Präfekturen nicht möglich, viel besser aber für Länderdaten. Innerhalb Japans dürften die „Handelskosten" aber systematisch niedriger sein als zwischen Ländern. Eine ausführlichere Diskussion dieses Ansatzes findet sich in *Herrmann-Pillath* (2000b).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

und Standort einer Industrie wurzeln.[16] Jedoch wird dieses Argument erst dann realistischer, wenn auch die Kosten des Handels Berücksichtigung finden, also die zunächst exogen gesetzten, zusätzlichen Determinanten von Gerichtetheit. Dann entsteht aber ein prinzipielles Problem der Beobachtungsäquivalenz zwischen solchen Effekten und der Wirkung von Skalenerträgen (*Davis,* 1997, zeigt etwa, daß der „home market effect" wesentlich von Annahmen über die Transportkosten für homogene und differenzierte Güter abhängt). Hinzu kommt, daß die Wirkung von Skalenerträgen empirisch äußerst schwer von Effekten divergierenden technischen Fortschritts zu unterscheiden ist; letzterer ist aber seinerseits ein singuläres Phänomen, das wiederum mit räumlichen Konstellationen verbunden sein kann, wenn lokale und regionale Externalitäten eine wichtige Rolle bei seiner Entstehung spielen.[17]

Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß in der modernen Außenwirtschaftstheorie absolute Kostenvorteile eine zunehmende Bedeutung erhalten, auch wenn sie nicht immer so benannt werden, und die treibende Kraft eher aus empirischen Anwendungsversuchen her resultiert. Es geht in jedem Fall um singuläre Determinanten der Gerichtetheit von Handelsströmen, also allgemeiner raumübergreifender Transaktionen. Allerdings betreffen diese zumeist keine eigentlich räumliche Konstellationen, sieht man von der Rolle der relativen Ländergröße ab. Dabei ist gerade eine räumliche Konstellation ein absoluter Vorteil par excellence und notwendigerweise singulär: Wenn die relative Position eines Landes zu anderen Ländern ein wichtiger Bestimmungsgrund des Außenhandels wäre, dann ist diese Position eben nicht von anderen Ländern einnehmbar. Die Frage ist, wie weit sich aus einer solchen Überlegung eine allgemeine evolutorische Konzeption begründen läßt.

---

16 Diesen Zusammenhang hat *Helpman* (1981) erstmals systematisch herausgearbeitet. Das Erkenntnisinteresse galt dabei der Erklärung intraindustriellen Handels bei gleicher relativer Faktorreichlichkeit. *Torstensson* (1998) testet eine spezielle Art und Weise, wie Größe zum Tragen kommen kann, nämlich als Determinante der Dichte von Externalitäten im F&E-Sektor. Damit ergeben sich interessante Anküpfungspunkte zur Argumentation von *Dosi et al.* (1990), denn dann wäre also Größe eine Determinante des Niveaus der Produktionsfunktion. Es ist klar, daß relative Größe absolute, nicht komparative Vorteile begründet.

17 Vgl. *Hanson/Slaughter* (1999), wo der Zusammenhang zwischen Faktorexporten und Standortverteilung in umgekehrter Richtung wie bei der Arbeit Bernstein/Weinstein getestet wird, also über den Rybczynsky-Effekt die Zusammensetzung der Exporte bestimmt wird. Wenn dann für den amerikanischen Binnenmarkt unterstellt wird, daß die Arbeit mobil ist, so muß die Zusammensetzung der Exporte der Bundesstaaten durch Anpassungen an internationale Faktorpreise erklärt werden. Dies setzt aber die Gültigkeit von Faktorpreisausgleich voraus, der wiederum nur unter Annahme hicks-neutraler Technologieunterschiede ökonometrisch nachweisbar ist (es muß die Stabilität der Input-Output-Matrix der Exportgüter im Zeitablauf gewährleistet sein).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

4. Das Paradox des Raums: Handeln im Raum als ortsabhängige Fähigkeit von Akteuren

Mir scheint der einfache Ansatzpunkt die Überlegung zu sein, daß die Rolle der relativen Position im Raum dann in besonderer Weise eine evolutorische Qualität erhält, wenn diese Position selbst ein wesentlicher Faktor wird zur Befähigung des Handelns im Raum. Anders gefragt: Was geschieht, wenn eine besondere Kompetenz zur Raumüberwindung selbst an einen bestimmten Ort im Raum gebunden ist? Die paradoxe Qualität dieser Frage wird deutlich, wenn sie für den Fall der Mobilität der Personen formuliert wird: Kann es sein, daß ein spezielles Muster der Wanderung zwischen einem Ort und anderen Orten wesentlich dadurch bedingt ist, daß immobile Bestimmungsgründe an diesem Ort zum Tragen kommen? Sind also „Bleiben" und „Gehen" im Zeitablauf eng verbundene Akte?

Ein Beispiel mag diese scheinbar selbstwidersprüchliche Beziehung illustrieren: In der Frühgeschichte des internationalen Handels haben Händler aus bestimmten Regionen eine zentrale Rolle für die Organisation des Langstreckenhandels gespielt. Diese Händler haben sich unter Umständen auf bestimmte Produkte und Gebiete spezialisiert und mit Angehörigen ihrer Gruppe, die an anderen Orten weilten, Handelsgeschäfte abgeschlossen. Im Vergleich zu anderen Menschen hatten sie also besondere Kompetenzen zur Raumüberwindung. Diese Kompetenzen waren aber selbst in dem Sinne ortsgebunden, als die sozialen Strukturen und Sozialisationsmechanismen ihres Heimatortes die Grundlage dafür bildeten, durch gemeinsame Identität, aber auch die indirekten Sanktionsmöglichkeiten über die Heimatgemeinschaft den Informationsfluß und die Vertrauenswürdigkeit in Handelsbeziehungen in besonderem Maße zu stärken. Insofern wäre es also falsch, nur die Mobilität dieser Händler als solche zu betrachten, wenn es um die Kompetenzen zur Raumüberwindung geht: Vielmehr ist entscheidend, daß diese Kompetenz wiederum von besonderen sozio-ökonomischen Konstellationen an einem bestimmten Ort abhängt. Beides gemeinsam läßt sich also nicht mehr mit dem einfachen Paradigma greifen, daß verschiedene Orte durch Eigenschaften beschrieben werden, die dann Klassen zuweisbar sind. Vielmehr entsteht eine räumlich kontingente Strukturierung des Raumes, die dem Verlauf der Handelsbeziehungen selbst einen singulären Charakter verleiht. Im Beispiel ist darüber hinaus bemerkenswert, daß sich historisch durch solche Wanderungen auch neue Orte gebildet haben, die dann wiederum Kristallisationskerne neuer räumlicher Dynamik wurden.[18]

---

[18] Zum Überblick über die knapp skizzierten Prozesse siehe das erste Kapitel in *Fischer* (1998). Das Thema des mittelalterlichen Handels hat durch die Arbeiten von *Greif* (1993, 1994) viel Aufmerksamkeit bei all jenen erfahren, die sich für informale Institutionen von Marktsystemen interessieren. Was bei Greif aber wegen der anderen Fragestellung weniger stark betont wird, ist die gleichermaßen räumliche wie auch exogene Qualität dieser Institutionen. Das heißt, wenn Greif die Rolle bestimmter sozialer Normen und Einstellungen zur Informationsverarbeitung für die Ausbildung spezieller Formen der Selbstorganisation des Langstreckenhandels betont, so fügen wir mit Nachdruck hinzu, daß diese örtlich spezifische und gleichzeitig kontingente Strukturen sind. Es gibt noch viele andere Beispiele für diese

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Die Besonderheit dieses Argumentes wird sofort deutlich, wenn der Vergleich zur innovationstheoretischen Literatur über „industrial districts" gezogen wird: Zwar kommen auch hier räumlich kontingente Faktoren zum Tragen (etwa lokale Netzwerke), jedoch ausschließlich auf der Seite der Produktion, d. h. die Raumüberwindung selbst wird nicht als standortrelativ betrachtet. Bildlich gesprochen, geht es also im jetzigen Argument darum, den ökonomischen Raum als eine Menge von Koordinatensystemen zu begreifen, die auf den physikalischen Raum projiziert werden, und bei denen die Distanzen zwischen den physikalischen Punkten je nach Koordinatensystem – also je nach Bezug zu einem spezifischen Ursprung verschiedener Systeme – unterschiedliche sind. Bewegt sich dieser Ursprung im Raum, verändert sich auch die Projektion. Diese Projektion bezeichnet herkömmlich direkt die Kosten der Raumüberwindung, also die „trade costs". Es wäre in diesem Bild also völlig unmöglich, einer bestimmten Distanz nur einen bestimmten Wert der „trade costs" zuzuordnen, weil diese von jedem Standort gesehen aus unterschiedlich sind, und sich zudem verändern, wenn Bewegungen zwischen Standorten stattfinden. Beispielsweise gilt dann auch nicht mehr die zumeist als selbstverständlich vorausgesetzte Annahme, daß die Distanzkosten richtungsunabhängig, d. h. symmetrisch sind.

Wenn – wie allgemein üblich – die „trade costs" als standortunabhängig betrachtet werden, dann ist dies gleichbedeutend mit der Annahme, daß eine bestimmte Distanz entweder weltweit mit denselben Kosten verbunden ist, oder daß jeder beliebige Akteur bei der Einnahme eines bestimmten Standortes mit denselben Kosten konfrontiert ist, also keine unabhängige Effekte von speziellen Akteurskompetenzen auftreten. Die erste Annahme liegt prinzipiell der „New Economic Geography" zugrunde, die zweite ergibt sich im Falle einer expliziten Berücksichtigung der natürlichen Topographie.[19] In diesem Zusammenhang ist eine Bemerkung zu sogenannten „gravity models" angebracht, die prinzipiell erlauben, eine Brücke zwischen diesen verschiedenen Sichtweisen zu bauen.[20] Gravitationsansätze erlauben einerseits, die Annahme einer rauminvarianten Projektion von Distan-

---

Ortsbindung der Befähigung zu Mobilität, wie etwa die speziellen sozialen Strukturen des viktorianischen England, die gleichzeitig die Voraussetzung für globale Geschäftsbeziehungen und Mobilität von Briten schufen; siehe *Casson's* (1997, S. 143) Betrachtungen zur Bedeutung der „public schools".

[19] Interessanterweise spielt die Topographie in der „New Economic Geography" gar keine Rolle; daher können *Gallup et al.* (1998) auch ihren Ansatz leicht „produkt-differenzieren", indem sie Entwicklungsunterschiede durch spezifische Lagefaktoren zu erklären suchen, also etwa Küsten- oder Binnenlage.

[20] Wie *Deardorff* (1998) gezeigt hat, lassen sich Gravitationsmodelle auf jede beliebige konventionelle Theorie der Außenwirtschaft reduzieren, sind also theoretisch unterbestimmt. *Davis / Weinstein* (1998) legen einen Test zur Erklärung des Außenhandels durch Faktorausstattungen vor, bei dem die Nachfrage / Importseite durch ein Gravitationsmodell abgeleitet wird, d. h. die verschiedenen Ansätze werden explizit miteinander verkoppelt. Das bedeutet natürlich, daß nachfrageseitig eine zusätzliche Komponente der Gerichtetheit eingeführt wird, die selbst nicht weiter theoretisch begründbar ist (über die Schätzergebnisse der Gravitationsgleichung hinaus).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

zen auf ein Kostenmaß aufrechtzuerhalten, und andererseits singuläre Eigenschaften von Standorten durch zusätzliche Faktoren in Schätzansätzen beim empirischen Arbeiten zu berücksichtigen. Hier sind dann beliebige Stufen der Klassenbildung wählbar, indem die betrachteten Standorte bestimmten Eigenschaften zugewiesen werden. Damit bleibt freilich die entscheidende Frage unbeantwortet, wie denn diese Eigenschaften ausgewählt werden, und wie ihr Zusammenwirken theoretisch begründet werden kann. Insofern sind Gravitationsmodelle eigentlich nur komplexe Formen der Beschreibung räumlicher Muster, aber keine Erklärungen. Sie stellen aber ein sinnvolles Vermittlungsglied auch zu unseren Überlegungen dar.[21]

Beide Annahmen der Ortsinvarianz eines Distanzmaßes und der Irrelevanz von Akteurskompetenzen brechen in zwei Schritten in sich zusammen, wenn erstens, angenommen wird, daß Akteure unterschiedliche Fähigkeiten zur Raumüberwindung besitzen, und zweitens, wenn zusätzlich unterstellt wird, daß solche Fähigkeiten durch standortspezifische Determinanten beeinflußt werden. Kurz gesagt: Wenn es eine Rolle spielt, wer sich wo befindet, dann wird der Raum zu einem erheblichen theoretischen Problem. Genau dies entspricht aber unserem Bild von der Vielzahl von Koordinatensystemen mit je verschiedenen Projektionen von Distanzen auf den physikalischen Raum. Dies ist aber nicht nur kompliziert, sondern in einer wesentlichen Hinsicht paradox – beziehungsweise: Eine kurze Überlegung zeigt, daß die Annahme einer singulären Strukturierung des Raumes zwingend als eine Bedingung der Möglichkeit von Markthandlungen gesetzt werden muß, weil diese unmöglich selbst Gegenstand von Markthandlungen sein kann. Begreift man eine Markthandlung als die Realisation eines impliziten oder expliziten Vertrages, dann bedeutet dies, daß gefragt wird, ob die Bedingungen der Möglichkeit dieser Verträge selbst kontrahierbar sind. Kontrahierbarkeit setzt in wesentlichem Maße intersubjektive Bewertbarkeit und Meßbarkeit voraus: Genau diese ist aber in unserem Bild multipler Koordinatensysteme nicht möglich.

Stellen wir uns eine zu realisierende raumübergreifende Handlung vor. Beide Marktseiten müssen in unterschiedlichem Maße Informationen einholen, um die entsprechende Transaktion zu ermöglichen. Nehmen wir an, daß das Wissen über die Transaktionsmöglichkeit vor der Transaktion nicht frei verfügbar war, d. h. es bestand genuine Unsicherheit. Dann ist es nicht möglich, das Wissen, das durch

---

[21] Gravitationsmodelle sind insofern eng mit unserem Bild der multiplen Koordinatensysteme verbunden, weil sie auch zwanglos erlauben, Lageeffekte zu berücksichtigen. *Krugman* (1995, S. 1273 f.) betont noch, daß die Außenwirtschaftstheorie solche Lageeffekte nicht berücksichtige. In außenwirtschaftlichen Gravitationsmodellen werden aber inzwischen durchaus Determinanten wie die „remoteness" als zusätzliche Lagemaße neben bilateralen Distanzen eingeführt (ein Beispiel sind die Untersuchungen zu den Auswirkungen von Ländergrenzen auf den internationalen Handel, siehe etwa *Helliwell,* 1997). „Remoteness" ist aber eine singuläre Eigenschaft eines bestimmten Ortes im Verhältnis zu allen anderen Orten. Die Theorie der Gravitationsmodelle legt aber gewöhnlich viel Wert darauf, daß nur bilaterale Wirkungen berücksichtigt werden (sog. „independent spatial interaction processes", siehe *Sen/Smith,* 1995, S. 37 ff.).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

die raumübergreifende Handlung erzeugt wird, vor dieser Handlung in irgendeiner Weise zu bewerten, denn dies wäre nur möglich, wenn das Wissen bereits verfügbar wäre. Diese Argumentation basiert auf dem bekannten Informationsparadox von Arrow: Es läßt sich vollkommen auf die Situation eines Handelns im Raum spezialisieren, bei dem die einzelnen Agenten über den Raum unvollständig informiert sind.[22] Das bedeutet aber umgekehrt, daß dieses Wissen auch nicht kontrahierbar ist, d. h. es läßt sich ex post kein Verfahren vorstellen, mit dem dieser Aufwand adäquat abgeglichen wird. Stellen wir uns nur vor, ein Fernhändler im mittelalterlichen Nordwest-Europa hätte erst mit einem potentiellen Käufer von Gewürzen über den Preis verhandelt, der für seine Mühen bei Reisen und Informationsbeschaffung zu zahlen wäre, und dann seine Entscheidung über die Reise von diesem Ergebnis abhängig gemacht! Dies ist offensichtlicher Unsinn, denn genau diesen Käufer kennt er ja noch nicht. Würde er ihn wiederum kennen, dann gäbe es für den Käufer keinen Anlaß, einen Preis für eine nicht mehr notwendige Suche zu bezahlen.

Solange also nicht sämtliche Informationen über sämtliche Raumpunkte offengelegt und vollständig diffundiert sind, solange kann Handeln im Raum nicht Gegenstand von Markttransaktionen (im neoklassischen, gleichgewichtstheoretischen Sinne) sein. Diese Argumentation läßt sich noch verschärfen, wenn bedacht wird, daß raumübergreifendes Handeln zu einem großen Teil öffentlichen Charakter besitzt, wenn es beobachtet wird. Genau hier kommt dann auch die Rolle des konkreten Ortes zum Tragen, wenn unterstellt wird, daß mehrere Subjekte, die sich an einem Ort befinden, in gleicher Weise unzureichend über andere Orte informiert sind. Die Entscheidung, an einen anderen Ort zu gehen oder an einen anderen Ort zu exportieren, ist in fundamentaler Hinsicht eine unternehmerische Entscheidung. Sie legt Informationen für andere Subjekte am Ursprungsort offen, die allerdings von deren Interpretation abhängig ist. Entscheidet sich ein anderes Subjekt, ebenfalls an den anderen Ort zu gehen, werden Kommunikations- und Beobachtungszusammenhänge mit übertragen, ebenso vor Ort wie in Beziehung zum Ursprungsort. Die entstehende Dynamik ist in jedem Fall komplex und nicht eindeutig, weil die Beobachtung der verschiedenen Handlungen nicht zu einer objektiven Spiegelung von „Realität" führt, sondern von subjektiven Interpretationen bestimmt ist.[23]

---

[22] Das Arrowsche Informationsparadox ist von *Streit/Wegner* (1992) auf den allgemeinen Begriff der Transaktionskosten übertragen worden, der demjenigen der Kosten raumübergreifender Handlungen übergeordnet ist, d. h. letztere sind ein Sonderfall der ersteren. Dementsprechend gilt auch das von Streit/Wegner vorgetragene Argument, daß Transaktionskosten nicht Gegenstand von Optimierung sein können, wenn sie – wie allgemein üblich – auf Informationsmängel zurückgeführt werden. Eine Verallgemeinerung dieses Argumentes habe ich in *Herrmann-Pillath* (2000a) versucht.

[23] Die entstehende Dynamik kann unter anderem mit Hilfe der von *Bikhchandani et al.* (1992; 1997) vorgelegten Analyse von Informationskaskaden näher beschrieben werden. Es geht in diesen Modellen darum, Lernen durch Beobachtung in Handlungsketten zu analysieren, bei denen Vorgänger unter Unsicherheit entscheiden und dadurch die Risikoeinschätzung späterer Entscheider verändern, die aber nicht wissen, wie die ursprüngliche Einschätzung

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Wichtig ist hier aber vor allem die erneute Feststellung, daß die vielfältigen Externalitäten nicht kontrahierbar sind: Weder kann ich von anderen eine Bezahlung dafür verlangen, daß meine bloße Handlung im Raum deren Informationskosten mindert, noch können diese von mir Schadensersatz fordern, wenn sie mir in die falsche Richtung gefolgt sind.[24]

Das bedeutet, sobald der Raum als eine für einen vollständig informierten Beobachter (hypothetisch) vollständig überschaubare, für die Beteiligten aber mit weißen Flecken durchsetzte Landkarte begriffen wird, muß seine paradoxe Qualität in Betracht gezogen werden: Sie entsteht dadurch, daß Handeln im Raum nicht vollständig Gegenstand von Marktbewertungen sein kann, aber selbst notwendige Bedingung von Markthandlungen ist. Dies aber wiederum bedeutet, daß der Raum, bezogen auf das Marktsystem, als solcher singulären Charakter hat und damit Quelle von Varietät ist, und zwar völlig unabhängig davon, ob zusätzlich noch Neuerungen im Sinne von technologischem Wandel auftreten. Dies läßt sich auch so formulieren, daß beim Handeln im Raum die besondere Konstellation des Nicht-Wissens über den Raum selbst räumliche Konsequenzen hat, diese Konstellation aber vollständig kontingent ist, da es keine notwendige Beziehung zwischen Nicht-Wissen und Realität gibt. Jedoch hat das sich ergebende Handeln im Raum reale räumliche Folgen. Wir können daher sagen, daß der Raum in der Ökonomie eine vollständig und in wesentlicher Weise konstruierte Größe ist. Dies läßt einen grundlegenden Konflikt mit der herkömmlichen parametrischen Behandlung des Raumes in der Theorie zu Tage treten, wo der Raum eine exogene Determinante des Optimierungsverhaltens der Akteure ist.[25]

5. Raumübergreifendes Handeln als soziale Konstruktion

Ich möchte als eine denkbare Weise, die bislang vorgetragenen Überlegungen in einer theoretischen Essenz zu destillieren, vorschlagen, die traditionelle Theorie

---

des Vorgängers tatsächlich aussah, d. h. sie nehmen nur die Handlung selbst, aber nicht das zugrundeliegende Entscheidungskalkül und damit die subjektive Information wahr.

[24] *Thimann/Thum* (1998) betrachten diese Problematik für den Fall von Auslandsinvestitionen und leiten gegenfalls ein Erfordernis staatlicher Subventionierung der Risikoträger ab, weil die „Pioniere" bei der Erschließung von „terra incognita" für die positiven Externalitäten nicht entlohnt werden, die sie für die Nachfolger erzeugen. Bei der Analyse von Exportentscheidungen bzw. vor allem auch der Entscheidung, auf Exporte zu verzichten, wird dieses Problem ebenfalls stark betont, siehe etwa *Leonidou* (1995) und *Leonidou/Katsikeas* (1996). Informationsexternalitäten werden häufig zur Begründung von staatlicher Exportförderung oder auch zur Förderung von Exportvermittlern herangezogen, siehe etwa *Abdel-Latif/Nugent* (1996), *Kim Linsu et al.* (1996) und *Peng/Ilinitch* (1996).

[25] In seiner Kritik der NEG betont *Martin* (1999) diesen Punkt mit Nachdruck: Er sieht die NEG eher als Abklatsch älterer Positionen in der Regionalökonomik und vor allem Wirtschaftsgeographie, während heutzutage gerade die Geographie verstärkt die Besonderheiten von „Orten" („places") im Gegensatz zu „Räumen („spaces") herausarbeitet und sich dabei Methoden bedient, die oben der „Hermeneutik" zugeordnet wurden.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

des internationalen Handels als Musterfall raumübergreifenden Handelns paradox auf sich selbst zu beziehen. Es müßte dann gezeigt werden, daß der Außenhandel als Handeln im Raum selbst in wesentlicher Weise auf ihrerseits singulären Konstruktionen des Raumes beruht. Anders gesagt: Kann die herkömmliche Theorie des Außenhandels die Aktivität des Handels selbst erklären? Oder ist Außenhandel wesentlich durch außerökonomischen Determinanten bestimmt? Dazu betrachten wir das einfache Konzept der relativen Faktorreichlichkeit, das darauf basiert, daß Standorten Eigenschaften zugeschrieben werden – nämlich die Ausstattung mit bestimmten Produktionsfaktoren –, die in der Produktion von Gütern eingesetzt werden, und die bestimmend sind für die Spezialisierung im Raum, also die Verteilung der Produktion auf Standorte. Es stellt sich dann die Frage, was es bedeutet, wenn die Fähigkeit zur Raumüberwindung ebenfalls als Bestandteil der Faktorausstattung betrachtet würde.

Hierzu sind zwei Schritte notwendig. Zunächst ist die in der Außenhandelstheorie übliche Trennung zwischen Produktion und Transaktion aufzuheben, wobei unter letzterer implizit nicht nur der räumliche Transfer verstanden wird, sondern auch die Transaktion im Sinne der Institutionenökonomik, also der Übergang von Rechten. Diese Trennung ist in der älteren Literatur nicht selbstverständlich gewesen, die unter „Produktion" durchaus den gesamten Vorgang der Bereitstellung eines Gutes an einem bestimmten Ort und zu einem bestimmten Zeitpunkt seiner Nutzung verstand (siehe etwa *Elster et al.*, 1924, S. 24). Übernimmt man diese Sichtweise, dann muß jedes „Gut" nicht nur durch seine physischen Eigenschaften beschrieben werden, sondern auch durch eine zusätzliche Komponente, die seine Bereitstellung ermöglicht. Mit herkömmlicher Terminologie kann man hier von einer Dienstleistung sprechen, die notwendig komplementär zu den anderen Eigenschaften des Gutes ist (so bereits *Hirsch,* 1989). Worin besteht aber diese Dienstleistung? Welches ist der Faktor, der für ihre Erzeugung entscheidend ist?

Hier kommen selbstverständlich sämtliche Leistungen zum Tragen, die für den erfolgreichen Abschluß eines raumübergreifenden Handelsgeschäftes erforderlich sind. Aber die entscheidende Komponente, die uns interessieren soll, ist das Wissen um die andere Marktseite, und die Fähigkeit, das Handelsgeschäft zur rechten Zeit und am rechten Ort realisieren zu können (vgl. ähnlich und programmatisch *Casson's,* 1997, Konzept der Firma als „market maker"). Soweit dieses Wissen unvollkommen und unvollständig ist, geht es außerdem um eine unternehmerische Komponente, also „Inputs" wie Kreativität und Risikobereitschaft. Da es sich hier ganz allgemein um Fähigkeiten handelt, die mit der Realisierung von sozialen Interaktionen mit der Nachfrageseite zusammenhängen, könnten wir kurzerhand von „Sozialkapital" sprechen, um damit eine begriffliche Brücke zum Konzept der Faktorreichlichkeit herzustellen. Zwar wird unter diesem Begriff derart viel verstanden, daß er inzwischen fast inflatorisch entwertet ist: Doch ist eine Kerndefinition sicherlich jene, daß Sozialkapital die akkumulierte Fähigkeit und Möglichkeit darstellt, ökonomische Transaktionen als soziale Interaktionen zu beginnen und er-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

folgreich zu realisieren.[26] Das Sozialkapital wäre dann ein Faktor ähnlich wie das Humankapital oder das Sachkapital, und eine Spezialisierung im Handel würde also auch danach erfolgen, wie sich die relative Ausstattung mit Sozialkapital darstellt. Flugs scheint die Paradoxie überwunden, denn ein bestimmter Ort würde sich eben auf die Produktion jener Güter spezialisieren, für deren Bereitstellung – also nicht nur physische Erzeugung – er relativ reichlich mit dem erforderlichen Sozialkapital ausgestattet ist. In manchen Zusammenhängen ist eine solche Interpretation sogar plausibel: Zum Beispiel setzt die Produktion bestimmter Güter in hohem Maße Sicherheit intellektueller Eigentumsrechte voraus und damit ein komplexes System von formalen und informalen Institutionen, das heutzutage von den meisten Kommentatoren als Element von „Sozialkapital" bezeichnet wird. Dementsprechend würden sich also Länder mit funktionierenden intellektuellen Eigentumsrechten verstärkt auf die Produktion jener Güter spezialisieren, in denen dieser Faktor relativ intensiv eingesetzt wird.

Doch ist der Begriff des Sozialkapitals hier ein trojanisches Pferd für die herkömmliche Theorie, denn der beschriebene Fall setzt erneut voraus, daß Produktion und Transaktion voneinander isoliert betrachtet werden, und daß die internationale Transaktion selbst vom Sozialkapital unabhängig ist. Gewöhnlich geht es aber gerade auch darum, das Sozialkapital auf die Transaktion, also hier den Außenhandel selbst zu beziehen.[27] Denn Sozialkapital bezeichnet eindeutig ein Phänomen, bei dem von vornherein an eine Beziehung, und nicht lediglich an eine isolierte Position im Raum gedacht ist. Das bedeutet auf das Raumproblem bezogen, daß Sozialkapital nicht einzelnen Orten im Raum zugeschrieben werden kann, sondern nur einer Relation zwischen Orten. Was ergibt sich hieraus für das herkömmliche Konzept der räumlichen Spezialisierung nach komparativen Vorteilen? Ganz offensichtlich macht es dann keinen Sinn, den Austausch zwischen zwei Ländern dadurch zu erklären, daß sie relativ zueinander in unterschiedlichem Maße mit diesem Faktor ausgestattet sind, wie dies für alle anderen Produktionsfaktoren argumentiert wird. Vielmehr bezeichnet das Sozialkapital eine Eigenschaft, die beiden gemeinsam ist, und die relativ zu anderen möglichen Paaren von

---

26 Ein Überblick über die aktuelle Debatte um das Sozialkapital ist der Band *Dasgupta/Serageldin* (1999). Der Begriff ist sehr vielschichtig, wird aber zunehmend auch in einem ähnlichen Sinne verwendet, wie im vorgetragenen Argument, also als „Faktor" (etwa bei Wachstumsbetrachtungen, siehe *Knack/Keefer,* 1997). In der Wirtschaftssoziologie gibt es eine extensive Diskussion der Frage, wie Sozialkapital und Unternehmertum zusammenhängen, und die zudem die Rolle von lokalen Strukturen betont, siehe etwa *Flora* (1998). Eine wesentlich ausführlichere Diskussion der nachfolgendenden Punkte findet sich in *Herrmann-Pillath* (2001b).

27 Relevant ist hier unter anderem das Ergebnis von *Anderson/Macoulllier* (1999), daß sich das Ausmaß des „home bias" von Exporten durch ein Maß der Rechtsunsicherheit der verschiedenen Handelspartner erklären läßt. *Ferrantino* (1993) kann nicht zeigen, daß U.S. Exporte durch das Ausmaß beeinflußt werden, in dem Importländer intellektuelle Eigentumsrechte schützen. Allerdings spielt dies eine Rolle für die Entscheidungen multinationaler Unternehmen, entweder zu investieren oder auf Intrafirmen-Handel zurückzugreifen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Ländern einen Austausch zwischen beiden begünstigt. Insofern ist das Sozialkapital zumindestens teilweise ein Faktor, der mit Bezug auf die beiden betrachteten Länder „öffentlich" ist, und der nur im Austausch selbst wirksam wird.

Dieser letzte Punkt ergibt sich daraus, daß die herkömmliche Theorie der internationalen Spezialisierung ja den Zustand der Autarkie als theoretische Referenz betrachtet und die dort gegebenen relativen Faktorreichlichkeiten. In diesem Zustand gibt es aber gar keine Möglichkeit, das Sozialkapital zu bestimmen, das dann für die Bereitstellung eines Gutes beim Partner besonders zuträglich ist. Für etwas, das erst durch den Tausch selbst in Existenz kommt, kann es auch keine preislichen Bewertungen vor dem Tausch geben, sodaß auch das Prinzip komparativer Vorteile nicht wirken kann. Sobald also der Begriff des Sozialkapitals überhaupt eingeführt wird, bricht gleichzeitig das Referenzsystem für die Erklärung des Handels nach relativen Faktorreichlichkeiten zusammen. Vielmehr wird Sozialkapital zu einem dimensional verschiedenen Bestimmungsgrund der Handelsbeziehungen zwischen Paaren und Gruppen von Ländern im Vergleich zu anderen Paaren oder Gruppen. Damit entsteht genau jener singuläre Konfigurationseffekt, den wir im vorherigen Abschnitt allgemeiner und abstrakter identifiziert hatten. Dieser Effekt selbst kann aber nicht Gegenstand jener Bewertungen von Gütern und Faktoren werden, die aufgrund der relativen Preise des Außenhandels entstehen.[28] Ein Testfall wäre die Untersuchung von Faktorwanderungen, denn diese ziehen neben Stromwirkungen bilaterale Strukturierungseffekte (Bestandseffekte) nach sich, die entsprechend eine Beurteilung erschweren, welche Auswirkungen sie auf den Güterhandel haben. Eine der wenigen empirischen Untersuchungen zu dieser Frage hat eindeutig die These gestützt, daß internationale Faktor- und Güterströme komplementär zueinander sind (*Collins et al.,* 1997). Die Theorie ist zwar in dieser Hinsicht nicht ganz eindeutig (vgl. aber *Ethier/Svensson,* 1996), doch wäre eigentlich eine substitutive Beziehung zu erwarten, weil die Faktorströme ja die relativen Faktorreichlichkeiten mit genau entgegengesetztem Vorzeichen verändern. Wenn sich das Gegenteil nachweisen läßt, dann liegt dies sehr wahrscheinlich an den strukturbildenden Effekten, also beispielsweise der Bildung von Sozialkapital zwischen Herkunfts- und Zielland durch Migration (vgl. auch *Rauch/Trindade,* 1999, zur Rolle ethnischer Netzwerke im Außenhandel).

Es wird nochmals klar, warum die Unsicherheit der Zukunft in der Dimension der Zeit durchaus eine Entsprechung beim Handeln im Raum besitzt. Denn solange mir die Verhältnisse an einem anderen Ort nicht bekannt sind, handele ich unter fundamentaler Unsicherheit. Indem die raumübergreifende Handlung realisiert wird, wird eine räumliche Struktur geschaffen, die ihrerseits zur Bedingung ande-

[28] Ein einfaches Beispiel ist die Bedeutung von Migranten für den Außenhandel. Es ist schon von *Ohlin* (1930) darauf hingewiesen worden, daß Richtungsphänomene im Außenhandel im Gefolge von Migration auftreten, also die Emigranten die Handelsbeziehungen zu ihrer Heimat intensivieren. Dieser Effekt ist durch Fallstudien (z. B. *Chin et al.,* 1996) ebenso gut belegt wie durch ökonometrische Untersuchungen (z. B. *Head/Ries,* 1998). Es macht dann natürlich keinen Sinn, von der „relativen Reichlichkeit" dieses Faktors zu sprechen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

rer Entscheidungen wird. Im jetzigen Beispiel wäre diese Struktur das Sozialkapital, das einer bestimmten Konstellation räumlich verteilter Akteure gemeinsam ist. Dieses Sozialkapital selbst kann keiner Marktbewertung unterliegen. Insofern ist der beobachtete Außenhandel in bedeutendem Umfang sozial konstruiert, und nicht parametrisch determiniert.

6. Raum und Grenzen

Der Begriff des Sozialkapitals besitzt eine enge Beziehung zum allgemeinen Begriff der Befähigung zu raumübergreifendem Handeln. Dieser Begriff der „Fähigkeiten" ist hier sehr weit und relativ ungenau bestimmt, d. h. vor allem, er schließt auch unterschiedliches Wissen über die Umwelt ein. Dies läßt sich unter anderem rechtfertigen, wenn angenommen wird, daß es keine „reinen Daten" gibt, sondern jedes Datum erst Bedeutung erhält, wenn es in einen kognitiv-pragmatischen Kontext gestellt ist. Dann ist klar, daß die Unterscheidung zwischen Fähigkeiten der Akteure und Umwelt auch einen Keil zwischen Akteure und außenstehenden Beobachter treibt, der weitreichende Auswirkungen auf die Behandlung des Raumproblems besitzt. Während der außenstehende Beobachter klar in der Lage ist, den physikalischen Raum zu identifizieren, sind die Räume, in denen Akteure mit besonderen Kompetenzen handeln, nicht direkt zugänglich. Extrem gesprochen, gibt es so viele Räume wie Subjekte – eben die oben als Bild hinzugezogenen multiplen Koordinatensysteme. Damit wird aber die Differenzierung zwischen beobachtendem Wissenschaftler und Subjekten zum zentralen Aspekt jeder evolutorischen Theorie des Raumes.

Dies wird sofort klar, wenn wir den einfachsten Fall von Kosten der Raumüberwindung nehmen, nämlich die Transportkosten. Wenn der Beobachter beispielsweise davon ausgeht, daß der Raum durch objektiv gemessene physikalische Distanzen strukturiert ist, dann unterstellt er, daß seine Kenntnis der raumüberwindenden Technologien und diejenige der Akteure im Raum deckungsgleich sind; er unterstellt weiterhin, daß das Wissen über diese Technologien über alle Individuen hinweg gleich verteilt, also vollständig diffundiert ist. Sobald angenommen wird, daß dieses Wissen ungleich verteilt ist, kann nicht mehr davon ausgegangen werden, daß Distanzen nach einem Modell wirken, das ausschließlich auf deren Messung durch den außenstehenden Beobachter beruht. Die beobachtbaren Distanzwirkungen müßten vielmehr systematisch durch Angaben über den akteursspezifischen Wissensstand ergänzt werden. Dieses Argument gilt für sämtliche exogen modellierten Determinanten von Handelskosten, etwa auch die Zölle: Wenn Zollsätze etwa in Welthandelsmodellen direkt Berücksichtigung finden, wird also unterstellt, daß ihre Wirkung auf alle Akteure gleich ist. Wenn wir aber annehmen, daß nicht der Zoll selbst die Kosten des Handels beeinflußt, sondern die Opportunitätskosten der Umgehung (also der Verletzung von Zollvorschriften, der Bestechung von Beamten etc.), dann wird sofort klar, daß diese Kosten von den unter-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

schiedlichen Fähigkeiten der Akteure beeinflußt werden, den Zoll zu vermeiden. Dies bedeutet aber wiederum, daß die Wirkung des Zolls durch die gängigen Modelle gar nicht richtig erfaßt werden kann.[29]

Die Reichweite solcher Überlegungen wird aber vollends deutlich, wenn wir feststellen, daß Raumüberwindung nicht nur zum Aufwand von Transportkosten führt. Die Frage ist vielmehr, inwieweit sämtliche Aktivitäten, die zur raumübergreifenden Anbahnung, Realisation und Abwicklung eines wirtschaftlichen Prozesses nötig sind, durch räumlich kontingente Faktoren beeeinflußt werden, und inwieweit hier wiederum spezifische Fähigkeiten eine Rolle spielen. Es ist im Prinzip kaum bestritten, daß der Raum nicht nur Transportkosten verursacht, sondern auch etwa Schwierigkeiten der Koordination wirtschaftlicher Akteure über weitere Distanzen hinweg. Die Frage ist nur, wodurch diese Schwierigkeiten zustandekommen. Gedacht wird vor allem an zwei Einflußgrößen. Erstens, Unterschiede zwischen formalen Rechtsinstitutionen können desto größer sein, je weiter Gebiete voneinander entfernt sind. Zweitens, wenn persönliche Kontakte und kulturelle Einbettung wichtig sind, um Vertrauen in Transaktionen zu sichern, dann gilt eine ähnliche Annahme über die beeinträchtigenden Wirkungen größerer Distanz. Das erste Thema wird vor allem im Kontext der „Neuen Institutionenökonomik internationaler Transaktionen" betrachtet (zum Überblick etwa *Schmidtchen,* 1995), das zweite unter anderem im Rahmen der „International Business Studies" der skandinavischen Schule (z. B. *Axelsson/Johanson,* 1992). In beiden Fällen taucht natürlich das schwerwiegende Problem auf, woher eigentlich die Unterschiede kommen. Im ersten ist das relativ klar, weil es letzten Endes darum geht, daß die Welt durch unterschiedliche Regierungen räumlich zergliedert ist und daher Probleme der Rechtsdurchsetzung und –anerkennung entstehen. Beim zweiten müssen jedoch komplexe kulturelle und gesellschaftliche Unterschiede empirisch operationalisiert werden.

Wenn wir diese Punkte erst einmal abstrakt reflektieren, dann geht es offensichtlich um die elementaren Kategorien der Ähnlichkeit und der Grenze. Wenn Distanz mit abnehmender Ähnlichkeit der Akteure positiv korreliert ist, dann nehmen die Kosten der Transaktionen also zu. Dieser Zusammenhang wird dann komplizierter, wenn die Akteure selbst mobil sind, und somit deren Verteilung im Raum die reinen Distanzwirkungen kontingent beeinflußt. Es entstehen dann aber zwei weitere Fragen, nämlich diejenige nach dem kontinuierlichen Charakter der Ähnlichkeitsbeziehung und diejenige nach der Abhängigkeit der Ähnlichkeit vom Handeln der Akteure. Die erste Frage ist jene nach der „Grenze", also nach dem Umschlag inkrementeller Abnahme von Ähnlichkeit in eine prinzipielle Differenz zwischen

[29] Dieser Punkt wird besonders schön in den Schwierigkeiten, die Wirkungen von Antidumping-Zöllen zu bestimmen. Hier tritt das Problem erwartungsvermittelter umgedrehter Kausalität auf, d. h. die Exporte stellen sich bereits in einer Weise auf die Möglichkeit solcher Zölle ein, daß bei tatsächlichem Eintritt kaum noch Effekte zu verzeichnen sind; siehe *Staiger/Wolak* (1996). Hier scheint es sich offenbar um eine Variante der Lucas-Kritik zu handeln.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Akteuren (also z. B. wann zwei Akteure einer unterschiedlichen Kultur zugerechnet werden, und wann nicht). Die zweite Frage wird aufgeworfen, wenn Ähnlichkeit nicht mehr als fixe Eigenschaft von Akteuren betrachtet wird, sondern als Produkt ihrer aktiven Gestaltung sozialer Interaktionen (also z. B. das bewußte Einstellen auf eine andere Kultur).

Wir können diese Schlüsselproblematik räumlichen Handelns hier aus Raumgründen (wie sollte es anders sein?) nicht vertiefen. Die Kategorie der Ähnlichkeit zwischen Akteuren ist von hinreichender Allgemeinheit, um einige wesentliche Fälle der Strukturierung räumlicher Prozesse durch raumübergreifendes Handeln zu erfassen:

- „Ähnlichkeit" kann sich als Ähnlichkeit von Präferenzen darstellen. Die traditionelle Handelstheorie geht von weltweit identischen homothetischen Präferenzen aus. Sobald jedoch angenommen würde, daß sich Präferenzen etwa mit der Einkommenshöhe systematisch verändern, dann können nicht nur spezielle Richtungseffekte auftreten (*Hunter,* 1991), sondern es ist vor allem auch vorstellbar, daß erhebliche Barrieren gegenüber dem Handel zwischen „unähnlichen" Partnern entstehen. Wenn Präferenzen sich auf bestimmte Qualitätsstandards beziehen und selbst Resultat von Humankapitalakkumulation sind, dann sind Konstellationen denkbar, wo Länder mit niedrigem Einkommen weder auf dem internen Markt entsprechende Präferenzmuster generieren, noch als Exportproduzenten in einer Produktion auftreten können, die den Einsatz eines solchen Humankapitals voraussetzt (*Murphy/Shleifer,* 1997). Letzteres ist also auch ein Beispiel für die allgemeine Rolle von Standardisierungen als Determinante der „Ähnlichkeit".

- „Ähnlichkeit" stellt sich als Ergebnis internationaler Direktinvestitionen ein, und zwar einerseits wegen der einfachen Implantation von Firmenstrukturen, die jenen im Ursprungsland ähnlich sind, und andererseits wegen der Einflußnahme der Firmen auf die Umgebung in den verschiedenen Ländern. Im Anschluß an die moderne Transaktionskostenökonomik gibt es hier die Auffassung, daß Firma und Markt in einem substitutiven Verhältnis zueinander stehen. Tatsächlich zeigen aber die Beobachtungen, daß das Gegenteil der Fall ist, d. h. international operierende Firmen unterstützen die Entfaltung von Marktbeziehungen, und es zeigt sich eine komplementäre Beziehung. Dabei geht es nicht nur um den quantitativ äußerst bedeutsamen Intrafirmen-Handel, sondern auch um den sogenannten „arm's length trade" (siehe *Rangan/Lawrence,* 1999). Auch hier läßt sich das oben skizzierte Paradox des Raumes ableiten, weil ein wesentliches Element der modernen Theorie multinationaler Unternehmen darin besteht, daß „Headquarter services" als öffentliche Güter genutzt werden (siehe im Überblick *Markusen,* 1998). Wenn aber diese besonderen Dienste eben die Kenntnisse über den Markt zum Gegenstand haben, wird die Firma zu einer exogenen, selbst nicht durch Märkte bewerteten Determinante raumübergreifenden Handelns.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

- „Ähnlichkeit" entsteht durch kulturelle Grenzziehungen. In diesem Zusammenhang sind zwei unterschiedliche Stränge empirischer Forschungen aussagekräftig, nämlich zum einen die Ergebnisse zum erstaunlich starken Einfluß nationaler Grenzen auf Handelsströme auch dann, wenn diese handelspolitisch bedeutungslos werden (*MacCallum,* 1995; *Engel/Rogers,* 1996; *Helliwell,* 1997), und zum anderen die Untersuchungen zur Bedeutung ethnischer Gruppen für den Außenhandel (*Amelung,* 1991; *Landa,* 1994; *Rauch,* 2001). Dabei ist aber zu beachten, daß solche Grenzen konstruierte sind, also in Abhängigkeit zu sehen sind von den Kompetenzen, Grenzen überwinden zu können. Hier verschwimmt also erneut die Differenzierung zwischen Wissen und Fähigkeiten, weil etwa Unwissen über andere Kulturen selbst zu einem handelserschwerenden, aber grundsätzlich kulturell kontingenten Faktor werden kann (*O'Grady/Lane,* 1996). Insofern ist zu beachten, daß Grenzen auch in internationalen Transaktionen selbst erzeugt werden, indem Akteure sich wechselseitig adaptieren und somit transaktionsspezifische Identitäten entwickeln, sozusagen „Subkulturen".[30]

Diese drei Beispiele sollen hier ausreichen, um zu demonstrieren, daß die Frage der Grenziehungen im Raum ein entscheidendes Desiderat der Forschung ist. In der traditionellen Theorie werden nur zwei Arten von Grenzen thematisiert, nämlich die nationalen Grenzen und die Grenze zwischen Markt und Firma. Die vielen Unklarheiten in der Theorie der multinationalen Firma zeigen, daß die Beziehung zwischen beiden noch nicht bestimmt ist. Dies hängt offensichtlich damit zusammen, daß der Begriff der Grenze als räumliches Strukturierungsprinzip weitestgehend offen ist. In der herkömmlichen Theorie werden zweifelsohne unzureichende Kriterien verwendet, wie vor allem die implizite Definition der „Grenze" als Linie, über die hinweg keine Faktormobilität erfolgt, oder als Reichweite handelspolitischer Kompetenzen von Regierungen. Damit werden aber nur sehr spezielle Aspekte von Grenzen erfaßt, was alleine umgekehrt empfindlich deutlich wird, wenn die Schwierigkeiten reflektiert werden, die „Integration" eines bestimmten Gebietes tatsächlich zu definieren und empirisch zu operationalisieren.[31]

In der allgemeinen Gleichgewichtstheorie gibt es das Ergebnis, daß ohne Transportkosten die räumliche Verteilung der Produktion den Zustand größter Entropie erreichen wird, also völlig unbestimmt ist und gleichmäßig über die Fläche verteilt. *Starrett* (1978) zeigt wiederum, daß bei Berücksichtigung von Transportkosten

---

30 Zur Rolle der Vertrauensbildung durch gemeinsame Identität siehe *Ripperger* (1999). Im Rahmen der Forschung zu „industrial networks" wird hier von „Atmosphäre" gesprochen, siehe etwa *Easton/Araujo* (1992).

31 *Kindleberger* (1989, S. 67 ff.) diskutiert das „Law of One Price" unter dem Gesichtspunkt des Integrationskonzeptes und kommt zum Schluß, daß es nur unter Bezug eines einheitlichen „social area" gelten kann; dieses ist aber nicht direkt auf Nähe und Ferne projiziert, kann also etwa Städte unter einander integrieren, ländliche Räume aber ausblenden. Entsprechend zeigt *Schwemmer* (1996), wie schwierig die Bewertung historischer Integrationsprozesse ist, etwa weil großräumliche Integration und kleinräumlich/periphere Desintegration gleichzeitig stattfinden.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Gleichgewichte instabil werden, insofern kein Zustand der Verteilung der Produktion im Raum ohne Anreize bleibt, ihn wieder zu verändern. *Fujita* (1996) hat daraus die Schußfolgerung gezogen, daß räumliche Phänomene entweder durch nicht-ökonomische Faktoren (also nicht marktendogen) zu erklären sind, oder aber in Modellen unvollkommener Konkurrenz. Wie unsere Betrachtung der NEG gezeigt hat, muß auch letzteres unvollständig bleiben, weil die eigentlich entscheidenden „trade costs" als Kosten der Raumüberwindung nicht Gegenstand der Theoriebildung werden. Gerade diese Kosten verweisen aber über sich hinaus auf nicht-ökonomische Bestimmungsgründe, denn sie sind Reflex von Grenzen. Räumliches Handeln ist Voraussetzung von Märkten, transzendiert aber gleichzeitig deren Mechanismen.

7. Auf der Suche nach einem Weg zum Raum

Blicken wir auf die Ausführungen dieses Papiers zurück, so bleiben sie weitestgehend allgemein und abstrakt, wenngleich sich – wie der seltene Leser von Fußnoten leicht feststellen kann – eine Fülle von Bezügen zu empirischen Ergebnissen der Wirtschaftswissenschaft herstellen lassen. Dennoch fehlt es an einem einigenden Band konkreter methodischer Empfehlungen. Abschließend sollen einige Hinweise gegeben werden.

Raum als anthropologische Kategorie. Die evolutorische Ökonomik ist bislang nicht klar hinsichtlich der Frage, wie weit sie ihre Theorie der Präferenzen auf evolutionsbiologische Kategorien zurückführen soll oder nicht. Da mit der sogenannten „evolutionary psychology" längst der gesamte Bereich der menschlichen Kognition und Emotionalität von dieser Überlegung betroffen ist, stellt sich natürlich auch die Frage, wie weit der menschliche Umgang mit dem Raum in diesem Kontext besser verstanden werden kann. Ein entscheidendes Phänomen ist dasjenige der Nachbarschaft und Nähe. Es ist in dem angesprochenen Spannungsfeld von „Globalisierung" und „Lokalisierung" in Gestalt etwa von „industrial districts" immer wieder theoretisch offen, worin eigentlich der Vorteil der Nähe besteht. Wichtige Aspekte sind die implizite Verhaltenskoordination durch unmittelbare persönliche Anschauung (etwa unbewußte Körpersprache), die zum Beispiel bei der Erahnung von Lügen eine wichtige Rolle spielt (*Ekman,* 1994) sowie die vielfältigen Möglichkeiten, „embedding" strategisch zu nutzen, wenn es mehr Möglichkeiten zu persönlichen Kontakten gibt, so daß also die Entwicklung von Netzwerken bei räumlicher Nähe einen anderen Verlauf nimmt (*Burt,* 1992, Kapitel 7).

Raum als komplexe Struktur von Territorien. Eine zentrale evolutionsbiologische Kategorie ist sicherlich diejenige der Territorialität. Hier liegt ein weites Feld, das bislang nur ansatzweise beackert worden ist. Die Wirtschaftswissenschaft hat kein wirklich überzeugendes Konzept der Abgrenzung zwischen arbeitsteiligen Systemen, also etwa um positiv zu erklären, warum eine politische Struktur, die Regeln für die Wirtschaft setzt, innerhalb eines bestimmten Territoriums entstan-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

den ist und nicht mit anderen Grenzen; genauso wenig ist es möglich, „optimale Territorien" zu bestimmen. Insofern erweist es sich als höchst bedeutsame Aufgabe, das Phänomen ökonomischer Territorialität zu erforschen, mit sehr konkreten Anwendungsfeldern wie etwa der Frage, wie wirtschaftspolitische Kompetenzen sinnvollerweise im Raum verteilt sein sollten (Theorie des institutionellen Wettbewerbes). Die Schwierigkeit, die hier natürlich entsteht, besteht darin, daß die rein topographische Interpretation von Territorialität eindeutig ein spezielles Ergebnis der Evolution des Rechts im europäischen Mittelalter war, also durch die Entstehung entsprechender Vorstellungen zur Beziehung von Fläche, Rechtsgeltung und Askription von Individuen (Stadt als Rechtsterritorium) (siehe hierzu *Volckart/Mangels,* 1996). Hierzu können aber eine Fülle von funktionalen Abgrenzungen in Beziehung gesetzt werden, etwa als „Standardisierungsclubs". Hier wird der Raum aus seiner implizit stets unterstellten Zweidimensionalität (!) herausgelöst und mit einer prinzipiell unendlich großen Zahl von Dimensionen und damit überlappenden „Territorien" versehen.

Raum als Gegenstand einer evolutorischen Taxonomie. Diese Komplexität ähnelt nicht von ungefähr der Komplexität, die sich bei der Beziehung zwischen physikalischem Raum und Ökosystem findet.[32] Das bedeutet, es geht um eine synchronische Analyse funktionaler Zusammenhänge innerhalb eines bestimmten Territoriums (wie etwa einer Region, die in weltwirtschaftliche Austauschbeziehungen eingebettet ist, siehe programmatisch *Storper,* 1995) ebenso wie um die Erklärung dieser Zusammenhänge als Folge eines Entwicklungspfades in der Zeit. Hierzu ist es erforderlich, bestimmte raumzeitliche Einheiten zu bilden, die durch eine Entwicklungskausalität ebenso wie ein synchrones Zusammenwirken aufeinander bezogen sind. Wie solche Einheiten gebildet werden können, ist von der Wirtschaftswissenschaft seit dem Ende der Historismus-Kontroverse nicht mehr erforscht worden. Das Erfordernis ist aber allerorts offensichtlich, wie insbesondere in der vielseitigen Verwendung des Trajektor-Konzeptes deutlich wird. Eine evolutorische Taxonomie würde bestimmte raumzeitliche Entwicklungen zu Ganzheiten zusammenfassen: Die Frage ist natürlich, wie diese Ganzheiten zu identifizieren sind.[33] Hier muß es zum einen um das Phänomen der Emergenz gehen, also das Auftreten irreduzibler Phänomene, die eindeutig dieser und keiner anderen Ganzheit zugeschrieben werden können, und um Kriterien der Ähnlichkeit bzw. Grenzziehung. Ein Beispiel ist der zur Zeit wieder viel debattierte Begriff der „Kultur", der von Ökonomen heutzutage kognitivistisch aufgefaßt wird, also als ein mentales

---

32 Ich habe entsprechend in *Herrmann-Pillath* (2000c, Kapitel VI) versucht, eine komplexe Ontologie von „Arten" über das Wettbewerbskonzept zu begründen.

33 Es gibt allerdings eine Fülle relevanter Ansätze, sobald die Bereitschaft vorhanden ist, über terminologische Abgrenzungen hinwegzusehen. Ein wichtiges Beispiel ist die sogenannte „realistische" Sozialtheorie, die eine eigenständige Lösung des „structure/agency" Problems vorschlägt und in der Ökonomie besonders von Tony Lawson vertreten wird. „Ganzheiten" entsprechen hier Strukturen mit eigenem ontologischen Status (umfassend siehe *Archer,* 1995). Ähnliche Überlegungen stellt auch *Dopfer* (1999) an.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Phänomen („shared mental models" etc.). In einer evolutorischen Taxonomie würde er wieder seine ältere, nicht-kognitivistische Bedeutung erhalten, nämlich gerade als irreduzibles Phänomen raumzeitlicher Entwicklungen menschlicher Kollektive, wobei die Aggregationsstufe freilich nicht vorgegeben ist. In ähnlicher Weise sind etwa Technologien zu raumzeitlichen Ganzheiten zusammenzufassen, d. h. im Gegensatz zur vielfach üblichen ausschließlichen Beschränkung auf die zeitliche Dimension ist die Diffusion explizit mit einzubeziehen.

Raum als Gegenstand von Methodenentwicklung. Es ist inzwischen allgemein anerkannt, daß die explizite Berücksichtigung des Raumes eine radikale Veränderung der wirtschaftswissenschaftlichen Methode bedeutet, wenn einige einfache Einsichten wirklich ernst genommen werden, die vermutlich erstmals von *Schelling* (1978) in aller Deutlichkeit notiert wurden (vgl. etwa *Epstein/Axtell,* 1996). Wenn der Bezug auf den Raum, wie ausgeführt, zwingend bedeutet, daß Singularität zu thematisieren ist, dann gibt es keine Alternative zu Methoden, die ausschließlich von der Heterogenität der Akteure ausgehen und von einer expliziten Mikrofundierung in Zeit und Raum (vgl. *Kirman,* 1998). Wie schwierig an dieser Stelle ein Umdenken ist, zeigt gerade die New Economic Geography, die trotz der Bezugnahme auf Schelling dennoch an konventionellen ökonomischen Modellen festhält.[34] In der evolutorischen Ökonomik ist natürlich unbestritten, daß Modellierungskonzepte wie zelluläre Automaten unabdingbar geworden sind; dennoch scheint nach wie vor unklar, wie der systematische Zusammenhang zwischen diesen und anderen Ansätzen aussieht. Dieser Zustand der methodischen Fragmentierung muß unbedingt überwunden werden, um eine echte Alternative zur etablierten Theorie zu entwickeln. Genau an dieser Stelle ist eine fundamentale Auseinandersetzung mit dem Raumbegriff unerläßlich. Einige Überlegungen haben wir vorgetragen.

Literatur

Abdel-Latif, Abla/*Nugent,* Jeffrey B. (1996): Transaction Cost Impairments to International Trade: Lessons from Egypt, in: Contemporary Economic Policy, Vol. XIV, S. 1–14.

Amelung, Torsten (1991): The Impact of Transaction Costs on the Direction of Trade; Empirical Evidence for Asia Pacific, in: Journal of Theoretical and Institutional Economics, Vol. 147, No. 4, S. 716–732.

Anderson, James E./*Marcouiller,* Douglas (1999): Trade, Insecurity, and Home Bias: An Empirical Investigation, NBER Working Paper 7000.

[34] *Krugman* (1996, S. 15 ff.) verweist auf Schellings Segregationsmodell zwar mit Nachdruck, doch besitzt es für die systematische Ausarbeitung in *Fujita et al.* (1999) überhaupt keine Bedeutung – Schellings (1978) Buch taucht noch nicht einmal in den „references" auf! Dies hängt damit zusammen, daß die NEG konsequent auf gleichgewichtstheoretischen Modellen monopolistischer Konkurrenz aufbaut, und daher keinen Raum für alternative Modelle besitzt.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Archer, Margaret S. (1995): Realist Social Theory: The Morphogenetic Approach, Cambridge et al.: Cambridge University Press.

Armington, Paul S. (1969): A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production, in: International Monetary Fund Staff Papers, Vol. 16, No. 1, S. 159 – 178.

Axelsson, Björn / *Easton,* Geoffrey (eds.) (1992): Industrial Networks. A New View of Reality, London / New York: Routledge.

Axelsson, L.-G. / *Johanson,* J. (1992): Foreign Market Entry – The Textbook vs. the Network View, in: Axelsson / Easton (1992), S. 218 – 236.

Bellet, Michel / *L'Harmet,* Corine (eds.) (1999): Industry, Space and Competition, Cheltenham: Edward Elgar 1999.

Bernstein, Jeffrey R. / *Weinstein,* David E. (1998): Do Endowments Predict the Location of Production? Evidence From National and International Data, NBER Working Paper 6815.

Bikhchandani, S. / *Hirshleifer,* David / *Welch,* Ivo (1992): A Theory of Fads, Fashion, Custom, and Cultural Change as Informational Cascades, in: Journal of Political Economy, Vol. 100, No. 5, S. 992 – 1026.

Bikhchandani, S. / *Hirshleifer,* David / *Welch,* Ivo (1998): Learning From the Behavior of Others: Conformity, Fads, and Informational Cascades, in: Journal of Economic Perspectives, Vol. 12, No. 3, S. 151 – 170.

Blotevogel, Hans Heinrich (1996): Auf dem Wege zu einer „Theorie der Regionalität": Die Region als Forschungsobjekt der Geographie, in: Brunn (1996), S. 44 – 68.

Boschma, R.A. / *Lambooy,* J.G. (1999): Evolutionary Economics and Economic Geography, in: Journal of Evolutionary Economics, Vol. 9, S. 411 – 429.

Boyer, Robert / *Saillard,* Yves (eds.) (1995): Théorie de la régulation. L'état des savoirs, Paris: La Découverte.

Braunerhjelm, Pontus / *Ekholm,* Karolina (Hrsg.) (1998): The Geography of Multinational Firms, Boston: Kluwer.

Brunn, Gerhard (Hrsg.) (1996): Region und Regionsbildung in Europa. Konzeptionen der Forschung und empirische Befunde, Baden-Baden: Nomos.

Burt, Ronald S. (1992): Structural Holes. The Social Structure of Competition, Cambridge / London: Harvard University Press.

Casson, Mark (1997): Information and Organization. A New Perspective on the Theory of the Firm, Oxford: Clarendon.

Collins, William J. / *O'Rourke,* Kevin H. / *Williamson,* Jeffrey G. (1997): Were Trade and Factor Mobility Substitutes in History? NBER Working Paper 6059.

Dasgupta, Partha / *Serageldin,* Ismail (eds.) (1999): Social Capital. A Multifaceted Perspective, Washington: World Bank.

Davis, Donald R. (1997): The Home Market, Trade, and Industrial Structure, NBER Working Paper 6076.

Davis, Donald R. / *Weinstein,* David R. (1998): An Account of Global Factor Trade, NBER Working Paper 6785.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Deardorff, Alan V. (1998): Determinants of Bilateral Trade: Does Gravity Work in a Neoclassical World?, in: Frankel (1998), S. 7 – 22.

Dopfer, Kurt (1999): History Friendly Theories in Economics. Reconciling Universality and Context in Economic Analysis, mimeo.

Dosi, Giovanni / *Pavitt,* Keith / *Soete,* Luc (1990): The Economics of Technical Change and International Trade, New York et al.: Harvester / Wheatsheaf.

Easton, G. / *Araujo,* L. (1992): Non-Economic Exchange in Industrial Networks, in: Axelsson / Easton (1992), S. 62 – 87.

Ebner, Alexander (1999): Understanding Varieties in the Structure and Performance of National Innovation Systems: The Concept of Economic Style, in: Groenewegen / Vromen (1999), S. 141 – 169.

Ekman, Paul (1991): Telling Lies. Clues to Deceit in the Marketplace, Politics, and Marriage, New York / London: Norton.

Elster, Ludwig / *Weber,* Adolf / *Wieser,* Friedrich (Hrsg.) (1923): Handwörterbuch der Staatswissenschaften, Fünfter Band, Jena: Fischer.

Engel, Charles / *Rogers,* John H. (1996): How Wide is the Border?, in: American Economic Review, Vol. 86, no. 5, S. 112 – 25.

Epstein, Joshua M. / *Axtell,* Robert (1996): Growing Artificial Societies. Social Science From the Bottom Up, Washington and Cambridge / London: Brookings and MIT Press.

Ethier, Wilfred J. / *Svensson,* Lars E.O. (1986): The Theorems of International Trade with Factor Mobility, in: Journal of International Economics, Vol. 20, S. 21 – 42.

Ferrantino, Michael J. (1993): The Effect of Intellectual Property Rights on International Trade and Investment, in: Weltwirtschaftliches Archiv, Vol. 129, S. 300 – 331.

Fischer, Wolfram (1998): Expansion – Integration – Globalisierung. Studien zur Geschichte der Weltwirtschaft, Göttingen: Vandenhoek & Ruprecht.

Flora, Jan L. (1998): Social Capital and Communities of Place, in: Rural Sociology, Vol. 63, No. 4, S. 481 – 506.

Frankel, Jeffrey A. (1997): Regional Trading Blocs in the World Economic System, Washington: IIE.

Frankel, Jeffrey A. (ed.) (1998): The Regionalization of the World Economy, Chicago: The University of Chicago Press.

Frankel, Jeffrey A. / *Stein,* E. / *Wei,* S.-J. (1995): Trading Blocs and the Americas: The Natural, The Unnatural, and the Super-natural, in: Journal of Development Economics, Vol. 47, S. 61 – 95.

Frenkel, Jacob A. / *Johnson,* Harry G. (eds.) (1976): Essential Concepts and Historical Origins: The Monetary Approach to the Balance of Payments, Toronto, London and University of Toronto Press, S. 21 – 45.

Fujita, Masahisa / *Krugman,* Paul / *Venables,* Anthony J. (1999): The Spatial Economy. Cities, Regions, and International Trade, Cambridge / London: MIT Press.

Fujita, Masahita (1996): On the Self-Organization and Evolution of Economic Geography, in: The Japanese Economic Review, Vol. 47, No. 1, S. 34 – 61.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Gallup, John / *Sachs,* Jeffrey D. / *Mellinger,* Andrew D. (1998): Geography and Economic Development, NBER Working Paper 6849.

Greif, Avner (1993): Contract Enforcability and Economic Institutions in Early Trade: The Maghribi Traders' Coalition, in: American Economic Review, Vol. 83, No. 3, S. 525 – 548.

Greif, Avner (1994): Cultural Beliefs and the Organization of Society: A Historical and Theoretical Reflection on Collectivist and Individualist Societies, in: Journal of Political Economy, Vol. 102, No. 5, S. 912 – 950.

Groenewegen, John / *Vromen,* Jack (eds.) (1999): Institutions and the Evolution of Capitalism: Implications of Evolutionary Economics, Cheltenham / Northhampton: Edward Elgar, 1999.

Grossman, Gene M. / *Helpman,* Elhanan (1991): Innovation and Growth in the Global Economy, Cambridge / London: MIT Press.

Grossman, Gene M. / *Rogoff,* Kenneth (eds.) (1995): Handbook of International Economics, Amsterdam et al.: Elsevier.

Hanson, Gordon H. (1998): Market Potential, Increasing Returns, and Geographic Concentration, NBER Working Paper 6429.

Hanson, Gordon H. / *Slaughter,* Matthew J. (1999): The Rybczynski Theorem, Factor-Price Equalization, and Immigration: Evidence From U.S. States, NBER Working Paper 7074.

Head, Keith / *Ries,* John (1998): Immigration and Trade: Econometric Evidence From Canada, in: Canadian Journal of Economics, Vol. XXXI, No. 1, S. 47 – 62.

Helliwell, John F. (1997): National Borders, Trade and Migration, NBER Working Paper 6027.

Helpman, Elhanan (1981): International Trade in the Presence of Product Differentiation, Economies of Scale, and Monopolistic Competition: A Chamberlin-Heckscher-Ohlin Approach, in: Journal of International Economics, Vol. 11, S. 305 – 340.

Helpman, Elhanan / *Razin,* A. (eds.) (1991): International Trade and Trade Policy, Cambridge MA: MIT Press.

Herrmann-Pillath, Carsten (2002): Theorie und Beobachtung im neoklassischen Modell, in: M. Lehmann-Waffenschmidt, Studien zur Evolutorischen Ökonomik V, Berlin: Duncker & Humblot, S. 187 – 213.

Herrmann-Pillath, Carsten (2001a): A General Refutation of the Law of One Price as Empirical Hypothesis, in: Jahrbücher für Nationalkökonomie und Statistik, Vol. 221 / 1, S. 45 – 67.

Herrmann-Pillath, Carsten (2001b): Kritik der reinen Theorie des internationalen Handels, Band I: Transaktionstheoretische Grundlagen, Marburg: Metropolis.

Herrmann-Pillath, Carsten (2000a): Why There Is No Such Thing Like Transaction Costs, After All, Wittener Diskussionspapiere Heft 56, Fakultät für Wirtschaftswissenschaft, Universität Witten / Herdecke.

Herrmann-Pillath, Carsten (2000b): Indeterminacy in International Trade: Methodological Reflections on the Impact of Non-Economic Determinants on the Direction of Trade and Absolute Advantage, erscheint in: Aussenwirtschaft, 55. Jg., Heft II, S. 251 – 289.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Herrmann-Pillath, Carsten (2000c): Evolution von Wirtschaft und Kultur. Elemente einer transdisziplinären Synthese, Marburg: Metropolis.

Hirsch, Seev (1989): Services and Service Intensity in International Trade, in: Weltwirtschaftliches Archiv, Bd. 125, S. 45 – 59.

Hummels, David / *Levinsohn,* James (1995): Monopolistic Competition and International Trade: Reconsidering the Evidence, Quarterly Journal of Economics, Vol. 110, no. 3, S. 799 – 836.

Hunter, Linda (1991): The Contribution of Nonhomothetic Preferences to Trade, in: Journal of International Economics, Vol. 30, No. 3 / 4, S. 345 – 358.

Junius, Karsten (1999): The Economic Geography of Production, Trade, and Development, Kieler Studien 300, Tübingen: Mohr Siebeck.

Kim Linsu et al. (1997): Transaction Costs and Export Channels of Small and Medium-sized Enterprises: The Case of Korea, in: Contemporary Economic Policy, Vol. XV, S. 104 – 120.

Kindleberger, Charles (1989): Economic Laws and Economic History, Cambridge et al.: Cambridge University Press.

Kirman, Alan (1998): Self-Organization and Evolution in Economics, in: Schweitzer / Silverberg (1998), S. 13 – 45.

Knack, Stephen / *Keefer,* Philip (1997): Does Social Capital Have an Economic Payoff? A Cross-Country Investigation, in: Quarterly Journal of Economics, Vol.112, S. 1251 – 1288.

Knetter, Michael M. / *Slaughter,* Matthew J. (1999): Measuring Product-Market Integration, NBER Working Paper 6969.

Krüger, Anne O. (Hrsg.) (1996): The Political Economy of Trade Protection, Chicago / London: Chicago University Press.

Krugman, Paul (1991a): Geography and Trade, Leuven / Cambridge / London: Leuven University Press / MIT Press.

Krugman, Paul (1991b): History versus Expectations, in: Quarterly Journal of Economics, S. 651 – 667.

Krugman, Paul (1991c): Is Bilateralism Bad?, in: Helpman / Razin (1991), S. 9 – 23.

Krugman, Paul (1995b): Increasing Returns, Imperfect Competition and the Positive Theory of International Trade, in: Grossman / Rogoff (1995), S. 1243 – 1277.

Krugman, Paul (1996): The Self-Organizing Economy, Oxford et al.: Blackwell.

Landa, Janet T. (1994): Trust, Ethnicity, and Identity. Beyond the New Institutional Economics of Ethnic Trading Networks, Contract Law, and Gift-Exchange, Ann Arbor: Michigan UP.

Leonidou, Leonidas C. (1995): Export Barriers: Non-Exporter's Perceptions, in: International Marketing Review, Vol. 12, No. 1, S. 4 – 25.

Leonidou, Leonidas C. / *Katsikeas,* Constanine S. (1996): The Export Development Process: An Integrative Review of Empirical Models, in: Journal of International Business Studies, Vol. 27, No. 3, S. 517 – 551.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Loasby, Brian (1993): Change and Evolution: A Counterfactual History of Twentieth Century Economics, Papers on Economics & Evolution 9304, Freiburg.

Loasby, Brian (1999): Industrial Districts as Knowledge Communities, in: Bellet / L'Harmet (1999), S. 70 – 85.

Lösch, August (1962): Die räumliche Ordnung der Wirtschaft, Stuttgart.

Lucas, Robert E. (1988): On the Mechanics of Economic Development, in: Journal of Monetary Economics, Vol. 22, S. 3 – 42.

Mäki, Uskali (1993): Social Theories of Science and the Fate of Institutionalism in Economics, in: Mäki et al. (1993), S. 76 – 112.

Mäki, Uskali et al. (eds.) (1993): Rationality, Institutions & Economic Methodology, London: Routledge.

Markusen, James R. (1998): Multinational Enterprises, and the Theories of Trade and Location, in: Braunerhjelm / Ekholm (1998), S. 9 – 33.

Martin, Ron (1999): The New „Geographical Turn" in Economics: Some Critical Reflections, in: Cambridge Journal of Economics, Vol. 23, S. 65 – 91.

McCallum, John (1995): National Borders Matter: Canada-U.S. Regional Trade Patterns, in: American Economic Review, Vol. 85, No. 3, S. 615 – 23.

Murphy, K.M. / *Shleifer,* A. (1997): Quality and Trade, in: Journal of Development Economics, Vol. 53, S. 1 – 15.

O'Grady, Shawna / *Lane,* Henry W. (1996): The Psychic Distance Paradox, in: Journal of International Business Studies, Vol. 27, No. 2, S. 309 – 333.

Ohlin, Bertil (1930): Die Beziehung zwischen internationalem Handel und internationalen Bewegungen von Kapital und Arbeit, wiederabgedruckt in Rose (1966), S. 31 – 67.

Peng, Mike W. / *Ilinitch,* Anne Y. (1998): Export Intermediary Firms: A Note on Export Development Research, in: Journal of International Business Studies, Vol. 29, No. 3, S. 609 – 620.

Portes, Richard / *Rey,* Hélène (1999): The Determinants of Cross-Border Equity Flows, NBER Working Paper 7336.

Rangan, Subramanian / *Lawrence,* Robert Z. (1999): Search and Deliberation in International Exchange: Learning From Multinational Trade About Lags, Distance Effects, and Home Bias, NBER Working Paper Series No. 7012.

Rauch, James E. (1996): Trade and Search: Social Capital, Sogo Shosha, and Spillovers, NBER Working Paper 5618.

Rauch, James E. (2001): Business and Social Networks in International Trade, in: Journal of Economic Literature, Vol. 39, No. 4, S. 1177 – 1203.

Rauch, James E. / *Trindade,* Victor (1999): Ethnic Chinese Networks in International Trade, NBER Working Paper 7189.

Ripperber, Tania (1999): Die Effizienz des Vertrauensmechanismus bei der Organisation internationaler Transaktionen, in: Jahrbuch für neue politische Ökonomie, Band 18, S. 257 – 291.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Rose, Klaus (Hrsg.) (1966): Theorie der internationalen Wirtschaftsbeziehungen, Köln: Kiepenheuer & Witsch.

Ruppert, Erich H. (1998): Zur Integration wirtschaftsgeographischer Aspekte in die Außenhandelstheorie, Hamburg: Kovač.

Samuelson, Paul A. (1953): Prices of Factors and Goods in General Equilibrium, in: Review of Economic Studies, Vol. 21, S. 1 – 20.

Samuelson, Paul A. (1954): The Transfer Problem and Transport Cost, II: Analysis of Effects of Trade Impediments, in: The Economic Journal, Vol. 64, No. 2, S. 264 – 289.

Schelling, Thomas C. (1978): Macromotives and Macrobehavior, New York / London: Norton.

Schmidtchen, Dieter (1995): Territorialität des Rechts, Internationales Privatrecht und die privatautonome Regelung internationaler Sachverhalte. Grundlagen eines interdisziplinären Forschungsprogrammes, in: Rabels Zeitschrift, Vol. 59, S. 57 – 112.

Schoenberger, Erica (1991): The Corporate Interview as a Research Method in Economic Geography, in: Professional Geographer, Vol. 43, No. 2, S. 180 – 189.

Schremmer, Eckart (Hrsg.) (1996): Wirtschaftliche und soziale Integration in historischer Sicht, Vierteljahreshefte für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte, Beiheft Nr. 128, Stuttgart: Steiner.

Schweitzer, Frank (1998): Ökonomische Geographie: Räumliche Selbstorganisation in der Standortverteilung, in: Schweitzer / Silverberg (1998), S. 97 – 126.

Schweitzer, Frank / *Silverberg,* Gerald (Hrsg.) (1998): Evolution und Selbstorganisation in der Ökonomie, Selbstorganisation Band 9, Berlin: Duncker & Humblot.

Sen, Ashish / *Smith,* Tony E. (1995): Gravity Models of Spatial Interaction Behavior, Berlin et al.: Springer.

Staiger, Robert W. / *Wolak,* Frank A. (1996): The Effect of Import Source on the Determinants and Impacts of Antidumping Suit Activity, in: Krueger (1996), S. 85 – 94.

Starrett, D. (1978): Market Allocations of Location Choice in a Model with Free Mobility, in: Journal of Economic Theory, Vol. 17, S. 21 – 37.

Storper, Michael (1995): Territories, Flows and Hierarchies in the Global Economy, in: Aussenwirtschaft, 50. Jg., Heft II, S. 265 – 293.

Streit, Manfred / *Wegner,* Gerhard (1992): Information, Transaction, and Catallaxy – Reflections on Some Key Concepts of Evolutionary Market Theory, in: Witt (1992), S. 125 – 149.

Thimann, Christian / *Thum,* Marcel (1998): Investing in Terra Incognita: Waiting and Learning, in: Economic Systems, Vol. 22, No. 1, S. 1 – 22.

Torstensson, Johan (1998): Country Size and Comparative Advantage: An Empirical Study, in: Weltwirtschaftliches Archiv, Band 134, S. 590 – 611.

Trefler, Daniel (1995): The Case of Missing Trade and Other Mysteries, in: American Economic Review, Vol. 85, No. 5, S. 1029 – 1046.

Troeltsch, Ernst (1922): Der Historismus und seine Probleme. Erstes (einziges) Buch: Das Logische Problem der Geschichtsphilosophie, Nachdruck 1977 Aalen: Scientia.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Venables, Anthony (1997): Economic Integration and Centre-Periphery Inequalities: The View from Trade Theory, in: Vosgerau (1997), S. 33 – 51.

Volckart, Oliver / *Mangels,* Antje (1996): Has the Modern Lex Mercatoria Really Medieval Roots? Diskussionsbeitrag 08 – 96 des Max-Planck-Institutes zur Erforschung von Wirtschaftssystemen, Jena.

Vosgerau, Hans-Jürgen, Hrsg., (1997): Zentrum und Peripherie – Zur Entwicklung der Arbeitsteilung in Europa, Schriften des Vereins für Socialpolitik, Bd. 250, Berlin: Duncker & Humblot.

Wagner, Horst-Günter (1998): Wirtschaftsgeographie, Braunschweig: Westermann.

Walter, Rolf (1996): Marktintegration durch verbesserte Kommunikation im 19. Jahrhundert, in: Schremmer (1996), S. 162 – 183.

Witt, Ulrich (Hrsg.) (1992a): Explaining Process and Change: Contributions to Evolutionary Economics, Ann Arbor: Michigan UP.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Zum Verhältnis von Wirtschaftsgeschichte und evolutorischer Ökonomik

Von *Rolf Walter,* Jena

1. Einige Gedanken zu einer theoretisch fundierten Wirtschaftsgeschichte

Die Wirtschaftsgeschichte ist – ihrem Doppelcharakter entsprechend, der sich schon aus der doppelten Wortschöpfung ergibt – als ökonomische und historische Disziplin sowohl den systematisch-analytischen als auch den historisch-hermeneutisch-kritischen Wissenschaften verpflichtet. Es geht ihr sowohl um die Identifizierung der Zeitgebundenheit und Individualität ihrer Forschungsgegenstände als auch um die Einordnung derselben in die allgemeine Entwicklung.

Cum grano salis läßt sich sagen, daß die Wirtschaftsgeschichte – wenn auch häufig mit Verzögerungen – die Forschungsfelder und -gegenstände der Wirtschaftswissenschaften aufnahm und historisch verarbeitete, d. h. den enormen empirischen Vorrat der Geschichte zur Überprüfung immer neuer Hypothesen und Theorien nutzte. So verarbeitete zumindest die deutsche Wirtschaftsgeschichtsschreibung der letzten Jahrzehnte z. B. die Themenkomplexe Konjunktur und Wachstum, Property rights und Institutionen. Sie bezog bislang jedoch nicht ausdrücklich die Konzepte der evolutorischen Ökonomik in ihr Forschungsfeld mit ein, wenn man von einigen bescheidenen Versuchen meinerseits einmal absieht[1]. Die *adaptability* in puncto Evolutorik, also der Wille und die Fähigkeit der Disziplin Wirtschafts- und Sozialgeschichte, sich den Ansätzen der evolutorischen Ökonomik zu öffnen, ist bisher in Deutschland so gut wie gar nicht vorhanden, im Ausland, insbesondere in den USA, jedoch sehr wohl.

Dabei ist doch auffallend, daß sich weite Felder der evolutorischen Ökonomik und der Wirtschaftsgeschichte überlappen, sodaß es nicht nur sinnvoll, sondern geradezu notwendig ist, die beiden Disziplinen, die bislang in praxi wenig zusammenarbeiteten, zu verkoppeln. Gemeinsam ist beiden insbesondere der Umgang mit qualitativer Komplexität.

Ein konkretes, sehr weites und bedeutendes, gemeinsames Forschungsfeld ist dabei der weiße Fleck vom Vorstadium der schöpferischen Idee bis hin zur Inven-

---

[1] *Walter,* Rolf: Evolutorische Wirtschaftsgeschichte. Zum Verhältnis von Wirtschaftsgeschichte und Evolutorischer Ökonomik, in: WiSt Heft 2, Febr. 1997, S. 75–79.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

tion und dann zur Innovation. Die Aufklärung dieses weißen Flecks bedarf interdisziplinären Zusammenwirkens von Ökonomen mit Neurologen, Biologen, Psychologen, Soziologen und Wirtschafts- und Sozialhistorikern. Schumpeter setzte bei seinem schöpferischen dynamischen Unternehmer kognitive Kreation voraus, sagte aber nicht, wie Neuheit entsteht, „wie und warum das neue Wissen generiert wird, wie die Beziehung zwischen Suche, Entdeckung, Experiment und Adoptionsentscheidung aussieht"[2]. Dies gilt es im Rahmen der Evolutorik aufzuklären. Dem Wirtschafts- und Sozialhistoriker kommt dabei die Aufgabe zu, etwa nach dem historischen Nährboden für geistige Neuheit, nach spezifischen Mentalitäten und „Gestimmtheiten", verstärkenden externen Faktoren und günstigen Förderbedingungen für die Humankapitalbildung zu forschen. Es geht dabei jedoch auch um innere, sich selbst tragende Entwicklungen, sozusagen die Rahmenbedingungen für evolutorische Variations- / Selektionsprozesse im gesellschaftlichen und ökonomischen Kontext. Ein wesentliches Anliegen ist es, wirtschaftlichen Wandel und die intelligente Anpassung an ökonomischen Wandel zu erklären.

Es fragt sich, inwieweit Analogien zu anderen komplexen Systemen, etwa solche der Biologie, vorhanden sind bzw. genutzt werden können. Man sollte sich von dort allerdings nicht zuviel erwarten, denn das Wichtigste, nämlich die Komplexität und der Variantenreichtum des Phänotyps mit seinen qualitativen und in Zeit, Raum und Geist unterschiedlich dynamischen Ausprägungen läßt sich wohl nur mit den Instrumentarien der humanwissenschaftlichen Disziplinen erfassen.

Einen interessanten Weg hat Joel Mokyr gewiesen, indem er ein Omega (Wissensvorrat) und ein Lambda (Vorrat an Umsetzungstechnik) erfaßt und im Zeitablauf analysiert hat[3]. Wichtig scheint in Erweiterung dieses Gedankens der Zusammenhang zwischen Kulturvorrat und Vorrat an Neuheit zu sein, denn es ist davon auszugehen, daß kognitive Kreation und Ideenschöpfung auch vom „Nährboden" abhängt, den die menschliche Kreatur sich bereitet und historisch kumuliert hat, d. h. von bildhafter Kunst, Literatur, Musik, kurzum: den ästhetischen Errungenschaften menschlicher Phantasie.

Ein weiteres konkretes Aufgabenfeld betrifft die Frage der Zeit bzw. Zeitverknappung als evolutorischer Kategorie. Hierin eingeschlossen ist die Frage der Kontinuität, Persistenz und Zyklizität historischer Ereignisse und der Dynamik bzw. Beschleunigung (Geschwindigkeit) gesellschaftlichen und ökonomischen Wandels. Gerade die Bedeutung des Faktors Zeit wird häufig in wirtschaftstheoretischen Modellen unterschätzt. Manchmal sollte es bei der Einschätzung der Wirkungsmächtigkeit von Institutionen eben nicht in erster Linie um deren Größe und

---

2 *Witt,* Ulrich: Evolutorische Ökonomik – Umrisse eines neuen Forschungsprogramms, in: E.K. Seifert / B.P Priddat, Neuorientierungen in der ökonomischen Theorie, Marburg 1995, S. 153 – 179, hier: S. 158.

3 *Mokyr,* Joel: Science, Technology, and Knowledge: What Historians can learn from an evolutionary approach, Manuscript, MPI Jena, 1998, S. 2; *Ders.*: The Lever of Riches: Technological Creativity and Economic Progress, New York / Oxford 1992, S. 273 ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

davon abgeleitete Multiplikator- bzw. Agglomerationseffekte gehen, sondern eher um die Frage, welche Institution schneller, flexibler, anpassungsfähiger, adaptions- und imitationsintelligenter ist. Oft gewinnt der Schnellere und nicht der Größere. Es kommt auf die Zeit und den klugen Umgang mit Zeitknappheit an[4]. Mit Zeitknappheit umzugehen verlangt Intelligenz, vor allem Lernfähigkeit. Das Lernen und die Lernsysteme im historischen Wandel zu betrachten ist eine der wichtigsten Aufgaben der Geistes- und Bildungsgeschichte, aber auch der Wirtschafts- und Sozialgeschichte. Der Beharrungscharakter des Herkömmlichen, zähe Pfadabhängigkeiten wie Traditionen und Usancen auch und gerade in der zeitgenössischen Wirtschaft, all dies ruft um so mehr nach Überwindung, als sich die Wirtschaftsentwicklung beschleunigt und der Marktzyklus verkürzt. Manchmal ist dieses Überwinden durch eine Fundamentalkrise (-zäsur) extern veranlaßt, die Fundamentallernen (im Sinne Siegenthalers[5]) auslöst, wie dies etwa bei der Hyperinflation des Jahres 1923 gewesen sein mag oder regelmäßig dann der Fall ist, wenn eine Basisinnovation den Markt neu aufmischt und viele Wettbewerber vor die Wahl stellt, aufzugeben oder selbst Neuheit zu kreieren.

Ein weiteres Aufgabenfeld der Wirtschaftsgeschichte besteht – hier in engster Zusammenarbeit mit der Institutionentheorie und Wirtschaftssystemforschung – in der Aufklärung des langfristigen Zusammenhangs von ökonomischer Liberalität und gesellschaftlicher Wohlfahrt, einem seit Adam Smith „aktuellen" Thema. Möglicherweise kann hier die Verbindung wirtschaftwissenschaftlicher, insbesondere wirtschaftspolitischer, Theorieansätze mit der komparativen Kulturgeschichte einigen Aufschluß bringen.

Sehr wesentlich geht es darum, die Ideen und Resultate der evolutionären Erkenntnistheorie und der evolutorischen Ökonomik nun auch in den wirtschaftshistorischen Kontext einzubringen. Das Abgehen vom Gleichgewichtsgedanken, der erstaunlich lange in der ökonomischen Theorie eine große Rolle spielte, hin zur Betonung der Kreativität als dem menschlichsten aller humanwissenschaftlichen Elemente – gewissermaßen dem Ursprung alles Ungleichgewichtigen – dies sollte sich gleichsam als roter Faden durch die Wirtschaftsgeschichte ziehen.

Ein Evolutoriker ist sich der Relativität alles Neuen bewußt. Er weiß, daß das Noch-nicht-Dagewesene nie in Gänze noch nie dagewesen ist. Es haust vielmehr mit dem Wiederholten, dem Regelmäßigen, zusammen. Das agile Doppelspiel von Synchronie und Diachronie, von Kontinuität und Diskontinuität, von Determinismus und Stochastik, die Gleichzeitigkeit von schleichenden, trabenden und galoppierenden Externalitäten – all dies will erst einmal dynamisch modelliert sein und

---

4 *Walter,* Rolf: Die Wirtschaftsgeschichte als Geschichte der Zeit, in: H.-J. Gerhard (Hg.), Struktur und Dimension, Festschrift für K. H. Kaufhold zum 65. Geb., Bd. 2, Stuttgart 1997, S. 3–18.

5 *Siegenthaler,* Hansjörg: Regelvertrauen, Prosperität und Krisen. Die Ungleichmäßigkeit wirtschaftlicher und sozialer Entwicklung als Ergebnis individuellen Handelns und sozialen Lernens, Tübingen 1993, S. 130 ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

schließlich soll es nicht bei purer Heuristik bleiben, sondern es ist immer auch Praxisbezug und Anwendbarkeit gefragt. Die Wirtschaftsgeschichte stellt hier ein riesiges Experimentierfeld und eine nahezu unerschöpfliche empirische Ressource zur Verfügung. Sie ist bislang zu wenig systematisch genutzt worden. Sie einzubringen, darin läge eine wichtige Aufgabe für den Wirtschaftshistoriker im Kreise von Evolutionsökonomen.

So wie der Sprachforscher auf der infraphonemischen und der Physiker auf der inframolekularen Stufe des Atoms die allgemeinsten Strukturgesetze zu erkennen versucht, versucht der Evolutionsökonom und Wirtschaftshistoriker Genese und Struktur wirtschaftlichen Handelns mikroskopisch und doch zugleich ganzheitlich zu erfassen. In seinem Koffer befinden sich hochwertige Instrumente der qualitativen Sozialmathematik, der Spiel- und Lerntheorie, der Verhaltenspsychologie, usw. Die Probe hat die qualitative Sozialmathematik dann bestanden, wenn sie die Herausforderung einer modernen Gesellschaft mit ihren verwickelten Problemen und unterschiedlichen Lebensgeschwindigkeiten beherrscht, d. h. das erfaßbar macht, was Ulrich Witt qualitative Komplexität nennt.

Es ist nicht zu übersehen, daß durch diese Öffnung die Evolutorische Ökonomik für weite Bereiche der humanwissenschaftlichen Disziplinen, insbesondere die historischen, anthropologischen und Kognitionswissenschaften, an Attraktivität gewinnt. Dieser Öffnung der Volkswirtschaftslehre nun auch in der Wirtschaftsgeschichte mit zum Durchbruch zu verhelfen, ist eine der wichtigen Aufgaben, die zu erledigen sind. Dazu gehören Basisforschungen über die „individualistischen Grundlagen der Wirtschaftsgeschichte". Die in der Evolutorik immer wieder beschriebenen wechselseitigen Aufschaukelungsvorgänge durch einen konstruktiven und intensiven Dialog lassen Synergien m.E. gerade dort erwarten, wo der empirisch und theoretisch orientierte Wirtschaftshistoriker auf evolutorisch orientierte Ökonomen und aufgeschlossene, offene Institutionentheoretiker trifft. Diese wiederum werden auf die historische Dimension kaum verzichten können, denn nur das Labor Geschichte bietet eine genügend breite empirische Basis zur Fundierung bzw. Überprüfung wirtschaftstheoretischer Modelle.

2. Der „Fit": Gemeinsamkeiten von Wirtschaftsgeschichte und evolutorischer Ökonomik

Es besteht wahrscheinlich Übereinstimmung darin, das Historische, die Historizität und die komplexe Interdependenz raum-zeitlicher Phänomene müsse stärker in Betrachtungen (Analysen) etwa der wirtschaftlichen Entwicklung einbezogen werden. Meine Auffassung ist, daß das Fach Wirtschafts- und Sozialgeschichte in besonderer, ja in geradezu idealer Weise, von den theoretischen, methodischen und heuristischen Errungenschaften der evolutorischen Ökonomik profitieren kann. Man könnte fast soweit gehen, zu behaupten: Wirtschaftsgeschichte ist evolutorische Ökonomik! – Auch wenn dies eine unzulässige Verkürzung der evolutorischen Ökonomik bedeutete: es wäre symbolisch gemeint für die weiten deckungs-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

gleichen Forschungsfelder beider Disziplinen. Es besteht gewissermaßen das, was Analysten einen „fit" nennen. Der Fit wird umso größer, je mehr Evolutoriker das „History Friendly Modelling"[6] betreiben.

Beiderseits ist sicher wünschenswert, daß es nicht nur bei der Heuristik bleibt, sich unser Streben nicht nur auf Theoretisierung und Modellierung richtet, sondern sich auch der Empirie zuwendet[7].

Qualitative Komplexität, insbesondere die Komplexität zeitlicher Strukturen und raumzeitlicher Komponenten, sind elementare Betrachtungsgegenstände der Wirtschafts- und Sozialgeschichte. Das meiste von dem, was die Evolutorische

---

6 Vgl. *Dopfer,* Kurt: History Friendly Theories in Economics. Reconciling Universality and Context in Evolutionary Analysis, Ms. Juli 1999; *Witt,* Ulrich: Das neue Interesse der Ökonomik an der Geschichte, Discussion paper MPI zur Erforschung von Wirtschaftssystemen, Jena 1998. Mein Anliegen ist es, in Umkehrung des Witt-Titels ein „neues Interesse der Wirtschaftsgeschichte an der evolutorischen Ökonomik" zu wecken, da sie am ehesten eine theoretische Konzeption zur Abbildung dynamischer und qualitativ-komplexer historischer Realität bietet.

7 Wirtschaftshistoriker sind häufig mehr Empiriker als Theoretiker. Wenn wir zu neuen Paradigmen gefunden haben, führt uns der nächste Schritt meist ins Archiv oder aber in umgekehrter Reihenfolge vom Archiv ins Theorielabor. Das Archiv ist das Vorratslager an Geschichte, das Experimentallabor für die Transformation von Elementen zu Strukturen, von Daten zu Modellen, kurzum: die Wiege evolutorischer Evidenz. (Dies setzt – beiläufig – gewisse Kenntnisse voraus, etwa paläographische. Wer z. B. im Fugger-Archiv empirische Evidenz sucht, muß die Schrift des 16. Jahrhunderts lesen und transkribieren sowie mit den zeitgenössischen Begriffen umgehen können. Ich werde darauf am Ende dieses Beitrags nochmals kurz eingehen).

Die Suche nach Operationalisierungsmöglichkeiten zur Konstruktion unseres Gebildes „historische Realität" muß in unserer Zielprojektion – schon aus Gründen des Wissenschaftscontrolling und des Erfüllens hermeneutischer Ansprüche – ebenso stark enthalten sein wie die rein gedankliche Deduktion und Abstraktion, also die Generierung des Szenarios. Neben der vielfach hervorgehobenen qualitativen Komplexität steht für den quellenorientierten Wirtschaftshistoriker erst einmal die quantitativ-empirische Komplexität. Nur ein solider Grundstock an positivem Wissen läßt ihn kapitale Anfangsfehler vermeiden. Gefahren lauern hier nicht nur im paläographisch-hermeneutischen Bereich (Lesbarkeit und Interpretation des Schriftstücks), sondern in der immensen metrologischen Heterogenität der ökonomischen Realität bis Anfang des 19. Jahrhunderts, als die Münzen, Maße und Gewichte weitgehend standardisiert und vereinheitlicht wurden. Wer im 17. und 18. Jahrhundert in deutschen Splitterterritorien wie Südwestdeutschland z. B. Getreide verkaufte, hatte es mit hunderten unterschiedlicher lokaler Scheffelmaße, also Hohlmaße, zu tun, die um bis zu 20% differierten. Wer hier undifferenziert Scheffel gleich Scheffel setzt, begibt sich bereits in den Bereich der unseriösen Forschung. Dasselbe gilt für eine Vielzahl anderer Forschungsfelder. Die handelshistorische Forschung hat – um ein weiteres Beispiel zu nennen – etwa im Rahmen der Modellierung räumlicher Interaktion zu berücksichtigen, daß der Handel zwischen Esslingen und Stuttgart im 18. Jahrhundert Außenhandel war, denn Esslingen hatte als Freie Reichsstadt ebenso eine eigene Zollgesetzgebung wie das Herzogtum Württemberg, dem Stuttgart angehörte. Solche Beispiele könnten vielfach ergänzt werden. Ich wollte damit im Grunde nur andeuten, was es heißt, empirische Evidenz in der Wirtschaftsgeschichte seriös zu gewinnen. Dies ist in der Regel mit akribischer Quellenarbeit über Jahre verbunden. Und die vorhandenen statistischen Handbücher lassen häufig das Maß an Konkretion vermissen, das erforderlich ist, um die raumzeitliche historische Realität am Ort y zum Zeitpunkt x darzustellen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Ökonomik an speziellen Forschungsfeldern behandelt, erscheint elementar für ein neues, differenziertes Verständnis von Wirtschaftsgeschichte. Die von der Evolutorik herausgearbeiteten Komponenten sind unverzichtbar für Wirtschaftshistoriker, die historische Realität idealtypisch in ihrer vollen Vielheit und Diversität erfassen und darstellen wollen. Vollkommene Transparenz, also Einsicht in alle Details und die genetische Struktur und Architektur der historischen Realität als ganzer, wird dabei nicht zu erreichen sein. Aber wir können uns dem Idealtypus annähern. Die Elemente, die das Konstrukt „historische Realität" bilden, der man sich neuerdings über den *„histonomic approach"*[8] methodisch nähert, sind von der evolutorischen Ökonomik in dankenswerter Weise aufgearbeitet worden und ich kann nur hoffen, daß es der Wirtschaftsgeschichte als Disziplin gelingt, sie in den eigenen Forschungskontext einzubeziehen und dann gemeinsam in einen (nur vermeintlich transdisziplinären?) Dialog einzutreten.

Es versteht sich von selbst, daß „historische Realität" in ihrem ganzheitlichen Charakter nur unter Zuhilfenahme von Heuristiken und positiven Erkenntnissen einer Vielzahl von wissenschaftlichen Disziplinen zu begreifen ist. Geschichtswissenschaft, Philosophie, Psychologie, Pädagogik, Soziologie und Wirtschaftswissenschaft, aber auch naturwissenschaftliche Felder wie die Neurologie, Neurobiologie, Mathematik usw. könnten in der Evolutorik ein gemeinsames paradigmatisches Konzept erkennen.

Die „historische Realität" besteht aus einer spezifischen Mischung von Kontexten mit Vergangenheit und Zukunft, von Erfahrung und Hoffnung, von Bewußtem und Unbewußtem. An der Börse und anderen Märkten kauft man regelmäßig das Gerücht und verkauft die Nachricht. Zum Zeitpunkt $t0$ treffen sich Vorauseilende mit Verspäteten, ist ein bestimmter Grad von historisch akkumuliertem Wissen vorhanden.

Die Wirtschaftswissenschaft, insonderheit die Wirtschaftsgeschichte, ist nicht nur der Philosophie entsprungen, sondern kommt ohne deren heuristisches Angebot nicht aus. So ist zumindest plausibel, daß „historische Realität" aus Elementen besteht, die die Philosophie als „Phasen" (aber freilich nicht nur als solche) erfasst hat. Dazu gehören, nicht immer zeitlich aufeinanderfolgend (sukzessive), sondern in unbestimmtem Deckungsgrad überlappend (simultan), monistische Teile (die historische Realität ist von einer einheitlichen Grundbeschaffenheit), vitalistische Elemente (im Sinne des zielstrebigen Eingreifens übernatürlicher Lebenskräfte), Zustände aus dem Bereich zwischen Mythos und Logos.

Gerade große Ideen entspringen offensichtlich nicht Routinen[9] bzw. dem Routine-Lernen, sondern eher assoziativen Lernprozessen[10]. Eine Geschichte der

---

8 *K. Dopfer,* History Friedly Theories, S. 4.

9 *Auerbach,* Felix: Das Zeisswerk und die Carl Zeiss-Stiftung, 5. Aufl., Jena 1925, S. 11 – 14.

10 Zu den Formen des Lernens in der Ökonomie neuerdings *Brenner,* Thomas: Modelling Learning in Economics, Cheltenham / Northampton 1999, insbes. S. 271 ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Genese bedeutender Ideen bzw. Inventionen könnte dies womöglich erweisen. Quantensprünge und Wirtschaft und Gesellschaft revolutionierende Paradigmenwechsel dürften eher selten routinierten Pfadabhängigkeiten entsprungen sein sondern vielmehr einer verdichteten spezifischen Mischung aus deterministischen und stochastischen Elementen.

Die Beobachtung wirtschaftshistorischer Entwicklungen erinnert zuweilen an das, was die Börsenanalysten „deterministisches Chaos" nennen[11]. Wenn ich die evolutorische Ökonomik richtig verstehe, geht es ihr – soweit sie historische Dimensionen in ihre Betrachtung einbezieht und das ist zunehmend der Fall – um das Verständnis von Prozessen von ihrem Ursprung her und von innen heraus. Subjektivität, Endogenisierung (endogen generierter Wandel), Selbstorganisation, selbstgenerierter Wandel und Internalisierung sind häufig in evolutorischen Beiträgen zu lesende Schlüsselbegriffe und Forschungsziele. Es geht beispielsweise darum, über Schumpeter hinausgehend nicht nur die Bedeutung von Innovationen für die wirtschaftliche Entwicklung zu erklären, sondern – was von ihm nicht geleistet wurde – den Prozeß hin zur Invention und darüber hinaus zur Innovation[12]. Ähnliches gilt für Douglass C. North' Theorie des institutionellen Wandels. Sicher war es für die wirtschaftsgeschichtliche Forschung wichtig, das Forschungsspektrum um die Institutionen zu erweitern, d. h. der individualistischen Sichtweise in Form der Wahlmöglichkeiten der Individuen und ihren Beschränkungen durch Normen und Konventionen bzw. Verhaltensstandards (wieder) zum Durchbruch zu verhelfen. Doch blieb die Frage der historischen Genese der Institutionen als solchen weitgehend ausgespart[13]. Es wäre dies aber eine Fragestellung, die evolutorische Wirtschaftsgeschichte und evolutorische Ökonomik gemeinsam behandeln könnten.

Ein besonders fruchtbares Forschungsfeld der Evolutorik sehe ich in der Unternehmensgeschichte. Unternehmen sind heterogene Institutionen, die zu beschreiben, zu erklären und zu verstehen eine theoretische Konzeption erfordert, die qualitative Komplexität zu erfassen in der Lage ist. Das Vorhandensein von formellen und informellen Beschränkungen, die Spezifität der Interdependenz von Indivi-

---

[11] *Kiehling,* Hartmut: Kursstürze am Aktienmarkt, München 1991, S. 3 f.: „Trotz aller Unvorhersagbarkeit beinhalten viele chaotische Systeme deterministische Elemente (sog. deterministisches Chaos). In ihrer geometrischen Darstellung neigen sie zur Selbstähnlichkeit. Darunter versteht man das Auftreten ähnlicher Figuren unabhängig von der Größe des betrachteten Ausschnitts. Kurse am Aktienmarkt sind nach Kiehling z. B. selbstähnlich.

Selbstähnlichkeit: „In ihr als der Symmetrie nichtlinearer Systeme liegt der Unterschied zwischen dem Determinismus des Chaos und reinem Zufall", ebenda, S. 4.

[12] Vgl. *Witt,* Ulrich: Evolutorische Ökonomik – Umrisse eines neuen Forschungsprogramms, in: Eberhard K. Seifert / Birger P. Priddat (Hg.), Neuorientierungen in der ökonomischen Theorie. Zur moralischen, institutionellen und evolutorischen Dimension des Wirtschaftens, Marburg 1995, S. 153 – 179, hier: 156 ff.

[13] Darauf wies u. a. *Birger P. Priddat* hin in Ders.: Ökonomie und Geschichte: Zur Theorie der Institutionen bei *D.C. North,* in: Seifert / Priddat (Hg.), Neuorientierungen, S. 205 – 239, hier: S. 206.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

duum und Institution, die diversen Formen des Lernens (heute häufig: die lernende Organisation), die Generierung von Neuem, die Strategien der Umsetzung von Inventionen in Innovationen, das Handeln von Individuen jenseits der Rationalität, die Beachtung moralischer Kosten als Teil der Transaktionskosten (als Abbilder der individuellen Motive und des Verhaltens vom institutionellen Design), die gestaltpsychologische Sicht der Regelbildung, das Überwinden der Vorstellung von der Unternehmung als „nexus of contracts" und stattdessen ihre Modellierung als Geflecht individueller Rollen und insbesondere die Endogenisierung von Präferenzen[14] – all diese und eine Vielzahl weiterer Aspekte sind wichtig und leider von der Unternehmensgeschichte bislang nicht angemessen berücksichtigt worden. Unternehmenshistoriker wissen häufig kaum von der Existenz der evolutorischen Ökonomik. Zuweilen fragt man sich freilich, ob die generelle Annahme beschränkter kognitiver Kapazitäten der Akteure durch die Institutionentheoretiker ohne konkrete Spezifizierung und Differenzierung sehr viel weiter hilft. Konstruktiver und erhellender ist es möglicherweise, psychologische, insbesondere motivationale und kognitive Elemente in der unternehmenshistorischen, aber auch allgemein in der wirtschaftshistorischen Forschung stärker zu berücksichtigen. Dabei denke ich vor allem an den Aspekt der Kreativität im Inventions- und Innovationszusammenhang.

3. Die Kreativitäts-, Inventions- und Innovationsforschung als Beispiel und Möglichkeit fruchtbaren Zusammenwirkens von Wirtschaftsgeschichte und evolutorischer Ökonomik

Komponenten der Innovation oder: Die Schöpfung von Neuem

Zäsuren sind im Prinzip Schöpfungen von Neuem. Sie sind das Resultat kognitiver Kreation. Die wirtschaftliche Entwicklung ist ein Resultat des Handelns kreativer Kräfte und schöpferischer Unternehmer im weiteren Sinne. Imaginationskraft und kognitives Vermögen, Wissen und Intelligenz, intellektuelle Ressourcen waren die wesentlichen Träger qualitativen und wohl auch quantitativen Wirtschaftswachstums in der langfristigen wirtschaftshistorischen Entwicklung. Wenn es stimmt, daß Kreativität die Voraussetzung für Invention ist, die dann zur Innovation führen kann, dann mag dies nichts anderes heißen, als daß eine Gesellschaft und Wirtschaft mit avantgardistischem Anspruch, also eine, die zukunftsweisend wirken will, alles tun muß, um Kreativität zu fördern. Kreativität ist die Basis allen schöpferischen Tuns. Sie ist die Grundlage von Neuheit, also von Überraschung, d. h. von nicht-algorithmischen, nicht vorhersehbaren, nicht planbaren Ereignissen und Entwicklungen. In deren Natur liegt es, daß wir Zäsuren und Aufbruchssitua-

[14] *Kubon-Gilke,* Gisela: Moralische Kosten und die Endogenisierung von Präferenzen in der Neuen Institutionenökonomik, in: Seifert / Priddat (Hg.), Neuorientierungen, S. 271 – 317, hier: S. 289, 312 und passim.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

tionen als solche empfinden. Sie sind die Wurzeln der Schumpeter'schen schöpferischen Zerstörung. Neuheit schafft Ungleichgewicht, fordert heraus, generiert Dynamik. Sie ist Initialzündung und Treibstoff der Wirtschaft in einem. Ohne sie gäbe es weder Wettbewerb noch Fortschritt.

Kreativität als Schlüsselgröße

Folgt man dieser These von der elementaren Bedeutung kognitiver Kreation, die u. a. aus verschiedenen Formen des Lernens, ganz besonders vielleicht aus dem assoziativen Lernen, resultiert, so wird man nicht umhin können, diesem Phänomen „Kreativität" gesteigerte Aufmerksamkeit zu schenken.

Angesichts der Bedeutung, die der Kreativität als inventionsgenerierendem Faktor zukommt, ist es erstaunlich, daß sich die Psychologie bisher wenig mit ihr auseinandergesetzt hat, sehr im Unterschied zur Intelligenzforschung, die über Jahrzehnte die psychologische Forschung absorbierte[15]. Es ist davon auszugehen, daß daher auch wichtige Differenzierungen, wie wir sie beim Faktor „Lernen" vornehmen, beim Faktor „Kreativität" bislang eher außen vor geblieben sind.

Es wäre also an der Zeit, dem homo creativus[16] dieselbe intensive Zuwendung zu gewähren wie dem homo oeconomicus.

Die Kreativitätsforschung betont wesentliche Aspekte, die im Rahmen der Geschichtswissenschaften, besonders auch der Wirtschaftsgeschichte, eine stärkere Rolle spielen sollten. Dies gilt in vor allem für die Analyse des „Urknalls" und „Nährbodens" inventorischer Schöpfung, der präinventiven Phase[17]. Hier kommt der historischen Kontextforschung hohe Bedeutung zu, etwa der Ausleuchtung des familialen Zusammenhangs und der Rolle der Familienmitglieder[18].

Die Familie und das Verwandtennetz bilden in der Regel einen entscheidenden personalen Background des Individuums. Individuen, gesellschaftlich-soziales

---

15 Nach *Steinberg,* Robert J. / Todd I. *Lubart,* The Concept of Creativity: Prospects and Paradigms, in: Handbook of Creativity, (ed. by R. J. Sternberg), Cambridge 1999, S. 3, betrafen lediglich 0,5% der Artikel, die in den Psychological Abstracts zwischen 1975 und 1994 erfaßt wurden, das Thema „Kreativität".

16 *Foster,* John: Evolutionary Macroeconomics, London 1987; *Mokyr,* Joel: The Lever of Riches. Technological Creativity and Economic Progress, New York / Oxford 1992, S. 274.

17 „Preinventive forms are useful for inventions. Preinventive forms are ideas and images used by the individual before he or she actually conceptualizes a specific product" (*Runco,* Mark A. / Shawn Okuta *Sakamoto*: Experimental Studies of Creativity, in: R. Sternberg (ed.), Handbook of Creativity, S. 62 – 92, hier: S. 69; *Finke,* R.A.: Creative imagery: Discoveries and inventions in visualization, Hillsdale, NJ 1990. Zu den präinventiven Formen gehören z. B. präverbale Prozesse, das Feststellen von Intention und Spontaneität etc.

18 Zu denken ist an Darwins Großvater Erasmus, an van Goghs Bruder Theo, Einsteins Onkel Jakob, Anna Freuds Vater Sigmund, die Gebrüder Wright (*Gruber,* Howard E. / Doris B. *Wallace*: The Case Study Method and Evolving Systems Approach for Understanding Unique Creative People at Work, in: R. Sternberg (ed.), Handbook, S. 93 – 115, hier: S. 109).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Umfeld und kulturelle Domäne stehen in einem interdependenten Verhältnis, die z. B. die Neuerungsfähigkeit mit prägen oder bestimmen. Das Individuum schöpft Neuheit in einer offenen Gesellschaft und stimuliert sie umgekehrt auch. Kultureller Wettbewerb führt zur Selektion der besten Ideen und Neuerungen und wirkt auf die Individuen zurück. Welchen Kulturbegriff man auch immer wählt, es geht um die individuelle und kollektive Bewahrung kognitiver Errungenschaften (Techniken, Wissensformen, Kunststile, Glaubensformen etc.[19]). Es ist die Rede davon, was Csikszentmihalyi „cultural capital" nennt[20], das – so vorhanden -kreativitätsschöpfend oder doch zumindest kreativitätsfördernd wirkt. Er weist an Beispielen wie Linus Pauling, der den Nobelpreis zweimal erhielt, darauf hin, wie sehr es dabei auf die Nutzung des kulturellen Kapitals im Wege der Internalisierung des kreativen Systems geht. Er hebt das kulturelle Umfeld hervor und plädiert dafür, sich nicht zu ausschließlich auf das kreative Potential des Individuums zu konzentrieren: „...the occurence of creativity is not simply a function of how many gifted individuals there are, but also of how accessible the various symbolic systems are and how responsive the social system is to novel ideas. Instead of focusing exclusively on individuals, it will make more sense to focus on communities that may or may not nurture genius. In the last analysis, it is the community and not the individual who makes creativity manifest."[21] Im Zusammenhang mit der Frage der „organizational creativity" in Unternehmen ist die Differenzierung nach „individual creativity" und „group creativity" wichtig. „Lernende Organisationen", auf die es in der Wirtschaft zunehmend ankommt (und schon immer ankam), sind nicht zuletzt gekennzeichnet durch Offenheit, flache Hierarchien und ein hohes Maß an Flexibilität. Solcherlei Strukturen setzen ein hohes Maß an Kreativität bei der Problemlösung und Entscheidungsfindung bzw. kreative Anpassungsfähigkeit an Strukturveränderungen voraus.[22]

Von besonderem Interesse für die evolutorische Wirtschaftsgeschichte und Evolutionsökonomik könnte die in Deutschlands Geschichtswissenschaft quasi unbekannte Historiometrie sein, die sich methodisch an Felder wie die Cliometrik, multiple Regressionsforschung, Faktor(en)analyse, structural equation, latent-variable models und Zeitreihenanalyse anlehnt und inhaltlich darauf konzentriert ist, Personen zu untersuchen, die „Geschichte gemacht" haben, die mithin für „die Menschheit" herausragend gewirkt haben. Dazu zählen z. B. alle Nobelpreisträger.

---

19 *Csikszentmihalyi,* Mihaly: Implications of a Systems Perspective for the Study of Creativity, in: R. Sternberg (ed.), Handbook, S. 311–335, hier: S. 317. („Creativity is the engine that drives cultural evolution", S. 320).

20 „Cultural capital consists in the educational aspirations of one's parents, the nonacademic knowledge one absorbs in the home, the informal learning that one picks up from home and community. Moreover, it involves the learning opportunities that include schooling, the availability of mentors, exposure to books, computers, museums, musical instruments and so forth..." (*M. Csikszentmihalyi,* Implications, S. 328).

21 *M. Csikszentmihalyi,* Implications, S. 333.

22 *Williams,* Wendy M. / *Yang,* Lana T.: Organizational Creativity, in: R. Sternberg (ed.), Handbook, S. 373–391, hier: S. 373 u. 388 f.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Der Historiometrie bzw. der historiometrischen Prosopographie geht es etwa um die Identifizierung von Ansammlungen kreativer „Geister" oder prototypischer Kreatoren wie Beethoven oder Shakespeare, Johannes Gutenberg oder James Watt. Die Historiometrie ist weder nur Psychogeschichte noch Psychobiographie, sondern eine Komposition aus Psychometrie, Psychogeschichte und Cliometrie[23]. Die Historiometrie kümmert sich insbesondere auch um die Ausleuchtung eines Teils dessen, was ich „Nährboden" nenne, nämlich z. B. Zeitgeist und Ortgeist. Dazu gehören kulturelle Faktoren und das ästhetische Milieu und die nicht seltene Beobachtung, daß zwei oder mehr unabhängige Wissenschaftler auf dieselbe kreative Idee kommen. Dazu gehören auch soziale Faktoren (demographische Faktoren, Sozialstruktur, Stellung von Minderheiten, soziales Milieu, soziale Hierarchie etc.), wirtschaftliche Voraussetzungen (Stimuliert wirtschaftliches Wachstum oder eine bestimmte günstige Vermögenslage kreatives Schaffen?) sowie politische Faktoren (Welchen Einfluß haben z. B. Kriege auf die kreative Aktivität?)[24].

Kreativität und Lernen

Ein Aspekt, der von der Kreativitätsforschung durchgehend als zentral hervorgehoben wird, ist der, daß Kreativität offensichtlich hochgradig mit Assoziationsfähigkeit korreliert. Die Lern- bzw. Kognitionsforschung weist also zurecht häufig auf das assoziative Lernen als jener Lernform hin, die den stärksten Fit mit Kreativität hat. Besonders kreative Menschen sind daher zu beschreiben als solche von hoher „defocused attention", also der Aufnahmefähigkeit und kognitiven Verarbeitungsfähigkeit einer Vielzahl von Eindrücken bzw. Informationen. Sie haben ein hohes Kombinationsvermögen und weite assoziative Horizonte bei flachen assoziativen Hierarchien: „The greater the attentional capacity, the more likely the combinatorial leap which is generally described as the hallmark of creativity"[25].

---

23 *Simonton,* Dean Keith: Creativity from a Historiometric Perspective, in: R. Sternberg (ed.), Handbook, S. 116 – 133, hier: S. 118.

24 *D.K. Simonton,* Creativity, S. 124 f.

25 *Mendelsohn,* G.A.: Associative and attentional processes in creative performance, in: Journal of Personality, 44, 1976, S. 341 – 369, zit. n. *Martindale,* Colin: Biological Bases of Creativity, in: R. Sternberg (ed.), Handbook, S. 137 – 152, hier: S. 139. Vgl. ebenda, S. 143.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

4. Theorie und Empirie evolutorischer Wirtschaftsgeschichte am Beispiel der feinmechanisch-optischen Industrie

Witts Interpretation des Prozesses der wirtschaftlichen bzw. industriellen Entwicklung

Die Industrielle Revolution, über deren zweite Phase wir in Hinsicht auf das spätere 19. Jahrhundert sprechen, war wesentlich dadurch gekennzeichnet, daß physische durch nicht-anthropogene (häufig in Form von maschineller) Arbeit ersetzt und dabei umfangreich anspruchsvolle mentale Arbeit eingesetzt wurde[26]. Mithin läßt sich die zweite Industrielle Revolution gegen Ende des 19. Jahrhunderts, zuweilen auch Wissenschaftsrevolution genannt, dadurch kennzeichnen, daß neben die einfache mentale Arbeit sukzessive ein relatives Mehr an höherer mentaler Arbeit trat. Das Heer von Arbeitslosen, das dann im Laufe des 20. Jahrhunderts ständig anwuchs und anwächst, ist ein Resultat der Substitution von einfacher mentaler durch höhere mentale Arbeit. Im 21. Jahrhundert wird es zu weiteren Substitutionsprozessen kommen, wobei die jeweils höhere Ebene mentaler Arbeit die vorausgehende ersetzt und dort Arbeitskräfte freisetzt usw. Kurzum: Die Qualität des menschlichen (mentalen) Arbeitseinsatzes bestimmt den Fortschritt von Produktion und Wirtschaft. Es geht hier um die anthropogene Basis allen Wirtschaftens schlechthin. Die Entwicklung verläuft von der im 18. Jahrhundert noch dominanten Agrarwirtschaft bis hin zur virtuellen Welt, an deren Schwelle wir stehen.

Der Faktor Arbeit ist also keinesfalls *die* homogene Grösse, als die er in der ökonomischen Theorie zuweilen aufgefaßt wird. Arbeit ist zum einen physische Arbeit (also Kraft mal Weg), andererseits aber auch geistige Arbeit, d. h. psychische Aufmerksamkeit und Anstrengung etwa zur Problemlösung.

Auch der Produktionsfaktor Kapital bildet ein weit heterogeneres Aggregat, als es in der Regel dargestellt wird. Vom Humankapital und seiner spezifischen Komplexität einmal ganz abgesehen[27] stellt Sachkapital meist ein kompliziertes Mischprodukt aus Materie, Energie und Wissen dar, wenn man etwa an ein Gerät, eine Maschine oder an ein Bauwerk denkt. Die qualitativen Anforderungen an eine immer breiter werdende Gruppe von arbeitstätigen Menschen nahm durch die wissenschaftsgeleitete Zweite Industrielle Revolution zu. So ging es am Ausgang des 19. Jahrhunderts (und im übrigen auch am Ausgang des 20.) wesentlich um den Prozeß der kreativen Anpassung an einen säkularen Strukturwandel[28] oder um die Selbsttransformation eines Systems im Zeitverlauf und um selbstgenerierten Wandel[29].

---

26 *Ulrich Witt,* Warum sollten sich Ökonomen mit Selbstorganisation beschäftigen? in: A. v. Gleich, S. Leinkauf, S. Zundel (Hrsg.), Surfen auf der Modernisierungswelle, Marburg 1997, S. 47–70, hier: S. 57.

27 Vgl. *Becker,* Gary S., Human Capital, 2. Aufl., New York 1975.

28 *Günter Hesse,* Innovative Anpassung in sozio-ökonomischen Systemen, in: B. Biervert, M. Held, (Hrsg.), Evolutorische Ökonomik, Frankfurt a.M. 1992, S. 110–142.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Selbstgenerierter Wandel in der Fallstudie. Das Paradigma hat einen Namen: Ernst Abbe

Quelle technologischen Wandels und wirtschaftlichen Wachstums waren und sind die kreativen Leistungen des lernenden Menschen. In Ernst Abbe besaß das späte 19. Jahrhundert z. B. einen Zeitgenossen, der in der Lage war, die Bedeutung der Ressource „Wissen" für die wirtschaftliche Entwicklung im Allgemeinen und für das Unternehmen seines Freundes, des Firmengründers Carl Zeiss im Besonderen, zu erkennen und einen Prozeß des selbstgenerierten Wandels einzuleiten. Sein Ausgangspunkt war die Grundlagenforschung, also die Wissenschaft, die Universität, und viel weitergehend die Ganzheit dessen, was Kreativität, Originalität generiert und in Invention überführt.

Wer über Ernst Abbe spricht, outet sich fast automatisch als Befürworter unkonventionellen Denkens. Ihn „nur" als Mathematiker, Physiker, Naturwissenschaftler zu sehen bedeutete eine unzulässige Verkürzung seines Schaffens und eine Verkennung seiner Bedeutung. Denn er steht für einen Paradigmenwechsel: naturwissenschaftlich-optisch durch die von ihm generierte Formel zur Berechnung der mikroskopischen Abbildung, gesellschaftlich-sozial durch die Stiftungsverfassung und weltanschaulich durch den Freiheits- und Rechtsbegriff. Er hatte eine Vision, stand auch schon mal am Rande der physischen und materiellen Existenz und Geld zu haben, vermögend zu sein, gehörte nicht zu seinen primären Zielen. Zuerst kam die Idee und dann als dessen Begleiterscheinung das Vermögen. Die Reihenfolge war für ihn nicht umkehrbar.

Wesentliche Impulse erhielt er zunächst weniger in Jena, als vielmehr an der Universität Göttingen. Der moderne Lehr- und Forschungsbetrieb an der Georgia Augusta prägte ihn stark, namentlich die dort wirkenden Professoren, etwa der hervorragende Mathematiker Bernhard Friedrich Riemann und der bedeutende Physiker Wilhelm Eduard Weber. Besonders interessierte er sich in Göttingen für die damals neu entdeckte Spektralanalyse. Sein Interesse an Mathematik war stets fundamental und instrumentell zugleich. Die philosophische Frage der Mathematik, also Ziel, Art und Weise mathematischer Erkenntnis, gehörte dabei zu den wesentlichen Sinnfragen, die in der Phase der einsetzenden Trennung von Geistes- und Naturwissenschaften Zeitgenossen wie ihn umtrieben[30].

Da Abbe nicht nur Denker, sondern auch umsetzender Pragmatiker war (in seinen Worten: die „technische Kunst" beherrschte[31]), gelang es ihm später ein-

---

29 *Ulrich Witt,* Wirtschaft und Evolution. Einige neuere theoretische Entwicklungen, in: Wirtschaftswissenschaftliches Studium (WiSt), 10. Jg. (1994), S. 503 – 512.

30 *Volker Wahl / Joachim Wittig* (Hrsg. u. Bearb.) (unter Mitwirkung von Bolko Schweinitz und Annette Vogt), Ernst Abbe. Briefe an seine Jugend- und Studienfreunde Carl Martin und Harald Schütz 1858 – 1865, Berlin 1986, Einleitung, S. XXIff. und XLI.

31 Anstalten für technische Chemie und Physik waren seinerzeit wohl nur in Göttingen und Jena vorhanden. Bereits in Göttingen unterstützte er beispielsweise den Universitäts-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

ums andere Mal, die Inventionen in Innovationen zu transformieren, d. h. die Erfindungen in Produkte umzusetzen, die marktfähig waren.

Die Ressource „Wissen" und der Beginn der Industriellen und Wissenschaftlichen Revolution in Jena

Im Rahmen der Bemühungen, wirtschaftliche Entwicklung und das Entstehen von Neuheit und Innovationen als Triebkräfte der wirtschaftlichen Entwicklung nachzuweisen bzw. zu erklären ist – wie angedeutet – der enge Zusammenhang zwischen Wissenschaft und Industrie, Universität und Wirtschaftspraxis von großer Bedeutung. Die angewandte Wissenschaft wurde zum Treibriemen des industriellen Aufbruchs in Deutschland vor der Jahrhundertwende. Die Möglichkeiten von Spill-over-Effekten bzw. Synergien bedingten mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit den Start oder zumindest das Adaptieren hochtechnologischer Industriekerne. Es war im Wesentlichen Ernst Abbes Verdienst, in Jena mit der Substitution des Pröbelns durch systematische Forschung eine Stabilisierung der Produktion und die Qualitätsführerschaft im Bereich der Industrie-Optik erreicht zu haben[32], aber nicht nur das: er befaßte sich auch intensiv mit den Ablaufprozessen in der Fabrik, betrieb ergonomische Studien[33] oder ließ sie betreiben und sorgte so für eine innerbetriebliche Optimierung, Arbeitsteilung und Effizienz, sodaß man durchaus von theoriegeleiteter Unternehmenspraxis sprechen kann.

Ernst Abbe war als unternehmerisch tätiger Physiker geradezu die Personifizierung der Verbindung zwischen Wissenschaft und Industrie. Seine Forschungsergebnisse ermöglichten 1872 erstmals die Fertigung gerechneter Mikroskop-Optik

---

mechaniker Moritz Meyerstein bei der Konstruktion des verbesserten Spektrometers (*Wahl/Wittig*, Hrsg. u. Bearb.), Abbe, Briefe, Einleitung, S. XXI).

32 Diesen Prozeß beschreibt am besten Abbes Freund und erster Biograph Felix Auerbach, der mit Abbes Hilfe 1889 die außerordentliche Professur für theoretische Physik an der Universität Jena erhielt, nachdem er – der zeitlebens Glaubensjude blieb – in Breslau und anderweitig wohl aufgrund seiner Konfession kein Ordinariat erhielt. (*Burghard Weiss,* Ernst Abbe in der Sicht Felix Auerbachs, seines ersten Biographen, in: Rüdiger Stolz, / Joachim Wittig (Hrsg.) (unter Mitwirkung von Günter Schmidt), Carl Zeiss und Ernst Abbe. Leben, Wirken und Bedeutung. Wissenschaftshistorische Abhandlung, Jena 1993, S. 507 – 525, hier: S. 508 f.). Felix Auerbachs Erscheinungsbild ist durch das Porträt von Edvard Munch von 1906 der Öffentlichkeit bekannt. – Zu Auerbachs Einschätzung von Abbes Wirken bei Zeiss siehe am besten Felix Auerbach, Das Zeisswerk und die Carl-Zeiss-Stiftung in Jena. Ihre wissenschaftliche, technische und soziale Entwicklung und Bedeutung, 5. umgearbeitete Aufl., Jena 1925, S. 11 – 14 und passim.

33 Bei aller Einsicht in die Vorzüge der Rationalisierung ist bemerkenswert, daß Abbe mit dem Zeisswerk einen Betriebszweig fördern wollte, der „eine stete *Schule der feineren Technik*" darstellte und „ein heilsames Gegengewicht darbietet gegen die Routine-Tendenz vorwiegend fabrikatorischer Arbeit." (*Edith Hellmuth/Wolfgang Mühlfriedel,* Carl Zeiss. Die Geschichte eines Unternehmens 1846 – 1905. Bd. 1, Vom Atelier für Mechanik zum führenden Unternehmen des optischen Gerätebaus, Weimar / Köln / Wien 1996, S. 187).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

(auch wenn das Ergebnis anfänglich hinter der gepröbelten Optik noch zurückblieb). Die fundamentale Einsicht, die für alle Arten von Mikroskopen und Mikroskopobjektiven galt, ist in der Abbeschen Beugungstheorie enthalten: je kleiner die Lichtwellenlänge und je größer die numerische Apertur ist, desto größer ist das Auflösungsvermögen. Kaum je hat eine einzige Formel bzw. deren Berücksichtigung bei der Konstruktion eine Branche und eine ganze Region so verändert wie die Abbe-Formel. Diese Formel – ergänzt um das praktische Know-how zur Umsetzung in Form von Linsen und Objektiven (Otto Schott, Carl Zeiß) – bedeutete langfristig am Markt F&E- bzw. Qualitätsführerschaft und den Durchbruch zum *Big Business* um die Jahrhundetwende. Etwas zugespitzt könnte man sagen: Abbes Theorie bildete den Kern der industriellen Avantgarde in Jena um 1900.

Die wissensbasierte Qualitätsführerschaft brachte reichen Ertrag. Das Zeisswerk wurde quasi Qualitätsmonopolist in einigen Produktbereichen und konnte daher beträchtliche Gewinne abschöpfen. Die Erlöse kamen – Abbes Idee in Gestalt der Stiftungssatzung folgend –wesentlich der Wissenschaft und der allgemeinen Wohlfahrt zugute. Ein Spaziergang durch Jena gibt uns darüber noch heute reichlich Aufschluß. Abbes ganzheitlicher Perspektive entsprach, daß nicht nur die grundlagen- und naturwissenschaftlichen Einrichtungen begründet und gefördert, sondern z. B. auch die Rechtswissenschaften (Wirtschaftsrecht) und andere Disziplinen stark unterstützt wurden.

Geistiger Kontext und Impulse

Die Kollegen Philosophen wissen sicherlich besser als der Autor dieses Beitrags, wo Abbe am stärksten philosophisch verankert war. Es ist bekannt, wie sehr er von Alexander von Humboldts ganzheitlichem Entwurf (etwa im „Kosmos") inspiriert war, also von der ersten Darstellung des Ganzen auf empirischer Grundlage. Wir wissen um Abbes Sympathien für die Objektivität bzw. Materialität der Wirklichkeit bei Cotta. Abbe bevorzugte Prozesse der Erkenntnisgewinnung über natürliche, technische und soziale Sachverhalte, die von „Tatsachen" ausgingen.

Seine Briefwechsel mit den Jugendfreunden Martin und Schütz geben nicht zuletzt über die frühen Anregungen zur Philosophie Auskunft, insbesondere über Abbes Reflexionen über erkenntnistheoretische Fragen und über die philosophischen Probleme der Naturwissenschaften. Ernst Friedrich Apelts „Theorie der Induction", der Knotenpunkt von Metaphysik und Empirie, fand seine gesteigerte Aufmerksamkeit. Das Denken Kants, Hegels und Schopenhauers wurde von dem jungen Abbe neugierig aufgenommen. Die Anregung zu Schopenhauer kam über den Freund Harald Schütz, dessen Vater mit dem Philosophen in wissenschaftlicher Verbindung stand[34]. Sehr stark war sein Interesse an Kant, das durch den Philo-

[34] Schütz' Vater Carl Wilhelm (1805–1892) war Philologe und Gymnasialprofessor (*Wahl/Wittig*, Hrsg. u. Bearb.), Abbe, Briefe, Einleitung, S. XVII und XXI.)

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

sophen Kuno Fischer, der 1856 bis 1872 in Jena lehrte, in ihm geweckt wurde. Viele schriftliche Ausführungen Fischers unterstrich Abbe im doppelten Sinne, etwa folgende: Die Philosophie ist eine „notwendige, ebenfalls exacte Wissenschaft", *„deren Gegenstand die Tatsache der Erkenntnis selbst ist", d. h. „so wie sich die Optik zum Sehen, die Akustik zum Hören verhält, so verhält sich die Philosophie zum Erkennen."*[35] Und außerordentlich anregend, ja geradezu aufregend muß es für den jungen Abbe gewesen sein, bei Fischer zu lesen, wie dieser das erkenntnistheoretische Anliegen der „Transzendentalphilosophie" exemplifizierte bzw. illustrierte: *„In dem zusammengesetzten Mikroskop sind zwei Gläser, von denen das eine den Gegenständen, das andere dem Auge sich zuwendet: jenes ist das Objektivglas, dieses das Ocularglas. In dem Mikroskop der menschlichen Wissenschaft gleicht die Betrachtung der Dinge dem Objektivglas, die Philosophie in unserm Sinne dem Ocularglas. Sie ist nicht unmittelbar auf die Dinge, sondern auf unsere Betrachtung der Dinge gerichtet."*[36] Prägnanter konnte man die Dualität und Einheit von Einzelwissenschaft und Philosophie nicht symbolisieren. Die Formulierung hätte ohne weiteres von Abbe selbst stammen können. Jedenfalls war sie konstitutiv für sein Wirken in Jena. Generell motivierten philosophische Einsichten in beträchtlichem Maße Abbes wissenschaftliche Arbeit und sein humanistisch orientiertes Tathandeln. Das Stiftungsstatut von 1896 legt darüber beredtes Zeugnis ab. Für Abbe war es sicher eine Art Meilenstein einer wohlverstandenen „naturgesetzlichen" Entwicklung der menschlichen Gesellschaft hin zu Demokratie, Freiheit und positivem Recht[37].

Abbes Vorstellungen vom Wettbewerb

Im Grunde finden wir den absoluten Vorrang von kognitiver Kreation, Invention, deren Umsetzung in Innovationen (Zusammenwirken von Wissenschaft und technischer Kunst) sowie den Fortschritt der Wissenschaft als Hauptmaxime der Zeiss'schen Geschäftspolitik vorgezeichnet. Die Organe der Stiftung hatten (nach § 43) die Verpflichtung, „technisch hochstehende Einzelarbeit", d. h. höchste Qualitätsarbeit, „in möglichstem Umfange" auch dann zu fördern, wenn sie „wirtschaftlich wenig Vorteil" bringt, aber „dem Ganzen ein höheres Niveau technischer Leistungsfähigkeit erhalten und ein Gegengewicht gegen die Routinetendenz rein

---

35 Ernst Kuno Berthold Fischer, Kants Leben und die Grundlagen seiner Lehre, Mannheim 1860, S. 98. Zit. n. *Horst Schröpfer,* Philosophische Anschauungen, in: *Stolz/Wittig* (Hrsg.), Zeiss und Abbe, S. 228.

36 *Fischer,* Kants Leben, S. 98, zit. n. Schröpfer, Anschauungen, S. 228.

37 Der junge Abbe war Mitglied im Deutschen Nationalverein. Er verehrte bürgerliche Demokraten wie Frank Leo Benedikt Waldeck, der Anfang der 1860er Jahre einer der Führer der Deutschen Fortschrittspartei war. Später, 1884, war Abbe Mitbegründer des Jenaer Freisinnigen Vereins. (*Wahl/Wittig*, Hrsg. u. Bearb.), Abbe, Briefe, Einleitung, S. XLI) Zivilcourage, Fairneß und Toleranz sind Grundhaltungen, die von seiner Umwelt bei ihm wahrgenommen und häufig betont wurden.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

fabrikatorischer Tätigkeit darbieten."[38] Dieser Passus, der den Primat der Qualität und Leistung vor den der wirtschaftlichen Profitabilität stellt, dürfte als Element der Verfassung eines (Stiftungs-)Unternehmens zu dieser Zeit weltweit Einmaligkeit genießen.

Abbe hatte ganz offensichtlich eine sehr eigene Vorstellung von Wettbewerb. Für ihn war er in erster Linie Qualitätswettbewerb. Das, was gegenwärtig von der BWL als bench marking, als Orientierung am Besten zur Management- und Markenphilosophie schlechthin erhoben wird, findet sich sinngemäß schon bei Abbe. In der Gedächtnisrede zum 50-jährigen Bestehen des Unternehmens 1896 sagte er: „Unser Eintreten in neue Betriebszweige mußte ... unvermeidlicherweise uns in Wettbewerb bringen mit anderen, denen wir bis dahin nicht als Konkurrenten gegenüberstanden. Es sollte nun dieser neue Wettbewerb niemals darin bestehen, daß wir jenen anderen etwa Terrain streitig machen, welches sie ihrerseits urbar gemacht hatten und mit Erfolg bebauten; er sollte vielmehr nur in dem Maß eintreten, als wir neues, bis dahin nicht bebautes Terrain in dem gemeinsamen Arbeitsfeld unsererseits urbar machen konnten und so dieses gemeinsame Arbeitsfeld entsprechend dem wachsenden Umfang unserer eigenen Beteiligung erweiterten. Dieser Richtschnur gemäß durften wir in neue Gebiete der praktischen Optik nur eintreten mit solchen Erzeugnissen, die, aus unserer eigenen Arbeit hervorgegangen, überhaupt nicht oder nicht in gleicher Art schon von anderen hergestellt waren."[39] Mit anderen Worten: Es geht um Profilierung, Generierung von Neuem und die Übernahme der Markt- (Wettbewerbs)führerschaft durch Qualitätsführerschaft. Dies aber sollte nicht durch feindliche Übernahme oder aggressives Verdrängen geschehen, sondern – hierin zeigt sich Abbes Neigung zu einer gewissen „sportlichen" Einstellung und Fairneß – ausschließlich durch eigene Leistung. Hier sollte man auch den zeitlichen Kontext bedenken, in den diese Konzeption fiel: Kartelle und Fusionen waren an der Tagesordnung.[40]

Mission und Vision – Das Stiftungsunternehmen. Das Stiftungsstatut: eine institutionelle Innovation[41]

In das Jahr 1889 fiel Ernst Abbes Entschluß, sein Kapital an der Fa. Carl Zeiss Optische Werkstätte sowie seine Anteile am Glaswerk Schott & Genossen in eine Stiftung unter dem Namen des früheren Gesellschafters Carl Zeiß einzubringen[42].

---

38 Statut, S. 281 f.

39 Gedächtnisrede (wie FN 33), S. 84 f.

40 *Rolf Walter,* Wirtschaftsgeschichte. Vom Merkantilismus bis zur Gegenwart, Köln/Weimar/Wien, 3. Aufl. 2000, S. 125 ff.

41 Institutionen im Sinne der Institutionentheorie sind nicht nur Organisationen und Einrichtungen, sondern auch Regelwerke, Verfassungen und dergleichen.

42 Zum Glaswerk vgl. *Jürgen Steiner/Uta Hoff,* Vom Versuchslaboratorium zum Weltunternehmen. Das Jenaer Glaswerk 1884–1934, in: Jürgen John/Volker Wahl (Hrsg.), Zwischen Konvention und Avantgarde. Doppelstadt Jena-Weimar, 1995, S. 215–218.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Als Rechtsform wählte man eine rechtsfähige Stiftung des Privatrechts. Sie war die juristische Grundlage für die selbständige Verwirklichung von Zwecken. Die Gründung der Carl Zeiss-Stiftung erfolgte am 19. Mai 1889, doch erst per 30. Juni 1891 wurden das Zeisswerk vollständig und das Glaswerk zur Hälfte Stiftungsbetriebe. Carl Zeiß' Sohn Roderich, der wohl nicht sehr zuverlässig und auch keine unternehmerische Begabung war, wurde das Ausscheiden durch eine beträchtliche Abfindung schmackhaft gemacht[43] und Abbe übernahm zusammen mit Siegfried Czapski[44] und Otto Schott die Geschäftsführung der Stiftungsbetriebe.

Wesentliches Anliegen der Stiftungskonstruktion nach dem Statut von 1896 (das die mehr allgemein gehaltene Stiftungsurkunde von 1889 ersetzte) war die Aufhebung der persönlichen Sachherrschaft der Eigentümer. Stattdessen standen die Stärkung der innovatorischen Kraft, Qualität, Produktivität und Motivation im Vordergrund. Ein weiteres wesentliches Anliegen war schließlich die soziale Gerechtigkeit. Der Gedanke an die Verbindung einer Privateigentumsordnung mit sozialrechtlichen Komponenten erinnert ein wenig an die ein halbes Jahrhundert später angestellten Überlegungen bei Einführung der Sozialen Marktwirtschaft. Abbes Doppelziel bestand darin, die Entwicklung der Produktivkräfte und die Entschärfung sozialen Zündstoffs gleichzeitig zu erreichen. Somit war die Carl Zeiss-Stiftung nicht nur ein Wirtschaftsmodell, sondern auch ein Gesellschafts- und Sozialmodell, eine Sozialinnovation[45].

---

43 Aufschlußreich ist in diesem Zusammenhang ein Brief Ernst Abbes an Roderich Zeiß vom 23. November 1889, der beredte Auskunft über das Zerwürfnis der beiden gibt (*Ernst Abbe,* Gesammelte Abhandlungen, Bd. V, Werden und Wesen der Carl Zeiss-Stiftung, dargestellt von Friedrich Schomerus, Jena 1940, S. 124 – 129).

44 Siegfried Czapski entstammte einer jüdischen Familie aus Posen.... Er war auf Empfehlung von Helmholtz als junger Wissenschaftler von Berlin nach Jena gekommen und fungierte zunächst als eine Art „Privatassistent" (Auerbach) Abbes[44]. Czapski folgte Abbe auch (am 1. April 1903) in dessen Funktion als Bevollmächtigter der Carl-Zeiss-Stiftung nach. Zu Abbe gab es eine verwandtschaftliche Beziehung, da Abbe mit Elisabeth, der jüngsten Tochter des Jenaer Physikprofessors Karl Snell (1806 – 1886) verheiratet war und Czapski mit einer Enkelin Snells. Das Schicksal wollte es jedoch, dass Czapski am 29. Juni 1907, also nur etwa zweieinhalb Jahre nach Abbe, an den Folgen einer Blinddarmerkrankung und -operation starb, sodass erneut die Nachfolgefrage anstand. 1898 hatte Czapski mit dem Binokularen Hornhautmikroskop eine bahnbrechende Innovation geschafft. Augenarztpraxen und ophthalmologische Institute gehörten so bald zum Kundenstamm des Zeisswerks.

45 Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß in den 1920er Jahren bei der Firma Robert Bosch in Stuttgart über eine Stiftung nachgedacht wurde. Im Vorfeld dieser Gründung erkundigte man sich in Jena über Ausgestaltung und Erfahrungen mit der Carl Zeiss-Stiftung. Der Kundschafter für Bosch war kein geringerer als der (damals freilich noch nicht sehr bekannte) spätere Bundespräsident Theodor Heuss.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

5. Resümee

Die Wirtschaftsgeschichte ist als ökonomische und historische Disziplin sowohl den systematisch-analytischen als auch den historisch-hermeneutisch-kritischen Wissenschaften verpflichtet.

Weite Felder der evolutorischen Ökonomik und der Wirtschaftsgeschichte erscheinen inhaltlich deckungsgleich oder komplementär, sodaß es nicht nur sinnvoll, sondern geradezu notwendig erscheint, die beiden Disziplinen einander näher zu bringen. Gemeinsam ist beiden z. B. die Analyse von Entwicklungen bzw. Systemen qualitativer Komplexität unter Berücksichtigung des auf unterschiedliche Art lernenden Menschen im interdependenten Verhältnis zum vielgestaltigen Kontext einer mehr oder weniger adaptiven Landschaft. Das kreativ-schöpferische Individuum im historisch geprägten, räumlich-zeitlich-geistigen Umfeld und die daraus resultierende Generierung von Neuem, das nie in Gänze Neues darstellt, dürfte ein gemeinsamer Gegenstand der interessierten Beobachtung von Evolutorikern und Wirtschaftshistorikern sein.

Zu den konkreten gemeinsamen Forschungsfeldern könnte beispielsweise die Identifikation und Abschätzung der Bedeutung von Kreativität und Neuheit für die langfristige wirtschaftlichen Entwicklung gehören, insbesondere die Ausleuchtung des Vorstadiums von der schöpferischen Idee bis hin zur Invention und dann zur Innovation. Die Aufklärung dieses Zusammenhangs bedarf interdisziplinären Zusammenwirkens. Schumpeter setzte bei seinem schöpferischen dynamischen Unternehmer kognitive Kreation voraus, sagte also nicht, wie Neuheit entsteht. Dies gilt es, soweit überhaupt möglich, im Rahmen der Evolutorik aufzuklären. Sie könnte sich dabei – wie gezeigt – der jüngeren Kreativitätsforschung zuwenden, die eine Reihe interessanter empirischer Befunde zur Verfügung stellt.

Der Wirtschafts- und Sozialhistoriker könnte im Rahmen der Zusammenarbeit u. a. die Aufgabe übernehmen, in dem skizzierten Sinne, nach dem historischen „Nährboden" für Neuheit in Geist und Materie, nach spezifischen Mentalitäten und „Gestimmtheiten", verstärkenden Internalitäten und Externalitäten (wie Reformen, Paradigmenwechsel, Fundamental-Lernsituationen etc.) und günstigen Rahmenbedingungen z. B. für die Humankapitalbildung zu forschen.

Um dies auf breiterer Basis bewerkstelligen zu können, wäre eine stärkere Aufgeschlossenheit des Faches Wirtschaftsgeschichte evolutorischen Fragestellungen gegenüber wünschens- und erstrebenswert.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Theoretische Erkenntnisse zur Entstehung und Erzeugung branchenspezifischer Cluster

Von *Thomas Brenner* und *Dirk Fornahl,* Jena[1]

1. Einführung

In den letzten Jahren wurden sowohl von Seiten der Wissenschaft als auch der Politik branchenspezifische Cluster mit ihren positiven Auswirkungen auf Wertschöpfung und Beschäftigung als erstrebenswertes Ziel der Regionalentwicklung hervorgehoben. Es stellt sich die Frage, auf welche Weise dieses Ziel am besten erreicht werden kann. Dazu muss zunächst verstanden werden, wie branchenspezifische Cluster entstehen und welche Prozesse dabei eine Rolle spielen. Als nächster Schritt ist dann zu klären, wie und auf welche dieser Prozesse politisch eingewirkt werden kann und in welchen Fällen dies sinnvoll erscheint.

In der Literatur wird vor allem thematisiert, welche Eigenschaften branchenspezifische Cluster besitzen und warum diese erfolgreich sind. Dabei werden unterschiedliche Konzepte verwendet wie industrielle Distrikte (z. B. *Becattini* 1990), innovative Milieus (z. B. *Camagni* 1995), regionale Innovationssysteme (z. B. *Cooke* 1998), lokale Cluster (z. B. *Braunerhjelm & Carlsson* 1999, *Porter* 1990) und lernende Regionen (z. B. *Morgan* 1998). Jedoch wird das Entstehen dieser spezifischen regionalen Ausprägungen kaum betrachtet. Eine Ausnahme bilden hier Fallstudien, in denen meist sehr detailliert auf die spezifischen Voraussetzungen und die Ausgangspunkte der Entwicklung eingegangen wird. In diesen Studien werden jedoch meist historische Singularitäten beschrieben und kaum Versuche unternommen, zu allgemeineren Aussagen zu gelangen. Diese allgemeineren Aussagen sind jedoch notwendig, wenn man wirtschaftspolitisch in die Prozesse eingreifen und innovative Regionen erzeugen oder anregen möchte.

Deshalb untersucht die vorliegende Arbeit diese allgemeinen Prozesse, die zur Entstehung innovativer Regionen beitragen. Dabei wird das Konzept der Selbstorganisation dazu verwendet, die grundlegenden Eigenschaften solcher Prozesse zu identifizieren. Auf dieser Grundlage werden mit Hilfe von Fallstudien und

[1] Wir bedanken uns bei Ulrich Witt und Christoph Kasten für hilfreiche Kommentare. Des weiteren danken wir dem Bundesministerium für Bildung und Forschung für finanzielle Unterstützung. Dieses Papier ist im Zusammenhang mit der wissenschaftlichen Begleitung des InnoRegio-Programmes des BMBF entstanden.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

empirischen Untersuchungen spezifischer Zusammenhänge diejenigen Mechanismen herausgearbeitet, die wesentlich zur Entstehung innovativer Regionen beitragen. Schließlich werden die Möglichkeiten diskutiert, die sich dadurch für politische Maßnahmen ergeben.

Das Papier ist wie folgt aufgebaut. Im zweiten Kapitel wird der Forschungsgegenstand, die innovative Region, genauer definiert. Das dritte Kapitel enthält eine theoretische Behandlung der Entstehung lokaler branchenspezifischer Cluster auf der Basis der Selbstorganisation. Die sich daraus ergebenden Möglichkeiten für politische Maßnahmen werden im vierten Kapitel diskutiert. Im fünften Kapitel wird schließlich eine Zusammenfassung und ein Ausblick gegeben.

2. Lokale branchenspezifische Cluster

Bevor wir uns der Frage widmen, wie lokale branchenspezifische Cluster entstehen und erzeugt werden können, soll zunächst genauer definiert werden, was wir darunter verstehen. Dies ist wichtig, um konkrete Ziele und Maßnahmen zur Zielerreichung festlegen zu können.

Der Begriff „lokale branchenspezifische Cluster" beinhaltet drei Aspekte: die Beschränkung auf ein lokales System, die Betrachtung einer spezifischen Branche und die Fokussierung auf sogenannte Cluster.

Während im Zuge der Globalisierung Regionen an Bedeutung zu verlieren schienen, werden lokale Prozesse und Aspekte in der wirtschaftswissenschaftlichen Literatur der letzten Jahre wieder vermehrt diskutiert. Dies ist vor allem auf die intensive wissenschaftliche Auseinandersetzung mit einigen wirtschaftlich erfolgreichen Regionen, wie Silicon Valley, wo es um die lokale Konzentration einer neu aufstrebenden Industrie geht (eine umfassende Beschreibung findet sich in *Saxenian* 1994), und den industriellen Distrikten in Norditalien, bei denen eher traditionelle Branchen eine Rolle spielen (umfangreiche Diskussionen finden sich in *Pyke, Becattini & Sengenberger* 1990 und *Pyke & Sengenberger* 1992), zurückzuführen. Diese Regionen haben gezeigt, dass es nach wie vor Prozesse gibt, die nur lokal wirken und den Firmen in einer Region zu einer erhöhten Wettbewerbsfähigkeit verhelfen.

Als Folge dieser lokalen Prozesse, kann es zu einer Agglomeration von Firmen kommen. Üblicherweise wird von einem Cluster gesprochen, wenn diese Firmen miteinander interagieren. Gehören die Firmen einer oder einigen wenigen Branchen an, liegt ein branchenspezifischer Cluster vor. Treten alle drei Komponenten, die lokale Beschränkung, die Interaktion zwischen den Firmen und die Zugehörigkeit zu einer oder wenigen Branchen, auf, so wird im folgenden von einem lokalen branchenspezifischen Cluster gesprochen.

Ein lokaler branchenspezifischer Cluster lässt sich damit als eine Ansammlung von Unternehmen und gegebenenfalls anderen Akteuren einer oder weniger Bran-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

chen in einer Region definieren, bei der die Unternehmen durch die Nähe anderer Unternehmen derselben Branche oder verbundener (üblicherweise vor- oder nachgelagerter) Branchen durch direkte und indirekte Wechselwirkung profitieren und damit einen Wettbewerbsvorteil haben.

Das Konzept lokaler branchenspezifischer Cluster geht damit über die in der Literatur verwendeten Konzepte hinaus (einige Betrachtungen und Vergleiche dieser Konzepte finden sich in *Becattini* 1990, *Storper* 1992, *Camagni* 1995, *Markusen* 1996 und *Maillat* 1998). Es vereinigt die wesentlichen Aspekte industrieller Distrikte, innovativer Milieus sowie ökonomischer Cluster. Der wesentliche Unterschied zu einigen Definitionen ökonomischer Cluster oder auch Business-Netzwerke besteht darin, dass bei diesen eine direkte Wechselwirkung zwischen Firmen und anderen Akteuren vorausgesetzt wird (vgl. die Definition in *Braunerhjelm & Carlsson* 1999 und *Enright* 1996). In der Regel werden Kooperationsbeziehungen oder Zuliefer-Abnehmer-Kontakte gefordert, bevor von einem Cluster die Rede ist. Das Konzept branchenspezifischer Cluster erfordert jedoch lediglich, dass die Firmen vom Vorhandensein anderer Firmen in derselben Region profitieren (diese Definition entspricht eher der Definition von Clustern in *Porter* 1990). Diese kann auf direkte Weise, zum Beispiel durch Kooperationen, oder auf indirekte Weise, zum Beispiel durch die Nutzung des von anderen geschaffenen Humankapital in der Form von Abwerbung, geschehen. In dieser Hinsicht ist das Konzept lokaler branchenspezifischer Cluster allgemeiner. Es enthält jedoch andererseits eine Beschränkung auf ein lokales System und ein oder wenige spezifische Branchen, die das Konzept ökonomischer Cluster nicht enthält.

Das Konzept industrieller Distrikte wird in der Literatur meist über bestimmte Eigenschaften der lokalen Firmenpopulation und ihrer Wechselwirkungen definiert (vgl. zum Beispiel *Becattini* 1990). Es finden sich dabei in der Literatur eine Vielzahl von Definition, die jeweils unterschiedliche Aspekte berücksichtigen. Es geht jedoch immer um ein räumlich und bezüglich der Branche begrenztes System. Zudem beziehen sich einige der geforderten Aspekte auf direkte oder indirekte Wechselwirkungen zwischen Firmen, wie zum Beispiel die kooperativen Beziehungen zwischen den Firmen und die Entwicklung eines spezifischen lokalen Arbeitsmarktes. Damit ist jeder industrieller Distrikt nach obiger Definition ebenfalls ein lokales branchenspezifisches Cluster. Die zusätzlichen Eigenschaften, wie zum Beispiel die kleine Beschäftigtenzahl der Firmen oder die kulturellen Eigenheiten, die oft bei industriellen Distrikten gefordert werden, werden für das Anliegen dieses Papiers als unnötig angesehen.

Das Konzept innovativer Milieus konzentriert sich auf Innovationsprozesse in einer Region, die als soziale Prozesse angesehen werden (eine umfassende Beschreibung des Konzeptes findet sich in *Camagni* 1995 oder *Maillat* 1998). Dabei spielt die Beschränkung auf eine Branche keine Rolle, obwohl sie in den meisten Fallstudien auftritt. Gleichzeitig führt die Konzentration auf Innovationsprozesse zu einer Einschränkung der Analyse auf diejenigen Branchen, in denen Innovatio-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

nen eine entscheidende Bedeutung haben. Diese Fokussierung teilt das Konzept lokaler branchenspezifischer Cluster nicht, da lokale Cluster auch in Branchen auftreten, die üblicherweise als wenig innovativ angesehen werden, und hier die Meinung vertreten wird, dass diese Cluster auf die gleiche Weise erklärt werden können, wie innovative Milieus.

3. Die Theorie branchenspezifischer Cluster

3.1 Selbstorganisation und die Lebensphasen eines branchenspezifischen Clusters

Aus Fallstudien (beispielsweise *Becattini* 1990, *Saxenian* 1994, *Dalum* 1995, *Enright* 1995, *Staber* 1996, *Brown & Hendry* 1998, *Paniccia* 1998, *Shefer & Frenkel* 1998) lassen sich 4 Lebensphasen eines branchenspezifischen Clusters identifizieren. In den meisten Fallstudien wird von einzelnen historischen Ereignissen berichtet, die entsprechende regionale Prozesse auslösten (zum Beispiel der Wechsel des Druckmaschinenhersteller K&B nach Deutschland, wie in *Porter* 1990, Kapitel 5, der Einfluss der Aufträge des Verteidigungsministeriums im Fall von Silicon Valley, wie in *Saxenian* 1994, oder die Gründung eines angewandten Instituts an der Aalborg Universität, wie in *Dalum* 1995). Dies wird hier als erste Phase bezeichnet. Ausgehend von diesen historischen Ereignissen beschreiben alle Fallstudien das Wachstum in der Region als Folge von lokalen Prozessen (Zweite Phase). Die dritte Phase wird in der Literatur weniger beachtet, jedoch lässt sich in den meisten Fällen eine solche erkennen, wenn man die weitere Entwicklung der Regionen betrachtet. Viele der in der Literatur behandelten Regionen befinden sich momentan in dieser dritten Phase, d. h. einem relativ stabilen Zustand hoher ökonomischer Aktivität (Beispiele sind das Silicon Valley oder der Telekommunikationscluster in Norddänemark). Die vierte Phase umfasst den Niedergang von branchenspezifischen Clustern. Dieser wird vor allem im Zusammenhang mit den norditalienischen industriellen Distrikten in der Literatur diskutiert (siehe *Gottardi* 1996). Die Folge dieser Phasen ist zwar nicht zwingend, die Phasen selbst lassen sich jedoch in den meisten Fallstudien finden. Dieser Lebenszyklus soll im Folgenden mit Hilfe der Theorie der Selbstorganisation erklärt werden.

Selbstorganisierende Systeme zeichnen sich dadurch aus, dass eine Veränderung der äußeren Bedingungen eine interne Dynamik anregt, welche zu einer Umstrukturierung des Systems führen kann (siehe *Haken* 1977). Jedoch haben die meisten Veränderungen der äußeren Bedingungen nur eine geringe Wirkung auf das System. Erst bei der Überschreitung sogenannter kritischer Punkte kommt es zu einer grundlegenden, strukturellen Veränderung des Systemzustandes.

Oft lassen sich bei solchen Systemen zwei oder mehr Strukturzustände identifizieren. Bezogen auf branchenspezifische Cluster kann man bei einer Region von

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

zwei Situationen ausgehen: eine, in der ein branchenspezifischer Cluster in der Region vorliegt, und eine, in der es zu keiner Clusterung kommt. Um die theoretische Argumentation zu vereinfachen, nehmen wir an, dass die ökonomische Aktivität als eindimensionale Größe den Zustand der Region wiedergibt, wie es in Abbildung 1 der Fall ist. Für alle oder zumindest bestimmte exogene Bedingungen besitzt das lokale System zwei stabile Zustände. Diese Eigenschaft wird durch endogene selbstverstärkende Prozesse verursacht, die geringfügig oberhalb einer kritischen Masse zu einer Erhöhung der ökonomischen Aktivität führen und geringfügig unterhalb der kritischen Masse die ökonomische Aktivität verringern. Dadurch kommt es, sofern die exogenen Umstände stabil bleiben, abhängig vom Anfangszustand zu einer Konvergenz zu einem der Gleichgewichte. Die Konvergenz wird durch die endogenen selbstverstärkenden Prozesse verursacht.

Veränderungen der äußeren Bedingungen haben in der Regel geringe Auswirkungen auf den Zustand des Systems, da sie lediglich die Gleichgewichte geringfügig verschieben. Ist jedoch ihre Wirkung derart, dass die kritische Masse überschritten wird, so kommt es zur Bildung eines branchenspezifischen Clusters oder zum Verschwinden eines bestehenden Clusters und damit zu einer gravierenden Änderung der ökonomischen Aktivität in der Region. Dies kann auf zwei Wegen geschehen: Entweder führt eine Veränderung der äußeren Bedingungen zu einer Veränderung des Systemzustands und damit zu einer Über- bzw. Unterschreitung der kritischen Masse. Oder es kommt zu einer Veränderung der endogenen Prozesse und damit zur Verschiebung der relativen Lage der kritischen Masse. Dies kann dazu führen, dass der aktuelle Zustand des Systems sich nun oberhalb des kritischen Punktes befindet, obwohl er zuvor unterhalb der kritischen Masse lag. Ebenso können die Wirkungen umgekehrt sein, d. h. der Systemzustand befindet sich nach Veränderung der endogenen Prozesse unterhalb der kritische Masse, obwohl er sich vorher oberhalb dieses Zustandes befand. Der Wert der kritischen Masse lässt sich im Allgemeinen nicht durch eine messbare Größe fassen. Es sind prinzipiell alle Aspekte von Bedeutung, die den Zustand des regionalen Systems beschreiben. Wichtig sind jedoch vor allem die Zustandsvariablen, die mit den selbstverstärkenden Prozessen in Zusammenhang stehen. Das sind in erster Linie die Zahl und Größe der Firmen in der Region und deren Innovationstätigkeiten (vor allem der Firmen der Branche, auf die sich die Clusterung bezieht), aber auch das Humankapital in der Region, die Einstellung der Bevölkerung und lokalen Politiker und die lokale Verfügbarkeit von Risikokapital. Dabei können positive Entwicklungen in einigen Bereichen Defizite in anderen Bereichen ausgleichen. Die genaue Wechselwirkung dieser Aspekte ist jedoch bislang nicht erforscht, so dass eine genaue Bestimmung der kritischen Masse unmöglich ist.

Damit lässt sich die erste Phase eines branchenspezifischen Clusters als diejenige charakterisieren, die durch Veränderung des Zustandes oder der endogenen Prozesse zur Überwindung der kritischen Masse führt. In den Fallstudien industrieller Distrikte lassen sich drei Arten von Prozessen identifizieren, welche bei der Überwindung der kritischen Masse wirken können. Erstens entstehen die

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

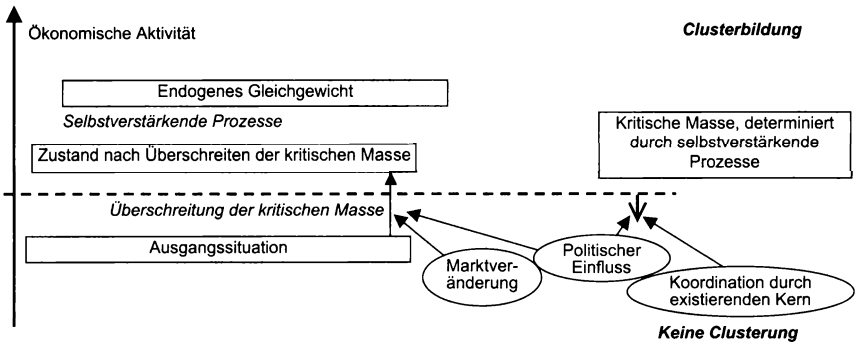

Abbildung 1: Einflüsse und Mechanismen bei der Überwindung der kritischen Masse

Impulse für die Entwicklung branchenspezifischer Cluster häufig durch eine Neubildung oder Veränderung des Marktes. Ein Beispiel ist eine gesteigerte Nachfrage nach einem Gut, für dessen Produktion eine bestimmte Region Wettbewerbsvorteile besitzt (die Handyentwicklung hat in Norddänemark einen entsprechenden Prozess ausgelöst, da in dieser Region bereits Firmen und entsprechende Fachkräfte im Bereich der Telekommunikation vorhanden waren (*Dalum* 1995)). Ein neuer oder wachsender Markt gibt Wachstumsimpulse für die entsprechenden Firmen in der Region und einen Anreiz für entsprechende Neugründungen. Dadurch wird eine Erhöhung der ökonomischen Aktivität in der Region induziert, die möglicherweise eine Überschreitung der kritischen Masse beinhaltet. Zweitens spielen einzelne Akteure, sogenannte regionale Unternehmer („regional entrepreneurs"), oder kleine Gruppen beziehungsweise Netzwerke von Personen oft eine entscheidende Rolle. Diese können koordinierend in der Region wirken, so dass die Potenziale besser genutzt werden oder neue Konzepte oder Produkte entstehen. Dadurch werden die selbstverstärkenden Prozesse unterstützt, so dass eine geringere ökonomische Aktivität bereits ausreichen kann, um die kritische Masse zu überwinden. In einigen Fallstudien zeigt sich drittens, dass die Politik entscheidend dazu beigetragen hat, dass die kritische Masse in einer Region überwunden wurde. Dies kann durch direkte Unterstützung der Firmen in einer Region geschehen, wie es im Silicon Valley in der Form von Militäraufträgen der Fall war. Es kann aber auch durch die Gründung eines neuen Universitätsinstituts geschehen, wie es für Norddänemark berichtet wird. Politische Maßnahmen können dabei entweder die ökonomische Aktivität in der Region derart erhöhen, dass die kritische Masse überwunden wird, oder die selbstverstärkenden Prozesse unterstützen, so dass die kritische Masse verringert wird.

Sobald die kritische Masse überwunden wurde, führen die selbstverstärkenden Prozesse zu einer weiteren Erhöhung der ökonomischen Aktivität. Diese Zunahme der ökonomischen Aktivität dauert erfahrungsgemäß einige Jahre und wird hier als zweite Phase eines branchenspezifischen Clusters bezeichnet. Die verantwort-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

lichen Mechanismen werden im nächsten Abschnitt ausführlich diskutiert. Da die Funktionsweise dieser Mechanismen außerdem über die Höhe der kritischen Masse entscheidet, kommt dem Verständnis der selbstverstärkenden Prozesse eine besondere Bedeutung zu.

Es gibt mehrere begrenzende Faktoren, zum Beispiel die limitierte Verfügbarkeit von Arbeitskräften in einer Region oder die beschränkte Nachfrage nach einem Gut, die nach einer bestimmten Zeit zu einem Erliegen des Wachstums der ökonomischen Aktivität aufgrund der selbstverstärkenden Prozesse führen. Das regionale System befindet sich dann in einem Zustand, der durch ein hohes Niveau ökonomischer Aktivität gekennzeichnet ist, jedoch nicht mehr die vorangegangene starke Expansion aufweist. Veränderungen der äußeren Bedingungen führen nun in der Regel wieder zu geringen Zustandsänderungen. Der branchenspezifische Cluster befindet sich in der dritten Phase.

Es gibt verschiedene Gründe dafür, dass dieser Zustand hoher ökonomischer Aktivität in einer Region wieder verlassen wird. Es kann zum Beispiel zu einem exogenen Rückgang der Nachfrage nach den Produkten des branchenspezifischen Clusters kommen. Weiterhin ist es möglich, dass die Firmen des Clusters eine Neuentwicklung auf dem Produktmarkt verpasst haben und damit ihre Kunden verlieren. Als Folge kommt es zum Unterschreiten der kritischen Masse. Der branchenspezifische Cluster verschwindet. Wir bezeichnen dies als vierte Phase.

Im Folgenden werden wir uns ausschließlich den beiden ersten Phasen widmen. Dies wird in umgekehrter Reihenfolge geschehen, da ein Verständnis der selbstverstärkenden Prozesse für die Analyse der ersten Phase notwendig ist.

3.2 Selbstverstärkende Prozesse bei der Entstehung branchenspezifischer Cluster

Regionale selbstverstärkende Prozesse entstehen, wenn zwischen mindestens zwei regionalen Elementen eine gegenseitige positive Rückkopplung besteht. Betrachtet man die regionalen Prozesse, die entweder in der Literatur empirisch belegt oder wiederholt postuliert werden, so lassen sich sieben solche gegenseitigen positiven Rückkopplungen identifizieren (Abbildung 2). Diese werden im Folgenden kurz beschrieben. Hierbei ist zu beachten, dass eine klare Abgrenzung der Mechanismen voneinander schwierig ist, da Rückkopplungen zwischen diesen existieren. Beispiele sind der Einfluss der Einstellung der Bevölkerung auf die Politik und die häufige Verknüpfung von Kooperationen und informellen Kontakten. Die Trennung der Mechanismen ist jedoch aus analytischen Gründen sinnvoll.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

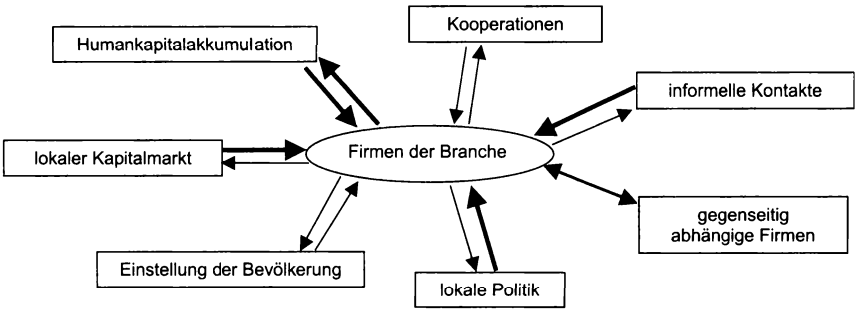

Abbildung 2: Regionale Mechanismen positiver Rückkopplung
(empirisch gut belegte Mechanismen sind durch dicke Pfeile gekennzeichnet)

Akkumulation von Humankapital

Eine wichtige und oft belegte Einflussgröße für die Standortwahl von Firmen, die Gründung neuer Firmen und die Möglichkeiten der Expansion von Betrieben ist das in einer Region vorhandene Humankapital (*Zucker, Darby & Brewer* 1998). Nur wenn eine adäquate Qualifikation der Arbeitskräfte in der Region vorhanden ist, können die innovativen Aktivitäten in der Region zunehmen. Humankapital wird zum einen durch das Bildungssystem vor Ort erzeugt, zum anderen aber auch durch die bereits vorhandenen Firmen. Vor allem implizites Wissen wird im Allgemeinen nur durch die Ausführung einer Tätigkeit erworben. Dieses implizite Wissen erzeugt einen selbstverstärkenden Prozess. Je mehr Firmen einer Branche oder eines Technologiebereichs in einer Region tätig sind, desto mehr implizites Wissen wird in dieser Region akkumuliert. Dieses wiederum macht die Region attraktiv für weitere Firmen und erhöht die Anzahl der Neu- und Ausgründungen. Vor allem der Prozess der Neu- und Ausgründungen spielt bei der Entstehung branchenspezifischer Cluster eine entscheidende Rolle. Die meisten Neugründungen werden von Universitätsabsolventen, die ein hohes explizites Wissen besitzen, und Mitarbeitern existierender Unternehmen, die auch implizites Wissen aus ihrer bisherigen Tätigkeit mitbringen, durchgeführt. Damit spielt das Humankapital vor allem bei Neu- und Ausgründungen eine entscheidende Rolle. Der dadurch erzeugte selbstverstärkende Prozess ist auf eine oder wenige Branchen beschränkt, da implizites Wissen nur in geringem Maße übertragbar und damit meist innerhalb eng verwandter Technologien gebunden ist.

Informationsflüsse durch informelle Kontakte

Informelle Kontakte zwischen den Arbeitskräften verschiedener Firmen in einer Region werden in der Literatur immer wieder als wesentlicher Grund für die regionale Informationsausbreitung gesehen. Direkte empirische Belege gibt es dafür

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

nicht. Es gibt jedoch einige Hinweise darauf, dass informelle Kontakte im regionalen Kontext eine wesentliche Rolle spielen (*Brown & Hendry* 1998). Dies betrifft die Diffusion von Innovationen ebenso wie die Gründung neuer Unternehmen. Es spricht also einiges dafür, dass informelle Kontakte einen selbstverstärkenden Prozess konstituieren können. Je mehr Firmen in einer Region existieren, desto größer sind die Möglichkeiten für informelle Kontakte und desto mehr können die Firmen in der Region davon profitieren. Dabei sind die Informationsflüsse durch informelle Kontakte nicht auf eine Branche oder Technologie beschränkt, haben aber innerhalb einer Branche oder Technologie normalerweise eine größere Wirkung.

Gegenseitige Abhängigkeiten zwischen Firmen

Es gibt in der Literatur wenige, aber dafür gut belegte Beispiele dafür, dass branchenspezifische Cluster durch eine gegenseitige Abhängigkeit zwischen Firmen entstehen können. Sind Firmen bei der Produktion oder Vermarktung ihrer Produkte aufeinander angewiesen und spielt dabei die räumliche Nähe eine Rolle, so kommt es zu einer Konzentration der entsprechenden Firmen in einer Region. Die Voraussetzungen dafür sind jedoch nur in sehr wenigen speziellen Branchen gegeben. Die Filmindustrie ist eine solche Branche (*Enright* 1995). Hier ist der selbstverstärkende Prozess, der dadurch entstand, gut belegt. Andere Branchen mit einer ähnlichen Dynamik sind jedoch nicht bekannt.

Kooperationen zwischen Firmen und die Wirkung von Netzwerken

Trotz einer wachsenden Vernetzung auf globaler Ebene können noch immer viele regionale Netzwerke und Kooperationen zwischen Unternehmen bzw. zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen beobachtet werden (*Heidenreich* 2000 und *Camagni* 1996). Die Frage ist, ob diese große Anzahl regionaler Kooperationen auf selbstverstärkende Prozesse zurückzuführen ist oder ob es andere Gründe gibt, warum diese im Vergleich zu überregionalen Netzwerken einen so hohen Anteil haben. Eine Agglomeration von Firmen mit gleichen oder komplementären Fähigkeiten und Wissensbereichen eröffnet viele Kooperationsmöglichkeiten. Diese Kooperationen können zu einer erhöhten Wettbewerbsfähigkeit der regionalen Firmen führen, was Auswirkungen auf das Wachstum dieser Firmen und die Ansiedlung neuer Firmen hat. Dadurch werden wiederum die Kooperationsmöglichkeiten erhöht, d. h. es könnte ein selbstverstärkender Prozess initiiert werden. Es existiert allerdings keine empirische Evidenz dafür, dass lokale Kooperationen die Wettbewerbsfähigkeit stärker erhöhen als überregionale Kooperationen. Trotzdem kann angenommen werden, dass Firmen von der Existenz regionaler Kooperationspartner profitieren, so dass sich ihre Wettbewerbsfähigkeit erhöht, da sie z. B. niedrigere Transaktionskosten in Bezug auf Kooperationen haben (*Dei Ottati* 1994).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Neben der Wirkung von Kooperationen auf die Wettbewerbsfähigkeit von Firmen und Firmenansiedlungen in einer Region existiert ein weiterer selbstverstärkender Prozess: Wenn Firmen in einer Region erfolgreich kooperieren, dann werden sie dies auch weiterhin tun und zusätzliche Kooperationen in der Region initiieren oder andere Akteure von der Vorteilhaftigkeit von Kooperationen überzeugen.

Regionale Verfügbarkeit von Risikokapital

In der Literatur wird verschiedentlich darauf hingewiesen, dass die regionale Verfügbarkeit von Risikokapital eine entscheidende Rolle bei der Entstehung branchenspezifischer Cluster spielt (vor allem in den Fallstudien zum Silicon Valley, z. B. *Saxenian* 1994). Es gibt eine klare empirische Evidenz dafür, dass der Zugang zu Risikokapital und die oft damit verbundene Unterstützung durch den Kapitalgeber für die Firmengründung und ihren Erfolg sehr wichtig sind (*Rickne* 2000). Damit es jedoch zu einem selbstverstärkenden Prozess kommt, müsste auch eine positive Wirkung in der umgekehrten Richtung vorhanden sein. Dafür gibt es allerdings zur Zeit kaum empirische Belege. Es wird argumentiert, dass Banken bevorzugt in Branchen investieren, mit denen sie bereits in der Vergangenheit Erfahrungen gemacht haben. Zudem treten etablierte Firmen in der Region immer wieder als Kapitalgeber für Neugründungen in der gleichen Branche auf. Dies würde einen positiven Einfluss der bestehenden Firmen in der Region auf Neugründungen in der gleichen Branche begründen. Die empirischen Studien ergeben jedoch kein einheitliches Bild darüber, ob dieser selbstverstärkende Prozess einen wesentlichen Beitrag zur Entstehung eines branchenspezifischen Clusters liefert.

Einstellung in der Bevölkerung

Das Wechselspiel zwischen den Firmen und der Bevölkerung in einer Region kann ebenfalls die Bildung von branchenspezifischen Clustern sowohl positiv als auch negativ beeinflussen. Je wichtiger eine bestimmte Industrie in einer Region ist bzw. wird, desto eher orientiert sich die Bevölkerung daran. Dabei sind speziell zwei Aspekte relevant: zum einen die Einstellung der Bevölkerung zu einer Branche und zum anderen die Erwartungen der Bevölkerung bezüglich der Entwicklung der Region. Die direkte Wirkung einer starken Identifikation einer Region mit einer Branche kann zu einer erhöhten Wettbewerbsfähigkeit der existierenden Firmen durch stärkere Motivation, erhöhte Produktivität oder verstärkte Humankapitalbindung und –bildung führen. Außerdem kann die Anzahl der Firmengründungen durch die Erwartung einer positiven lokalen Entwicklung steigen. Weiterhin hat die Bevölkerung einen indirekten Effekt auf die Firmen durch ihren Einfluss auf politische Entscheidungen. Für diese selbstverstärkenden Prozesse existiert allerdings zur Zeit keine empirische Evidenz.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Politische Unterstützung für eine Branche

Bezüglich der politischen Unterstützung lassen sich ähnliche Aussagen treffen wie bezüglich des Risikokapitals. Es gibt eine klare empirische Evidenz dafür, dass die Politik in einer Region einen starken Einfluss auf die Ansiedlung und Neu- bzw. Ausgründung von Firmen wie auch deren Erfolg hat. Jedoch gibt es keine empirischen Belege, dass auch ein positiver Einfluss in der umgekehrten Richtung besteht. Dieser wäre notwendig, wenn ein selbstverstärkender Prozess entstehen soll. Es kann allerdings angenommen werden, dass Lokalpolitiker, welche an ihrer Wiederwahl interessiert und damit von der Meinung der Wähler abhängig sind, lokal vorhandene Firmen und die damit verbundenen Arbeitsplätze unterstützen.

Erkenntnisse aus den Fallstudien von branchenspezifischen Clustern

Betrachtet man die existierenden Fallstudien von industriellen Distrikten, innovativen Milieus und ökonomischen Clustern, so treten einige der oben beschriebenen selbstverstärkenden Prozesse immer wieder auf, während andere kaum zu finden sind. Die Akkumulation von Humankapital ist in fast allen Fallstudien von Bedeutung. Auch für die Bedeutung informeller Kontakte gibt es einige Indizien. Die Einstellung der Bevölkerung, die regionale Politik und Kooperationen zwischen den lokalen Betrieben werden zwar oft in den Fallstudien angeführt, ein empirischer Beleg für ihre Wirkungsweise fehlt jedoch. Im Falle der Kooperationen und der Einstellung der Bevölkerung ist der genaue Wirkungszusammenhang unklar. Die Politik hat einen in vielen Fallstudien belegten Einfluss auf die Entwicklung der branchenspezifischen Cluster. Hier ist jedoch die Rückkopplung der ökonomischen Entwicklung auf die Politik fraglich. Damit wird die politische Unterstützung eher zu einer Voraussetzung oder zu einem unterstützenden Aspekt, als selbst einen selbstverstärkenden Prozess darzustellen. Derartige exogene Einflüsse werden im nächsten Abschnitt behandelt. Ähnliches gilt für den Kapitalmarkt. In einigen Fallstudien wird die unterstützende Wirkung gut funktionierender lokaler Kapitalmärkte beschrieben (vor allem in der „Silicon Valley"-Literatur). Eine Wirkung in der umgekehrten Richtung wird jedoch kaum berichtet. Ebenso tritt die gegenseitige Abhängigkeit von Firmen nur in den Fallstudien zur Filmindustrie auf.

Als wesentliche selbstverstärkende Prozesse bei der Entstehung von branchenspezifischen Clustern können deshalb die Akkumulation von Humankapital und der lokale Informationsfluss aufgrund von informellen Kontakten gesehen werden. Die Einstellung der Bevölkerung und die Kooperation zwischen Firmen mögen einen Einfluss haben. Um darüber klarere Aussagen machen zu können, sind weitere Untersuchungen notwendig.

Verschiedene Aspekte, die im nächsten Abschnitt genauer behandelt werden, können dazu beitragen, die kritische Masse zu überwinden. Dabei ist zu beachten, dass die Prozesse, die zu einer Überschreitung der kritischen Masse führen können,

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

nicht allein aus einer quantitativen Perspektive betrachtet werden dürfen, sondern auch qualitative Aspekte eine wichtige Rolle spielen. Somit ist auch eine exakte Bestimmung der kritische Masse nicht möglich.

3.3 Voraussetzungen und unterstützende Aspekte für die Überwindung der kritischen Masse

In den vorangegangenen Abschnitten wurden die selbstverstärkenden Prozesse diskutiert, aufgrund derer es zu zwei stabilen Zuständen kommt. Dadurch entsteht eine Situation, bei der eine Überschreitung der kritischen Masse zu einem Übergang von niedriger zu hoher ökonomischer Aktivität führt. Dieser Übergang findet jedoch nur statt, falls zwei grundlegende Voraussetzungen gegeben sind. Zum einen müssen die selbstverstärkenden Prozesse in ausreichendem Umfang vorhanden sein. Dies ist nicht in jeder Region und für jede Brache gewährleistet. Zum anderen muss, da es sich um selbstverstärkende Prozesse handelt, eine kritische Masse überwunden werden. Dazu sind von den selbstverstärkenden Prozessen unabhängige Prozesse in der Region notwendig. In den Fallstudien branchenspezifischer Cluster lassen sich drei Arten solcher anfänglichen Prozesse identifizieren. Dies sind Veränderungen des Marktes, koordinierende Aktivitäten einzelner Akteure oder kleiner Gruppen und politische Aktivitäten. Im Folgenden soll jeder dieser Faktoren einzeln diskutiert werden. Dies bedeutet jedoch nicht, dass immer nur einer dieser Prozesse auftritt. In den Fallstudien zeigt sich, dass meist zumindest zwei dieser Prozesse gleichzeitig auftreten. Wichtig ist, dass sie in der Summe ausreichen, um die kritische Masse zu überwinden. Anschließend werden die Voraussetzungen für die vier wesentlichen selbstverstärkenden Prozesse diskutiert. Nur wenn zumindest einer der selbstverstärkenden Prozesse möglich ist, führt eine Überschreitung der kritischen Masse letztendlich zu einer strukturellen Veränderung in der Region.

Veränderungen des Marktes

Nahezu bei jeder Entstehung eines branchenspezifischen Clusters hat die Entstehung eines neuen Marktes oder das Wachstum eines bestehenden Marktes eine große Rolle gespielt (am deutlichsten ist dies in der Telekommunikationsindustrie in Norddänemark zu sehen, vgl. *Dalum* 1995). Die selbstverstärkenden Prozesse, die oben angeführt wurden, beruhen überwiegend auf dem Wachstum bestehender Firmen und der Neu- bzw. Ausgründung von Unternehmen. Ein Standortwechsel von Unternehmen kommt selten vor und spielt bei den selbstverstärkenden Prozessen eher eine untergeordnete Rolle (siehe oben), er kann jedoch zur Überwindung der kritischen Masse beitragen. Gründungen und Wachstum von Unternehmen sind jedoch nur möglich, wenn entweder andere Unternehmen vom Markt verdrängt werden oder der Markt expandiert. In einer Branche, in der lokale positive Exter-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

nalitäten auftreten, ist es unwahrscheinlich, dass Firmen in einer Region ohne Cluster andere Firmen, die zu lokalen Clustern gehören, verdrängen können. Die Verdrängung anderer Unternehmen stellt damit keinen plausiblen Ausgangspunkt für die Entstehung eines branchenspezifischen Clusters dar und wird, wie oben erwähnt, auch nicht beobachtet. Die Expansion eines Marktes oder die Entstehung eines neuen Marktes scheint damit in der Regel eine Grundvoraussetzung für die Entstehung eines branchenspezifischen Clusters zu sein. Diese Argumentation lässt sich auch umdrehen. In bestimmten Branchen mit Voraussetzungen, die noch diskutiert werden, führt die wesentliche Expansion eines bestehenden Marktes oder das Auftreten eines neuen Marktes zu einer Entstehung von einem oder einigen wenigen branchenspezifischen Clustern. Es stellt sich dann die Frage, in welcher Region diese Cluster entstehen. Dabei ist es entscheidend, welche Region die besten Voraussetzungen hat. Diese Voraussetzungen beziehen sich nicht nur auf die Infrastruktur in der Region, sondern auch auf viele andere Aspekte, die im Folgenden behandelt werden und oft durch Zufall oder natürliche Gegebenheiten in einer bestimmten Region auftreten.

Regionale Akteure und Netzwerke

Das Vorhandensein einer Führungspersönlichkeit oder eines kleinen aktiven Netzwerks, welches bereit ist, eine Führungsrolle zu übernehmen, ist wichtig für den Erfolg von Kooperations- und Koordinationsprozessen in der Entstehungsphase eines branchenspezifischen Clusters (*Senge* 1990 und *Vou & Wilkinson* 1994). Eine Führungsperson kann integrierend auf die anderen Akteure wirken, wodurch diese zum einen dazu bewegt werden, miteinander in einen Kommunikationsprozess zum Zwecke der Kooperation einzutreten, und zum anderen kann der Prozess der Zielerreichung beschleunigt werden. Eine wichtige Funktion eines solchen Promotors ist der Aufbau einer gemeinsamen Vision der Akteure (*Abel* 2000). Diese wirkt integrierend auf die beteiligten Akteure und führt zu einer Ausrichtung der individuellen Pläne und Kräfte auf das gemeinsame Ziel, was zu einer langfristigen Stabilisierung der Kooperation und zur Nutzung bzw. Anregung des kreativen Potenzials der einzelnen Akteure beitragen kann (*Steinle, Eickhoff & Schiele* 1998 und *Witt* 1998).

Diese Vision muss sich nicht nur auf die direkt involvierten Akteure beziehen, sondern kann und sollte auch die Bevölkerung und außenstehende Akteure einbeziehen, da von diesen zukünftige Entwicklungsideen und weitere Aktivitäten kommen können und somit eine verstärkende Wirkung eintritt. Die anfängliche Akteursgruppe kann damit zu einem Keimpunkt für eine ökonomische Entwicklung in der Region werden.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Lokale Politik

In vielen Fallstudien wurde der Einfluss der Politik auf regionaler Ebene aufgezeigt, welcher zur Überwindung der kritischen Masse beitragen kann (*Saxenian* 1994 und *Dalum* 1995). Dabei gibt es viele verschiedene Möglichkeiten für die Politik, das Überschreiten einer kritischen Masse in einer Region zu unterstützen. Im Falle von Silicon Valley wurden die Unternehmen durch große Regierungsaufträge unterstützt. In Dänemark führte die Gründung eines neuen anwendungsorientierten Instituts an der Universität Aalborg dazu, dass qualifizierte Arbeitskräfte in der Region ausreichend zur Verfügung stehen. In anderen Fällen wurden Gründungen durch die lokale Regierung aktiv unterstützt. Alle diese Maßnahmen dienen dazu, die Zahl und Größe der Firmen in einer Region zu erhöhen. Wird dadurch eine kritische Masse überschritten, so können die selbstverstärkenden Prozesse greifen und es kommt zu weiteren Zuwächsen ohne weitere Einflussnahme. Ein typisches Beispiel dafür ist das Silicon Valley.

Nun wird jedoch in nahezu allen Regionen versucht, Unternehmen in der ein oder anderen Weise anzusiedeln oder zu unterstützen. Nicht überall ist dies erfolgreich. Es wird die Gründung und das Wachstum von Unternehmen unterstützt, jedoch werden keine Unternehmen direkt gegründet oder künstlich vergrößert. Das bedeutet, dass die politische Unterstützung immer auf eine grundlegende Dynamik in der Region angewiesen ist, welche sie lediglich anstoßen und/oder verstärken kann, wodurch die Wahrscheinlichkeit zur Überschreitung der kritischen Masse steigt. Gibt es jedoch keinen expandierenden oder neuen Markt oder sind keine entsprechenden Unternehmer oder Unternehmen vor Ort vorhanden, so erzeugt eine Unterstützung keine Clusterbildung. Die regionale Politik kann also einen entscheidenden Katalysator darstellen, kann aber die ursprünglichen Prozesse nicht selbst erzeugen.

3.4 Voraussetzungen für die selbstverstärkenden Prozesse

Voraussetzungen für die Akkumulation von Humankapital

Bei der Akkumulation von Humankapital muss zwischen zwei Arten von Humankapital unterschieden werden. Es wurde bereits diskutiert, dass vor allem implizites Wissen für die Entstehung von industriellen Distrikten eine Rolle spielt (*Garnsey* 1998, *Antonelli* 1999 und *Maskell & Malmberg* 1999). Jedoch muss hier zwischen implizitem Wissen, das auf explizitem Wissen aufbaut, und implizitem Wissen, das ohne besondere Ausbildung erworben werden kann, unterschieden werden. Im ersten Fall geht es vor allem um implizites Wissen im Bereich von Forschung und Entwicklung. Hier ist eine Hochschulausbildung meist eine unverzichtbare Voraussetzung. Bei einer handwerklich orientierten Produktion hingegen spielt implizites Wissen eine dominierende Rolle. Die notwendigen Fähigkeiten

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

können hier im wesentlichen nur durch die Ausübung der entsprechenden Tätigkeiten, also am Arbeitsplatz, erworben werden.

Implizites Wissen entsteht automatisch durch die wiederholte Ausführung einer Tätigkeit und kann durch Beobachtung, Erfahrungsaustausch und Nachahmung meist innerhalb einer Firma vermittelt werden. Es gibt dafür also keine spezifischen Voraussetzungen. Falls das implizite Wissen jedoch auf explizitem Wissen aufbaut, kann es in einer Region nur akkumuliert werden, wenn in dieser Region das entsprechende explizite Wissen in ausreichender Form vorhanden ist. Entsprechende Hochschulen und Ausbildungsmöglichkeit in der Region sind dann eine notwendige Voraussetzung.

Damit Humankapital nicht nur innerhalb einer Firma, sondern auch innerhalb einer Region akkumuliert wird, muss ein Prozess existieren, der zu einem Fluss der Arbeitskräfte zwischen den Unternehmen führt. Nur dadurch, dass Arbeiter ihre Stelle verlassen oder neue Stellen geschaffen werden, können neue Arbeiter auf diesen Stellen implizites Wissen akkumulieren. Damit die Akkumulation von Humankapital Impulse für die ökonomische Entwicklung einer Region gibt, muss dieses Humankapital für andere Unternehmen zur Verfügung stehen. Die Träger impliziten Wissens müssen also eine hinreichende Bereitschaft und Möglichkeit besitzen, ihr Wissen in die Gründung eines Unternehmens oder Expansion eines anderen Unternehmens einzubringen. Eine gewisse Flexibilität bezüglich des Arbeitsplatzes ist somit notwendig für einen selbstverstärkenden Prozess, der auf der Akkumulation von Humankapital aufbaut. Die überregionale Mobilität von Arbeitskräften wirkt sich hingegen negativ auf die lokale Akkumulation von Humankapital aus und reduziert unter Umständen auch die Anreize für die Unternehmen, in das Humankapital der Mitarbeiter zu investieren.

Voraussetzungen für den Informationsfluss durch informelle Kontakte

Für einen effizienten und gewinnbringenden Informationsfluss innerhalb einer Region ist das Vorhandensein von informellen Kontakten zwischen Personen, die in zumindest verwandten Bereichen, aber verschiedenen Unternehmen arbeiten, notwendig (*Liebeskind, Oliver, Zucker & Brewer* 1995 und *Brown & Hendry* 1998). Derartige Kontakte basieren meist auf vorangegangenen Überschneidungen im Lebenslauf der entsprechenden Personen. Es ist also wichtig, dass möglichst viele Personen, die im branchenspezifischen Cluster tätig sind, gemeinsam eine Schule, Universität oder andere Ausbildungsstätten besucht haben, oder dass durch gemeinsame Projekte informelle Kontakte hergestellt werden. Hier können auch kulturelle Faktoren eine Rolle spielen. Ebenso haben lokale Treffpunkte, wie etwa Klubs, einen Einfluss auf die Bildung informeller Kontakte. Von den vielen verschiedenen Gründen für das Entstehen informeller Kontakte muss mindestens einer hinreichend gegeben sein, damit es zu entsprechenden Informationsflüssen in der Region kommt.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Voraussetzungen für Kooperationen zwischen Unternehmen

Um eine steigende Wettbewerbsfähigkeit durch Kooperation zu realisieren, ist es erforderlich, dass alle Akteure, die den Ausgang einer Interaktion beeinflussen, ihr Verhalten entsprechend anpassen und abstimmen (*Heidling* 2000). Hierbei wirken verschiedene Faktoren auf die Kooperationsmöglichkeit und -wahrscheinlichkeit.

Ein erster Schritt im Aufbau der Kooperationen ist die Identifizierung aller relevanten Partner. Die Existenz und die Fähigkeiten der Partner müssen bekannt und die notwendigen Partner müssen vorhanden sein, damit überhaupt die Möglichkeit einer regionalen Kooperation besteht. Falls dies nicht der Fall ist, könnte eine Einbindung von regionsexternen Partnern, die Schaffung eines benötigten Akteurs innerhalb der Region oder die Übernahme von benötigten Funktionen durch vorhandene Akteure ein notwendiger Schritt zur Einrichtung der Kooperation sein.

Grundlegend für eine Kooperation ist die Frage, ob alle benötigten Akteure (Unternehmen, staatliche Stellen, Bildungs- und Forschungseinrichtungen etc.) eingebunden werden können, d. h. die Akteure müssen zu einer Kooperation bereit und in der Lage sein, benötigte Faktoren im Sinne des Netzwerks einzusetzen und Prozesse umzugestalten, was beispielsweise durch fehlende Ressourcen oder mangelnde Netzwerkkompetenz negativ beeinflusst werden kann. Denn selbst wenn alle Akteure vorhanden sind oder von außen eingebunden werden können, garantiert dies noch nicht die Kooperation zwischen Akteuren.

Die Entstehung von und das Verhalten innerhalb von Netzwerken (kooperativen Zusammenschlüssen) kann u. a. aufgrund von Kosten-Nutzen-Kalkülen ihrer Mitglieder erklärt werden (*Olson* 1968). Nutzen ergibt sich zum einen durch direkte und indirekte monetäre als auch durch nicht-monetäre Vorteile (z. B. Prestige) als Ergebnis der Koordinationsleistungen (*Lehner* 1981). So können Akteure, welche sich in ihren Kernkompetenzen genügend unterscheiden und ergänzen, Synergieeffekte erzielen. Beispielsweise können kooperierende Firmen von einer Teilung von Risiken, einer erhöhten Flexibilität, geteilten Kosten und einem Ausgleich der größenbedingten Nachteile kleiner Unternehmen profitieren.

Individuelle Kosten der Beteiligung in Netzwerken entstehen durch eine finanzielle Unterstützung der Gruppe und durch Mitarbeit (Transaktionskosten, Zeitaufwand etc.). Weitere Nachteile, die auftreten können, sind beispielsweise die Abhängigkeit von anderen Kooperationspartnern und ein ungewollter Wissenstransfer zum Nachteil einzelner Akteure.

Deshalb ist zu beachten, welche Faktoren sich auf die Kooperationswahrscheinlichkeit auswirken, z. B. welche Kooperationsanreize (monetäre Erträge, Image, persönliche Bindungen, emotionale Faktoren, Vision, Motivation und Interesse etc.) oder Sanktionsmöglichkeiten (schlechtes Image, Zwang etc.) bestehen, und welche Faktoren die Fähigkeiten beeinflussen, die Ressourcen im Sinne des Netzwerks einzusetzen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Voraussetzungen für Entstehung spezieller Einstellungen in der Bevölkerung

Für die Entstehung von spezifischen Einstellungen in der Bevölkerung gibt es keine besonderen Voraussetzungen. In einer Bevölkerung kommt es durch den Einfluss von Medien und durch Kommunikationsprozesse immer zu einer Meinungsbildung. Jedoch ist eine Unterstützung eines bestimmten Clusters durch die Bevölkerung wahrscheinlicher, falls sich die Aktivitäten des Clusters in den historischen Kontext der Region einbinden. Lokale Identitäten, Traditionen und regionale Besonderheiten spielen dabei eine besondere Rolle (*Maskell & Malmberg* 1999). Zudem ist die Entstehung einer einheitlichen Einstellung zum branchenspezifischen Cluster wahrscheinlicher, wenn die räumliche Ausdehnung des Clusters einer Region entspricht, mit der sich die Bevölkerung aufgrund der Geschichte, der politischen Situation oder kultureller Aspekte identifiziert.

4. Implikationen für politische Eingriffsmöglichkeiten auf die Entstehung von Clustern

4.1 Politische Ziele und Möglichkeiten

Die Unterstützung der Entstehung branchenspezifischer Cluster kann politisch sinnvoll sein. Unter günstigen Voraussetzungen kann aufgrund der oben beschriebenen Selbstorganisation mit zeitlich begrenzten Maßnahmen eine große und anhaltende Wirkung erzielt werden. Ziel eines politischen Eingriffs könnte es somit sein, in Regionen durch die Unterstützung lokaler Initiativen die kritische Masse zu überwinden und einen branchenspezifischen Cluster und damit eine höhere Wertschöpfung in der Region zu erzeugen. Bevor in Kapitel 4.2 und 4.3 auf die konkreten Unterstützungsmaßnahmen eingegangen wird, die für eine zielgerichtete Umsetzung in Frage kommen, sollen hier drei Aspekte beschrieben werden, die notwendige Voraussetzungen für die Effektivität der dort beschriebenen Maßnahmen sind.

Erstens führt ein politischer Eingriff nur dann zu einer strukturellen Veränderung, wenn die kritische Masse überwunden wird. Es ist also effizient, nur in lokalen Systemen aktiv zu werden, bei denen Maßnahmen mit einem angemessenen Umfang zur Überschreitung der jeweiligen kritische Masse führen können. Dies sind Systeme, die entweder durch eine niedrige kritische Masse oder eine bereits entsprechend hohe ökonomische Aktivität gekennzeichnet sind. Zweitens sind nicht in jedem lokalen System und nicht für jede Branche die Voraussetzungen für selbstverstärkende Prozesse gegeben. Diese sind jedoch für die Entstehung eines branchenspezifischen Clusters notwendig. Eine Unterstützung, ohne dass diese Voraussetzungen gegeben sind, wird nur einen geringen Effekt haben. Es kann versucht werden, in einem solchen lokalen System die Voraussetzungen durch politische Maßnahmen zu schaffen. Das gewährleistetet jedoch noch nicht die Überwindung der kritischen Masse. Drittens hat die obige Analyse ergeben,

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

dass politische Aktivitäten in der 1. Phase nur unterstützend, jedoch nicht erzeugend wirken können. Es muss also eine Basis innerhalb der Region vorhanden sein. Die ursprüngliche Initiative muss in der Region entstehen.

Im Folgenden sollen die Voraussetzungen für eine effiziente Unterstützung der Prozesse in einer Region und die Form, in der diese Unterstützung erfolgen sollte, genauer beleuchtet werden. Dabei wird zwischen der ersten und zweiten Phase des Lebenszykluses branchenspezifischer Cluster unterschieden. Bezüglich der ersten Phase geht es darum, in der Region entsprechende Anstöße zu geben und beginnende Entwicklungen so zu unterstützen, dass die kritische Masse überschritten werden kann. Ist die kritische Masse einmal überschritten, so treten entsprechend der obigen Theorie selbstverstärkende Prozesse in der Region auf, die zur Entstehung eines branchenspezifischen Clusters führen. Die Voraussetzungen für die Überwindung der kritischen Masse und die Maßnahmen, die gegebenenfalls ergriffen werden können, um die Wahrscheinlichkeit einer solchen Überwindung zu erhöhen, werden im folgenden Abschnitt behandelt.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, auf die selbstverstärkenden Prozesse einzuwirken. Werden die selbstverstärkenden Prozesse, die auf der Akkumulation von Humankapital, dem Wissensfluss aufgrund von informellen Kontakten, den Kooperationen zwischen Firmen oder der Einstellung der Bevölkerung beruhen, verstärkt, so kommt es dadurch zu einer Senkung der kritischen Masse. Auf diese Weise kann ebenfalls die Entstehung eines branchenspezifischen Clusters erreicht werden, falls entsprechende selbstverstärkende Prozesse in der Region überhaupt gegeben sind und bereits eine entsprechende Basis in der Region vorhanden ist. Die Voraussetzungen und die Möglichkeiten, selbstverstärkende Prozesse zu beeinflussen, werden in Abschnitt 4.3 diskutiert.

4.2 Überwindung der kritischen Masse in einer Region

Aus der theoretischen und empirischen Betrachtung lassen sich drei allgemeine Voraussetzungen für eine mögliche Überwindung der kritischen Masse identifizieren.

Erstens muss in der Region bereits eine Initiative vorhanden sein, auf der aufgebaut werden kann. In den Fallstudien stellen meist ein oder mehrere Unternehmen den Keimpunkt für die Entstehung eines branchenspezifischen Clusters dar. Theoretisch könnten jedoch auch einige qualifizierte Personen mit entsprechenden Unternehmensideen als Ausgangspunkt dienen. Es ist jedoch wichtig, dass einige Firmen existieren oder entstehen, die als Basis für die selbstverstärkenden Prozesse in der Region dienen können, da in allen bekannten erfolgreichen Fällen die Firmen eine zentrale Rolle spielen. Ohne das Vorhandensein entsprechender Firmen in der Region scheint eine Unterstützung nicht zu dem gewünschten ökonomischen Erfolg zu führen. Im nächsten Abschnitt werden die möglichen Unterstützungsformen ausführlich diskutiert.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Zweitens muss ein Markt für die Produkte des entstehenden branchenspezifischen Clusters vorhanden sein. Dabei steht der entstehende Cluster immer in Konkurrenz mit anderen möglichen Standorten solcher Cluster. Damit ergeben sich zwei verschiedene Situationen. Stagniert der Markt, so muss sich die Region in der Regel gegen bereits bestehende branchenspezifische Cluster durchsetzen. Dies ist zwar prinzipiell möglich, aber unwahrscheinlich. Die in der Literatur diskutierten branchenspezifischen Cluster sind immer im Zusammenhang mit einem expandierenden oder neuen Markt entstanden. Es ist aussichtsreicher, die Entstehung branchenspezifischer Cluster, die für solche Märkte produzieren, zu unterstützen.

Drittens muss die Überwindung der kritischen Masse möglich sein. Eine Unterstützung eines branchenspezifischen Clusters, der bereits entsteht oder existiert, hat kaum Auswirkungen auf den endgültigen Zustand der Region und ist nicht zielführend, außer wenn die Region gerade im Begriff ist, die kritische Masse zu unterschreiten, so dass ohne politische Maßnahmen das bestehende branchenspezifische Cluster verschwinden würde. Ist die kritische Masse noch nicht überschritten, so entscheiden die qualitativen und quantitativen Eigenschaften des aktuellen Zustandes im Vergleich zum kritischen Zustand darüber, wieviel Unterstützung einer Region gegeben werden muss, damit die kritische Masse überwunden wird. Möglichkeiten, die kritische Masse zu senken, werden im nächsten Abschnitt diskutiert. Hier soll zunächst aufgezeigt werden, wie den Akteuren in einer Region geholfen werden kann, die kritische Masse zu überwinden. Dabei wird davon ausgegangen, dass die drei oben beschriebenen Voraussetzungen gegeben sind. Nur wenn dies der Fall ist, ist eine Unterstützung überhaupt sinnvoll.

Aus der empirischen Literatur und den theoretischen Überlegungen ergeben sich drei grundlegende Möglichkeiten, eine Überschreitung der kritischen Masse zu fördern. Die politischen Akteure können erstens die Expansion von in der Region ansässigen Unternehmen einer Branche durch die unten genannten Maßnahmen unterstützen, so dass die Wertschöpfung dieser Unternehmen eine kritische Masse überschreitet. Zweitens können die Maßnahmen eine Erhöhung der Gründungsprozesse in einer Branche bewirken, um so die Zahl der Unternehmen in dieser Branche über eine kritische Masse hinaus zu erhöhen. Und drittens ist die Unterstützung regionaler Promotoren oder kleiner Netzwerke möglich, die als Keimpunkt für eine weitere Entwicklung dienen können.

Ist die kritische Masse überschritten, kann die entsprechende Maßnahme beendet werden. Es kann sich bei der vorliegenden Zielsetzung also immer nur um zeitlich befristete Maßnahmen handeln. Auf die möglichen Maßnahmen soll im Folgenden detaillierter eingegangen werden.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Maßnahmen zur Förderung der Expansion existierender Unternehmen

Eine Unterstützung der Expansion von Unternehmen einer Branche in der Region kann entweder direkt oder indirekt erreicht werden. Bei der direkten Unterstützung bieten sich zwei Wege an: Zum einen können staatliche Aufträge an die Unternehmen vergeben werden. Dies ist bei der Entstehung des branchenspezifischen Clusters im Silicon Valley in großem Umfang geschehen. Damit wird eine Expansion des Marktes erreicht, die ausschließlich einer Region zugute kommt. Die Wettbewerbsprozesse innerhalb der Region werden aufrecht erhalten, während die Region gegenüber anderen Regionen einen entscheidenden Vorteil erhält. Auf diese Weise können die Unternehmen in der Region überdurchschnittlich wachsen und es werden Anreize für Neugründungen geschaffen. Es muss jedoch gewährleistet sein, dass nach dem Zurückgehen der staatlichen Aufträge ein entsprechender Markt existiert, auf dem die Unternehmen weiterhin ihre Produkte absetzen können. Der Markt muss also auch unabhängig von den staatlichen Aufträgen expandieren.

Da die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen in vielen Fällen entscheidend von deren Innovationsfähigkeiten abhängt, können zum anderen auch die Innovationsaktivitäten der entsprechenden Branche in der Region, z. B. durch Förderung entsprechender Forschungsaktivitäten, unterstützt werden. Es muss dabei darauf geachtet werden, dass diese Forschungsaktivitäten zu Produkten führen, und es muss ein entsprechender Markt vorhanden sein, auf dem die Unternehmen mit diesen Produkten expandieren können. Die gezielte Förderung von Unternehmen einer Branche beinhaltet natürlich die Gefahr, dass man die Region auf eine Branche festlegt und diese Branche sich als nicht zukunftsträchtig erweist. Jedoch ist dies bei jedem branchenspezifischen Cluster der Fall.

Eine indirekte Förderung der Unternehmen zielt auf die Rahmenbedingungen in der Region ab. Dabei ist darauf zu achten, dass gezielt die Unternehmen einer Branche unterstützt werden, indem auf deren spezifische Anforderungen eingegangen wird. Nur eine gezielte Aktion führt zu einer effizienten Förderung der Entstehung eines branchenspezifischen Clusters. Für diese indirekte Förderung von Unternehmen gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten. Hier sollen nur einige Beispiele gegeben werden, die auch in einigen Fallstudien eine Rolle gespielt haben. Dies sind entsprechende Ausbildungsmöglichkeiten in der Region, Universitäten und Forschungseinrichtungen, die als Kooperationspartner und Wissenslieferanten in der Region auftreten, und Serviceorganisationen, die vor allem bei Neugründungen eine entscheidende Rolle spielen.

Es sind theoretisch auch viele andere Maßnahmen denkbar. Eine Abschätzung der entsprechenden Wirkungen geht jedoch über den Rahmen dieser Analyse hinaus. Allgemein lässt sich feststellen, dass auch bei der indirekten Förderung die Maßnahmen auf die Branche, in der ein Cluster entstehen soll, konzentriert werden sollte, um eine effektive Förderung zu erzielen. Dies kann jedoch wieder zu einer

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

zu starken Festlegung der Region führen, die bei späteren Entwicklungen hinderlich ist (*Grabher* 1993).

Firmengründungen

Firmengründungen in der Form von Neu- und Ausgründungen sind einer der zentralen Prozesse bei der Überwindung der kritischen Masse in einer Region. In nahezu allen Fallstudien zu branchenspezifischen Clustern konnte als wichtiger Einflussfaktor für deren Entstehung eine große Anzahl von Firmengründungen identifiziert werden. Deshalb scheint es besonders wirksam zu sein, Firmengründungen zu unterstützen. Dabei sollten drei Aspekte im Vordergrund stehen, die sich auf das Gründerpotenzial, den Gründungsprozess und den Gründungserfolg beziehen. So sollte die Zahl potentieller Firmengründer erhöht werden. Dazu kann entweder auf die Fähigkeiten oder die Motivation der Bevölkerung eingewirkt werden. Um ein Unternehmen zu gründen, müssen die entsprechenden fachlichen Fähigkeiten gegeben sein. Ein großer Anteil der Firmengründer, vor allem in „high-tech" Branchen, kommt aus den Hochschulen. Die anwendungsorientierten Lehrstühle und Institute an den Hochschulen sind dabei von besonderer Wichtigkeit. Hier können entsprechende Einrichtungen neu geschaffen oder bestehende neu ausgerichtet werden. Neben der fachlichen Qualifikation spielt jedoch auch die ökonomische Qualifikation eine große Rolle. Hier sollte den entsprechenden Personen, vor allem Studierenden und Wissenschaftlern mit der entsprechenden Ausrichtung und Arbeitnehmern in den bestehenden Unternehmen der Branche, die Möglichkeit geboten werden, sich die für eine Unternehmensgründung notwendigen Fähigkeiten anzueignen. Die Motivation bezüglich einer Unternehmensgründung hängt vor allem von der aktuellen Arbeitssituation und der Einstellung und Erwartung bezüglich des Erfolgs einer Firmengründung ab. Ersteres lässt sich kaum durch politische Maßnahmen beeinflussen. Auf letzteres wird noch später ausführlich eingegangen.

Außerdem sollte die Firmengründung erleichtert werden. Hier sind in den letzten Jahren viele lokale Projekte, wie Gründungszentren, entstanden. Es geht darum, diejenigen, die ein Unternehmen gründen wollen, bei der Suche nach einer Finanzierung, geeigneten Partnern und notwendigen Informationsquellen zu unterstützen. Falls solche Gründungszentren in einer entsprechenden Region noch nicht vorhanden sind, können sie gegründet werden, um damit möglicherweise die kritische Masse zu überwinden.

Schließlich ist der Erfolg der Firmengründungen ein wichtiger Faktor. Dieser hängt unter anderem davon ab, ob den Gründern entsprechende Berater zur Seite stehen. Viele Gründer haben zwar gute technologische Fähigkeiten. Die darüber hinaus notwendigen ökonomischen Fähigkeiten sind jedoch oft zu gering. In manchen Fällen werden die Firmengründer bezüglich dieser Fähigkeiten von den Risikokapitalgebern (Banken, andere Firmen oder spezialisierte Akteure) unterstützt. In Deutschland ist dies jedoch noch selten der Fall. Hier könnte eine entsprechende

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Institution geschaffen werden. Es scheint sinnvoll, die Unternehmen einer Region dazu anzuregen, diese Serviceleistung zur Verfügung zu stellen, da diese Unternehmen das nötige Wissen besitzen (wie es bereits teilweise in Gründer- und Technologiezentren gemacht wird).

Promotoren und kleine Netzwerke

Die Unterstützung von existierenden Unternehmen und von Firmengründungen überschneidet sich teilweise, aber nicht völlig, mit der Förderung von Promotoren und kleinen Netzwerken, welche als Initiatoren von Kooperationen gesehen werden können (*Cuny & Stauder* 1993 und *Rudolph* 1999). Cluster und Netzwerke leben vom Engagement einzelner Persönlichkeiten, die als Motoren wirken. Diese Promotoren müssen über die entsprechenden Fähigkeiten verfügen und diese auch umsetzen können, so dass sie als Keimzelle und Vorbild für andere Akteure wirken bzw. diese Akteure zur Mitarbeit bewegen können (*Fürst & Schubert* 1998). Dabei wird üblicherweise zwischen „Machtpromotoren", welche Einfluss auf andere Akteure aufgrund ihrer gesellschaftlichen Position haben, „Fachpromotoren", deren Einfluss auf entsprechendem Fachwissen beruht, und „Beziehungspromotoren", welche Kompetenzen im Umgang mit spezifischen Akteuren besitzen, unterschieden (*Helm, Mehlhorn & Strohmayer* 1996). Meist sind verschiedene Persönlichkeiten in einer Region notwendig, um die entsprechenden Anstöße zu geben.

Von der politische Seite kann dabei derart eingewirkt werden, dass z. B. staatliche Akteure die Rolle eines Promotors übernehmen. So könnte eine staatliche Forschungseinrichtung oder eine Technologietransferstelle als Fachpromotor wirken. Ansatzpunkte für einen indirekten Einfluss sind die Unterstützung der Bildung bzw. Entstehung solcher Promotoren und die Unterstützung der Aktivitäten derselben. Ersteres kann beispielsweise an der fachlichen Qualifizierung von Akteuren im Rahmen von Ausbildung oder Studium oder an der Qualifizierung von Beziehungspromotoren durch Kommunikations- oder Moderationsschulungen ansetzen. Weiterhin besteht die Möglichkeit, dass zuerst regionsexterne Promotoren eingesetzt werden, so dass regionalen Akteuren die Möglichkeit gegeben wird, von diesen zu lernen, um dann später selbst diese Rolle zu übernehmen. Zweitens können jedoch auch die entsprechenden Aktivitäten oder deren Durchsetzung in der Region unterstützt werden, wie im Folgenden gezeigt wird.

4.3 Beeinflussung der selbstverstärkenden Prozesse in der Region

Insgesamt wurden oben vier selbstverstärkende Prozesse identifiziert. Diese werden jedoch nicht in jeder Region gleichzeitig auftreten. In Abschnitt 3.4 wurden die Voraussetzungen für diese Prozesse behandelt. Falls einer dieser Prozesse auftritt, kann durch eine Unterstützung des Prozesses die kritische Masse gesenkt und damit die Wahrscheinlichkeit der Entstehung eines branchenspezi-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

fischen Clusters erhöht werden. Deshalb wird jeweils in einem zweiten Schritt erläutert, wie die selbstverstärkenden Prozesse verstärkt werden können.

Akkumulation von Humankapital

Bei der Akkumulation von Humankapital müssen zwei Arten von Humankapital unterschieden werden: implizites und explizites Wissen. Explizites Wissen wird vor allem während der Ausbildung erworben. Daraus ergibt sich die erste Möglichkeit, die Akkumulation von Humankapital in den Regionen zu unterstützen. Die Ausbildungsmöglichkeiten in der Region sollten entsprechend der Erfordernisse der Branche angepasst oder entsprechende Ausbildungsmöglichkeiten neu geschaffen werden. Dies setzt einen intensiven Austausch zwischen den Unternehmen und den Ausbildungseinrichtungen voraus.

Implizites Wissen hingegen wird vor allem am Arbeitsplatz erworben. Damit dieses Humankapital für Firmen in der Region zur Verfügung steht, ist eine gewisse Bereitschaft und Möglichkeit der Arbeitskräfte, ihren Arbeitsplatz zu wechseln, eine starke Neigung der Firmen, in Humankapital zu investieren, und eine geringe Abwanderung von Arbeitskräften notwendig. Auf den letzten Punkt lässt sich innerhalb eines politischen Programms kaum Einfluss nehmen. Sobald die Region wirtschaftlich erfolgreich und damit attraktiv wird, werden die Arbeitskräfte sowieso weniger Anlass sehen, abzuwandern. Die ersten beiden Punkte lassen sich jedoch beeinflussen. So können Programme unterstützt werden, die einen Austausch von Arbeitern beinhalten, oder die interne Ausbildung von Arbeitskräften über den eigenen Bedarf hinaus kann gefördert werden.

Informationsfluss durch informelle Kontakte

Der Informationsfluss innerhalb einer Region aufgrund von informellen Kontakten spielt bei der Entstehung vieler branchenspezifischer Cluster ebenfalls eine wichtige Rolle. Er fördert die Diffusion von Wissen und die Innovationstätigkeit. Voraussetzung für diesen Informationsfluss ist eine Vielzahl von Kontakten zwischen Akteuren verschiedener Unternehmen, die in ähnlichen Produkt- und Technologiefeldern tätig sind.

Die informellen Kontakte entstehen dabei vor allem durch Überschneidungen im Lebenslauf, wie zum Beispiel ein gemeinsames Studium. Sie werden zudem durch kulturelle Faktoren und lokale Gegebenheiten beeinflusst.

Die Politik hat in diesem Bereich wenig Einflussmöglichkeiten. Eine Möglichkeit, informelle Kontakte zu erzeugen, besteht darin, Projekte zu unterstützen, bei denen es zu einem temporären oder bleibenden Austausch von Arbeitnehmern kommt. Dies kann zum Beispiel durch befristete gemeinsame Forschungsprojekte zwischen Firmen oder zwischen Firmen und Forschungseinrichtungen, durch einen

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

befristeten Aufenthalt von Arbeitnehmern eines Unternehmens in einer Forschungseinrichtung oder von Wissenschaftlern in der FuE-Abteilung eines Unternehmens sowie durch gemeinsame längerfristige Weiterbildungsprogramme für Arbeitnehmer verschiedener Unternehmen geschehen.

Auch die Bereitschaft der Arbeitnehmer, ihren Arbeitgeber zu wechseln, könnte gefördert werden. Dies ist jedoch nicht unproblematisch, da dadurch der Aufbau von Humankapital innerhalb der Unternehmen erschwert wird und die Anreize, Humankapital aufzubauen, verringert werden.

Kooperationen zwischen Unternehmen

Neben den informellen Kontakten sind es auch die formellen Kooperationen und Netzwerke zwischen den Unternehmen eines Clusters, welche die Wettbewerbsfähigkeit erhöhen können. Diese Kooperationen können sich auf eine Vielzahl von Handlungsfeldern (Beschaffung, Absatz / Marketing, Produktinnovationen, Produktionsverfahren, betriebliche Organisation, Qualifikation der Mitarbeiter) erstrecken und unterschiedliche Wirkungen haben. So kann sich die Innovationstätigkeit und Wettbewerbsfähigkeit durch gemeinsame FuE-Projekte oder durch Wissenstransfers zwischen den Unternehmen steigern, ebenso sind aber gemeinsame Absatz- oder Beschaffungsaktivitäten sowie die Weitergabe von Aufträgen von einem Unternehmen zum nächsten möglich. Voraussetzung dabei ist eine Mindestanzahl von Unternehmen, die in ähnlichen Produkt- und Technologiefeldern tätig ist. Ebenso gibt es unterschiedliche Ebenen bzw. Formen regionaler Netzwerke (Erfahrungsaustausch-Kreise, vertikale Zulieferer-Abnehmer-Beziehungen, horizontale FuE-Kooperationen). Entsprechend werden Kooperationen in diesen Bereichen unterschiedlich gut funktionieren.

Hierbei ist zu beachten, welche Faktoren sich auf die Kosten-Nutzen-Überlegungen und somit auf die Kooperationswahrscheinlichkeit bzw. die Stabilität der Kooperation auswirken und wie diese positiv beeinflusst werden können, d. h. welche Kooperationsanreize (monetäre Erträge, Image, Aufbau einer Reputation, persönliche Bindungen, emotionale Faktoren, wie Vision, Motivation und Interesse) oder Sanktionsmöglichkeiten (monetärer, rechtlicher oder sozialer Art etc.) bestehen. Unterstützend wirkt dabei ein vertrauensvolles Verhältnis zwischen den Akteuren und eine (institutionalisierte) Kommunikation zwischen den Akteuren (*Kirsch* 1997; *Klein & Leffler* 1981 und *Milgrom, North & Weingast* 1990).

Möglichkeiten von Seiten der Politik, in diese Prozesse einzugreifen, gibt es unterschiedliche. So können öffentliche Akteure direkt als Kooperationspartner oder Netzwerkakteur auftreten und somit den Kern eines Netzwerk bilden. Durch eine solche Beteiligung würde ein Teil des Risikos bzw. der Kosten der Kooperation von staatlichen Stellen übernommen. Der Einfluss der Politik auf die entsprechenden Akteure kann aber auch dazu genutzt werden, diese zu einem entsprechenden Verhalten zu bringen. Hier bieten sich eine Bereitstellung bzw. Initiierung der ent-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

sprechenden Kommunikationsstrukturen, z. B. durch die Einrichtung von „Runden Tischen“ oder die Bereitstellung externer Moderation, eine Sensibilisierung für Kooperationen und deren Nutzen und das Setzen von Anreizen für kooperatives Verhalten an. Letzteres ist beispielsweise durch monetäre Kooperationsanreize möglich, bei denen die Kosten der Kooperationsaktivitäten für eine bestimmte Zeit übernommen werden. Dadurch ist es möglich, die Akteure dazu zu bringen, auch Kooperationen mit höherem Risiko einzugehen. Eine solche Maßnahme ist jedoch nur sinnvoll, wenn dadurch die Kooperationsbereitschaft der Unternehmen längerfristig erhöht und ein selbstverstärkender Prozess angestoßen wird.

Einstellung in der Bevölkerung

Eine positive Einstellung der Bevölkerung zur entsprechenden Branche ist für die Entstehung eines branchenspezifischen Clusters notwendig oder zumindest sehr förderlich. Die politische Förderung kann dies berücksichtigen, indem sie entweder eine bestehende Einstellung ausnutzt oder, falls diese positive Einstellung noch nicht da sein sollte, die Entstehung einer entsprechenden Einstellung unterstützt. Wichtiges Element für die Schaffung oder Veränderung von bestehenden Einstellungen ist das Feedback von Informationen über den Cluster (z. B. über Ziele oder Auswirkungen der Clusteraktivitäten auf die regionale Entwicklung) an die Bevölkerung und die Diffusionsprozesse dieser Informationen und der Einstellungen zum Cluster sowie anderen ökonomischen Aspekten (z. B. der Gründung von Firmen) innerhalb der Region.

Die Feedback-Prozesse können dabei über unterschiedliche Kanäle laufen und unterschiedliche Aspekte behandeln. Kanäle sind beispielsweise die eigenen Erfahrungen von Arbeitern in Firmen des Clusters, Informationen in der Lokalpresse oder „Tage der offenen Tür“. Dabei können Informationen über die hergestellten Produkte, Umweltwirkungen, Entlohnung, Mitarbeiterführung etc. kommuniziert werden. Dadurch kann eine positive Einstellung zum Cluster in der Bevölkerung entstehen. Dies hat direkte Auswirkungen auf den Cluster, z. B. durch eine nützliche Humankapitalbildung in der Bevölkerung, und indirekte Auswirkungen auf die politische Unterstützung des Clusters und die Attraktivität des Standortes für regionsexterne Firmen. Außerdem kann durch das Feedback eine positive Grundeinstellung, z. B. in Form der Motivation der Bevölkerung oder des Gründungsverhalten, geschaffen werden.

Die Politik kann in diese Prozesse direkt oder indirekt einwirken. Um direkt auf die Meinungsbildung in der Region einzugreifen, kann die Politik beispielsweise selbst Öffentlichkeitsarbeit betreiben. Indirekte Einflussnahmen müssen auf die Kommunikations- und Diffusionsprozesse in der Region abzielen. Die Diffusion von Einstellungen und Meinungen wird durch soziale Netzwerke mit den entsprechenden face-to-face-Kontakten erzeugt. Da Akteure in unterschiedliche soziale Netzwerke eingebettet sind, können Informationen schnell durch diese Netz-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

werke weitergegeben werden (*Granovetter* 1973 und *Watts* 1999). Die Politik kann diesen Diffusionsprozess kaum direkt unterstützen. Eine indirekte Förderung, welche eine Wirkung nicht nur auf den Diffusionsprozess hat, wäre die Förderung der Netzwerkbildung bzw. der Möglichkeit, soziale Netzwerke aufzubauen. Das Spektrum reicht dabei von der Unterstützung von Ehemaligen-Netzwerken von Schulen oder Universitäten über berufliche Vereinigungen und Kammern bis hin zur Einrichtung von Treffpunkten für soziale Interaktion. Jedoch hängt letztendlich die Diffusion von Einstellungen in der Bevölkerung hauptsächlich von kulturellen Aspekten und gewachsenen Strukturen ab und lässt sich kaum politisch beeinflussen.

5. Schlussbetrachtungen

Zwei Themen werden in den vorangegangenen Kapiteln dieses Papiers behandelt: eine theoretische Untersuchung der Prozesse, die zur Entstehung branchenspezifischer Cluster führen, und eine Diskussion der politischen Maßnahmen, die sich auf Grundlage dieser theoretischen Überlegungen als sinnvoll darstellen. Im ersten Abschnitt wird dabei argumentiert, dass die Entstehung branchenspezifischer Cluster auf Prozessen der Selbstorganisation basiert. Ein Lebenszyklus-Modell wird entwickelt, das vier Phasen enthält. Die erste und zweite dieser Phasen werden ausgiebig behandelt und die relevanten regionalen Mechanismen mit Hilfe von Fallstudien und empirischen Untersuchungen identifiziert. Es ergeben sich drei wesentliche Mechanismen in der ersten Phase und vier Mechanismen in der zweiten Phase.

Der zweite Teil des Papiers widmet sich der Frage, wie diese Mechanismen durch politische Maßnahmen beeinflusst werden können. Ziel ist es, die Wahrscheinlichkeit dafür, dass die kritische Masse in einer Region überschritten wird und es zu einem branchenspezifischen Cluster kommt, zu erhöhen. Ein Problem in bezug auf diese Eingriffe ist die zur Zeit nicht exakt zu operationalisierende kritische Masse. Deshalb können aus dem hier vorgestellten Konzept Erkenntnisse bezüglich politischer Einflussnahmen nur auf einer abstrakten Ebene gewonnen werden. Diese Erkenntnisse wurden in den vorangegangenen Abschnitten diskutiert. Sie eröffnen eine neue Perspektive für politische Eingriffe, mit deren Hilfe empirische Untersuchungen der Wirkung von politischen Maßnahmen in den Kontext lokaler branchenspezifischer Cluster eingeordnet werden können, bleiben jedoch eine detailliertere Bewertung dieser Maßnahmen schuldig.

So zeigt sich, dass nicht auf alle Mechanismen politisch eingewirkt werden kann. Zudem sind einige Voraussetzungen notwendig, damit politische Maßnahmen überhaupt erfolgreich sein können. Dies wird ausführlich diskutiert. Resultat ist eine Reihe von Voraussetzungen dafür, dass in einer Region durch politische Maßnahmen ein branchenspezifischer Cluster erzeugt werden kann, und einige Empfehlungen darüber, welche Maßnahmen dazu als am besten geeignet erscheinen. Insgesamt wird jedoch auch klar, dass die Ausgangssituation mit Bezug auf

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

die Selbstorganisationsprozesse schwer einzuschätzen ist und damit ein Erfolg nicht garantiert werden kann. Lediglich die Wahrscheinlichkeit der Entstehung von branchenspezifischen Clustern kann erhöht werden, deterministisch erzeugt werden können sie jedoch nicht.

Diese Probleme sind zum einen in der inhärenten Zufälligkeit der Prozesse begründet, zum anderen jedoch auch in den Wissenslücken bei einigen Prozessen. Während die Wirkungen von Spillovern ausgiebig in der ökonomischen Literatur untersucht wurden, sind die selbstverstärkenden Prozesse, die auf dem Humankapital und der öffentlichen Meinung beruhen, bisher kaum untersucht worden. Im Falle der Kooperationen zwischen Unternehmen gibt es zwar eine Vielzahl von Untersuchungen, jedoch sind die Ergebnisse widersprüchlich und bestimmte Fragen, die im vorliegenden Kontext wesentlich sind, wurden bisher übergangen. In diesen Bereichen sind noch viele Aspekte zu klären, bevor man davon reden kann, die Prozesse bei der Entstehung von branchenspezifischen Clustern verstanden zu haben. Auf einer abstrakteren Ebene existiert dieses Verständnis, wie hier vorgestellt, bereits. Um jedoch klarere politische Aussagen machen zu können, sind noch viele Detailfragen zu klären.

Literatur

Abel, J. (2000): „Netzwerke und Leitbilder: Die Bedeutung von Leitbildern für die Funktionsfähigkeit von Forschungs- und Entwicklungs-Netzwerken", in: J. Weyer (Hrsg.): Soziale Netzwerke: Konzepte und Methoden der sozialwissenschaftlichen Netzwerkforschung, München / Wien: Oldenbourg Verlag, 161 – 185.

Anselin, L. / *Varga,* A. / *Acs,* Z. (1997): „Local Geographic Spillovers between University Research and High Technology Innovations", Journal of Urban Economics 42, 422 – 448.

Antonelli, C. (1999): „The Evolution of the Industrial Organisation of the Production of Knowledge", Cambridge Journal of Economics 23, 243 – 260.

Becattini, G. (1990): „The Marshallian Industrial District as a Socio-economic Notion", in F. Pyke / G. Becattini / W. Sengenberger (Hrsg.): Industrial Districts and Inter-firm Cooperation in Italy, Geneva: International Institute for Labour Studies, 37 – 51.

Braunerhjelm, P. / *Carlsson,* B. (1999): „Industry Clusters in Ohio and Sweden, 1975 – 1995", Small Business Economics 12, 297 – 293.

Brenner, T. (2000): „The Evolution of Industrial Clusters: Identifying the Processes of Self-organisation", Papers on Economics / Evolution #0011, MPI Jena.

Brown, J. E. / *Hendry,* C. (1998): „Industrial Districts and Supply Chains as Vehicles for Managerial and Organizational Learning", International Studies of Management / Organization 27, 127 – 157.

Camagni, R. P. (1995): „The Concept of Innovative Milieu and its Relevance for Public Policies in European Lagging Regions", Papers in Regional Science 74, 317 – 340.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Camagni, R. (1996): „Global Network and Local Milieu: Towards a Theory of Economic Space", in: S. Conti / E. J. Malecki / P. Oinas (Hrsg.): Industrial Enterprises and Its Environment: Spatial Perspectives, Aldershot et al.: Avebury, 195 – 214.

Cooke, P. (1998): „Introduction: origins of the concept", in: H. J. Braczyk / P. Cooke / M. Heidenreich (Hrsg.): Regional innovation systems: the role of governances in a globalized world. London: University College Press, 2 – 27.

Cuny, R. H. / *Stauder,* J. (1993): „Lokale und regionale Netzwerke", Wirtschaftsdienst 73, 150 – 157.

Dalum, B. (1995): „Local and Global Linkages: The Telecommunications Cluster in Northern Denmark", Arbeitspapier, Aalborg University.

Dei Ottati, G. (1994): „Cooperation and Competition in the Industrial District as an Organization Model", European Planning Studies 2, 463 – 483.

Enright, M. J. (1995): „Organization and Coordination in Geographically Concentrated Industries", in R. L. Naomi / D. M. G. Raff (Hrsg.): Coordination and Information, Chicago: University of Chicago Press, 103 – 146.

Enright, M. J. (1996): „Regional clusters and economic development : a research agenda", in U. H. Stabe (Hrsg.): Business Networks – Prospects or regional development, Berlin: deGruyter, 190 – 214.

Fürst, D. / *Schubert,* H. (1998): „Regionale Akteursnetzwerke. Zur Rolle von Netzwerken in regionalen Umstrukturierungsprozessen", Raumforschung und Raumordnung 56, 352 – 361.

Garnsey, E. (1998): „The Genesis of the High Technology Milieu: A Study in Complexity", International Journal of Urban and Regional Research 22, 361 – 377.

Gottardi, G. (1996): „Technology Strategies, Innovation without R&D and the Creation of Knowledge within Industrial Districts", Journal of Industry Studies 3, 119 – 134.

Grabher, G. (1993): „The Weakness of Strong Ties: The Lock-in of Regional Development in the Ruhr Area", in: G. Grabher (Hrsg.): The Embedded Firm – On the socioeconomics of industrial networks, London / New York: Routledge, 255 – 277.

Granovetter, M. (1973): „The Strength of Weak Ties", American Journal of Sociology 78, 1360 – 1380.

Haken, H. (1977): Synergetik – Eine Einführung, Berlin: Springer-Verlag.

Heidenreich, M. (2000): „Regionale Netzwerke in der globalen Wissensgesellschaft", in: J. Weyer (Hrsg.): Soziale Netzwerke: Konzepte und Methoden der sozialwissenschaftlichen Netzwerkforschung, München / Wien: Oldenbourg Verlag, 87 – 110.

Heidling, E. (2000): „Strategische Netzwerke: Koordination und Kooperation in asymmetrisch strukturierten Unternehmensnetzwerken", in: J. Weyer (Hrsg.): oziale Netzwerke: Konzepte und Methoden der sozialwissenschaftlichen Netzwerkforschung, München / Wien: Oldenbourg Verlag, 63 – 85.

Helm, R. / *Mehlhorn,* A. / *Strohmayer,* M. (1996): „Die Vertrauensproblematik bei zwischenbetrieblichen Kooperationen in der mittelständischen Industrie", Zeitschrift für Planung 7, 73 – 90.

Kirsch, G. (1997): Neue Politische Ökonomie, Düsseldorf: Werner.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Klein, B. / *Leffler,* K. B. (1981): „The Role of Market Forces in Assuring Contractual Performance", Journal of Political Economy 89, 615 – 641.

Liebeskind, J. P. / *Oliver,* A. L. / *Zucker,* L. G. / *Brewer,* M. B. (1995): „Social Networks, Learning and Flexibility: Sourcing Scientific Knowledge in New Biotechnology Firms", NBER Working Paper Series # 5320.

Maillat, D. (1998): „Vom ‚Industrial District' zum innovativen Milieu: ein Beitrag zur Analyse der lokalisierten Produktionssysteme", Geographische Zeitschrift 86, 1 – 15.

Markusen, A. (1996): „Sticky Places in Slippery Space: A Typology of Industrial Districts", Economic Geography 72, 293 – 313.

Maskell, P. / *Malmberg,* A. (1999): „Localised Learning and Industrial Competitiveness", Cambridge Journal of Economics 23, 167 – 185.

Milgrom, P. R. / *North,* D. C. / *Weingast,* B. R. (1990): „The Role of Institutions in the Revival of Trade: The Law Merchant, Private Judges, and the Champagne Fairs", Economics and Politics 2, 1 – 23.

Morgan, K. (1997): „The learning region: institutions, innovation and regional renewal", Regional Studies 31, 491 – 503.

Olson, M. (1968): Die Logik des kollektiven Handelns – Kollektivgüter und die Theorie der Gruppen, Tübingen: Mohr.

Paniccia, I. (1998): „One, a Hundred, Thousands of Industrial Districts. Organizational Variety in Local Networks of Small and Medium-sized Enterprises", Organizational Studies 19, 667 – 699.

Porter, M. E. (1990): The Competitive Advantage of Nations, New York: The Free Press.

Pyke, F. / *Becattini,* G. / *Sengenberger,* W. (1990): Industrial Districts and Inter-firm Co-operation in Italy, Geneva: International Institute for Labour Studies.

Pyke, F. / *Sengenberger,* W. (1992): Industrial Districts and Local Economic Regeneration, Geneva: International Institute for Labour Studies.

Rudolph, A. (1999): „Vernetzung regionaler Einflusseliten und ihr Beitrag zur Regionalentwicklung", in: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Zukunft von Räumen – Räume mit Zukunft, Arbeitsmaterial Nr. 261, Hannover, 12 – 18.

Rickne, A. (2000): „Network-Based Innovation and Learning Regions – The Case of Young Biomaterials-Related Firms", Arbeitspapier, Chalmers University of Technology.

Saxenian, A.-L. (1994): Regional Advantage, Cambridge: Harvard University Press.

Senge, P.M. (1990): „The Leader's New Work: Building Learning Organizations", Sloan Management Review 32, 7 – 23.

Shefer, D. / *Frenkel,* A. (1998): „Local Milieu and Innovations: Some Empirical Results", Annals of Regional Science 32, 185 – 200.

Staber, U. (1996): „Accounting for Variations in the Performance of Industrial Districts: The Case of Baden-Württemberg", International Journal of Urban / Regional Research 20, 299 – 316.

Steinle, C. / *Eickhoff,* M. / *Schiele,* H. (1998): „Zur Perspektivenerweiterung des Strategischen Management: Der „innovative Cluster" als Wertschöpfungssystem und die Entwicklung von Kernkompetenzen", Zeitschrift für Planung 9, 367 – 390.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Storper, M. (1992): „The Limits to Globalization: Technology Districts and International Trade", Economic Geography 68, 60 – 93.

Vou, J.-I. / *Wilkinson,* F. (1994): „Competition and Co-operation: Toward Understanding Industrial Districts", Review of Political Economy 63, 259 – 278.

Watts, D. (1999): „Networks, dynamics, and the small world phenomenon", American Journal of Sociology 105, 493 – 527.

Witt, U. (1998): „Imagination and Leadership – The Neglected Dimension of an Evolutionary Theory of the Firm", Journal of Economic Behavior / Organization 35, 161 – 177.

Zucker, L. G. / *Darby,* M. R. / *Brewer,* M. B. (1998): „Intellectual Human Capital and the Birth of U.S. Biotechnology Enterprises", American Economic Review 88, 290 – 306.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Kapitel 3

Evolutorische empirische Modelle

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Innovationsnetzwerke in der Biotechnologie

Von *Andreas Pyka,* Augsburg und *Paolo Saviotti,* Grenoble / Valbonne

1. Einleitung

Innovationsnetzwerke stellen ein noch sehr junges Phänomen dar, deren häufige Entstehung und Verwendung im Organisationsprozeß der industriellen Forschungsanstrengungen im wesentlichen erst seit den frühen 1980er Jahren zu beobachten ist. Von ökonomischer Seite wurde nicht nur die zunehmende Verbreitung von Innovationsnetzwerken zunächst nicht erkannt, auch ihre bloße Existenz galt lange Zeit als eine Ausnahmeerscheinung. Nur die marktmäßige sowie die hierarchische Organisation in Unternehmen galten als stabile Organisationsformen. Netzwerke dagegen wurden als nur hybrides und vorübergehendes Phänomen betrachtet, welches allenfalls in eng begrenzten Nischen von Bestand sein kann. Wie es durchaus immer wieder geschieht, wurden die Wirtschaftswissenschaften auch hier von der Realität überrascht – die schiere Anzahl von inter-institutionellen kooperativen Arrangements hat beständig in den 1980ern und 1990ern zugenommen (EU Indicators Report, 1997). Daraus folgt letztendlich die Notwendigkeit einer Modifikation gegenwärtiger industrieökonomischer Ansätze, will man die Existenz und die Charakteristika von Innovationsnetzwerken erklären. Der Ausdruck *inter-institutionelle kooperative Arrangements* wird hierbei herangezogen, weil typischerweise nicht nur Unternehmen die Mitglieder von Innovationsnetzwerken darstellen. Daneben finden sich sehr häufig auch universitäre und sonstige öffentliche Forschungseinrichtungen als Teilnehmer.

In der gegenwärtigen Literatur finden sich üblicherweise zwei Begründungen für das Auftreten von Innovationsnetzwerken: Auf der einen Seite wird das erhöhte Innovationstempo angeführt, das auf der anderen Seite noch zusätzlich von einer Verkürzung der Produktlebenszyklen begleitet wird. Folglich sind es gerade die Mechanismen der Wissensentstehung und -verwendung, welche hier eine herausragende Rolle spielen. Netzwerke stellen einen wichtigen Baustein in der Herausbildung einer wissensbasierten Gesellschaft dar, in der Wissen den ausschlaggebenden Faktor für wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit und Wachstum darstellt. In einer wissensbasierten Ökonomie wird somit nicht nur der Umfang des Wissens zunehmen, sondern es werden sich insbesondere auch die Mechanismen der Wissensentstehung und -verwendung verändern. *Gibbons et al.* (1994) sprechen in die-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

sem Zusammenhang auch von einem *Modus 2* in der Wissensproduktion, der zusätzlich zum traditionellen *Modus 1* entstanden ist: Während im *Modus 1* die Schaffung und Verwendung von neuem technologischen Wissen institutionell und chronologisch klar voneinander getrennt sind, gibt es im *Modus 2* einen kontinuierlichen Interaktionsprozeß zwischen diesen beiden Stufen, wodurch auch neue institutionelle und organisatorische Regelungen notwendig werden. Netzwerke stellen in diesem Zusammenhang eine geeignete Organisationsform dar.

Betrachtet man nun die *Biotechnologie-basierten Industrien*[1], so kann man getrost feststellen, daß sie heute an der vordersten Front zur Herausbildung einer wissensbasierten Ökonomie stehen. Das mutet zunächst etwas verwunderlich an, weil gleichzeitig auch behauptet werden kann, daß biotechnologische Verfahren zu den ältesten von der Menschheit herangezogenen Technologien zählen. Das Brauen von Bier und die Herstellung von Joghurt sind zwei typische Beispiele. Die moderne Biotechnologie unterscheidet sich jedoch maßgeblich seit der Entstehung der Molekularbiologie, die in den 1930er Jahren mit dem Versuch der Übertragung physikalischer Methoden auf den Erkenntnisgegenstand der Biologie aufkam. In den 1970er Jahren hat sich die Biotechnologie durch zwei Entdeckungen – der DNS-Rekombination und den monoklonalen Antikörpern – schließlich von einer wissenschaftlichen Disziplin mit bedeutendem aber noch weit in der Zukunft liegendem Anwendungspotential, zu einem Hort industrieller Anwendungen entwickelt. Diese jüngsten Errungenschaften in der Biotechnologie werden von einigen Autoren auch als dritte Generation bezeichnet, um sie von der vollkommen auf Erfahrungswissen begründeten ersten Generation und der zweiten Generation, welche mit der Herstellung von Antibiotika begann, zu unterscheiden. Die zweite Generation greift dabei sehr wohl auf wissenschaftliche Grundlagen zurück, aber erst mit der dritten Generation wurde durch die Erkenntnisse der Molekularbiologie das Wissen verfügbar, welches es erlaubt, den genetischen Aufbau von Zellen und Organismen systematisch zu manipulieren.

Mitte der 1970er Jahre waren zunächst jedoch nur sehr wenige Forschungseinrichtungen auf dem Gebiet der Molekularbiologie aktiv, wobei die meisten davon wiederum in den Vereinigten Staaten angesiedelt waren. Die industriellen Nutzer, welche prinzipiell für eine Anwendung des molekularbiologischen Wissens in Frage gekommen wären, waren zu diesem Zeitpunkt dazu noch nicht in der Lage, da ihnen die absorptiven Fähigkeiten dafür weitgehend fehlten. Ihre Kompetenzen bezogen sich auf die angestammten Felder der organischen Chemie und der Mikrobiologie. Tatsächlich hinderte das Fehlen der *absorptiven Fähigkeiten* industrielle Anwender zunächst an einer frühen Erschließung, der durch die Molekularbiologie eröffneten technologischen Möglichkeiten. So dauerte es in den Vereinigten Staa-

[1] Bei der Biotechnologie handelt es sich nicht um eine Branche sondern um eine wissenschaftliche Disziplin, die für eine Vielzahl von Industrien von Bedeutung ist, weshalb hier von den sogenannten *Biotechnologie-basierten Industrien* die Rede ist (vgl. *Saviotti,* P., P. (1998)). Besonders wichtige Beispiele stellen die pharmazeutische Industrie, die Agrarindustrie, Lebensmittel- und Umwelttechnologien dar.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

ten bis zu den 1980er Jahren, in den europäischen Volkswirtschaften gar bis in die 1990er Jahre, bis sich ein spürbarer Einfluß der Biotechnologie in der industriellen Forschung bemerkbar machte.

Industrielle Anwendungen der biotechnologischen Verfahren sind heute im allgemeinen sehr abhängig von neuen wissenschaftlichen Entwicklungen, oft sogar aus dem unmittelbaren Grundlagenbereich. Auch wenn der Zeitabschnitt zwischen der wissenschaftlichen Entdeckung und dem ersten Auftauchen dieses Wissens in neuen kommerziellen Produkten sehr lang sein kann, ist die Zeitspanne zwischen der wissenschaftlichen Entdeckung und der ersten Anwendung des neuen Wissens in industriellen Forschungslabors in der Regel sehr kurz. Folglich beschränkt sich die Grundlagenforschung auch nicht auf öffentliche Forschungseinrichtungen, sondern nahezu alle Unternehmen, die sich in der Biotechnologie engagieren, unterhalten eigene Labors für die grundlagen-orientierte Forschung. Die Biotechnologie-basierten Industrien stellen somit sowohl bezüglich ihrer Wissensintensität als auch bezüglich der Mechanismen der Wissensentstehung und -verwertung ein Beispiel par excellence für eine wissensbasierte Ökonomie dar.

Frühe Untersuchungen kooperativer Netzwerke deuteten zunächst auf die Möglichkeit hin, daß es sich hierbei nur um eine temporäre Organisationsform industrieller Innovationsprozesse handeln kann. Dieser temporäre Charakter wird zurückgeführt auf das Auftreten technologischer Diskontinuitäten, wie sie beispielsweise durch das Aufkommen eines neuen technologischen Paradigmas verursacht werden. Sogenannte große diversifizierte Unternehmen (abgekürzt im folgenden als LDFs für *large diversified firms*) sind im vorherrschenden technologischen Paradigma gefangen, in dem sie ihre gesamten hochentwickelten Kompetenzen gebündelt haben. Eine einfache Integration des neuen Wissens ist für sie nicht möglich. M.a.W. den LDFs fehlen die absorptiven Fähigkeiten für eine schnelle Integration des neuen Wissens und sie sind auch nicht in der Lage, entsprechende Fähigkeiten kurzfristig aufzubauen. Statt dessen entsteht ein neue Form industrieller Akteure – kleine technologie-orientierte Start-up-Unternehmen –, die diese Lücke zwischen öffentlichen Forschungseinrichtungen und den LDFs schließen sollen. Im Fall der Biotechnologie-basierten Industrien spricht man von sogenannten *Dedicated Biotechnology Firms* bzw. abgekürzt DBFs. Diesen DBFs wird die Rolle eines Wissensintermediärs zwischen der grundlagen-orientierten Forschung und der anwendungsbezogenen industriellen Forschung zugedacht. Im folgenden wird diese Rolle der DBFs auch als *Übersetzer-Rolle* bezeichnet.

Im Lauf der Zeit ist jedoch zu erwarten, daß die LDFs durchaus in der Lage sein werden, sich über die Kooperation mit den DBFs eigene Kompetenzen und absorptive Fähigkeiten in der Biotechnologie aufzubauen. Ist dies erstmals erreicht, erübrigt sich die Zusammenarbeit mit den DBFs, deren *Übersetzer-Rolle* wird gleichsam redundant. Daher müßte die industrielle Organisation des Innovationsprozesses auch wieder zur traditionellen Dichotomie zwischen Märkten auf der einen Seite, und Hierarchien in Unternehmen auf der anderen Seite zurückkehren.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Innovationsnetzwerke dagegen müßten als Organisationsform des industriellen Innovationsprozesses wieder verschwinden.

Wie bereits erwähnt ist dies jedoch nicht der Fall. Ganz im Gegenteil hat die Häufigkeit der Entstehung der inter-institutionellen kooperativen Arrangements während der ganzen 1980er und 1990er Jahre noch zugenommen. Folglich haben entweder die LDFs das neue biotechnologische Paradigma immer noch nicht internalisiert, oder aber es hat sich eine neue Rolle für die DBFs herausgebildet. Wir schlagen vor, daß tatsächlich spätestens seit Ende der 1980er Jahre eine neue Rolle für die DBFs entstanden ist. Seit ungefähr dieser Zeit läßt sich nämlich beobachten, daß eine große Zahl der industriellen Akteure sehr wohl in der Lage waren, eigene biotechnologische Kompetenzen aufzubauen (siehe z. B. *Grabowski* und *Vernon,* 1994) und sich dennoch weiterhin in kooperative Forschungsanstrengungen mit den DBFs engagieren. Die neue Rolle der DBFs hängt sehr stark mit der beschleunigten Entstehung von technologischen Wissen zusammen. Auch wenn es den LDFs gelang entsprechende absorptive Fähigkeiten selbst aufzubauen sind sie dennoch nicht in der Lage, allein mit allen relevanten Entwicklungen Schritt zu halten. Daher greifen LDFs weiterhin auf Innovationsnetzwerke mit den DBFs zurück, da sie sich davon erwarten, Anschluß an die Forschungsfrontier zu erhalten und für sie relevante wissenschaftliche und technologische Entwicklungen bereits sehr früh auszumachen. Eine alternative Strategie für die LDFs wäre der Aufbau eigener Forschungslabors in allen als relevant erachteten Gebieten. Dies ist jedoch durch die schnelle Entwicklung und zunehmende Komplexität in der Molekularbiologie nicht nur sehr teuer, sondern nahezu unmöglich. F&E-Kooperationen mit den DBFs stellen eine im Vergleich dazu flexiblere Strategie dar, die zudem mit geringen Irreversibilitäten verbunden ist. Beobachtungen der Branche deuten darauf hin, daß die kooperative Strategie bezüglich der Aneignung biotechnologischer Verfahren bei den LDFs mit keinen qualitativen Unterschieden verbunden ist. Netzwerklösungen stellen statt dessen einen Versuch dar, den Zielkonflikt zwischen einer schnellen Reaktionsfähigkeit auf neueste technologische Entwicklungen und der Vermeidung von *sunk costs,* durch das eigene Engagement in sich dann als wenig erfolgversprechend herausstellende Technologien zu überwinden. Diese zweite Rolle der DBFs im industriellen Innovationsprozeß bezeichnen wir daher als *Explorer-Rolle.*

Im folgenden werden Innovationsnetzwerke in den Biotechnologie-basierten Industrien mit einem besonderen Fokus auf das Zusammenspiel von LDFs und DBFs analysiert. Wir vergleichen die Vor- und Nachteile unterschiedlicher unternehmerischer Strategien, insbesondere kooperativer und sog. *go-it-alone*-Strategien in einem numerischen Modell, wobei sich endogen verändernde umweltliche Rahmenbedingungen berücksichtigt werden. Die Entstehung und Entwicklung von Innovationsnetzwerken wird hierbei eine Dynamik aufweisen, die sich nach einer ersten Welle der Formation auch in einer Neuorganisation der jeweiligen Innovationsnetzwerke niederschlägt. Die Ergebnisse des Modells werden schließlich mit realen Entwicklungen im Sinne eines *history-friendly-models* verglichen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

2. Das Modell

Vor der Erläuterung der formalen Zusammenhänge des Modells[2] sind noch einige Bemerkungen über den von uns herangezogenen methodologischen Rahmen notwendig. Es handelt sich um ein sog. *history-friendly-model,* wie es erst vor kurzem von Nelson, Malerba, Orsenigo und Winter (1999) eingeführt wurde.

> „History friendly models are designed to capture, in a stylized form, the mechanisms and factors affecting industry evolution, technological advance and institutional change detected by empirical scholars of industrial economics, technological change, business organization and strategy, and other social scientists. Thus history friendly models can be considered the natural extension to modeling of qualitative and appreciative theories" (Nelson, Malerba, Orsenigo, Winter, 1989, S. 3).

Auch im evolutorisch-ökonomischen Rahmen muß ein Modell durch einen gewissen Abstraktionsgrad gekennzeichnet sein und kann die Realität nicht in ihrer ganzen Komplexität abbilden. Die Mechanismen eines formalen Models müssen transparent bleiben und dem Wissenschaftler erlauben, Ursachen für die beobachteten Ergebnisse auszumachen. Deshalb sind in einem ersten Schritt der Modellentwicklung zur Komplexitätsreduktion des Forschungsobjekts, die relevanten Akteursgruppen zu identifizieren, Entwicklungen, die in die gleiche Richtung wirken sowie wichtige Handlungsgrößen und -alternativen zusammenzufassen. Dennoch erlaubt der evolutorische Ansatz im Gegensatz zu den herkömmlichen industrieökonomischen Ansätzen, auf die entscheidenden Größen des Innovationsprozesses abzustellen, die insbesondere in der nicht-linearen Dynamik, der notwendigen Heterogenität der Akteure und in der echten Unsicherheit ausgemacht werden.[3]

Im folgenden sollen die wesentlichen Komponenten des Modells vorgestellt werden, wobei vor allem die Repräsentation der Akteure, die Art und Weise wie der Innovationsprozeß modelliert wird und die Voraussetzungen und Folgen des Netzwerkprozesses im Vordergrund stehen.

2.1 Die Abbildung der Akteure

Eine explizite Berücksichtigung im Modell erfahren die großen diversifizierten Unternehmen (LDFs) und die *Dedicated Biotechnology Firms* (DBFs). Beide Akteurspopulationen werden dabei mit Hilfe ihrer Kompetenzen und Fähigkeiten beschrieben.

---

[2] Eine ausführliche Darstellung des Simulationsmodells findet sich unter: http://www.uni-bielefeld.de / iwt / sein / paperno5.pdf.

[3] Vgl. *Pyka*, A. (1999), 121 – 147.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

– *Kompetenzen*

Technologische Kompetenzen gelten als jene Komponenten in der Wissensbasis einer Unternehmung, welche für den Aufbau von spezifischen Fähigkeiten im Innovations- und Produktionsprozeß benötigt werden. Um also in der Lage zu sein, überhaupt erst die für die erfolgreiche Markteinführung neuer Produkte benötigten Fähigkeiten zu erwerben, müssen entsprechende technologische Kompetenzen (hier: biotechnologische Kompetenzen) aufgebaut werden. Zudem reichen technologische Kompetenzen allein für eine erfolgreiche Markteinführung nicht aus. Zusätzlich sind entsprechende ökonomische Kompetenzen für die Markteinführung und Produktion erforderlich. Beispielsweise können hierfür Erfahrungen bei der Durchführung klinischer Tests, ein funktionierendes Vertriebssystem usw. angeführt werden.

Sicherlich ist diese Darstellung etwas vereinfachend, da die Bandbreite der benötigten Kompetenzen sehr breit ist und sehr heterogene Komponenten aufweist. Vor dem empirischen Hintergrund, daß es gerade der Population der DBFs zu Beginn ihres Lebenszyklus an ökonomischen Kompetenzen mangelt, während die Population der LDFs in den 1980er Jahren vor allem durch das Fehlen von absorptiven Fähigkeiten für die neuen biotechnologischen Verfahren gekennzeichnet waren, erlaubt diese Charakterisierung der Akteure mittels ihrer Kompetenzen im Modell jedoch zumindest hinreichend zwischen den beiden Hauptakteursgruppen zu differenzieren. Desweiteren können die technologischen Kompetenzen auch als *core competencies* bzw. Kernkompetenzen (*Prahalad, Hamel,* 1990) betrachtet werden, während die ökonomischen Kompetenzen die *complementary assets* bzw. komplementären Ansätze (*Teece,* 1986) für eine ökonomische Verwertung darstellen.

Der Aufbau technologischer B_i^t und ökonomischer Kompetenzen EC_i^t wird durch die Gleichungen (1) bzw. (2) beschrieben:

$$B_i^t = \frac{1}{1 + \exp(const - NCOP_i^t \cdot t^{BIO})}, \tag{1}$$

$$EC_i^t = \frac{1}{1 + \exp(const - NCOP_i^t \cdot t^{ECO})}. \tag{2}$$

B_i^t: = technologische Kompetenzen der Firma i zum Zeitpunkt t,

EC_i^t: = ökonomische Kompetenzen der Firma i zum Zeitpunkt t,

$NCOP_i^t$: = Anzahl (kumuliert) der Kooperationen einer Unternehmung i zum Zeitpunkt t,

$t^{BIO/ECO}$: = Zeitdauer der jeweiligen Aktivitäten.

In der Abbildung 1 ist der funktionale Zusammenhang graphisch für den Fall der technologischen Kompetenzen dargestellt. Zunächst gestaltet sich der Aufbau einer technologischen Wissensbasis als ein durchaus schwieriger und langwieriger Prozeß, in dem sich erste Erfolge nur langsam abzeichnen. Nachdem jedoch bereits

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

eine erste Wissensbasis aufgebaut wurde, wird es zunehmend leichter, weitere Kompetenzen zu erwerben (Schwelleneffekt). Schließlich wird es mit dem Erreichen der Wissensfrontier wieder aufwendiger neue Kompetenzen aufzubauen. Der gewählte funktionale Zusammenhang gewährleistet variable Erträge beim Aufbau der Wissensbasis: Zunächst sehr niedrig, positiv und wachsend in mittleren Phasen und schließlich wieder abnehmende Zuwächse. Der Prozeß des Aufbaus biotechnologischer Kompetenzen wird dabei begleitet durch kooperative Engagements mit anderen Unternehmen, die vor allem für den ersten Aufbau der eigenen Wissensbasis eine unentbehrliche Rolle spielen[4] – ein wichtiger Teil des Kompetenzaufbaus erfolgt somit als Wissenstransfer in Innovationsnetzwerken.

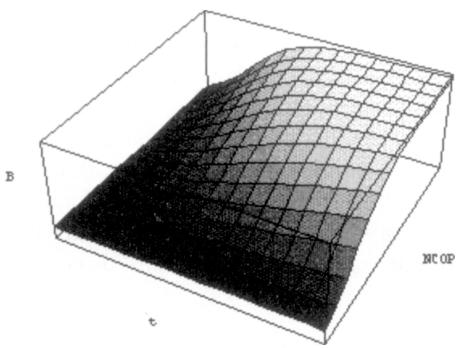

Abb. 1: Der Aufbau biotechnologischer Kompetenzen

– *Die Unterscheidung zwischen LDFs und DBFs*[5]

Die beiden in den Biotechnologie-basierten Branchen anzutreffenden Populationen können nun wie bereits angedeutet mit Hilfe ihrer relativen technologischen und ökonomischen Kompetenzen voneinander unterschieden werden. Betrachten wir zunächst die Population der LDFs, also beispielsweise von großen etablierten Unternehmen der pharmazeutischen Industrie. Bis zum Ende der 1970er Jahre war deren Forschung nahezu ausschließlich in das traditionelle Paradigma der organischen Chemie eingebettet. Das Aufkommen des neuen biotechnologischen Paradigmas stellte für sie einen sog. *Kompetenz-zerstörenden technischen Fortschritt*[6] dar, da die meisten ihrer eigenen Kompetenzen durch die Biotechnologie Gefahr liefen, der Obsoleszenz anheimzufallen. In unserem Modell sind die LDFs in der Startverteilung dargestellt durch sehr ausgeprägte ökonomische Kompetenzen, aber mit mehr oder weniger fehlenden biotechnologischen Kompetenzen.

---

4 Vgl. *Senker,* J. und *Sharp,* M. (1997).

5 Siehe beispiesweise *Acharya,* R. (1999), S. 15 ff.

6 *Tushman,* M.L., *Anderson,* P. (1986).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

In der zweiten Population finden wir dagegen die kleinen technologie-orientierten Start-up-Unternehmen, oft kommerzielle Universitäts-Spin-Offs mit einer ausgeprägten Spezialisierung in der Biotechnologie. Diese Gruppe von Unternehmen (DBFs) hat hochentwickelte biotechnologische, aber fast fehlende ökonomische Kompetenzen. Bei ihrer Gründung sind sie deswegen insbesondere abhängig von der Akquisition externer Mittel zur Durchführung ihrer Forschungsaktivitäten. In unserer Startverteilung werden die DBFs folglich mit ausgeprägten technologischen und fast fehlenden ökonomischen Kompetenzen dargestellt.

– *Venture Capital-Unternehmen und öffentliche Forschungseinrichtungen*

Neben den Unternehmen berücksichtigen wir zwei weitere Akteursgruppen im Modell: Öffentliche Forschungseinrichtungen und Risikokapitalunternehmen. Um das Modell jedoch so einfach wie möglich zu gestalten, wird deren Verhalten nicht explizit formalisiert. Statt dessen werden sie als wichtiger Bestandteil der Umwelt der Unternehmen interpretiert. Beispielsweise kann ein DBF, die für die Durchführung eigener Forschungsaktivitäten benötigten Mittel entweder über eine Kooperation mit einem LDF oder mit einem Risikokapitalunternehmen erwerben. Genauso kann ein LDF zum Aufbau eigener biotechnologischer Kompetenzen entweder mit einem DBF oder mit einer öffentlichen Forschungseinrichtung kooperieren usw.

– *Fähigkeiten*

Der Rückgriff auf die technologischen Kompetenzen erlaubt es den Unternehmen, kumulativ technologische Fähigkeiten (*capabilities*) zur Erforschung des technologischen Möglichkeitenraums zu erwerben. Die technologischen Fähigkeiten beschreiben dabei das für die Einführung einer spezifischen Neuerung erforderliche Wissen und werden in systematischen Forschungsanstrengungen aufgebaut. Die Unternehmen in unserem Modell agieren in einer Umwelt, welche sie kontinuierlich zur Einführung neuer Technologien bzw. Produkte veranlaßt. Über einen längeren Zeitraum nicht innovativ zu sein ist in den Biotechnologie-basierten Industrien gleichbedeutend mit einem Verlust an Wettbewerbsfähigkeit. Um daher die Wahrscheinlichkeit für eine Innovation zu vergrößern, akkumulieren die Unternehmen im Zeitablauf technologische Fähigkeiten entsprechend Gleichung (3):

$$C_i^t = \sum_t r_i^t \,. \tag{3}$$

C_i^t: = Fähigkeiten eines Unternehmens i zum Zeitpunkt t,

r_i^t: = Netto-F&E-Ausgaben des Unternehmens i zum Zeitpunkt t.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Erst zusammen mit den technologischen Kompetenzen determinieren die technologischen Fähigkeiten die Innovationswahrscheinlichkeit Pr_i^t, ausgedrückt in Gleichung (4)

$$Pr_i^t = 1 - \exp(-B_i^t \cdot C_i^t) \ . \tag{4}$$

Pr_i^t: = Innovationswahrscheinlichkeit des Unternehmens i zum Zeitpunkt t.

Um die mit Innovationen untrennbar verbundene *echte* Unsicherheit zu berücksichtigen, wird diese unternehmerische Innovationswahrscheinlichkeit in jeder Periode mit einer *Poisson-verteilten* Zufallsvariablen verglichen, deren Erwartungswert von Pr_i^t asymptotisch erreicht wird. Eine Unternehmung ist nur dann erfolgreich in ihren Innovationsanstrengungen, wenn ihre Innovationswahrscheinlichkeit Pr_i^t größer als die Zufallszahl ist.[7]

Technologische Fähigkeiten allein sind für die erfolgreiche Einführung einer neuen Technologie bzw. eines neuen Produktes jedoch nicht ausreichend. Dafür muß ein Unternehmen auch die entsprechenden ökonomischen Fähigkeiten E_i^t sowie die ökonomischen Kompetenzen EC_i^t beispielsweise in der Produktion, der Zulassung von neuen Medikamenten, im Marketing und Vertrieb erwerben. In unserem Modell werden ökonomische Fähigkeiten auf die gleiche Weise wie die technologischen Fähigkeiten aufgebaut und sind für inkrementelle Verbesserungen auf den technologischen Trajektorien verantwortlich, welche zuvor durch neue Produkte eröffnet wurden.

– F&E-Entscheidungsregeln

Nachdem Innovationen, wie bereits erwähnt, grundsätzlich mit echter technologischer und ökonomischer Unsicherheit verbunden sind, lassen sich die F&E-Entscheidungen der Akteure nicht länger durch ein Optimierungskalkül darstellen. Anstelle dessen greifen die Unternehmen auf (Daumen-) Regeln zurück, wie beispielsweise: *Investiere x% deines Umsatzes in F&E, halte x% deiner Finanzzuflüsse zum Aufbau von Reserven zurück,* usw. In der gleichen Art regeln *routinisierte* Entscheidungsabläufe die Allokation des Budgets auf verschiedene Aktivitäten (z. B. auf den Aufbau technologischer oder ökonomischer Kompetenzen).

---

[7] In diesem Zusammenhang zeigt sich ein entscheidender methodologischer Vorteil von Simulationsmodellen in der Abbildung von Innovationsprozessen: Während in herkömmlichen Optimierungsmodellen der Modellierer gleichsam in die Haut des modellierten Wirtschaftssubjektes schlüpft und somit keine Unterscheidung zwischen Modellierer und modelliertem Akteur mehr möglich ist, erlauben Simulationsmodelle die Programmierung von Zufallszahlen, deren statistische Verteilungen für die Akteure im Modell unbekannt bleiben (siehe *Pyka,* A., 1999, S. 132).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

2.2 *Netzwerke*

Zur Ausgestaltung ihrer Innovationsprozesse können die Unternehmen auf zwei unterschiedliche Strategien zurückgreifen: Sie entscheiden sich entweder für eine *go-it-alone*-Strategie, was bedeutet, daß sie auf der einen Seite zwar auf den Rückgriff auf externe Wissensquellen verzichten, daß sie aber auf der anderen Seite auch ihr Know-how nicht mit potentiellen Wettbewerbern teilen müssen. Oder sie entscheiden sich für die *kooperative* Strategie und bauen zusammen mit anderen Akteuren kollektiv die neuen Fähigkeiten für Innovationen auf. Durch diese wechselseitigen Kooperationen entstehen Innovationsnetzwerke, welche die Informationskanäle für die Wissensflüsse zwischen den Netzwerkteilnehmern schaffen.

Im Modell wird der Entstehungsprozeß der Netzwerke auf drei verschiedenen Stufen abgebildet: (i) Den Umweltbedingungen, welche entweder das Wachstum oder die Verkleinerung von Netzwerken fördern bzw. verursachen, (ii) den individuellen Entscheidungen der Akteure zu kooperieren und (iii) einem *Matchingprozeß,* der die jeweils kooperationswilligen Akteure zusammenbringt. Die dabei entstehende Netzwerkdynamik wird also sowohl von den spezifischen Entscheidungen als auch von den Umweltbedingungen determiniert. Auf diese Weise können wir eine Netzwerkentstehungswahrscheinlichkeit (P_B^t) und eine Netzwerkauflösungswahrscheinlichkeit (P_D^t) bestimmen, welche zusammen die Wahrscheinlichkeit für Innovationsnetzwerke (P_N^t) festlegen.

– *Die Wahrscheinlichkeit für die Entstehung eines Netzwerks*

Die Wahrscheinlichkeit für die Entstehung von Innovationsnetzwerken hängt von einigen Umweltfaktoren ab: Die zunehmenden Komplexität des Innovationsprozesses und ein hoher Grad an technologischer Unsicherheit spielen dabei sicherlich die wichtigste Rolle.

Jedesmal wenn eine Unternehmung erfolgreich eine Innovation einführt, wird für die Anzahl unterschiedlicher Wissensfelder *#KB* eine Zunahme angenommen. Aufgrund des *komplementären* und *kombinatorischen* Charakters[8] der Biotechnologie, nimmt der technologische Möglichkeitenraum Ω^t – definiert als die Anzahl möglicher Kombinationen von Wissensfeldern – somit in nicht-linearer Weise zu (Gleichung (5) und Abbildung 2).

$$\Omega = \frac{\#KB!}{2!\#(KB-2)!} \tag{5}$$

Ω: = technologischer Möglichkeitenraum,

#KB: = Anzahl verschiedener Wissensfelder.

[8] *Starapoli,* C. (1998), S. 15.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

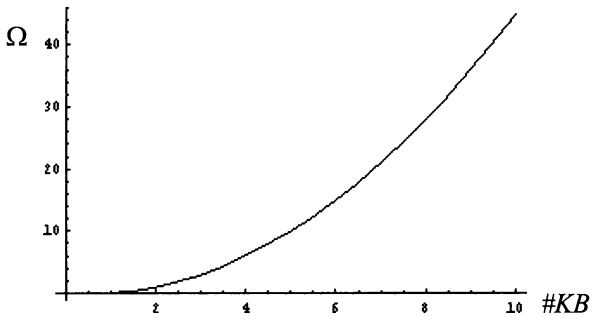

Abb. 2: Wachstum des technologischen Möglichkeitenraums

Insbesondere in den frühen Phasen des Technologielebenszyklus geht eine hohe technologische Komplexität mit einer ausgeprägten technologischen Unsicherheit einher, weil sich spezifische Forschungsheuristiken – beispielsweise wie mit dieser Komplexität umzugehen ist – noch nicht herausgebildet haben. Die jeweilige Phase des Technologielebenszyklus wird im Modell vereinfachend durch das durchschnittliche Alter der Produkte im Markt approximiert.

Zusätzlich hängt die Entstehung von Innovationsnetzwerken auch von der Zahl sog. zentraler Agenten (M_N) ab.[9] In unserem Modell ist die Rolle der zentralen Agenten den LDFs zugedacht, da sie v.a. die finanziellen Ressourcen des Innovationsprozesses beisteuern.

Die drei genannten Größen beeinflussen die Entstehungswahrscheinlichkeit von Innovationsnetzwerken P_B^t, die in Gleichung (6) beschrieben wird. Die funktionale Form impliziert einen sigmoiden Verlauf und ist dargestellt in der Abbildung 3.

$$P_t^B = \frac{1}{1 + \exp(const - \frac{1}{TL} \cdot \frac{M_N^t}{N_N^t} \cdot \Omega)}, \tag{6}$$

P_t^B: = Entstehungswahrscheinlichkeit für Innovationsnetzwerke,

TL: = Alter des Technologielebenszyklus,

M_N^t: = Anzahl zentraler Agenten,

N_N^t: = Anzahl von Unternehmen in Netzwerken.

M.a.W., die Wahrscheinlichkeit für Innovationsnetzwerke wächst mit der Komplexität des technologischen Möglichkeitenraums und der Anzahl der zentralen Agenten. Sie sinkt dagegen mit einer zunehmenden Reife des Technologielebenszyklus.

9 *Saviotti,* P. (1996), S. 36–37.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

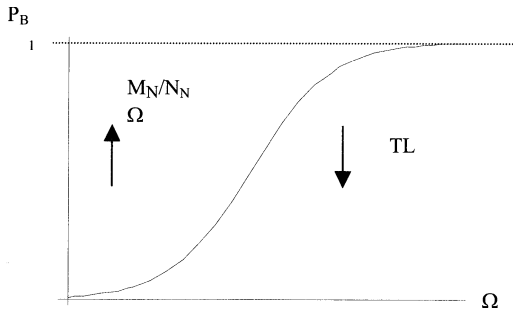

Abb. 3: Entstehungswahrscheinlichkeit für Innovationsnetzwerke

– *Die Wahrscheinlichkeit für die Auflösung von Innovationsnetzwerken*

Neben den Netzwerk-fördernden Einflüssen gibt es Netzwerk-hemmende Umweltbedingungen, welche die Wahrscheinlichkeit für Innovationsnetzwerke verkleinern. Zunächst ist in diesem Zusammenhang die Wettbewerbsintensität entscheidend. Der ökonomische Rahmen des Modells wird von einem heterogenen Oligopol (siehe unten) gestellt. Um die Wettbewerbsintensität in diesem heterogenen Oligopol zu messen, können wir den Grad der Substituierbarkeit, der von den Unternehmen angebotenen Produkte heranziehen. Zur Operationalisierung wird die Varianz σ_a^t der Variablen a_{ij}^t herangezogen, welche die relative Produktqualität eines Produktes j von Unternehmen i beschreibt: Je höher die entsprechende Varianz ausfällt, desto geringerer Wettbewerbsdruck herrscht in dem heterogenen Oligopol vor, da die einzelnen Unternehmen sehr unterschiedliche Produkte anbieten. Desweiteren können wir davon ausgehen, daß von einer gesättigten Nachfrage ein negativer Einfluß auf die Kooperationswilligkeit der Akteure ausgeht. In dieser späten Phase eines Technologielebenszyklus können bereits kleinere technologische Verbesserungen mit deutlichen Verbesserungen der relativen Marktposition eines Unternehmens einhergehen, was die Bereitschaft Know-how mit anderen Unternehmen auszutauschen, verringert. Schließlich soll auch die technologische Performance der Unternehmen, die sich in Netzwerken engagieren im Vergleich zur Performance aller Unternehmen als Größe herangezogen werden. Falls dieser Vergleich negativ ausfällt wird die Wahrscheinlichkeit für Innovationsnetzwerke ebenfalls vermindert. Die technologische Performance wird wieder mit Hilfe der jeweiligen relativen Produktqualitäten approximiert. Diese Faktoren werden in der Wahrscheinlichkeit für die Auflösung von Innovationsnetzwerken zusammengefaßt (Gleichung 7):

$$P_D^t = \alpha_1 \cdot \left(\bar{a}^t - \frac{1}{k} \sum_k a_k^t \right) \cdot \frac{1}{\sigma_a^t} \cdot TL \,, \tag{7}$$

P_D^t: = Wahrscheinlichkeit für die Auflösung von Innovationsnetzwerken,

$\bar{a}^t$: = durchschnittliche Qualität zum Zeitpunkt t,

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

$\frac{1}{k}\sum_{k} a_k^t$: = durchschnittliche Qualität der k kooperierenden Unternehmen,

σ_a^t: = Heterogenität auf den Output-Märkten,

α_1: = Gewichtungsparameter.

Die Netto-Wahrscheinlichkeit für Innovationsnetzwerke P_N^t wird nun zu jedem Zeitpunkt aus den Wahrscheinlichkeiten für die Entstehung und die Auflösung von Netzwerken generiert. Die Höhe dieser Wahrscheinlichkeit beeinflußt dabei die Entscheidung der Unternehmen sich auf neue Kooperationen einzulassen, oder nicht:

$$P_N^t = \frac{1 + P_B^t - P_D^t}{2} \; ; \tag{8}$$

P_N^t: = Netto-Wahrscheinlichkeit für Innovationsnetzwerke.

In den Fällen, in denn P_N^t kleiner als 0.5 ist, werden $2 \cdot (0.5 - P_N^t) \cdot 100\%$ jener Unternehmen die bislang in Netzwerken engagiert sind, ihre kooperativen Beziehungen auflösen. Falls die Wahrscheinlichkeit P_N^t dagegen größer oder gleich 0.5 wird, werden $2 \cdot (P_N^t - 0.5) \cdot 100\%$ der Unternehmen neue kooperative Beziehungen planen. Folglich determiniert die Wahrscheinlichkeit P_N^t die Anzahl der Unternehmen, die in der Periode bereit sind zu kooperieren.

– *Netzwerkentscheidungen*

Als nächstes müssen die Unternehmen entscheiden, ob sie neue Kooperationen anstreben. Dabei stehen ihnen prinzipiell zwei Kooperationsformen zur Verfügung:

a) Kooperationen im Hinblick auf komplementäre Ansätze (*complementary assets*), d. h. die Unternehmen möchten über eine Kooperation entweder technologische oder ökonomische Kompetenzen aufbauen, die sie bislang selbst noch nicht bzw. nur in ungenügendem Ausmaß selbst besitzen, die sie jedoch als bedeutsam für ihren technologischen und wirtschaftlichen Erfolg einschätzen.

b) Kooperationen zur Erschließung von technologischen Fähigkeiten, um Synergieeffekte zu realisieren. Hier geht es insbesondere um die Erschließung sog. *extensiver technologischer Möglichkeiten* aus der gegenseitigen Befruchtung (*cross-fertilization*) unterschiedlicher und zunächst unverbundener technologischer Ansätze. In diesem Fall können sich die Kompetenzen und Fähigkeiten der Kooperationspartner durchaus überschneiden. Beispielsweise ist es denkbar, daß sich die beteiligten Unternehmen auf eine Arbeitsteilung im Forschungs- und Entwicklungsprozeß einigen und ihre technologischen Fähigkeiten bündeln, um gemeinsam das Innovationstempo zu erhöhen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

In der Unterscheidung zwischen diesen beiden Kooperationsformen finden wir die beiden Rollen wieder, welche die DBFs einnehmen können: Während sie in der Kooperationsform a) die Rolle von *Übersetzern* spielen, kommt ihnen in der Kooperationsform b) eindeutig die *Explorer-Rolle* zu. Die spezifische Entscheidung für eine Kooperation in der einen oder anderen Ausprägung hängt nun von den jeweiligen Kompetenzen und Fähigkeiten ab, welche die Unternehmen bislang bereits akkumuliert haben. Beispielsweise ist ein neu gegründetes Start-up-Unternehmen kaum in der Lage, die für die Innovationsaktivitäten benötigten Mittel selbst aufzubringen und muß daher nach einem Partner zur Finanzierung der Forschung suchen. Genauso benötigt ein etabliertes LDF, welches den Einstieg in die Biotechnologie plant, bei fehlenden eigenen technologischen Kompetenzen einen kompetenten Partner, welcher es beim Aufbau des entsprechenden Wissensstocks unterstützt. Auf der anderen Seite wird vermutlich ein Unternehmen mit bereits hochentwickelten Fähigkeiten von einer Kooperation Abstand halten, da es hier Gefahr läuft, einen potentiellen Konkurrenten mit entsprechendem Know-how zu versorgen.

– *Der Matchingprozeß*

Nachdem nun die Anzahl der kooperationswilligen Unternehmen bestimmt wurde und deren Präferenz für die spezifische Ausgestaltung der Kooperation festgestellt wurde, sind in einem nächsten Schritt noch die entsprechenden Unternehmen zusammenzubringen. Grundsätzlich sind hier verschiedene Mechanismen vorstellbar, mit denen dieser *Matchingprozeß* ausgestaltet werden kann. Im Modell haben wir uns für einen Mechanismus entschieden, der dem Prinzip des *success-breeds-success*[10] folgt, was bedeutet, daß immer die Unternehmen in neuen Kooperationen zusammenkommen, die sich durch die jeweils höchsten technologischen Fähigkeiten auszeichnen und eine reziproke Entscheidung bezüglich der Kooperationsform gewählt haben. Auf diese Weise nehmen wir an, daß die Unternehmen in der Lage sind, mit ihrem technologischen Know-how auf der Partnersuche zu werben. Diese Annahme erscheint auch durchaus in Einklang mit der Realität, da in den Biotechnologie-basierten Industrien die Unternehmen einer Art *Ranking* ihrer technologischen Performance unterliegen, welches u. a. in Zeitungsanzeigen veröffentlicht wird. Hierbei herangezogene Indikatoren beziehen sich auf die angemeldeten Patente, die Anzahl von Veröffentlichungen in Fachzeitschriften sowie die Zusammensetzung des wissenschaftlichen Beratungsgremiums und spiegeln die Wissensbasis eines Unternehmens sehr gut wider.

10 *Phillips,* A. (1971).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

2.3 Netzwerkkonsequenzen

Nachdem nun dargestellt wurde auf welche Weise Innovationsnetzwerke entstehen und wie Unternehmen in diesen Netzwerken zusammenkommen, sollen in diesem Abschnitt die Folgen der Netzwerkorganisation diskutiert werden. Zunächst einmal ist es offensichtlich, daß die Unternehmen durch ihre Entscheidung an einem Netzwerk teilzunehmen, miteinander technologisches Wissen austauschen.

– *Absorptive Fähigkeiten*

Das Ausmaß in dem ein Unternehmen von externem Wissen profitieren kann hängt entscheidend von seinen *absorptiven Fähigkeiten*[11] ab. In unserem Zusammenhang erscheint es durchaus plausibel, daß das Ausmaß der absorptiven Fähigkeiten von der Erfahrung der Unternehmen bestimmt wird, welche in bisherigen Kooperationen angesammelt werden konnte. Im Modell wird dies durch die Variable δ_i^t beschrieben, welche den Anteil des externen Wissens erfaßt, welches das Unternehmen erfolgreich in den eigenen Wissensstock integrieren kann $-\delta_i^t$ steht somit für die absorptiven Fähigkeiten im Netzwerkprozeß. M.a.W. externes Wissen kann nicht in jedem Fall in den eigenen Wissensstock integriert werden, sondern es müssen bestimmte Bedingungen erfüllt sein und ein Mindestmaß an Erfahrung dafür vorliegen. Damit geht gleichzeitig einher, daß das Ausmaß des Wissens, welches in Netzwerken diffundiert, notwendigerweise deutlichen Beschränkungen unterliegt. Der Aufbau der absorptiven Fähigkeiten ist in Gleichung (9) beschrieben, wobei wir auf die Erfahrung in Kooperationsprozessen zurückgreifen:

$$\delta_i^t = \alpha_2 \cdot NCOP_i^t \,, \tag{9}$$

δ_i^t: = absorptive Fähigkeiten des Unternehmens i zum Zeitpunkt t,

α_2: = Gewichtungsparameter,

$NCOP_i^t$: = Anzahl bisheriger Kooperationen des Unternehmens i.

– *Koordinationskosten*

Mit den F&E-Kooperationen gehen auch Kosten einher, wodurch das Budget, welches für unmittelbare F&E-Anstrengungen zur Verfügung steht, verringert wird. Zudem würde ohne Berücksichtigung dieser Koordinationskosten die unrealistische Situation wahrscheinlich, daß alle Unternehmen miteinander in Verbindung treten. Die Koordinationskosten cr_i^t determinieren folglich zusammen mit den Umweltbedingungen für Netzwerke die potentielle Anzahl von F&E-Kooperationen. Für die Koordinationskosten nehmen wir an, daß sie für jede eingegangene Kooperation gleich sind und in konstanter Höhe anfallen. Formal verringern

[11] Vgl. *Cohen/Levinthal* (1989) und *Cantner/Pyka* (1998).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

die Koordinationskosten also das Netto-F&E-Budget r_i^t (Gleichung (10)) und stehen für den *Trade-off* zwischen dem Aufbau von internem und der Aneignung von externem Wissen.

$$R_i^t = r_i^t + COP_i^t \cdot cr_i^t \; ; \tag{10}$$

R_i^t: = Brutto F&E-Budget der Firma i zum Zeitpunkt t,

cr_i^t: = Koordinationskosten,

COP_i^t: = Anzahl der laufenden Kooperationen des Unternehmens i.

Folglich werden die Koordinationskosten in die unternehmerische Entscheidung eingehen, sich in kooperative F&E-Anstrengungen zu engagieren. Für ein Unternehmen i, welches bereits mehrere kooperative Beziehungen unterhält, belaufen sich die Koordinationskosten auf $COP_i^t \cdot cr_i^t$. Sie sollten dabei einen gewissen Prozentsatz η des Brutto-F&E-Budgets R_i^t nicht überschreiten. Für ihre Kooperationsentscheidung wird von den Unternehmen zusätzlich folgende Entscheidungsregel (11) berücksichtigt:

$$\begin{aligned} &\text{if} \quad COP_i^t \cdot cr_i^t \geq \eta \cdot R_i^t \quad \text{then no further cooperation is intended} \\ &\text{else} \quad COP_i^t \cdot cr_i^t < \eta \cdot R_i^t \quad \text{then new cooperations are possible} \end{aligned} \tag{11}$$

– *Geldströme*

Start-up DBFs mit fehlenden ökonomischen Kompetenzen können ihre F&E-Kosten allein nicht finanzieren und sind daher auf einen Kooperationspartner angewiesen, der ihnen die finanziellen Mittel zur Verfügung stellt. Kooperiert ein DBF in dieser Situation mit einem LDF, wird angenommen, daß dieses die entsprechenden Mittel zur Verfügung stellt. Ein DBF i behält dabei einen gewissen Prozentsatz κ des vom LDF j zur Verfügung gestellten Geldes als Gewinn ein und kann auf diese Weise im Zeitablauf einen Kapitalstock aufbauen, der es ihm erlaubt auch unabhängig Forschungen durchzuführen. Im Fall einer erfolgreichen Innovation gehen in einer solchen Situation die intellektuellen Eigentumsrechte an das LDF j, welches anschließend mit der Vermarktung des neuen Produktes beginnt.

Eine weitere Möglichkeit F&E-Mittel zu erhalten, stellen für DBFs Kooperationen mit Risikokapitalunternehmen dar. Im Modell nehmen wir hier ein exogen festgelegtes Angebot an Risikokapital VC^t an, welches pro Periode mit einer konstanten Rate wächst. Pro Periode werden maximal $n_{VC}^t = \frac{VC^t}{\bar{R}}$ ($\bar{R}$: = konstanter Betrag der pro Periode zur Verfügung gestellt wird) DBFs ihre Forschung über Risikokapital finanzieren können. Desweiteren nehmen wir eine konstante Zeitspanne t^{VC} an, in der einem Unternehmen Risikokapital zur Verfügung gestellt wird. Der Zugang zum Risikokapital ist in einem kompetitiven Prozeß geregelt:

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Nur die Unternehmen mit den vergleichsweise höchsten technologischen Fähigkeiten sowie mit der größten Anzahl früherer Kooperationen erhalten eine Finanzierung.

– *Wissensflüsse*

Der sicherlich wichtigste Vorteil der Teilnahme in einem Innovationsnetzwerk stellt den Zugang zu externem Wissen dar. Das externe Wissen wirkt sich dabei in Abhängigkeit von den absorptiven Fähigkeiten eines Unternehmens auf dessen Innovationswahrscheinlichkeit aus. Die Innovationswahrscheinlichkeit einer Unternehmung die mit k anderen Unternehmen in kooperativen Beziehungen steht, beläuft sich auf:

$$Pr_i^t = 1 - \exp\left[-(B_i^t \cdot C_i^t + \delta_i^t \cdot \sum_k C_k^t)\right] , \tag{12}$$

$\sum_k C_k^t$: = Fähigkeiten der k Kooperationspartner.

Die Teilnahme an einem Innovationsnetzwerk hat somit einen dreifachen Einfluß: Erstens wird das F&E-Budget durch die entstehenden Koordinationskosten verringert. Zweitens werden absorptive Fähigkeiten über eine Zunahme der Erfahrung in kooperativen Forschungsprojekten aufgebaut. Drittens wird schließlich über die Wissensflüsse in einem Innovationsnetzwerk externes Wissen verfügbar.

2.4 Wettbewerbsprozesse

Die Innovationsaktivitäten der Unternehmen finden in einer ökonomischen Umwelt statt, die neben den kooperativen Beziehungen in den Netzwerken natürlich auch durch Wettbewerb charakterisiert ist: Die Unternehmen stehen miteinander im Wettbewerb um die Nachfrage der Konsumenten. Auch die Unternehmen, deren Ziel zunächst nur das Angebot von neuem technologischen Wissen ist, stehen mit anderen Unternehmen im Wettbewerb um die im Innovationsprozeß benötigten F&E-Ressourcen. Schließlich stehen auch die Unternehmen, welche an dem Erwerb des externen Wissens interessiert sind, miteinander im Wettbewerb um die attraktivsten Kooperationspartner.

Der so skizzierte Wettbewerb findet also auf zwei verschiedenen Märkten statt: Dem Markt für die Endprodukte und dem Markt für Wissen. Der Markt für Wissen ist dabei aufgrund des besonderen ökonomischen Charakters von Wissen sicherlich durch einige Unvollkommenheiten gekennzeichnet. Dennoch deutet die bloße Existenz der DBFs mit ihrem Angebot an Forschungsdienstleistungen auf die Existenz dieses Marktes hin. Tatsächlich bestehen Kooperationen oft gerade zwischen Unternehmen, die auf unterschiedlichen Märkten (Güter und Wissen) zu Hause sind, so daß man hier von komplementären Beziehungen reden kann. Den-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

noch ist auch eine Kooperation zwischen Unternehmen möglich, die auf dem selben Markt tätig sind.

Auf den Endproduktmärkten stehen die Unternehmen miteinander sowohl im Preis- als auch im Qualitätswettbewerb, wobei letzterer in dynamischer Perspektive über ihren jeweiligen Innovationserfolg determiniert wird. Ganz allgemein darf angenommen werden, daß ein erfolgreich innovierendes Unternehmen Nachfrage auf sich ziehen kann. Diese Substitutionseffekte gehen auf Preis- und Qualitätsveränderungen zurück, die von folgenden Aktionen und Reaktionen der Unternehmen ausgehen:

Die Einführung eines neuen Produkts mit nachfrageseitig höher eingeschätzten Qualitätseigenschaften schafft zusätzliche Nachfrage und erlaubt es, dem Innovator höhere Preise zu verlangen. Falls das neue Produkt von zwei oder mehreren kooperierenden Unternehmen eingeführt wird, wird der Nachfragezuwachs auf die Unternehmen aufgeteilt.

Als Reaktion auf diesen qualitätsinduzierten Substitutionseffekt können die anderen Unternehmen in benachbarten Märkten mit Preissenkungen reagieren, um den Nachfrageverlust so gering wie möglich ausfallen zu lassen.

Die Ausbeutung der technologischen Möglichkeiten, welche durch eine Neuerung verfügbar werden, erlauben es dem Innovator seine Produktionskosten zu senken, wodurch er wiederum über niedrigere Preise zusätzlich Nachfrage an sich ziehen kann.

Die nicht innovierenden Unternehmen können als Reaktion hierauf wiederum ebenfalls ihre Preise senken, verschlechtern dadurch allerdings ihre Preis-Kosten-Marge.

Eine weitere Wettbewerbskomponente findet sich im *Matchingprozeß* der potentiellen Kooperationspartner, der ja mit einem *success-breeds-success* Mechanismus modelliert wird (siehe oben). Unternehmen mit den jeweils höchsten ökonomischen und / oder technologischen Fähigkeiten werden hier zusammengebracht.

Mit der Wahl eines heterogenen *Mehr-Produkt-Oligopols*[12] werden die oben angeführten wettbewerblichen Beziehungen in das Modell implementiert. Die Unternehmen bieten heterogene Produkte an, wobei die Marktanteile bisher existierender Produkte durch das Auftreten von Neuerungen erodiert werden. Auf diese Weise entsteht endogen die Motivation zur Innovationstätigkeit, da die Unternehmen nicht davon ausgehen können, sich dauerhaft mit ihren gegenwärtigen Produkten auf den Märkten zu behaupten.

---

[12] Siehe *Kuenne* (1992) und *Pyka* (1999) für die Anwendung des Oligopols in einem Simulationsmodell.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

3. Simulationsergebnisse

Die ersten numerischen Experimente dienen zunächst ausschließlich der Darstellung der grundlegenden Abläufe im Modell. Um die Ergebnisse übersichtlich zu gestalten, gehen wir von vergleichsweise kleinen Firmenpopulationen aus (8 DBFs und 4 LDFs). Im darauffolgenden Abschnitt 4 werden dann im Sinne eines *History-Friendly-Models* die Ergebnisse der numerischen Experimente mit den empirischen Entwicklungen verglichen.

Noch vor der Analyse der eigentlichen Netzwerkstruktur sollen die Entwicklung der Umweltbedingungen dargestellt werden, da sie für den Verlauf der Netzwerkdynamik einen entscheidenden Einfluß ausüben. In Abbildung 4 findet sich die erfolgreiche Einführung von Innovationen im Zeitablauf.

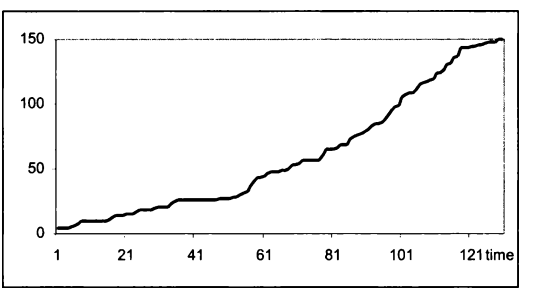

Abb. 4: Anzahl der Innovationen

Die ersten 50 Perioden sind durch eine vergleichsweise langsame Einführung von Neuerungen gekennzeichnet. Während dieser Zeit sind die meisten Akteure noch damit beschäftigt, eigene biotechnologische Kompetenzen aufzubauen. Erst ab ca. der Periode 45 findet eine gewisse Beschleunigung im Innovationstempo statt. Mittlerweile haben die ersten Akteure ausreichend Kompetenzen und absorptive Fähigkeiten aufgebaut. Nach der Periode 55 erhöht sich das Innovationstempo nun endgültig und nahezu jede zweite Periode kommt eine Neuerung auf den Markt.

Abbildung 5 zeigt die Entwicklung der Reife des Industrielebenszyklus, gemessen am Durchschnittsalter der im Markt befindlichen Produkte. Aufgrund der nur langsamen Einführung von Neuerungen in den frühen Perioden, steigt das Durchschnittsalter der Produkte nahezu linear an. Nach der ersten Beschleunigung des Innovationstempos beginnt das Durchschnittsalter jedoch um den Wert 40 zu oszillieren. Der Alterungsprozeß und mit ihm die negativen Auswirkungen auf die Formation neuer Netzwerke wird reduziert. In späteren Perioden (ab ca. Periode 165) nimmt das Durchschnittsalter wieder zu, was auf eine Koexistenz verschiedener Produktgenerationen schließen läßt.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

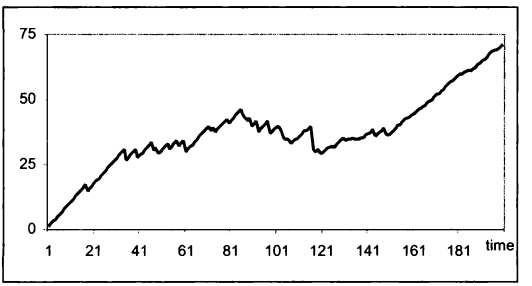

Abb. 5: Reife des Industrielebenszyklus

Sowohl die Anzahl der Neuerungen als auch die Reife des Industrielebenszyklus determinieren die Umweltbedingungen für die Netzwerkentstehung, die in der Abbildung 6 dargestellt sind. Während der ersten 40 Perioden führt die Kombination aus einem niedrigen Innovationstempo und einem zunehmenden Alter des Industrielebenszyklus zu einer Verschlechterung der Umweltbedingungen für die Netzwerkentstehung. Nach der Periode 60 begünstigt die Zunahme des Innovationstempos und die damit einhergehende Vergrößerung des technologischen Möglichkeitenraums jedoch die Entstehung neuer Netzwerkbeziehungen. Dieser Effekt überkompensiert sogar die spätere erneute Zunahme des Reifegrads des Industrielebenszyklus.

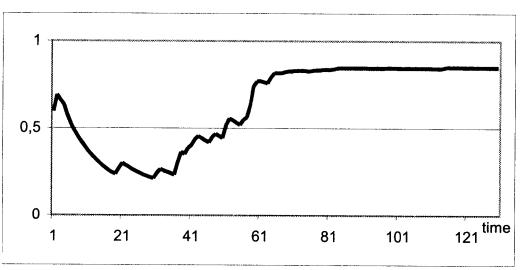

Abb. 6: Umweltbedingungen für die Entstehung von Netzwerken

In der Abbildung 7 ist die damit einhergehende Entwicklung der Netzwerkdichte (gemessen als das Verhältnis der Anzahl realisierter und potentiell möglicher Netzwerkbeziehungen) dargestellt. Nach einer ersten Zunahme der Netzwerkdichte stellt sich ab der Periode 10 eine deutliche Verlangsamung bzw. sogar eine leichte Abnahme ein, die bis zur Periode 45 andauert. Nach diesem Zeitraum nimmt die Netzwerkdichte jedoch wieder zu und beginnt um einen Wert zu oszillieren, der

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

ungefähr doppelt so hoch ist wie zu Beginn der Simulation. Das kann bereits als ein erster Hinweis für die veränderte Rolle der DBFs im Zeitablauf interpretiert werden. Die temporären Kooperationen in den ersten Perioden zwischen DBFs und LDFs sind im wesentlichen darauf gerichtet, die Lücke zwischen den neu aufkommenden Biotechnologien und den Kompetenzen der etablierten Industrie zu überbrücken. Später werden die DBFs jedoch mehr und mehr zu einer Art verlängerten Werkbank in den F&E-Aktivitäten, wodurch es den LDFs erlaubt wird, einen größeren technologischen Möglichkeitenraum zu untersuchen. Aus diesem Grund nehmen Häufigkeit und Dauer der Kooperationsbeziehungen in fortgeschrittenen Stadien der Industrieevolution zu.

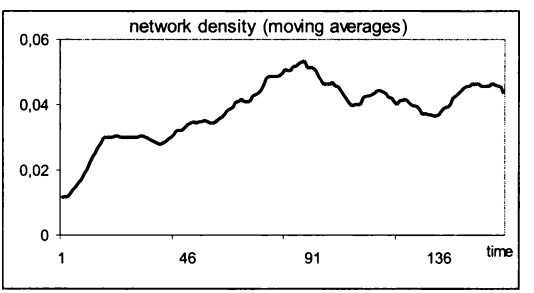

Abb. 7: Netzwerkdichte

Die folgenden Ausführungen sollen einen tieferen Einblick in das veränderte Kooperationsverhalten liefern. Im zweiten Abschnitt wurde ja argumentiert, daß die Dauerhaftigkeit der Netzwerkorganisation der Innovationsprozesse in den Biotechnologie-basierten Industrien nicht befriedigend erklärt werden kann, solange man den DBFs nur eine Rolle zugesteht. Während in den frühen Perioden die kleinen technologie-orientierten Start-ups eine *Übersetzer-Rolle* spielen, welche es den LDFs ermöglicht, den Aufbau eigener Kompetenzen zu erleichtern, stellt sich deren Rolle in späteren Perioden ganz anders dar. Nun haben sie sich als Kooperationspartner soweit emanzipiert, daß sie nicht länger nur eine Art von Transfereinrichtung zwischen universitärer und industrieller Forschung darstellen. Sie nehmen mittlerweile eine *Explorer-Rolle* ein und erforschen gemeinsam mit den LDFs den immer komplexer werdenden technologischen Möglichkeitenraum. Diese endogen vermittelte Rollenänderung kann nun auch unmittelbar in der Simulation verfolgt werden. Abbildung 8 zeigt dafür die spezifische Zusammensetzung der verschiedenen Kooperationen im Zeitablauf.

Im ersten Abschnitt kommt es nur zu Kooperationen zwischen den LDFs und den DBFs: Die DBFs sind hier den LDFs beim Aufbau biotechnologischer Kompetenzen behilflich; als Kompensation dafür erhalten sie von den LDFs die Mittel, die es ihnen erlauben, ihre Forschungen durchzuführen. Sobald jedoch einige

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

DBFs in der Lage sind, über eigene Produkte Geld zu verdienen, beginnen sie sofort selbst neue Kooperationen zu initiieren, in der sie nun die *Explorer-Rolle* übernehmen. In der Simulation zeigt sich deutlich, daß diese Art von Kooperationen zwischen den DBFs im zweiten Abschnitt von zunehmender Bedeutung sind. Die kooperativen Forschungsvorhaben zielen jetzt auf die Bündelung der Fähigkeiten und auf die gemeinsame Ausschöpfung der technologischen Möglichkeiten. Am Ende des betrachteten Zeitraums entspricht die Anzahl der Kooperationen zwischen DBFs weitgehend der zwischen DBFs und LDFs.

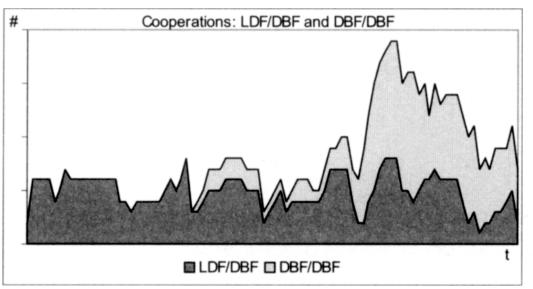

Abb. 8: Zusammensetzung der Kooperationen

Die veränderte Rolle der DBFs spiegelt sich auch in den Kooperationsentscheidungen der Unternehmen wieder. Im Modell lassen sich insgesamt drei Strategien unterscheiden: (i) Die *go-it-alone* Strategie, welche von Unternehmen gewählt wird, die sich an der technologischen Frontier wähnen und die fürchten durch Kooperationen potentielle Wettbewerber zu unterstützen. Die *go-it-alone* Strategie wird aber auch von den Unternehmen gewählt, die sich bereits in mehreren Kooperationen befinden und die ihre Koordinationskosten nicht weiter wachsen lassen können. (ii) Die zweite Strategie beabsichtigt die Akquisition von F&E-Ressourcen; hier handelt es sich um die von den DBFs zu Beginn ihrer Karriere gewählte Strategieform, da sie zu diesem Zeitpunkt zwar ausgebildete technologische aber nur rudimentäre bzw. keine ökonomischen Kompetenzen besitzen. (ii) Die dritte Strategie schließlich zielt auf den gemeinsamen Aufbau technologischer Fähigkeiten in einem Netzwerk, um schneller Neuerungen einzuführen.

Abbildung 9 zeigt die Anteile, welche die einzelnen Strategien im Zeitablauf einnehmen. Diese Entscheidung ist selbstverständlich immer von der jeweiligen Position abhängig, in der sich ein Unternehmen befindet, insbesondere ob das Unternehmen bereits mehrere Kooperationen unterhält, oder nicht. Aus diesem Grund muß die weiße Fläche, die den Anteil der Unternehmen widerspiegelt, die nicht länger bereit sind, neue Kooperationen einzugehen, im Zeitablauf mit einer zunehmenden Netzwerkdichte ebenfalls zunehmen. Zu Beginn der Simulation streben nahezu alle Unternehmen Kooperationen in der Form des *Übersetzer-Typs* an

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

(schwarz schraffierte Fläche). Mit der zunehmenden Diffusion der biotechnologischen Kompetenzen innerhalb der Population der LDFs und der Entwicklung einiger DBFs hin zu vertikal integrierten Produzenten, verändert sich das Entscheidungsverhalten nahezu vollständig zu Kooperationsentscheidungen entsprechend dem *Explorer-Typ* (grau schraffierte Fläche). Damit geht einher, daß zu späteren Zeitpunkten eingegangene Kooperationen nahezu ausschließlich dem *Explorer-Typ* entsprechen, was auch durch die Ergebnisse der Abbildung 8 bestätigt wird.

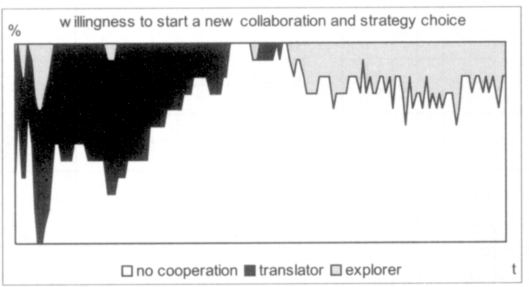

Abb. 9: Strategiewahl

4. Der Vergleich von artifiziellen und realen Netzwerken

Ziel der vorliegenden Arbeit im Rahmen eines *history-friendly-models* ist es, die Ergebnisse der theoretischen Analyse mit den Entwicklungen der Realität zu konfrontieren. Um einen ersten Eindruck der simulierten Daten zu erhalten, sehen wir in der Abbildung 10 für vier ausgewählte Perioden die Kooperationsbeziehungen unserer Simulation.

Ad 10a) In den Eröffnungsperioden (Periode 3) zielen Kooperationen auf die Akquisition komplementärer Ansätze, d. h. die DBFs suchen nach finanzkräftigen Partnern, während die LDFs nach technologisch interessanten Partnern mit Kernkompetenzen in der Biotechnologie Ausschau halten. In dieser Situation sind wir in einem Zustand, in dem alle Unternehmen aus der Population der LDFs mit einem oder mehreren Partnern aus der Population der DBFs kooperieren.

Ad 10b) In diesem Abschnitt (Periode 48) werden die meisten der frühen Kooperationen wieder beendet, wofür im wesentlichen zwei Ursachen auszumachen sind: Eine durch den zunehmenden Reifegrad des Industrielebenszyklus verringerte Netzwerkwahrscheinlichkeit führt zu der Auflösung weniger erfolgreicher Kooperationen. Gleichzeitig werden Kooperationen nach einer durchgeführten Innovation automatisch aufgelöst. In der nun weniger netzwerkfreundlichen Umwelt kommt es dann zu keiner Neu-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

3	DBF_1	DBF_2	DBF_3	DBF_4	DBF_5	DBF_6	DBF_7	DBF_8
LDF_1	1	0	1	0	0	0	0	0
LDF_2	0	1	0	1	0	0	0	0
LDF_3	1	0	0	0	0	0	0	0
LDF_4	0	1	0	0	0	0	0	0
DBF_1	0	0	0	0	0	0	0	0
DBF_2	0	0	0	0	0	0	0	0
DBF_3	0	0	0	0	0	0	0	0
DBF_4	0	0	0	0	0	0	0	0
DBF_5	0	0	0	0	0	0	0	0
DBF_6	0	0	0	0	0	0	0	0
DBF_7	0	0	0	0	0	0	0	0
DBF_8	0	0	0	0	0	0	0	0

a)

48	DBF_1	DBF_2	DBF_3	DBF_4	DBF_5	DBF_6	DBF_7	DBF_8
LDF_1	0	0	0	1	0	0	0	0
LDF_2	0	0	1	1	0	0	0	0
LDF_3	0	1	1	0	0	0	0	0
LDF_4	0	0	0	0	0	0	0	0
DBF_1	0	1	1	1	0	0	0	0
DBF_2	1	0	0	0	0	0	0	0
DBF_3	1	0	0	0	0	0	0	0
DBF_4	1	0	0	0	0	0	0	0
DBF_5	0	0	0	0	0	0	0	0
DBF_6	0	0	0	0	0	0	0	0
DBF_7	0	0	0	0	0	0	0	0
DBF_8	0	0	0	0	0	0	0	0

b)

75	DBF_1	DBF_2	DBF_3	DBF_4	DBF_5	DBF_6	DBF_7	DBF_8
LDF_1	0	0	0	0	0	0	0	0
LDF_2	0	1	0	0	0	0	0	0
LDF_3	0	0	0	0	0	0	0	0
LDF_4	0	1	0	1	0	0	0	0
DBF_1	0	0	0	0	0	0	0	0
DBF_2	0	0	0	0	0	0	0	0
DBF_3	0	0	0	0	1	0	0	0
DBF_4	0	0	0	0	0	0	0	0
DBF_5	0	0	0	0	0	0	0	0
DBF_6	0	0	0	0	0	0	0	0
DBF_7	0	0	0	0	0	0	0	0
DBF_8	0	0	0	0	0	0	0	0

c)

95	DBF_1	DBF_2	DBF_3	DBF_4	DBF_5	DBF_6	DBF_7	DBF_8
LDF_1	0	0	0	0	0	1	0	0
LDF_2	0	0	0	0	1	0	1	0
LDF_3	0	0	0	0	1	1	1	0
LDF_4	0	1	0	1	0	0	1	0
DBF_1	0	1	0	0	0	0	0	0
DBF_2	1	0	1	0	0	0	0	0
DBF_3	0	1	0	0	1	0	1	1
DBF_4	0	0	0	0	0	0	0	0
DBF_5	0	0	1	0	0	0	0	0
DBF_6	0	0	0	0	0	0	0	0
DBF_7	1	0	1	0	0	0	0	0
DBF_8	0	0	1	0	0	0	0	0

d)

Abb. 10: Netzwerkstruktur in ausgewählten Perioden. Die grauen Flächen stehen für Kooperationen der jeweiligen Unternehmen in den Zeilen und Spalten

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

auflage der Zusammenarbeit. Nachdem es allerdings auch eine Reihe neuer kooperativer Beziehungen gibt, muß bereits eine Umorientierung bei der Partnerwahl stattgefunden haben. Das LDF_2 kooperiert immer noch mit zwei DBFs in einem Netzwerk und auch das LDF_3 arbeitet mittlerweile mit zwei DBFs zusammen. Die auffälligste Änderung hat beim DBF_1 stattgefunden: Diesem Unternehmen ist offensichtlich die Entwicklung zu einem vertikal integrierten Unternehmen gelungen, da es mittlerweile nicht mehr auf Kooperationen mit LDFs zurückgreifen muß. Statt dessen hat das DBF_1 mittlerweile ein Netzwerk mit drei anderen DBFs (DBF_2, DBF_3, DBF_4) aufgebaut.

Ad10c) Ein Blick auf das Netzwerktableau der Periode 75 zeigt erneut eine veränderte Situation. Zu diesem Zeitpunkt gibt es gerade mal vier Kooperationen, wobei keine der früheren Kooperationen noch aufrechterhalten wird. Diese Änderungen gehen hauptsächlich auf erfolgreiche Innovationen und der damit einhergehenden Auflösung einer Kooperation zurück. Da wir immer noch in einer Situation vergleichsweiser schlechter Rahmenbedingungen für die Neugründungen von Netzwerken sind, werden neue Kooperationen noch zögerlich angegangen.

Ad 10d) In einem späteren Entwicklungsstadium (Periode 95) unterstützen fast alle Indikatoren den Aufbau neuer Innovationsnetzwerke. Jetzt finden wir wieder ein dichtes Netzwerk sowohl zwischen den LDFs und den DBFs als auch zwischen den DBFs, denen es gelungen ist, zu einem vertikal integrierten Unternehmen zu werden (DBF_1, DBF_2, DBF_3). Desweiteren sind die vier LDFs insgesamt in acht kooperativen Beziehungen engagiert. Dadurch wird unsere Hypothese bekräftigt, daß sich die Rolle der DBFs von *Übersetzern* zu *Explorern* verändert hat; die Innovationsnetzwerke sind zu einem dauerhaften Phänomen geworden.

Die Netzwerkdynamik der Simulation unserer artifiziellen Biotechnologie-basierten Industrie ist auf den ersten Blick nur schwer mit den empirischen Daten realer Industrien vergleichbar. In der Abbildung 11 sehen wir für das Jahr 1998 einen kleinen Ausschnitt der Kooperationen zwischen LDFs und DBFs. Mit Hilfe von Indikatoren aus der Graphentheorie lassen sich jedoch verschiedene Netzwerke auf strukturelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede untersuchen.[13] Diese Maßzahlen beschreiben beispielsweise die Adjazenz, die Erreichbarkeit sowie den Grad der Konnektivität eines Netzwerks sowie die Zentralität einzelner Akteure.[14] Der Vergleich dieser Maßzahlen zwischen den artifiziellen und den empirischen Netzwerken soll nun einen ersten Eindruck davon vermitteln, ob in unserem Modell die Mechanismen implementiert wurden, die auch in der Realität eine maßgebliche Rolle spielen.

---

[13] Vgl. bspw. *Burt,* R.S. (1980).

[14] Eine interessante Anwendung der Graphentheorie auf Netzwerke in den Biotechnologie-basierten Industrien findet sich auch in: *Pammolli,* F., *Riccaboni,* M. (2001).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

LDF/DBF	AHP	Bayer	Boeh. Ingel.	Dupont Merck	Eli Lilly	Glaxo Wellc.	Hoechst	Roche	Merck &Co	Novartis	Pfizer	SKB	Warn. Lamb.	Zeneca
Affymax	2					1	1		1	2				
Affymetrix	1							2			1			
ArQule	2							1						
Britisch Biotech.	1					2				1	1	2		
Celltech			1						2					2
Chiron							1	1		1			1	
CoCensys	1									1			1	
Human Genom Sci.								1				3		
Incyte Pharma.		1			1		1			1	1	1		1
Millenium Bio Therap.	1				2			1						
Neurogen	1										3			
Onyx		1			1								2	
Repligen					1	1			2	1	2			
Scios				1	1		1	1			1			
Sequana Therap.			1			1		1					1	
SIBIA					1	1				1				
Xenova													2	

Abb. 11: Kooperationen in den Biotechnologie-basierten Industrien[15] (eigene Datenquellen)

Im folgenden werden drei graphentheoretische Indikatoren jeweils für die artifiziellen und die empirischen Netzwerke ermittelt: Es handelt sich dabei um die durchschnittliche Distanz, einen Netzwerkzentralisationsindex und den Grad der Zentralität. Die Berechnungen wurden mit UCINET[16], einem Softwaretool für die Netzwerkanalyse durchgeführt.

In der Abbildung 12 finden wir den Verlauf der durchschnittlichen Distanz für die artifiziellen und realen Netzwerke. Die durchschnittliche Distanz ist ein Indikator, der das arithmetische Mittel des kürzesten Wegs zwischen jeweils zwei Knotenpunkten eines Graphen bestimmt. Üblicherweise wir dieser Indikator als eine Maßzahl für die Diffusion von Information in einem Netzwerk interpretiert.

Zunächst einmal ist auffällig, daß die Skalierung dieses Indikators bei den realen Netzwerken deutlich größer ausfällt als bei den simulierten Netzwerken. Die durchschnittliche Distanz ist ein absoluter Indikator und hängt daher auch von der Größe des jeweiligen Netzwerks ab. Aus diesem Grund kann die unterschiedliche Skalierung hauptsächlich auf die unterschiedlichen Netzwerkgrößen in der Simulation und in der Realität zurückgeführt werden. Dennoch zeigen beide Verläufe wenigstens in der Abfolge von drei Gipfeln strukturelle Gemeinsamkeiten, die auf eine qualitative Veränderung der Netzwerkstruktur im Zeitablauf hindeuten. Während jedoch in den realen Netzwerken eine deutliche Zunahme der Gipfelhöhe im Zeitablauf zu beobachten ist, fällt diese in den artifiziellen Daten weitaus geringer

15 Insgesamt handelt es sich hier um eine 113×704 Matrix, die für die Jahre 1977 bis 1999 vorliegt.

16 *Bogatti,* S.P. et al. (1999).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

aus. Schließlich ist beim Verlauf der empirischen Zeitreihe der zweite Gipfel unimodal, während wir bei den simulierten Daten einen bimodalen zweiten Gipfel vorfinden.

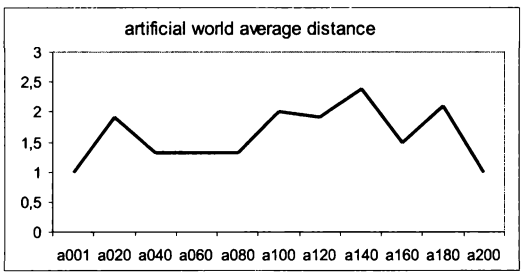

Abb. 12a: Durchschnittliche Distanz der simulierten Netzwerke

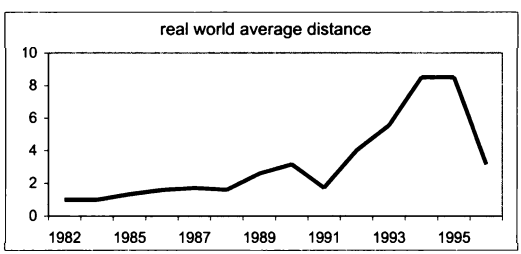

Abb. 12b: Durchschnittliche Distanz der realen Netzwerke

Zur Ausschaltung des Größeneffekts beim Vergleich von Netzwerken unterschiedlicher Teilnehmerzahl existieren indizierte Maßzahlen. In der Abbildung 13 finden wir beispielsweise den Netzwerkzentralisationsindex, der auch als Maßzahl zur Messung des Einflusses sog. zentraler Akteure verwendet wird. In unserem Modell stellen die LDFs zumindest in der Eröffnungsphase diese zentralen Akteure dar, da die finanziellen Ressourcen der LDFs eine conditio sine qua non für den Beginn der Netzwerkevolution darstellen. Wieder finden wir sowohl für die simulierten als auch für die empirischen Daten eine Sequenz von drei Gipfeln, die nun bei den simulierten Netzwerken von der Größenordnung her etwas stärker ausgeprägt sind. Dieser Unterschied kann jedoch darauf zurückgeführt werden, daß in der Simulation die Population der LDFs nur aus vier Unternehmen besteht, für die eine sehr große Wahrscheinlichkeit besteht, die Rolle von zentralen Akteuren zu spielen. Ihr Einfluß ist in einer Population von insgesamt zwölf Unternehmen im Vergleich zu der realen Population von ca. 1000 Unternehmen sicherlich höher.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

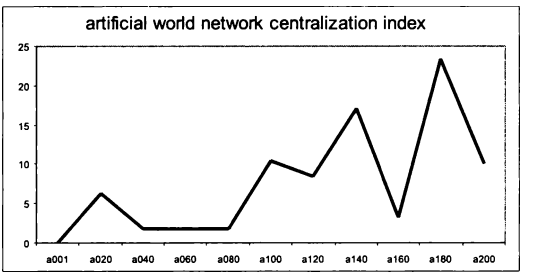

Abb. 13a: Netzwerkzentralisationsindex in den simulierten Netzwerken

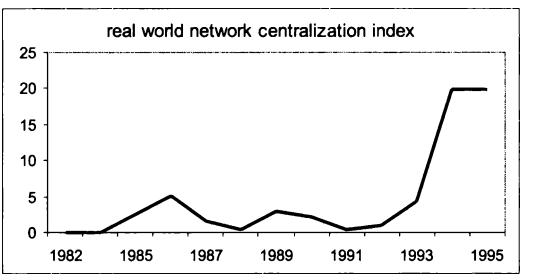

Abb. 13b: Netzwerkzentralisationsindex in den realen Netzwerken

Schließlich vergleichen wir noch den Grad der Netzwerkzentralität für beide Welten. Der Grad der Netzwerkzentralität mißt die Unterschiedlichkeit der Rollen, welche die verschiedenen Teilnehmer in einem Netzwerk einnehmen und ist in der Abbildung 14 dargestellt.

Auch in diesem Aspekt der Netzwerkdynamik zeigen sich deutliche qualitative Übereinstimmungen in den Verläufen der artifiziellen und der empirischen Entwicklung. Die Sequenz von drei Gipfeln kann interpretiert werden als Folge der sich verändernden Rolle innerhalb der Population der DBFs in den Netzwerken. Der erste Gipfel wird verursacht durch DBFs in ihrer *Übersetzer-Rolle,* in der sie den LDFs helfen, ihr dominante Wissensorientierung zu überwinden und eine biotechnologische Wissensbasis aufzubauen. Der zweite Gipfel kann als eine Zwischenphase interpretiert werden: Einigen DBFs ist es gelungen, selbst zu vertikal integrierten Unternehmen zu werden; gleichzeitig ist ein Teil der LDFs immer noch mit dem Aufbau eigener biotechnologischer Kompetenzen beschäftigt. Die dritte Welle der Netzwerkdynamik ist auf den enorm angewachsenen technologischen Möglichkeitenraum zurückzuführen. Die Teilnahme an Innovationsnetzwerken wird jetzt als eine Strategie interpretiert, die es erlaubt, mit der zugenommenen Komplexität und der erhöhten Geschwindigkeit des Innovationsprozesses Schritt zu halten. Jetzt nehmen die DBFs die *Explorer-Rolle* ein und erforschen gemeinsam mit den LDFs eine größere Bandbreite biotechnologischer Trajektorien.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

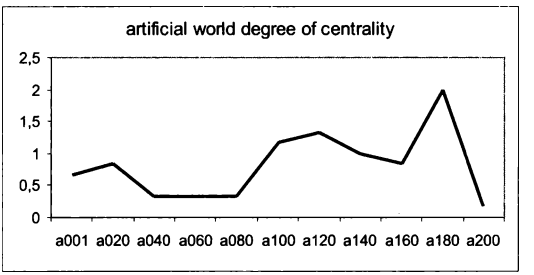

Abb. 14a: Grad der Netzwerkzentralität in den simulierten Netzwerken

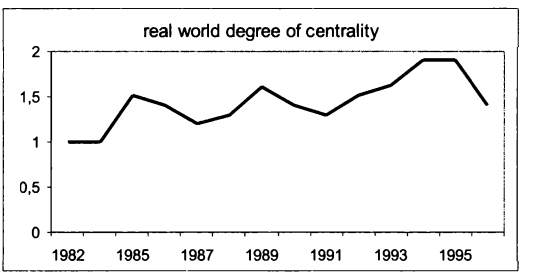

Abb. 14b: Grad der Netzwerkzentralität in den realen Netzwerken

5. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

In der vorgestellten Arbeit geht es um ein numerisches Modell zur Beschreibung der Evolution von Innovationsnetzwerken in den Biotechnologie-basierten Industrien. Da es sich um eine *angewandte Simulation*[17] handelt wird in der Arbeit ein besonderes Schwergewicht auf die in diesen Industrien vorherrschenden spezifischen Gegebenheiten gelegt. Eine Implementierung des Modells im Sinne eines *history-friendly-models* stellt dabei keine einfache Aufgabe dar, weshalb in einem ersten Schritt zunächst die wesentlichen Mechanismen und Interaktionen des Modells isoliert, d. h. ohne Rückgriff auf empirische Daten vorgestellt werden.

In einem zweiten Schritt werden die durch die Simulation generierten Entwicklungen mit empirischen Zeitreihen verglichen. Im einzelnen wird hierfür auf Maßzahlen aus der Graphentheorie zurückgegriffen, die einen Vergleich der Dynamiken unterschiedlicher Netzwerke erlauben. Obwohl es zwischen den in den Simulationen generierten Verläufen und den empirischen Entwicklungen noch einige deutliche Unterschiede gibt, zeigt sich, daß das Modell zumindest in einem qualitativen Sinn in der Lage ist, wichtige in der Realität zu beobachtende Entwicklungen zu reproduzieren.

---

17 Vgl. *Pyka,* A. (2001).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Aufgrund der stochastischen Komponenten im Modell ist noch eine Bemerkung zur Stabilität der Simulationsergebnisse notwendig: Die Wiederholung der Simulationsexperimente zeigt durchaus einen kritischen Einfluß beispielsweise der Poisson-verteilten Zufallszahl auf die mikroökonomische Entwicklung einzelner Unternehmen und damit auch auf die Zusammensetzung einzelner Netzwerke. M.a.W. eine einfache Reproduktion bestimmter Kooperationspfade einzelner Unternehmen ist in diesem Modell nicht möglich. Doch auch wenn es in unterschiedlichen Simulationsläufen zu unterschiedlichen Kooperationsbeziehungen einzelner Unternehmen kommt, ist davon die Netzwerkdynamik insgesamt nicht betroffen. Dies zeigt sich in einer im Sinne von Monte-Carlo-Simulationen durchgeführten Wiederholung der Simulationsexperimente.

Eine die Bandbreite der Parameterwerte untersuchende Sensitivitätsanalyse kann im Rahmen dieser *history-friendly-Experimente* interessante Einsichten im Sinne von Szenarien-Analysen eröffnen.[18] Gerade die Variation solcher Parameterwerte, die auch als Ansatzpunkte für eine Forschungs- und Technologiepolitik identifiziert werden können, lassen Rückschlüsse auf alternative Entwicklungen[19] zu und erlauben eine Beurteilung verschiedener wirtschaftspolitischer Maßnahmen.

Um die Arbeit nochmals zusammenzufassen: Ausgangspunkt stellt die Auswertung der reichen empirischen Literatur und der Fallstudien der Biotechnologie-basierten Industrien dar, um daraus ein formales Modell der Evolution von Innovationsnetzwerken in diesen Industrien zu entwickeln. Dieses Modell ist trotz seiner notwendigen Abstraktion von der Realität in der Lage, wichtige in der Empirie zu beobachtende Faktoren der Netzwerkdynamik abzubilden. Ziel der Arbeit ist daher die Verbesserung unseres Verständnisses jener Interaktionen und Mechanismen, die hinter den Entwicklungen in den Biotechnologie-basierten Industrien stehen, um damit auch einer befriedigenden Erklärung des Phänomens dauerhafter Netzwerke ein Stück näher zu kommen.

Literatur

Acharya, R. (1999): The Emergence and Growth Of Biotechnology, Experiences in Industrialised and Developing Countries, E. Elgar, Cheltenham, UK.

Bogatti, S. P. / *Everett,* M. G. / *Freeman,* L. C. (1999): Ucinet 5 for Windows: Software for Social Network Analysis, Natick: Analytic Technologies.

Burt, R. S. (1980): Models of Network Structure, Annual Review of Sociology, Vol. 6, 79–141.

Cantner, U. / *Pyka,* A. (1998): Absorbing Technological Spillovers: Simulations in an Evolutionary Framework, Industrial and Corporate Change, Vol. 7, pp. 369–397.

---

18 Vgl. *Gilbert,* N., *Pyka,* A. und *Ahrweiler,* P. (2001).

19 *Malerba et al.* (1999) sprechen in diesem Zusammenhang auch von *history-divergent simulation runs* (S. 35).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Cohen, W. M. / *Levinthal,* D. (1989): Innovation and Learning: The Two Faces of R&D, The Economic Journal, Vol. 99, 569 – 596.

European Commission (December 1997): Second European Report on S&T Indicators, Brussels.

Freeman, L.C. (1979), Centrality in Social Networks, Conceptual Clarification, Social Networks, Vol. 1, 215 – 239.

Gibbons, M. / *Limoges,* C. / *Nowotny,* H. / *Schwarztman,* S. / *Scott,* P. / *Trow,* M., (1994): The new Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies, London, Sage Publications.

Gilbert, N. / *Pyka,* A. / *Ahrweiler,* P. (2001): Innovation Networks – A Simulation Approach, Journal of Artificial Societies and Social Simulation, Vol. 4, Issue 3.

Grabowski, H. / *Vernon,* J. (1994): Innovation and structural change in pharmaceuticals and biotechnology, Industrial and Corporate Change, Vol. 3, 435 – 49.

Kuenne, R.E. (1992): The Economics of Oligopolistic Competition, Blackwell Publishers, Cambridge, Mass.

Malerba, F. / *Nelson,* R. R. / *Orsenigo,* L. / *Winter,* S. G. (1999): History Friendly Models of Industry Evolution: The Computer Industry, Industrial and Corporate Change, Vol. 8, pp. 3 – 40.

Nelson, R. R. / *Winter,* S. G. (1982): An Evolutionary Theory of Economic Change, Cambridge, Mass., Cambridge University Press.

Pammolli, F. / *Ricaboni,* M. (2001): Technological Change and Network Dynamics, The case of the Bio-Pharmaceutical Industry, Proceedings of EMAEE Conference, Edward Elgar, Cheltenham, erscheint demnächst.

Prahalad, C.K. / *Hamel,* G. (1990): The core competencies of the corporation, Harvard Business Review, May – June, 79 – 91.

Pyka, A. (1999): Der kollektive Innovationsprozeß – Eine theoretische Analyse absorptiver Fähigkeiten und informeller Netzwerke, Duncker & Humblot, Berlin.

Pyka, A. (2001): Applied Simulation Analyis, Journal of Artificial Societies and Social Simulation, Vol. 4, Issue 3.

Saviotti, P., P. (1998): Industrial Structure and the Dynamics of Knowledge Generation in Biotechnology, in: J. Senker (ed.): Biotechnology and Competitive Advantage: Europe's Firms and the US Challenge, Edward Elgar, Cheltenham, U.K.

Senker, J. / *Sharp,* M. (1997): Organisational Learning in Cooperative Alliances: Some Case-Studies in Biotechnology, Technology Analysis & Strategic Management, Vol. 9, 35 – 51.

Starpoli, C. (1998): Cooperation in R&D in the Pharmaceutical Industry, Technovation, Vol. 18, pp. 13 – 24.

Teece, D., (1986): Profiting from technological innovation, Research Policy, Vol. 15, 285 – 305.

Tushman, M. L. / *Anderson,* P. (1986): Technological Discontinuities and Organizational Environments, Administrative Science Quarterly, Vol. 31, 439 – 465.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Nutzen des evolutionsökonomischen Forschungsprogramms am Beispiel der Chlor-Alkali-Elektrolyse

Von *Georg Erdmann,* Berlin

1. Chlor-Alkali-Elektrolyse[1]

Mit dem Begriff Chlor-Alkali-Elektrolyse bezeichnet man eine Gruppe elektrolytischer Verfahren zur Herstellung von Chlor. Ausgangspunkt ist eine wäßrige Kochsalzlösung (Natriumchlorid NaCl). Der Ausgangsstoff wird entweder aus unterirdischen Salzlagerstätten oder durch das Eindampfen von Meerwasser gewonnen und entsprechend der Reaktionsgleichung

$$2\ NaCl + 2\ H_2O \quad \rightarrow \quad Cl_2 + 2\ NaOH + H_2$$

zu Chlor (Cl_2) und Natronlauge (NaOH) zersetzt, wobei das Massenverhältnis durch die Stöchiometrie vorgegeben ist und 1 : 1,13 beträgt. Der ebenfalls anfallende Wasserstoff (H_2) zeichnet sich gegenüber dem Synthesewasserstoff aus der Erdöl- oder Erdgasspaltung durch seine hohe Reinheit aus und findet ebenfalls weitere Verwendung in der chemischen Industrie. Es liegt somit eine klassische Kuppelproduktion vor.

Jährlich werden in Deutschland rund 3,5 Mio t Chlor hergestellt. In Westeuropa und den USA sind es jeweils 12 bis 13 Mio t pro Jahr. Bei einer großtechnischen Produktion von 500 Tonnen Chlor pro Tag werden 850 Tonnen Salz und 60 MW elektrische Leistung benötigt. Damit gehören tiefe Strompreise sowie die Nähe zu kostengünstigen Transportwegen für das *Natriumchlorid* (Wasserwege) zu den Standortvoraussetzungen solcher Industrieanlagen.

Chlor ist das Rückrat der modernen Chemie. Die Reaktionsfreudigkeit und Selektivität von Chlorreaktionen haben den Vorteil, daß chemische Reaktionen mit hohen Ausbeuten und geringen Neben- oder Abfallstoffen ablaufen. Entsprechend hängen 60 Prozent des Umsatzes der Chemischen Industrie Deutschlands (175 Mrd DM in 1996) sowie 45 Prozent der knapp 520.000 Chemiebeschäftigten an der Chlorchemie (*Schmidt* 1997/98). Da bei der Umsetzung mit Chlor in der Regel

[1] Die nachfolgenden Ausführungen zu den technischen Aspekten der Chlor-Alkali-Elektrolyse beruhen auf Recherchen von *Tom Betge.* (vgl. *Betge* 1998).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Wärme freigesetzt wird, können die Prozesse der Chlorchemie meist kostengünstig und ohne zusätzlichen Energieaufwand durchgeführt werden.

Die Produkte der Chlorchemie sind meist chlorfrei. Das Chlor dient überwiegend als Zwischenprodukt im Herstellungsprozeß und wird nach Ablauf der chemischen Reaktionen abgespalten. Manche Produkte wie Polyvinil-Chlorid (PVC) oder Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe (FCKW's) enthalten allerdings Chlor und haben wegen ihres Umweltschädigungspotentials – Kehrseite der guten Reaktionsfähigkeit von Chlor – negative Publizität erhalten.

Auch Natronlauge wird teilweise als Hilfsstoff in der chemischen Industrie verwendet, so z. B. bei der Verseifung von Monochlorverbindungen zu den entsprechenden Alkoholen und Phenolen oder als Neutralisationsmittel und zur pH-Wert-Einstellung. Daneben wird *Natronlauge* zur Herstellung von Natriumsalzen benötigt. Auch setzen die Zellstoffindustrie (zum Sulfataufschluß von Holz), die Aluminiumindustrie (zum Bauxitaufschluß), die Glas- und die Textilindustrie große Mengen von Natronlauge ein. Schließlich findet dieses Produkt Verwendung bei der Seifen- und Waschmittelherstellung.

2. Verfahren der Chlor-Alkali-Elektrolyse

Aus technischer Sicht besteht die Herausforderung der Chlor-Alkali-Elektrolyse darin, die Vermischung der gasförmigen Produkte *Chlor* und *Wasserstoff* miteinander und die Rückvermischung mit der Natriumchlorid-Lösung zu vermeiden. Je nach Konzept zur Lösung dieses Problems unterscheidet man drei unterschiedliche Verfahren, das Amalgam-Verfahren, das Diaphragma-Verfahren und das Membran-Verfahren (*Onken et al.* 1996: 491).

Beim *Amalgam-Verfahren* wird flüssiges Quecksilber als Kathode verwendet. Das Quecksilber fließt als dünner Film über einen leicht geneigten elektrisch leitenden Zellenboden. Aufgrund der Überspannung wird Natrium abgeschieden, welches durch das Quecksilber als Natriumamalgam aufgenommen wird. Das Quecksilber fließt aus der Elektrolysezelle in einen Amalgamzersetzer, wo es an Graphitkontakten und durch die Zugabe von Wasser in Natronlauge, Wasserstoff und Quecksilber zerlegt wird. Dabei entsteht eine 50-prozentige, sehr reine Natronlauge, die direkt weiterverarbeitet werden kann. Das Quecksilber wird nach einer Aufbereitung bzw. Reinigung in die Elektrolysezelle zurück gepumpt.

Das an der Anode gebildete Chlorgas wird durch spezielle Schlitze aus der Zelle abgesaugt. Da das Chlor neben Sauerstoff und Stickstoff vornehmlich noch Wasserdampf enthält, muß es nach dem Absaugen noch gereinigt und in mehreren Schritten mit Hilfe von konzentrierter Schwefelsäure getrocknet werden, denn feuchtes Chlor ist überaus aggressiv und nicht transportfähig. Das Chlorgas ist nach den beschriebenen Aufbereitungsvorgängen von sehr hoher Reinheit und unmittelbar einsetzbar.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Nachteile des Amalgam-Verfahrens sind die zum Betrieb der Elektrolyse hohen Spannungen sowie Quecksilber-Emissionen mit ihren gesundheitsschädigenden Wirkungen, die selbst bei einem sehr hohen technischen Aufwand nicht gänzlich vermeidbar sind. Das Verfahren selbst wird um so teurer, je größer der verlangte technische Aufwand zur Emissionsminderung (*End of pipe*-Techniken) ist.

Beim *Diaphragma-Verfahren* wird die Vermischung der Elektrolyseprodukte durch eine poröse Trennwand, das sogenannte Diaphragma, verhindert. Es besteht aus einem Drahtgeflecht, das eine dünne Schicht aus Asbest trägt, auf dem fluororganische Harze aufgezogen sind. Asbest wird aufgrund seiner Porosität und der guten chemischen Beständigkeit als Trennmaterial verwendet.

Großtechnische Diaphragma-Anlagen bestehen aus vielen Elektrolysezellen, die in Reihe geschaltet sind. Der Abstand zwischen Anode und Kathode beträgt nur wenige Millimeter. Wegen der dadurch möglichen höheren Stromdichte liegt der elektrische Energieeinsatz um etwa 20 Prozent niedriger als beim Amalgam-Verfahren. Darüber hinaus zeichnet sich das Diaphragma-Verfahren auch durch die geringeren Reinheitsanforderungen an die Kochsalzlösung aus. Nachteilig ist die stärkere Sauerstoff-Verunreinigung des Chlorgases, die den Aufwand zur Reinigung des Chlorgases erhöht. Negativ sind auch die Verunreinigungen der Natronlauge, die einen zusätzlichen energetischen Aufwand für das Eindampfen bedingen. Ökologisch problematisch sind die Gefährdungen durch Asbest-Emissionen.

Beim *Membran-Verfahren* weden Anoden- und Kathodenraum durch eine semipermeable Membran getrennt, die für Kationen (Na^+-Ionen), nicht aber für Anionen (Cl^--Ionen) durchlässig ist. Dieses ist entgegengesetzt zum Diaphragma-Verfahren, wo die Trennschicht das Anolyt durchläßt. An die semi-permeable Membran werden hohe Anforderungen gestellt: Sie muß gegen die aggressiven Medien *Chlor* und *Natronlauge* resistent sein und große pH-Sprünge zwischen den Räumen verkraften.

Erst Mitte der 70er Jahre wurde ein geeignetes Material gefunden. Es handelt sich um ein perfluoriertes Polymergerüst mit endständigen Carboxy- und / oder Sulfonsäuregruppen, die eine räumliche Trennung der hydrophoben (perfluorierte Matrix) und hydrophilen (Seitenketten mit Sulfonsäure- und / oder Carboxy-Gruppen) Bestandteile erlauben. Durch diese Clusterbildung entstehen Kanäle von 1 bis 5 nm Durchmesser, durch die die Kationen im elektrischen Feld bei der Elektrolyse wandern können (*Bergner* 1994).

Das Membran-Verfahren zeichnet sich durch seine chlorfreie und sehr reine Natronlauge aus. Für das Membran-Verfahren sprechen auch die günstigen Investitionskosten. 1983 kostete eine Chlor-Alkali-Elektrolyse-Anlage mit einer Jahresproduktion von 200.000 t Chlor (600 t / Tag) als Diaphragma-Anlage 118 Mio US-Dollar, eine Membran-Anlage demgegenüber 96 Mio US-Dollar (*Ullmann*'s 1986: 458).[2] Vorteilhaft sind schließlich auch der geringe Energiebedarf sowie die Ab-

[2] Dabei werden in der Literatur Skalenelastizitäten zwischen 0,8 und 0,9 angegeben; vgl. *Ullmann*'s (1986: 457).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

wesenheit von umweltgefährdenden Stoffen. Nachteilig sind die hohen Reinheitsanforderungen an die Sole – schon leichte Verunreinigungen zerstören die Membran –, die geringe Konzentration der produzierten Natronlauge sowie Sauerstoffanteile im Chlorgas (*Nader* 1995).

3. Technisch-wirtschaftlicher Vergleich der Verfahren

Zur Herstellung von einer Tonne *Chlor* sowie der dabei anfallenden Kuppelprodukte *Natronlauge* und *Wasserstoff* werden beim Amalgam-Verfahren rund 3‘300 kWh elektrische Energie benötigt; beim Diaphragma-Verfahren sind es 2‘800 kWh und beim Membran-Verfahren 2‘450 kWh. Wird der gesamte Energiebedarf nach den Mol-Verhältnissen auf die drei Produkte aufgeteilt, so ergibt sich das nachfolgend skizzierte Mengengerüst. Beim Membran-Verfahren resultiert ein spezifischer Energieverbrauch von 613 kWh/t Chlor, 1‘087 kWh/t Natronlauge und 21‘570 kWh/t Wasserstoff. Bei den anderen Verfahren wird bis zu 25 Prozent mehr Elektrizität benötigt.

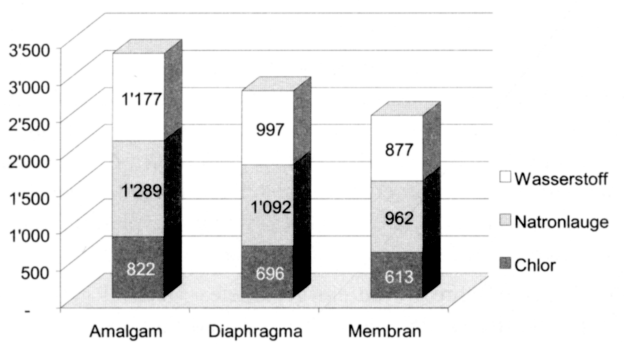

Abb. 1: Energieverbrauch der Chlor-Alkali-Elektrolyseverfahren [kWh pro t Chlor] (Quelle: berechnet nach *Bergner* 1994)

Die Investitionskosten werden dominiert durch die Kosten für die Elektrolysezellen. Eine Rolle spielen auch die Kosten der Verdampfungsanlagen zur Aufkonzentration der Natronlauge. Da die beim Membran-Verfahren produzierte Natronlauge nicht mit Natriumchlorid verunreinigt ist, kann die Anlage hier – anders als beim Diaphragma-Verfahren – aus normalem Stahl gebaut werden. Beim Amalgam-Verfahren erfordert die produzierte Natronlauge kein weiteres Eindampfen, womit der entsprechende Investitionsaufwand entfällt. Dem steht jedoch der Aufwand zur Verhinderung von Quecksilber-Emissionen (10 – 15 Prozent der Investitionen) gegenüber.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Bei den Produktionskosten fallen – neben den Kapitalkosten – die Energiekosten ins Gewicht. Die Rohstoff- und Personalkosten sind bei allen Verfahren weitgehend identisch. Zusammenfassend können die Elektrolyse-Produkte mit Membran-Zellen billiger erzeugt werden als mit Amalgam- und Diaphragma-Zellen.

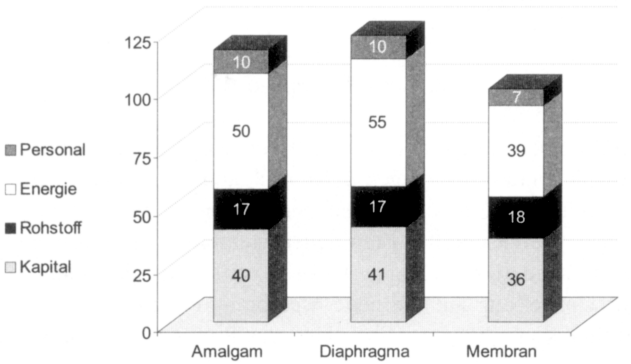

Abb. 2: Produktkosten der Chlor-Alkali-Elektrolyseverfahren mit neuen Anlagen [Membran-Verfahren = 100] (Quelle: berechnet nach *Staab et al.* 1993)

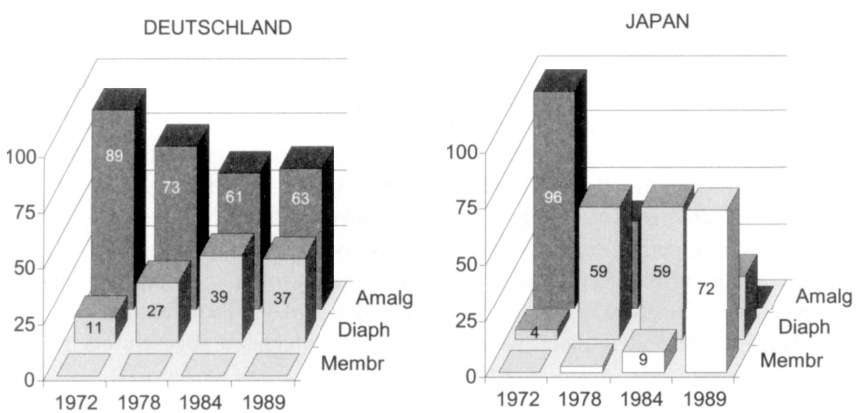

Abb. 3: Veränderung der Chlor-Alkali-Produktionskapazitäten [%] (Quelle: siehe Erläuterungen im Text)

Trotz seiner vielen positiven Eigenschaften hatte das Membranverfahren zu Beginn der 90er Jahre aber nur einen geringen Anteil im globalen Technik-Portfolio (*Onken et al.* 1996: 497). In Deutschland dominierte das Amalgam-Verfahren vor dem Diaphragma-Verfahren. In den USA lag das Diaphragma-Verfahren vorn (*Schmidt* 1997/98). Das Membran-Verfahren spielte bis zur Mitte der 90er Jahre

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

weder in Europa noch in Nordamerika eine Rolle (*Nader* 1997). Anders liegt der Fall in Japan, wo schon 1989 über 70 Prozent des produzierten *Chlors* mit dem Membran-Verfahren hergestellt wurde. In Japan fand also früher als anderswo der Wechsel zur umweltfreundlichen und kostengünstigen Technik statt. Es stellt sich die Frage, warum dieser nicht auch in Deutschland und in anderen Ländern bereits in den 80er Jahren erfolgte.

4. Erste Interpretation

Zu Beginn der 90er Jahre – dem Zeitpunkt unserer Datenrecherche – waren die Amalgam- und Diaphragma-Anlagen in Deutschland überwiegend älter als 15 Jahre und damit weitgehend abgeschrieben. Sie produzierten daher zu Grenzkosten, die unterhalb der Durchschnittskosten neuer Membran-Anlagen liegen. Dank gut unterhaltener und funktionstüchtiger Anlagen gab es für die Industrie keine Veranlassung zur Umstellung auf die neue Membran-Technik, was im übrigen auch nicht ohne weiteres möglich ist. Hinzu kam das Problem der Überkapazitäten bei der Chlorproduktion. Auch die gesellschaftspolitische Diskussion über die Chlorchemie spielte eine Rolle als Investitionshemmnis. Zu Beginn der 90er Jahre lag also ein klassisches *Lock-in* einer inferioren Technik vor. Die vorhandenen Produktionsanlagen präjudizieren *lost opportunities,* vor allem wegen der hohen Energie- und Umweltkosten, doch gab es aus betriebswirtschaftlicher Sicht keine Veranlassung, daran etwas zu ändern, solange aus technischer Sicht keine Ersatzinvestitionen erforderlich waren.

Der Neoklassiker würde hier wohl den Fall des *Marktversagens* diagnostizieren. Er kann auf die gesellschaftlichen Wohlfahrtsverluste verweisen, die mit der Weiterverwendung der mit Umweltbelastungen und Ressourcenverschwendung verbundenen Anlagen anfallen und letzten Endes ihre Ursache in der Nicht-Internalisierung der externen Kosten dieser Produktionsweise haben. Sollte es durch staatliche Interventionen zu einer vorzeitigen Ausserbetriebnahme dieser Investitionsanlagen kommen, müßte die Gesellschaft eventuell *stranded costs* übernehmen, die aber unter Umständen nur ein Bruchteil der volkswirtschaftlichen Schäden umfassen – insbesondere dann, wenn es sich um weitgehend abgeschriebene Alt-Anlagen handelt.

Hinzu kommt das Problem der *split incentives:* Bekanntlich ist der Zeithorizont von Entscheidungsträgern in der Industrie begrenzt, etwa durch die Amtszeitbegrenzung oder die Ausrichtung auf den kurzfristigen *shareholder value.* Strategische Langfrist-Investitionen werden daher gerne zurückgestellt, insbesondere wenn sie sich überwiegend ökologisch begründen lassen. Dadurch gelangen innovative Verfahren ins Hintertreffen, die erst bei mittelfristiger Betrachtung wirtschaftliche mit ökologischen Vorteilen verbinden.

Folgt man diesem Denkansatz, so drängen sich staatliche Eingriffe in das Marktgeschehen auf, wobei als Instrumentarium das gesamte Spektrum von Verboten

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

(wegen der Gesundheitsgefahren von Quecksilber- und Asbest-Emissionen) über Energiesteuern und Umweltabgaben (Internalisierungsansatz) bis in zu freiwilligen Vereinbarungen und Selbstverpflichtungen der Industrie[3] in Frage kommt. Mit Ausnahme des Internalisierungsansatzes sind diese Instrumente auch inzwischen zur Anwendung gelangt und haben das Amalgamverfahren gegenüber dem Membranverfahren weitgehend aus dem Markt verdrängt. Das *Lock-in* der inferioren Techniken war also ein temporäres Phänomen.

Die evolutionsökonomische Analyse und Interpretation des hier betrachteten Sachverhalts beginnt mit dem Rückblick auf die Entstehung der *Lock-in*-Situation. Die Abkehr von einer geschichtslosen und insofern statischen Sicht der Märkte gehört zu den essentiellen Grundlagen einer evolutorischen Herangehensweise an ein industrieökonomisches Problem. Im vorliegenden Beispiel der Chlor-Alkali-Elektrolyse wird dabei deutlich, daß die Wurzeln der paradoxen Situation des Jahres 1989 bereits in der zweiten Hälfte der 70er Jahren gelegt wurden, als der reguläre Investitionszyklus der Chlorchemie in Deutschland und Europa durch kurzfristig verschärfte Anforderungen beim Emissionsschutz unterbrochen wurde. Eine zentrale Rolle spielte dabei die 3. internationale Nordsee-Schutzkonferenz, auf der es um die Reduktion des Quecksilbereintrags in die Nordsee bzw. den Nordatlantik ging.

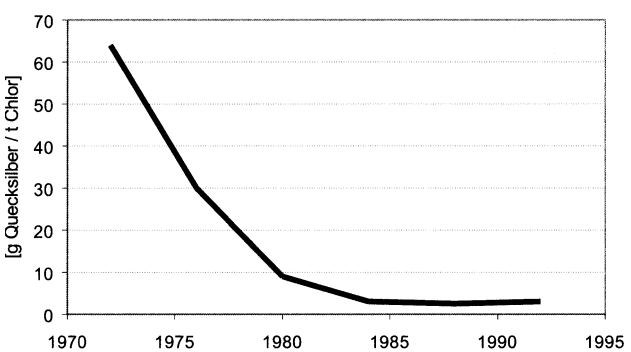

Abb. 4: Spezifische Quecksilber-Emissionen des Amalgam-Verfahrens (Quelle: *Betge* 1998)

Ein Aspekt dieses Vorhabens war die Empfehlung, zum Jahr 2010 die damals üblichen Amalgam-Verfahren stillzulegen. Darüber hinaus wurden *End-of-pipe*-Lösungen zur Reduktion von Quecksilber-Emissionen gefordert und mit erheblichem Zusatzaufwand seitens der Industrie auch realisiert. Diese Nachrüstungen hatten die fatale Folge, daß die zum damaligen Zeitpunkt nahezu abgeschriebenen

[3] Diese können in neoklassischer Interpretation meist nur *business as usual*-Lösungen erreichen, im besten Fall *No-regret*-Lösungen – es sei denn, der Staat könnte wirksam mit Sanktionen im Falle der Nicht-Befolgung drohen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Anlagen aufgewertet wurden und es dadurch zu einer Verschiebung der für die 80er Jahre geplanten Neuanschaffungen von Anlagen zur Chlor-Alkali-Elektrolyse kam. Somit wurde die Gelegenheit vertan, schon frühzeitig die gerade marktreif gewordenen Membran-Verfahren einzusetzen. Die Anfang der 90er Jahre bestehenden Überkapazitäten verzögerten derartige Investitionen zusätzlich. Das *Lock-in* einer energieverschwendenden und – trotz der erreichten Emissionsreduktion – ökologisch nachteiligen Technik war also im wesentlichen politisch bedingt: Das Anfang der 90er Jahre in Deutschland und Europa unattraktive Technik-Portfolio kann auf staatliche Eingriffe zurückgeführt werden, die *zum falschen Zeitpunkt* und mit den *falschen zeitlichen Vorgaben* erfolgten.

Im Unterschied zu Europa folgte die japanische Regierung einem anderen Regulierungsansatzt. Vermutlich in Antizipation der technologischen Durchbrüche beim Membran-Verfahren übte sie sich zunächst in Geduld und verzichtete auf den Zwang zum kurzfristigen Nachrüsten der bestehenden Amalgam-Verfahren. Gleichzeitig verordnete sie bereits für die Mitte der 80er Jahre ein Verbot des Amalgam-Verfahrens, wobei der Zeitpunkt dieses Verbots mit dem Investitionszyklus der Branche koordiniert war. Mit dieser Zeitstrategie wurden die Marktdiffusion des damals bereits erkennbaren, innovativen Membran-Verfahrens unterstützt und – innovationspolitisch entscheidend – die Hersteller dieser Technik zu einem kräftigen Entwicklungsschub bis zur Marktreife motiviert. Zum ökologischen Preis kurzfristig höherer Quecksilber-Emissionen entstand in Japan vergleichsweise rasch ein quecksilber-freies und zudem energieeffizientes Technik-Portfolio zur Chlorproduktion.

Nun mag eingewendet werden, daß es wohl kaum eine monokausale Erklärung für die Unterschiede zwischen dem europäischen und japanischen Technik-Portfolio geben dürfte. Die Unterschiede könnten beispielsweise auch auf ein in Japan höheres Marktwachstum für Chlorprodukte zurückzuführen sein. Eine Rolle könnte das in Japan und Europa unterschiedliche politische Gewicht der Chlorchemie gespielt haben, wodurch es in Japan leichter als anderswo gelingen konnte, ein vorzeitiges Verbot der Amalgam-Verfahren zu erreichen. Vielleicht haben die japanischen Entscheidungsträger auch aus ganz anderen als den hier genannten Gründen eine gegenüber Europa andere Zeitstrategie gegenüber Quecksilber-Emissionen eingeschlagen. Eine Rolle könnte beispielsweise gespielt haben, der japanischen Maschinenbau-Industrie einen *First mover-advantag*e zu verschaffen, indem die neue Membrantechnik politisch gefördert wurde.

Doch wie auch immer im Detail die Entscheidungsabläufe ausgesehen haben mögen, es läßt sich nicht wegdiskutieren, daß der japanische Ansatz dazu beigetragen hat, mehr als ein Jahrzehnt früher als in Europa eine gleichzeitig ökologisch und ökonomisch vorteilhafte Technik am Markt durchzusetzen, und zwar durch eine bessere zeitliche Ausgestaltung der (umwelt-)politischen Markteingriffe.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

5. Zur Notwendigkeit der Entwicklung von Zeitstrategien

Betrachtet man vor diesem Hintergrrund die einschlägigen Internalisierungsempfehlungen der neoklassischen Theorie, so wirken diese geradezu grotesk. Nicht das Instrument selbst erscheint für den Erfolg des politischen Handelns entscheidend, sondern die Zeitstrategie, mit der dieses Instrument eingesetzt wird. In der neoklassischen Gleichgewichtstradition werden die einschlägigen umwelt- und innovationsökonomischen Instrumente extensiv hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile diskutiert, doch dabei wird offenbar weitgehend übersehen, worauf es angesichts der Dynamik wirtschaftlicher Entwicklungen entscheidend ankommt – die angemessene zeitliche Ausgestaltung des Instrumenteneinsatzes.

Allenfalls aus pragmatischen Gründen werden Aspekte des *Timings* von Umweltinstrumenten thematisiert. Ein jüngstes Beispiel ist die deutsche Ökosteuer, deren Hebesätze bewußt nur graduell angehoben werden, weil die Regierung dadurch die politische Akzeptanz seitens der Betroffenen erhöhen und die politische Durchsetzbarkeit der Reform erleichtern kann. Dies ist jedoch ein zu eng gefaßtes Konzept von Zeitstrategien; neben der gesellschaftlichen Akzeptanz und politischen Machbarkeit ist eine zeitliche Koordination von Staatseingriffen auch in Hinblick auf technische, betriebswirtschaftliche und industrieökonomische Entwicklungs- und Veränderungsprozesse erforderlich; andernfalls können Situationen eintreten wie diejenige der Chlor-Alkali-Elektrolyse zu Beginn der 90er Jahre, wo ein ausgereiftes, umweltfreundliches und kostengünstiges Verfahren über mehr als ein Jahrzehnt hinweg nicht in die europäischen Märkte eindringen konnte (*Lockout;* vgl. *Reichel* 1998).

Nun mag der Einwand erhoben werden, daß es sich beim Beispiel der Chlor-Alkali-Elektrolyse um einen Einzelfall handelte und die vorgenannte Schlußfolgerung für politische Entscheidungsträger daher keine Rolle spielen muß. Doch geht man der Frage der zeitlichen Koordination politischer Handlungen mit technischen, industriellen, marktstruktur-bezogenen, institutionellen und sozialen Entwicklungen und Veränderungen weiter nach, so läßt sich eine Fülle von Beispielen finden, bei denen staatliches Handeln durch Nichtbeachtung von Zeitstrategien suboptimale Ergebnisse hervorgebracht hat und weiter hervorbringt.

Zu den Beispielen aus der Energiewirtschaft gehört die im Rahmen der Bundesimmissionsschutz-Gesetzgebung geforderte Nachrüstung von Stein- und Braunkohlekraftwerken während der 80er Jahre in Westdeutschland und nach der Deutschen Vereinigung auch in den neuen Bundesländern. Diese Investitionen verhindern heute raschere Fortschritte im Klimaschutz, weil die entsprechend nachgerüsteten Kraftwerkskapazitäten beispielsweise den Marktzutritt neuer umweltfreundlicher Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen behindern. Weitere Beispiele für zeitliche Dys-Funktionalitäten der Energiepolitik gibt es bei der Einführung von Erdgas- und Elektrofahrzeugen oder dem Ausbau regenerativer Energieversorgungskonzepte im Raumwärmebereich.[4]

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Außerhalb der Energiewirtschaft können das Automobil-Recycling (vgl. *Aggeri* 1999) oder Probleme im Zusammenhang mit der Bahnreform, der Rentenversicherung und der Steuergesetzgebung unter die Rubrik verfehlter Zeitstrategien verbucht werden. Schließlich sei auf die teilweise desaströsen wirtschaftlichen Ergebnisse der deutschen Vereinigung in den neuen Bundesländern zu verweisen: Nach *Sinn* (1992) hat hier ein „Kaltstart" stattgefunden – ein bildlicher Ausdruck für die Wahl einer nicht gut durchdachten Zeitstrategie. Die Reihe solcher Beispiele läßt sich nahezu beliebig fortsetzen. Eingehende Ausführungen würden aber den Rahmen dieses Artikels sprengen. Es genügt hier die Feststellung, daß es offensichtlich in vielen Fällen sinnvoll und lohnend gewesen wäre, im Vorfeld von umweltpolitischen und anderen Staatseingriffen eine gründliche Auseinandersetzung mit der Zeitachse vorzusehen, entlang der die Maßnahmen eingeleitet, eventuell verstärkt und später wieder aufgehoben werden sollen. Es hätte dadurch ein beträchtliches Maß an Fehlsteuerungen vermieden werden können.

Wenn bei Staatseingriffen keine systematische Entwicklung von Zeitstrategien erfolgt, ist es natürlich nicht auszuschließen, daß eine Maßnahme zufälligerweise doch einmal zum richtigen Zeitpunkt oder mit einer angemessenen zeitlichen Dosierung erfolgt und dadurch ein günstiges Verhältnis der bewirkten Ergebnisse bezogen auf den staatlichen Instrumenteneinsatz resultiert. Beispiele aus Deutschland sind die Einführung von Bleifrei-Benzin, das Erneuerbare-Energien-Gesetz (in Bezug auf seine Wirkungen auf die Investitionen in Wirdkraftanlagen) oder die Postreform mit der Ausgliederung der Deutschen Telekom.

Im Tagesgeschäft trifft man immer wieder auf Aussagen und Handlungsmuster, die explizit oder implizit dem einen oder anderen Aspekt von Zeitstrategien Rechnung tragen. Hinweise auf die Schnellebigkeit der Wirtschaftsentwicklung oder die Einmaligkeit einer historischen Chance sind schon sprichwörtlich: „Nicht die Großen schlucken die Kleinen, sondern die Schellen die Langsamen" oder das berühmte Wort Gorbatschews, wonach das Leben diejenigen bestraft, sind nur zwei Beispiele für die praktische Relevanz, Handlungsstrategien entlang der Zeitachse zu entwickeln.

In diesem Zusammenhang ist aufschlußreich, daß die Betriebswirtschaftslehre über eine ganze Reihe von Modellansätzen verfügt, mit denen sich unternehmerische Zeitstrategien behandeln lassen und die sich im Beratungsgeschäft offensichtlich auch bewähren. Ein Kernelement dieser Ansätze ist die Lebenszyklustheorie von Produkten, Geschäftsfeldern und technischen Verfahren, ein anderes die Irreversibilität der Wettbewerbsergebnisse für das einzelne Unternehmen. Nur im Rah-

[4] Im Jahr 1995 beschloß das Berliner Abgeordnetenhaus eine bis heute schubladisierte Solarverordnung, die für alle Wohnungsneubauten die Installation von Solarkollektoren verlangen wollte. Wäre sie wie ursprünglich vorgesehen Anfang 1996 in Kraft gesetzt worden, wäre ihre Wirkung weitgehend marginal geblieben, weil sich zu diesem Zeitpunkt die vereinigungsbedingte Neubautätigkeit bereits seinem Ende zuneigte. Wollte man heute einen größeren Anteil regenerativer Energien für die Raumwärmeversorgung erreichen, so müßte das Instrument nicht beim Neubau, sondern beim Gebäudebestand ansetzen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

men der durch das neoklassische Gleichgewichtsparadigma beherrschten volkswirtschaftlichen Theorie wirkt das Postulat „Zeitstrategien betrachten" innovativ. Würde sich die Volkswirtschaftslehre mit der hier postulierten Forschungsfrage näher befassen, müßte es früher oder später auch zu einer Befruchtung durch diese betriebswirtschaftlichen Ansätze kommen, nachdem es lange Zeit die Volkswirtschaftslehre war, die der Betriebswirtschaftslehre theoretische Impulse gab.[5]

6. Skizze eines evolutionsökonomischen Forschungsprogramms

Es ist offensichtlich, daß sich die evolutorische Ökonomik zur Behandlung von Fragen im Zusammenhang mit Zeitstrategien anbietet. Die evolutorische Ökonomik hat heute – teilweise unter Rückgriff auf Modelle anderer wirtschaftswissenschaftlicher Theorieansätze (*Haken* 1983, *Weidlich/Haag* 1983) – ein gutes Verständnis über systematische Ursachen und Wirkungsmechanismen zeitlicher Inhomogenitäten in technisch-wirtschaftlichen Veränderungsprozessen (*Erdmann* 1993): Wo Umstellungskosten, Skalenerträge, Lern- und Netzwerk-Effekte, Informations- und Erwartungs-Spillovers, Unteilbarkeiten, technologische Interdependenzen und andere positive Externalitäten im Spiel sind, läßt sich das mögliche Ergebnis von Marktprozessen durch multiple Gleichgewichte bzw. Attraktoren beschreiben. Zahl und Lage der Attraktoren selbst sind laufenden Veränderungen unterworfen – ein Phänomen, das mathematisch isomorph zu Bifurkationen ist. Dabei kann sich die Stabilitätseigenschaft einzelner Gleichgewichte wie auch deren Erreichbarkeit von einem gegebenen Ausgangspunkt aus grundlegend verändern.

Auf makro- und meso-ökonomischer Ebene äußert sich die Multiplizität von theoretischen Gleichgewichten bzw. Attraktoren in der *Ex-ante*-Vielfalt künftiger technischer Trajektorien als Ergebnis des Innovationswettbewerbs (siehe unser Chlor-Alkali-Beispiel mit drei technischen Trajektorien), in der *Ex-ante*-Offenheit der Marktstruktur als Ergebnis des oligopolistischen Wettbewerbs, in der Vielfalt von möglichen Preisregimes auf unvollkommenen Märkten als Ergebnis des synergetischen Verhaltens von Marktteilnehmern etc.

Ausgehend von dieser Grundvorstellung läßt sich die Dynamik eines wirtschaftlichen Prozesses begreifen als ein Wechselspiel zwischen konservativen Phasen, in denen jeweils wenige bereits eingeführte Paradigmen (*Dosi* 1982) dominieren und sich der Fortschritt auf zumeist inkrementale Verbesserungen beschränkt, und Umbruchphasen, in denen die bis zu diesem Zeitpunkt vorherrschenden Paradigmen durch neue abgelöst werden können. Die daran anschließenden Stabilitätsphasen sind wesentlich geprägt durch Festlegungen und Richtungsänderungen während der Umbruchphasen. Die Paradigmen können dabei vom Charakter her technische Konzepte (im Energiebereich etwa Verbrennungsmotor *vesus* Elektromotor; vgl. *Cowan/Hulten* 1996; oder die zentrale *versus* dezentrale Elektrizitätserzeugung),

[5] Dies wird besonders deutlich im Lehrbuch von *Spreemann* (1996)

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

technische Normen (Computer-Betriebssysteme, Internet), betriebswirtschaftlich-organisatorische Konzepte (Kernkompetenzen, *shareholder-value*) oder auch politisch-gesellschaftliche Institutionen (Europäische Zentralbank, Subsidiaritätsprinzip, kapitalgedeckte Rente) sein.

Wirken externe Impulse, beispielsweise Entdeckungen, technologische Durchbrüche oder politische Eingriffe auf diese Prozesse, so sind die ausgelösten Folgen von den jeweiligen Zeitpunkten dieser Einwirkungen abhängig. Bezogen auf die Wirtschaftspolitik ist eine Umsteuerung zugunsten einer gewünschten Entwicklungsrichtung in konservativen Phasen mit extremem Aufwand, wenn überhaupt, zu erzielen. In Umbruchphasen können demgegenüber bereits schwach dosierte Anstöße ausreichen, um einen nachhaltigen Effekt zu erzielen: „kleine Ursache, große Wirkung". Demnach stellen Zeitabschnitte, in denen die Entwicklungsrichtung auf geringe äußere Anstöße reagiert, *windows of opportunity* (*David* 1985, *Arthur* 1988 und 1989) dar. Die technisch-ökonomische Zeit ist in diesem Sinne inhomogen.[6] Evolutorische Modelle zur Technikentwicklung, zu Produkt- und Investitionszyklen, zu Veränderungen von Marktstruktur und Wettbewerb sollten diese Überlegung explizit aufgreifen und beschreiben, wie der Wechsel beispielsweise zu einer neuen Technologietrajektorie im Zeitverlauf mehr oder weniger hohe Impulse erfordert.

Neben der technisch-ökonomischen Zeitachse ist auch die politisch-soziale Zeitachse in ihren Inhomogenitäten einzubeziehen. Determinanten sind hier z. B. Wahlzyklen und Regierungswechsel, soziale Protestbewegungen, Veränderung von Lebensstilen und die Rolle der Medien als *Agenda setter,* aber auch exogene Ereignisse wie der Fall des Eisernen Vorhangs in Europa, Naturkatastrophen und ähnliches. Die Bedeutung politischer Zeitfenster (*policy window*) wird insbesondere in der modernen *Policy*-Forschung wissenschaftlich thematisiert, so durch das von *Kingdon* (1995) entwickelte *multiple stream*-Modell für den *Agenda Setting*-Prozess. Nach diesem Modell müssen drei weitgehend voneinander unabhängige Ströme zusammenkommen, um Politikänderungen Wirklichkeit werden zu lassen:

- Die Problemwahrnehmung durch die relevanten Akteure – hier spielt unter anderem auch die soziale Zeit eine Rolle
- das Vorhandensein bzw. die Wahrnehmung von Ansätzen zur Problemlösung
- die politischen Entscheidungsregeln einschließlich der informellen Ebene (politische Kultur).

Wird – neben der technisch-ökonomischen Zeit – die politische Zeit explizit herangezogen, so spielen die zwischen diesen Zeitachsen vorliegenden Wechselwirkungen (Zeitverschränkungen) eine Rolle. In dieser gegenüber dem technisch-

[6] Die zeitliche Inhomogenität beruht auch auf periodischen Vorgängen natürlichen Ursprungs (Tageszeiten, Jahreszeiten) sowie auf gesellschaftlichen Konventionen und Regeln (Wochenende, Feiertage, Ferien), was sich beispielsweise im Preissystem von nichtspeicherbaren Gütern (Telefon, Elektrizität, Flughafen-slots) niederschlägt.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

ökonomischen Modell erweiterten Betrachtung kann erst dann von Zeitfenstern gesprochen werden, wenn die Eigenzeiten beider Systeme simultan auf eine Umbruchsituation hindeuten. In diesem Fall kann beispielsweise damit gerechnet werden, daß eine ökonomisch-technisch gegebene Steuerungsgelegenheit auch politisch, z. B. für die Ziele der Umweltpolitik, genutzt werden kann.

In Anwendung dieses Gedankens wäre bei der Chlor-Alkali-Elektrolyse beispielsweise nur dann das oben beschriebene paradoxe Ergebnis zu vermieden gewesen, wenn die Europäische Umweltpolitik im entscheidenden Zeitpunkt (gegen Ende der 70er Jahre) in der Lage gewesen wäre, die Nachteile einer Nachrüstung von Amalgam-Anlagen mit *End-of-pipe*-Technologien bzw. – gleichbedeutend damit – die Chancen der neuen Membran-Verfahren zu erkennen. Noch wichtiger wäre die Fähigkeit gewesen, vorübergehende Schäden von potentiell toxischen Quecksilber-Emissionen zu tolerieren. Dies entspricht freilich nicht unbedingt dem bisherigen Rechtsempfinden in Deutschland und Europa, wo ein erkannter ökologischer Schädigungstatbestand die politischen Entscheidungsträger zum Handeln zwingt. Wenn man das deutsch-europäische und das japanische Regulierungsmuster gegenüber den Quecksilber-Emissionen der Chlor-Alkali-Elektrolyse miteinander vergleicht, dürften sich die Regulierungsunterschiede kaum auf die unterschiedliche Problemwahrnehmung oder den Erkenntnisstand über die technischen Potentiale des Membran-Verfahrens zurückführen lassen sondern vielmehr auf die Verschiedenartigkeit der jeweiligen Politikstile.[7]

Bei der Weiterentwicklung des Gedankens in Richtung auf die Umweltpolitik sollte auch die Inhomogenität der ökologischen Zeit betrachtet werden, die auf einer im Zeitverlauf sich ändernden ökologischen Regenerationsfähigkeit sowie auf langfristigen und möglicherweise irreversiblen ökologischen Veränderungen beruht (vgl. *Pindyck* 2000). Allerdings kommt es hier nicht allein auf die Situation des Ökosystems selbst an, sondern auf dessen Wahrnehmung durch die Gesellschaft. Auch dieser Vorgang kann zeitlich inhomogen erfolgen, wobei der Wertewandel, die Veränderung der Lebensstile, die sozialen Bewegungen, Medien und *social institution building* als Determinanten eine Rolle spielen.

Dies ist in geraffter Form die theoretische Basis für die These der Inhomogenität der Zeit und der damit verbundenen Existenz von *windows of opportunities* sowie von Phasen, in denen grundlegende Veränderungen praktisch unmöglich sind. Die sich daran anschließende Forschungsaufgabe beruht darauf, diese Überlegungen für praktische Zwecke zu operationalisieren. Dazu müssen geeignete Indikatoren entwickelt werden, mit denen die im Rahmen einer multiplen und dynamischen „Attraktorenlandschaft" ablaufenden bzw. möglichen Veränderungsprozesse mit ihren zeitlichen Inhomogenitäten und (partiellen) Irreversibilitäten beschrieben werden können und damit die Zeitfenster identifizieren zu können. Einfacher formuliert müssen diese Indikatoren beispielsweise Auskunft geben können über den

---

[7] Zu einer aufschlußreichen Analyse der grundlegenden Unterschiede zwischen dem asiatischen und dem europäischen Rechtsempfinden vergleiche *Ludwig* 2000.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

aktuellen Aufwand für das Verlassen des bestehenden Attraktionsgebiets bzw. über die „Nähe" von Bifurkationspunkten. Hier steckt die Forschung zweifellos noch in den Anfängen, doch ausgehend von unserem Beispiel der Chlor-Alkali-Elektrolyse gibt es erste Ansatzpunkte für ein derartiges Forschungskonzept.

Dies setzt zunächst eine klare Abgrenzung des Untersuchungsgegenstands voraus. Für den Fall der technisch-ökonomischen Zeitdimension geht es dabei wie bei allen industrieökonomischen Modellen primär um die Marktabgrenzung. Daran anschließend sind dann eine Reihe weiterer Leitgedanken zu nennen (vgl. *Erdmann* 1999).

Ein erster Aspekt ist die Höhe beziehungsweise zeitliche Entwicklung der aggregierten *Sunk cost,* die beim Verlassen einer eingeschlagenen technischen Trajektorie jeweils anfallen würden. Entscheidend ist, daß die *Sunk cost* in ihrer Dynamik betrachtet werden, denn für das Identifizieren von Zeitfenstern ist nicht primär ihre absolute Höhe, sondern ihre Veränderung innerhalb der vergangenen Jahre relevant. Beispielsweise sind die Ausgaben für spezifische Investitionen zum Investitionszeitpunkt in voller Höhe *sunk,* doch mit zeitlich fortschreitender Abnutzung der Anlagen sinken diese, bis sie im Verschrottungszeitpunkt der Wert Null annehmen. Durch Nachrüstungs-Investitionen treten Veränderungen in die umgekehrte Richtung auf. In vielen konkreten Fällen kann dieser Prozeß aus Abnutzung und Nachrüstung auf der Ebene von Branchen quantifiziert werden.

Besondere Probleme treten in dem Moment auf, wo Netzwerkeffekte und Unteilbarkeiten eine Rolle spielen. Vermutlich lassen sich diese Aspekte aber in die vorgenanntenn *Sunk cost*-Überlegungen einbeziehen, etwa indem der relevante Markt entsprechend größer gewählt wird. Wenn beispielsweise die Frage nach einem Zeitfenster für neue Fahrzeugantriebe beantwortet werden soll, dürfen sich die *Sunk cost*-Betrachtungen nicht ausschließlich auf die Fahrzeugindustrie beschränken, sondern müssen die Mineralölwirtschaft und insbesondere das gesamte Tankstellennetz mitberücksichtigen.

Neben den Investitionszyklen lassen sich auch die jeweiligen Phasen von Produktzyklen und Märkten weitgehend mit konventionellen ökonomischen Indikatoren quantitativ erfassen, etwa durch den seit der Markteinführung verflossenen Zeitraum, durch das Marktwachstum der letzten Jahre oder den Grad der Marktsättigung.

Ein schwierigerer Aspekt ist die Beurteilung der potentiellen Marktreife bzw. Marktfähigkeit von Innovationen bzw. neuen technologischen Paradigmen. Zwar liefert hier die Schumpeter'sche Einteilung der Innovationsvorgänge in die Phasen *Invention, Adaption* und *Diffusion* einen denkbaren Ansatz, doch ist damit das Problem noch nicht gelöst.

Im Energiebereich gelangen die innovationstheoretischen Untersuchungen von *Marchetti* und *Nakicenovic* (1979) zu dem Ergebnis, daß eine neue Energietechnik sich am Markt durchsetzen kann, wenn sie aus eigener Kraft einen Marktanteil von

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

etwa zwei Prozent erreicht hat. Analoge Ergebnisse, freilich mit anderen Grenzwerten, dürfte es wohl auch für andere Branchen geben.

Offen bleibt dabei weiterhin, wie die Marktchancen einer neuen Technik am Markt beurteilt werden können, wenn dessen Marktanteil noch unter zwei Prozent liegt. Hier taucht das Problem der prinzipiellen Zukunftsoffenheit und folglich begrenzten Prognostizierbarkeit von Innovationsprozessen mit ihren vielfältigen Überraschungseffekten auf, solange sich diese noch in der Latenz- und Adaptionsphase befinden. Nun kann man dennoch in vielen Fällen einige Aussagen treffen, beispielsweise unter Anwendung von Expertenbefragungen, *Technology forecasting*- und Szenario-Methoden.

Auch Lernkurven-Ansätze als formale Instrumente zur Darstellung der Veränderung der relativen Kosten alter und neuer Verfahren und Produkte wären hier zu nennen. Wird ein Produkt oder Verfahren neu in den Markt eingebracht, so liegen die Stückkosten anfänglich meist über den Marktpreisen,[8] selbst ohne die Berücksichtigung der Entwicklungskosten. Durch Lerneffekte sinken die Stückkosten mit steigender kumulierter Produktion. Über diesen Prozeß wird – jedenfalls bei erfolgreichen Innovationen – mit der Zeit die Kostenäquivalenz und – bei weiteren Kostenfortschritten entlang der Lernkurve – der Break-Even-Punkt erreicht, von dem an die kumulierten Investitions- und Finanzierungskosten zurückgeflossen sind. Die Anwendung von Lernkurven läßt sich verfeinern, indem entsprechende Modelle um Hybrid-Lösungen und *Multi-use*-Optionen erweitert werden, durch die eventuell schon in einem frühen Stadium neue hochpreisige Umsatzfelder für die neuen technische Lösung erschlossen werden. Natürlich bleibt der Innovationserfolg immer in hohem Maße ex-ante unsicher und folglich sollte für die Identifikation von Zeitfenstern an dieser Stelle auf Methoden der ökonomischen Risikoanalyse (insbesondere die Theorie der Realoptionen) zurückgegriffen werden.

Daß sich jedoch Zeitfenster für den Markteintritt neuer Techniken mit derartigen Methoden im Prinzip identifizieren lassen, zeigt das Beispiel der Chlor-Alkali-Elektrolyse: Ende der 70er Jahre hatte es konkrete und durchaus brauchbare Hinweise über das Näherrücken eines Zeitfensters für die Markteinführung der Membrantechnik gegeben; nur wurden diese in Europa – anders als in Japan – seinerzeit ignoriert. Daß auch heute Aussagen möglich sind, läßt sich beispielsweise anhand der Stromerzeugung veranschaulichen: die Kenntnis der vermutlichen Restlaufzeiten bestehender Kraftwerke in Verbindung mit dem Entwicklungsstand der Brennstoffzellen-Technik liefert Anhaltspunkte für den möglichen Wechsel von der zentralen zur dezentralen Elektrizitätserzeugung, woraus Zeitstrategien beispielsweise für den langfristigen Klimaschutz entwickelt werden könnten.

---

8 Der Fall von Innovationen, durch die Produkte oder Verfahren am Markt angeboten werden, deren Funktionen zuvor durch keine anderen Marktgüter zur Verfügung gestellt werden, wird hier nicht berücksichtigt und dürfte für den Bereich der Umweltinnovationen eine eher untergeordnete Rolle spielen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Neben den bislang genannten Indikatoren erfordert die Identifikation von Zeitfenstern für neue Techniken und Produkte unter Umständen weitere Gesichtspunkte, beispielsweise die Form und Intensität des Wettbewerbs auf den relevanten Märkten (als Maß für deren Offenheit), das erwartete Marktwachstum, die Betrachtung exogener Entwicklungen (Veränderungen der Rohstoffpreise, Wechselkurse und Zinsen) und die relevanten Akteurskonstellation – dazu gehören etwa die Rolle der staatlichen Nachfrage oder kulturelle Eigenarten der entsprechenden Branchen.

Die Fülle solcher und ähnlicher Indikatoren bietet eine Grundlage, von der aus man sich der Identifikation und (bedingten) Prognose von Zeitfenstern zuwenden kann. Es steht dabei die Aufgabe an, eine geeignete Aggregation dieser Indikatoren vorzunehmen, wobei diese vermutlich nicht unabhängig vom Kontext der betrachteten Innovation sein wird. Entsprechend sollte man zunächst einmal Fallstudien auswerten, um daraus die Relevanz der Einzelindikatoren zu bestimmen.

7. Perspektiven einer politischen Umsetzung

Das Beispiel der Chlor-Alkali-Elektrolyse zeigt auch, daß Zeitfenster zum effizienten Umsteuern von Fehlentwicklungen außerordentlich selten sind. Eine Politik, die sich auf Zeitfenster konzentrieren würde, hätte demnach konservative Züge. Doch auch wenn die Beharrungsmomente der zu steuernden Systeme dominieren, bestehen Handlungsoptionen für die Wirtschafts-, Technologie- und Umweltpolitik: In Situationen fern von Handlungsfenstern sollte es darum gehen, das Entstehen von Zeitfenstern zu fördern und die technologischen und institutionellen Wahlmöglichkeiten zu vergrößern. Vermutlich kann während Zeitfenstern um so eher eine vorteilhafte Trajektorie (etwa im Sinn einer nachhaltigen Entwicklung) eingeschlagen werden, je größer die Auswahl der technologischen Möglichkeiten und institutionellen Arrangements zu diesem Zeitpunkt ist, zwischen denen selektiert werden kann.

Bezogen auf die technisch-wirtschaftliche Zeitdimension wäre die Förderung von Vielfalt eine wesentliche Aufgabe der Innovations- und Wettbewerbspolitik (im Sinne des Wettbewerbs als Entdeckungsverfahren). Im einzelnen wären zu erwähnen (vgl. ergänzt nach *Kemp / Reinstaller* 1999):

- Rahmenbedingungen für die Erzeugung neuen Wissens (Patentwesen, Forschungsfreiheit)
- Nischen als Experimentierfeld für neue Lösungen
- Pionierunternehmen, die sich *First mover*-Vorteile (Technologieführerschaft) erarbeiten wollen
- Management von Innovationsrisiken
- Technikfolgen-Abschätzung

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

- heterogenes Nachfrageverhalten (Pionierkunden, neugierige Reiche)
- eine politische Strategie für das *Upscaling* (strategisches Nischenmanagement)
- Überwindung der Koordinationsprobleme zwischen dem privaten Sektor und dem Regulierer (*public-private partnership*)
- Bezogen auf die politische Zeitdimension sei hier auch die Bedeutung der politischen Debatte (Streitkultur) erwähnt.

Darüber hinaus müssen für die praktische Anwendung einer auf Zeitfenster angelegten Innovations- und Umweltpolitik die folgende Fragestellungen beantwortet werden:

1. Kann die Politik zeitliche Handlungsfenster zielkonform nutzen?
2. Darf die Politik aus ordnungspolitischer Sicht Zeitstrategien anwenden?

Die nachfolgenden Überlegungen sollen erste Hinweise geben, wie man zu Antworten auf diese Fragen gelangen könnte.

zu 1: Kann die Politik zeitliche Handlungsfenster zielkonform nutzen?

Hier geht es darum, den politischen Prozeß von seiner Konstitution, seinen Abläufen und seinen Handlungskapazitäten in die Lage zu versetzen, Zeitstrategien umzusetzen. Der Diskussion zum Thema *konjunkturpolitische Feinsteuerung* zufolge müssen erhebliche Zweifel an dieser Fähigkeit angemeldet werden: in vielen Fällen vermag die Politik nur zu reagieren, nicht aber zu agieren. Die Folge sind *time lags* mit der Gefahr prozyklischer Konjunkturimpulse. Angesichts dessen erscheint die Vorstellung zunächst vermessen, in der Innovations- und Umweltpolitik den Gesichtspunkt der Zeitstrategie verankern zu wollen.

Bei genauerer Betrachtung erscheint dies jedoch als eine wohl zu eingeschränkte Sichtweise. Mit dem hier vertretenden Postulat einer systematischen Nutzung von Zeitfenstern ist nicht auszuschließen, daß dies nicht immer perfekt gelingt, etwa weil die zum Zeitpunkt offener Zeitfenster vorliegenden Informationen durch die weitere Entwicklung überholt werden können. Eingriffe, die zu einem bestimmten Zeitpunkt als effizient erscheinen, können sich später als ausgesprochen nachteilig erweisen (siehe die Kerntechnik, die während der 70er Jahre unter anderem als eine Antwort auf die Verknappung fossiler Energien politisch gefördert wurde).

Nun kann man sich die Implementation von Zeitstrategien auf die verschiedenste Weise vorstellen. Es muß nicht nur darum gehen, eine bestimmte Maßnahme zu einem optimalen Zeitpunkt in Kraft zu setzen. Es ist auch vorstellbar, sich zunächst auf das Vermeiden von Maßnahmen zu falschen Zeitpunkten zu konzentrieren. Das Beispiel der Chlor-Alkali-Elektrolyse hatte angedeutet, daß Interventionen bevorzugt unterbleiben sollten, wenn diese mit dem Erfordernis von Nachrüstungsinvestitionen anstelle der Stimulierung von Neu- bzw. Ersatzinvestitionen

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

verbunden sind. Ein solcher vorübergehender Verzicht auf Markteingriffe ist um so attraktiver, je größer die mittelfristig zu erwartetenden technologischen Durchbrüche sind. Es wird hier also die Empfehlung ausgesprochen, die Entscheidungsfindung durch das zusätzliche Kriterium des zeitkonformen Handelns zu ergänzen und im Negationsfall Eingriffe zu verschieben.

Eine weitere Gruppe von Strategieansätzen orientiert sich an der beschränkten Informiertheit von zentralen (marktfernen) Entscheidungsträgern. Eine Hilfestellung bietet hier der Einsatz zeitflexibler Instrumente. Beispielsweise ließe sich die Umweltpolitik zeitlich flexibilisieren, indem die von Unternehmen verlangten Grenzwerte um so restriktiver sind, je später die Grenzwerte eingehalten werden sollen. Damit ist die Frage der angemessenen Zeitstrategie für Umweltinnovationen an die Unternehmen bzw. den Markt delegiert, die besser als die staatlichen Entscheidungsträger über die erforderlichen Technologieentwicklungen informiert sind. Der Regulator benötigt in diesem Fall weder spezifische Kenntnisse über innovative Entwicklungen und Fortschritte noch über die erwarteten branchenspezifischen Investitionszyklen. Im Ergebnis wird dennoch ein zeitoptimierter Pfad von Umweltentlastungen eintreten können.[9] Wäre dieser Politikansatz in Deutschland und Europa gegen Ende der 70er Jahre angewendet worden, hätte bei der Chlor-Alkali-Elektrolyse vermutlich das ungünstige Technik-Portfolio vermieden werden können.

Hier könnte eingeworfen werden, daß die flexiblen Instrumente aller Voraussicht nach für Lobbyisten und Interessengruppen ein weites Tätigkeitsfeld eröffnen, sich dem Primat der Politik zu entziehen und für ihre Klientel Sonderinteressen durchzusetzen. Die umweltpolitische Debatte zum *No regret*–Potential hat diesbezüglich einiges an Erkenntnissen zutage gefördert (vgl. z. B. die *European Environmental Agency* 1997). Doch läßt sich darauf entgegnen, daß das *No regret*–Potential keine Naturkonstante ist, sondern durch zielgerichtetes Handeln beeinflußt werden kann. Mit einer den Unternehmen vorgegebenen Handlungsoption – lasche Umweltmaßnahmen sofort oder strenge Umweltmaßnahmen später – werden in den Führungsetagen der Unternehmen Suchprozesse nach der optimalen Strategie ausgelöst, und dabei stellt sich häufig heraus, daß schon kurzfristig strenge Maßnahmen die optimale Lösung darstellen. Dies ist im übrigen auch häufig das Ergebnis von unternehmerischen oder branchenbezogenen Selbstverpflichtungen.

Ein weiterer Aspekt zeitflexibler Instrumentalisierung ist die systematische zeitliche Befristung staatlicher Eingriffe. So wie heute viele internationale Verträge zeitlich befristet sind, würden bei einer solchen Strategie Gesetze und Verordnungen nach vorgegebenen Geltungsdauern – empfehlenswert wäre die erwartete mittlere Lebensdauer von Produkten oder Investitionen der regulierten Branche (*Reichel* 1998) – automatisch auslaufen. Solch ein Strategieansatz dürfte insbesondere dann besonders vielversprechend sein, wenn es um die Regulierung von

[9] Man betrachte die Parallelität dieses Strategieansatzes mit dem Konzept der automatischen Stabilisatoren in der Konjunkturpolitik.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Märkten mit Netzwerk-Gütern geht. Aber auch bei Vorliegen von ausgeprägten Lernkurveneffekten (Stückktionskosten sinken mit der kumulierten Produktion) sowie Skalenerträgen (Kosten sinken mit der Größe der Produktionsstätten) lassen sich durch temporäre Eingriffe irreversible Effekte erzielen.

Die vorstehenden Hinweise auf wirtschaftspolitische Ansatzpunkte lassen erkennen, daß staatliche Entscheidungsträger selbst bei beschränktem Wissen über die optimale Nutzung von Zeitfenstern und trotz der durch politische Entscheidungsprozesse beschränkten Steuerungskapazitäten Zeitstrategien in einer Weise einsetzen können, daß daraus wirtschafts- und umweltpolitische Vorteile entstehen können.

zu 2: Darf die Politik aus ordnungspolitischer Sicht Zeitstrategien anwenden?

Die ordnungspolitische Frage, ob sich staatliche Entscheidungsträger mit der Entwicklung von Zeitstrategien beschäftigen sollten, ist insofern von Belang, als die Implementierung politischer Zeitstrategien unter Umständen in krassem Kontrast zu der liberalen Forderung steht, der Staat solle sich diskretionärer Eingriffe enthalten und sich auf das Setzen *stabiler* Rahmenbedingungen für privatwirtschaftliches Handeln konzentrieren.

Nun könnte man es sich mit der Antwort durch den Verweis auf die beträchtlichen Staatsquoten vergleichsweise einfach machen: Der Staat greift durch sein Ordnungsrecht, seine Steuerpolitik und nicht zuletzt durch Käufe von Gütern und Dienstleistungen massiv in den privatwirtschaftlichen Prozeß des technischen und wirtschaftlichen Wettbewebs ein. Was spräche dagegen, diesen Prozeß zu optimieren, sofern die Voraussetzungen hinsichtlich Informationen und Handlungskapazitäten vorliegen.

Überzeugender als der Hinweis auf ordnungspolitische Sündenfälle des Staates ist allerding folgendes Argument zugunsten von Zeitstrategien: Würde es gelingen, mit weniger, aber zeitlich gezielteren Staatseingriffen das gleiche (umweltpolitische) Ergebnis zu erzielen, und würde man darüber hinaus die Staatseingriffe grundsätzlich zeitlich befristen, hätte man einen größeren praktischen Beitrag zur Liberalisierung der Wirtschaftspolitik geleistet als durch tausend ordoliberale Proklamationen in Sonntagsreden und wissenschaftlichen Aufsätzen.

8. Schlußfolgerungen

Für Praktiker aus der Welt des unternehmerischen Managements enthält dieser Aufsatz wohl keine weltbewegende Neuigkeit: Die meisten Unternehmer wissen um die Notwendigkeit, bei strategischen Entscheidungen Zeitaspekte mitzubeachten. Die entsprechende betriebswirtschaftliche Literatur ist voll von entsprechenden Ratschlägen und Empfehlungen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Beim Design der Wirtschafts- und Umweltpolitik wird die Frage nach dem Timing von Maßnahmen jedoch meist noch ausgeklammert. Insbesondere die Umweltpoliitik läßt sich durch das derzeit dominierende Gleichgewichtsparadigma der Neoklassik blenden und wird von einigen Beratungsgremien teilweise in die Irre geführt. Die Folge davon sind Fehlentwicklungen, wie das Beispiel eines ökologisch und ökonomisch nachteiliger Technologiemix bei der Chlorproduktion zeigt. Im Interesse einer nachhaltigen Entwicklung wäre es an der Zeit, etwas zur Überwindung dieser unbefriedigenden Situation zu tun.

Um die Chancen einer systematischen Ausrichtung der Wirtschafts-, Technologie- und Umweltpolitik auf Zeitstrategien zu nutzen, bietet sich der Rückgriff auf die evolutorische Ökonomik an, die – so wie ich sie verstehe – eine systematische Grundlage dafür liefert, das betriebswirtschaftliche Erfahrungswissen in die volkswirtschaftliche Theorieentwicklung zu integrieren, so wie die Coase'sche Transaktionskostentheorie einen theoretischen Zugang für die Erklärung von Unternehmen liefert. Die Operationalisierung wirtschaftspolitischer Zeitstrategien steckt allerdings noch in den Kinderschuhen und bildet einen meiner Ansicht nach zentralen Gegenstand des evolutionsökonomischen Forschungsparadigmas.

Danksagung

Der vorliegende Aufsatz entstand im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekts „Innovation, Zeit und Nachhaltigkeit – Zeitstrategien ökologischer Innovationspolitik" (Förderkennzeichen 07RIW5C). Partner dieses Projekts sind Prof. Dr. *Stefan Zundel* (Fachhochschule Lausitz, Senftenberg) und *Jan Nill* (Institut für ökologische Wirtschaftsforschung IÖW, Berlin). Beiden sowie den Herren *Guido Bünstorf* und Dr. *Christian Sartorius* (Max-Planck-Institut zur Erforschung von Wirtschaftssystemen, Jena) sei für ihre wertvollen Hinweise und fruchtbaren Anregungen herzlich gedankt.

Literatur

Aggeri, F. (1999): Environmental policies and innovation – A knowledge-based perspective on cooperative approaches. Research Policy 28, 699–717.

Arthur, W. B. (1988): Competing technologies: an overview. In: G. Dosi / C. Freeman / R. Nelson / G. Silverberg / L. Soete (eds.): Technical Change and Economic Theory. London: Pinter Publishers, 590–607.

Arthur, W. B. (1989): Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events. The Economic Journal 99, 116–131.

Bergner, D. (1997): 20 Jahre Entwicklung einer bipolaren Membranzelle für die Alkalichlorid-Elektrolyse vom Labor bis zur weltweiten Anwendung, Chemie Ingenieur Technik 69 Nr. 4, S. 438–445.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Betge, T. (1998): Energieeffizienz in der Industrie: Marktversagen bei der Chloralkali-Elektrolyse. (Diplomarbeit) Berlin: Fachgebiet Energiesysteme der TU.

Cowan, R. / *Hultén* (1996): Escaping Lock-In: The Case of the Electric Vehicle. Technological Forecasting and Social Change 53, 61 – 79.

David, P.A. (1985): Clio and the Economics of QWERTY. American Economic Review, Papers and Proceedings 75, 332 – 337.

Dosi, G. (1982): Technological Paradigms and Technological Trajectories: A Suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change. Research Policy 11, 147 – 162.

European Environmental Agency (ed.) (1997): Environmental Agreements: Environmental Effectiveness. Vol I and II. Copenhagen: Environmental Issues Series.

Erdmann, G. (1993): Elemente einer evolutorischen Innovationstheorie. Tübingen: Mohr (Paul Siebeck).

Erdmann, G. (1999): Zeitfenster beachten. Möglichkeiten der Ökologisierung der regulären Innovationstätigkeit. Ökologisches Wirtschaften 2 / 99, 21 – 22.

Haken, H. (1983): Advanced Synergetics, Instability Hierarchies of Self–Organizing Systems and Devices. Berlin et al.: Springer.

Islas, J. (1997): Getting round the lock-in in electricity generating systems: the example of the gas turbine. Research Policy 26, 49 – 66.

Kemp, R. / *Reinstaller,* A. (1999): The creation of a technology path in a world of path dependence. Paper presented at the workshop ‚Path Dependence and Creation' in Maastricht, 1. / 2. Juli 1999.

Ludwig, K.H. (2000): Konfuzius und das Zwölftafelgesetz. Über die Ursprünge chinesischen und westlichen Rechts. Neue Zürcher Zeitung Nr. 111 vom 13. 5. 2000, 83.

Marchetti, C. / *Nakicenovic*, N. (1979): The Dynamics of Energy Systems and the Logistic Substitution Model. Laxenburg: IIASA.

Nader (1995): Die Bedeutung des Amalgam-Verfahrens für die Herstellung von Alkali-Alkoholaten, Verband der Chemischen Industrie Technik und Umwelt, Dezember 1995.

Nader (1997): Wirtschaftliche Auswirkung der Stillegung der Amalgamanlagen in Deutschland im Jahr 2010, Verband der Chemischen Industrie Technik und Umwelt, Papier vom 16. Oktober 1997.

Onken, U. / Behr, A. (1996): Chemische Prozeßkunde, Lehrbuch der Technischen Chemie Band 3, Georg Thieme Verlag, Stuttgart / New York.

Pindyck, R.S. (2000): Irreversibilities and the Timing of Environmental Policy. Resource and Energy Economics 22, 233 – 259.

Reichel, M. (1998): Markteinführung von erneuerbaren Energien. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag.

Schmidt, L (1997 / 98): ‚Chlor: Das Rückrat der modernen Chemie', Chemie Heute, S. 43 – 45.

Sinn, G. / *Sinn,* H.W. (1992): Kaltstart. Tübingen: Mohr (Paul Siebeck).

Spreemann, K. (1996): Wirtschaft, Investition und Finanzierung (5. Auflage), München: Oldenbourg.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Staab, R. / *Bergner*,, D. / *Scheibnitz,* W. (1993): ‚Umrüstung auf Membranzellen in der Alkalichlorid-Elektrolyse vor dem Hintergrund der FCKW / CKW-Diskussion', Chemie Ingenieur Technik 65 Nr. 11, S. 1337 – 1340.

Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry (1986): Volume 6 Fifth Edition VCH Weinheim, New York.

Walther, R. (1997): Die Wirtschaftsgeschichte als Geschichte der Zeit. In: H.-J. Gerhard (Hrsg.): Struktur und Dimension. Stuttgart, Band II, 3 – 18.

Weidlich, W. / *Haag*, G. (1983): Concepts and Methods of a Quantitative Sociology. Berlin et al.: Springer.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Entstehung und Ausbreitung geschäftsschädigender Innovationen: ein Fallbeispiel

Von *Reiner Peter Hellbrück,* Würzburg / Schweinfurt[1]

Einführung

Die zentralen Aussagen sind wie folgt: a) Wenn sich ‚die Systeme entsprechen'[2], dann und nur dann kommt es zu Innovationen. These a wurde unabhängig von der vorliegenden Fallstudie formuliert und besagt, daß mehrere Bedingungen erfüllt und aufeinander abgestimmt sein müssen, so daß sie in ihrer Kombination hinreichend für eine Innovation sind. Folgende Bedingungen entsprechen sich in vorliegendem Fall: b) Der Zunahme von Wissen (technischer Fortschritt) kommt bei der Erklärung eine zentrale Rolle zu, vermag jedoch allein nicht die Entstehung und Ausbreitung der organisatorischen Innovation zu erklären. c) Die organisatorische Innovation beruht auf den Präferenzen von Entscheidungsträgern. d) Geschäftsschädigung ist prima facie kein Ausschlußkriterium für eine organisatorische Innovation. e) Bei breitem Konsens über die Vorteilhaftigkeit der organisatorischen Innovation kann die potentiell geschäftsschädigende Wirkung neutralisiert, mitunter sogar in einen Wettbewerbsvorteil umgekehrt werden.

Fallstudien sind in der Ökonomie eher selten anzutreffen. Gewöhnlich wird das Verfahren der teilnehmenden Beobachtung gewählt. Dies ist hier anders. Diese Fallstudie ergab sich aus den Erfahrungen eigener Berufstätigkeit im Gesundheitswesen. Der Zeitraum der Berufstätigkeit im Gesundheitswesen erstreckt sich auf die Jahre 1998 – 2000, wobei der Autor auch selbst aktiv in das Geschehen eingegriffen hat. Für den Zeitraum vor Juli 1998, den Zeitraum, auf den sich die Analyse vor allem bezieht, wurde die Entwicklung nicht durch eigene Aktivitäten beeinflußt.

Gegenstand der Untersuchung sind eine organisatorische Innovation und darauf aufbauende Verbesserungsinnovationen im Bereich der Diabetikerversorgung in Deutschland im Zeitraum von 1993 bis 2001. Nach Einschätzung von Experten ist die Diabetikerversorgung in Deutschland verbesserungsbedürftig (*Mehl, Becker-*

---

[1] Ich danke Frank Engelmann für hilfreiche Hinweise. Der Beitrag spiegelt die Auffassung des Autors wider. Die Ausführungen beziehen sich auf die Entwicklung bis Mai 2001.

[2] Formulierung von Albrecht Dietz.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Berke und *Müller-de-Cornejo* 2000, S. 6, speziell was die verbesserte Prävention von Retinopathie angeht siehe *Bertram* 1999). Einen Eindruck von dem Ausmaß der Folgeerkrankungen des Diabetes für Deutschland vermitteln folgende Zahlen: jährlich erblinden ca. 1800 Diabetiker, 9000 Diabetiker werden dialysepflichtig, 28 000 Diabetiker werden amputiert, es kommt 3–4 mal häufiger zu Koronarerkrankungen. 80% der Diabetiker erhalten orale Antidiabetika (Medikamente) (Laschet 1998).

Wegen dieser Folgeerkrankungen wurden bereits 1993 Diabetesvereinbarungen zwischen Krankenkassen und Kassenärztlichen Vereinigungen geschlossen, die als Vorläufer der modernen Verträge gelten können (*Mehl, Becker-Berke* und *Müller-de-Cornejo* 2000, S. 9). Heute gibt es praktisch in jedem Bundesland eine Vereinbarung zwecks Verbesserung der Diabetikerversorgung: im Zeitraum von 1993–1998 wurden ihrer 23 Diabetesvereinbarungen gezählt (*Landgraf et al.* 1999, S. II). Die neuen Vereinbarungen unterscheiden sich jedoch grundlegend von den alten insbesondere infolge einer Zunahme des Wissens über die Langzeitfolgen des Diabetes. Informationen zur Krankheit Diabetes und die Charakterisierung der verschiedenen Arten von Diabetesverträgen sind im folgenden Abschnitt ‚Diabetesverträge' zusammengefaßt.

Im Jahr 1997 wurden durch die GKV-Neuordnungsgesetzte (GKV-NOG1 und GKV-NOG2) zusätzliche, grundlegend neue Rahmenbedingungen zur Durchführung von Modellvorhaben (§ 63 SGB V 1997[3]) und Strukturverträgen (§ 73a SGB V 1997) eingeführt. Die Änderungen der Rahmenbedingungen waren jedoch *nicht* Auslöser für die Innovationen. Die Rahmenbedingungen sowie deren Änderung werden in dem Abschnitt ‚Regulierung' dargestellt.

Interessanterweise wurde die Neuerung nicht von einer Allgemeinen Ortskrankenkasse (AOK), der Kassenart, die die Diabetesvereinbarung der „zweiten Generation" maßgeblich entwickelte, sondern von einer Konkurrenzkasse (Barmer Ersatzkasse (BEK), die Mitglied des Verbandes der Angestellten-Krankenkassen war und ist) zuerst eingeführt. Die Entstehung der Neuerung wird in dem Abschnitt „Entstehung" skizziert. Weitere Krankenkassen, inklusive der Inventor-Kassenart AOK, setzten Diabetesvereinbarungen der „zweiten Generation" um. Im Abschnitt ‚Ausbreitung' wird der Frage nachgegangen, warum die Diabetesvereinbarungen geschäftsschädigend waren und für wen und warum es dennoch zur Ausbreitung solcher Verträge kam.

Im Abschnitt ‚Fortführung' wird der Frage nachgegangen, warum die Diabetesvereinbarungen nicht einfach beendet wurden und welche Strategien augenblicklich gefahren werden, um die geschäftsschädigende Wirkung zu vermindern, ja

[3] Im Verlauf des Textes wird auf verschiedene Fassungen von Gesetzespassagen verwiesen. Die verschiedenen Fassungen werden durch Anhängen der Jahreszahl kenntlich gemacht, wobei die Jahreszahl das Jahr kennzeichnet, ab dem die Regelung gültig war. Die Gesetzesnovelle, die zur Änderung eines Paragraphen geführt hat, kann zeitlich vor oder nach dem in Kraft treten der gesetzlichen Änderung gelegen haben.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

den Nachteil möglicherweise in einen strategischen Vorteil zu münzen. Die wichtigsten Schlußfolgerungen werden im dem gleichlautenden Abschnitt zusammengefaßt.

Diabetesverträge

Diabetes ist eine Volkskrankheit. Circa 5% (d. h. in Deutschland etwa 4 Millionen, nach neuer Definition des Diabetes sogar ca. 5 Millionen Personen *Scherbaum 1997,* S. 39) der Bevölkerung ist von Diabetes betroffen. Es wird zwischen Diabetestyp I und II unterschieden. Der Diabetestyp II ist der mit Abstand häufigere Typ und allgemein als ‚Altersdiabetes' bekannt. In diesem Falle produziert die Bauchspeicheldrüse gemessen am Bedarf nicht genügend Insulin. Der Altersdiabetes ist eine ‚Wohlstandskrankheit', denn das Mißverhältnis zwischen Insulinbedarf und -produktion ist im allgemeinen das Ergebnis von Übergewicht. Aus diesem Grund besteht eine Therapiemöglichkeit darin, das Übergewicht zu reduzieren.

Diabetestyp I bedeutet, daß die Bauchspeicheldrüse kein Insulin produziert. Grund für den Diabetestyp I ist eine Autoimmunreaktion, wodurch die Bauchspeicheldrüse geschädigt wird. Diabetiker sind in diesem Fall zwingend auf die Zufuhr von Insulin angewiesen. Es mag zwar durchaus sein, daß ein Diabetiker Typ II insulinpflichtig wird, dennoch wird auf Grund der unterschiedlichen Entstehung der Krankheit ein Diabetiker Typ II, der insulinpflichtig wird, in der Folge nicht als Diabetestyp I ausgewiesen.

Der Diabetestyp I wird im allgemeinen in vergleichsweise jungen Jahren diagnostiziert: vom Kindesalter bis ca. 40 Jahren. Der Diabetestyp II manifestiert sich meist im Alter von ca. 35–40 Jahren aufwärts. Etwa 20 Prozent der Population zwischen dem 65. und 75. Lebensjahr hat Diabetes. Diabetes ist eine chronische Erkrankung, die in hohem Ausmaß mit folgenden Erkrankungen korreliert: Gehirnschlag, Herzinfarkt, Erblindung, Nierenversagen und Amputationen von Zehen, Füßen und Beinen. So ist mit ca. 3 Prozent aller Krankenhausfälle der AOK Magdeburg Diabetes mellitus die häufigste Hauptdiagnose (*Robra et al.* 1996). Diabetes wird als Krankheit angesehen, zu deren Behandlung effektive Maßnahmen zur Verfügung stehen, um die im allgemeinen teuere Behandlung der Folgeerkrankungen des Diabetes zu vermeiden oder aber zeitlich hinauszuzögern. Aus diesen Gründen haben Krankenkassen ein Interesse, die Versorgung von Diabetikern zu verbessern.

Anfänglich beinhalteten Diabetesverträge lediglich Zusatzleistungen niedergelassener Ärzte und / oder Krankenhäuser, die zwischen Kassenärztlichen Vereinigungen und Krankenkassen häufig für Kassenarten gesondert abgeschlossen wurden[4]. Ansatzpunkt dieser Verträge war die Einsicht, daß der Diabetes Typ II auf

[4] In Deutschland werden folgende Kassenarten unterschieden (§§ 143–17 SGB V 1997): Ortskrankenkassen, Betriebskrankenkassen, Innungskrankenkassen, See-Krankenkasse, Landwirtschaftliche Krankenkasse, Bundesknappschaft, Ersatzkassen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

einem Mißverhältnis zwischen Bedarf und Produktion an Insulin beruht. Folglich wurden Schulungsprogramme entwickelt, um die Stoffwechseleinstellung von Diabetikern zu verbessern (Diabetesverträge der ersten Generation). Gewöhnlich wurde in diesen Diabetesverträgen für diese Leistungen eine gesonderte Vergütung vereinbart.

Gelegentlich wurden zusätzlich sogenannte Überweisungspauschalen vereinbart, das heißt, daß ein Hausarzt im Falle der Überweisung zu einem Diabetologen eine zusätzliche Vergütung erhielt. Die Ratio dieser Überweisungspauschale besteht darin, daß Hausärzte wegen der Gefahr des ‚Feindfluges', d. h. wegen der Gefahr, einen an einen Diabetologen überwiesenen Patienten nicht wieder in seiner Praxis zu sehen, einen finanziellen Anreiz erhalten sollte.

Die Diabetesverträge der 2. Generation zeichnen sich durch folgende Merkmale aus. Zusätzlich zu den Überweisungspauschalen der Hausärzte wurden Rücküberweisungspauschalen für Diabetologen vereinbart. Diese Pauschalen sollten jedoch nur dann ausgezahlt werden, wenn im Vertrag festgelegte Überweisungskriterien eingehalten wurden. So sollte beispielsweise obligatorisch eine Überweisung vom Hausarzt zum Diabetologen zur Schulung und Ersteinstellung des Diabetikers erfolgen. War der HbA 1c – Wert im Verlauf von 2 oder 3 hintereinander liegenden Quartalen größer oder gleich 7, 5 Prozent oder der Blutdruck zu hoch, so sollte ein zu hoher HbA 1c bzw. Blutdruck jeweils für sich genommen bereits zu einer Überweisung von Hausarzt zu Diabetologen führen. Umgekehrt sollte der Diabetologe zum Hausarzt zurücküberweisen, wenn die Schulung abgeschlossen und die Ersteinstellung erfolgt war. Zudem wurden für den Hausarzt Kriterien vereinbart, an Hand derer der Hausarzt seine Zuständigkeit ablesen konnte (Versorgungsaufträge des Hausarztes zur Vermeidung von Folgeerkrankungen). Überweisungskriterien und Versorgungsaufträge bildeten die sogenannten Behandlungskorridore (siehe beispielsweise *Scherbaum* 1997, S. 45, wobei zu beachten ist, daß die Behandlungskorridore in den tatsächlich umgesetzten Diabetesverträgen im Vergleich zu Scherbaum 1997 beträchtlich verändert wurden). Damit unterschieden sich die Diabetesverträge der 2. Generation von denen der 1. Generation vor allem durch die Rücküberweisungspauschale, die sicherstellen sollte, daß Diabetologen auch tatsächlich wieder zum Hausarzt zurücküberweisen, und die Festlegung der Behandlungskorridore.

Regulierung

Die Organisation der Krankenkassen und der Leistungserbringer, die Ansprüche der Versicherten sowie die Beziehungen zwischen Versicherten, Leistungserbringer und Krankenkassen sind gesetzlich geregelt. Krankenkassen, Kassenärztliche Vereinigungen (KVen) und zugelassene Krankenhäuser können nur auf der Grundlage gesetzlicher Regelungen und darauf aufbauenden Verordnungen sowie Rahmenvereinbarungen zwischen den Spitzenverbänden beziehungsweise Landesverbänden der gesetzlichen Krankenkassen einerseits und der Leistungserbringerseite

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

andererseits Verträge abschließen. Die wichtigste gesetzliche Grundlage ist das Sozialgesetzbuch V (SGB V); für den stationären Bereich sind zusätzlich das Krankenhausfinanzierungsgesetz (KHG 2000) und die Bundespflegesatzverordnung (BPflV 2000) relevant.

Die wichtigsten im Zusammenhang mit Diabetesverträgen relevanten Gesetzesnovellen der letzten Jahre sind das Gesundheitsstrukturgesetz (GStruktG) vom 21. 12. 1992[5], das GKV-Neuordnungsgesetz 1 (GKV-NOG1) vom 23. 6. 1997, das GKV-Neuordnungsgesetz 2 (GKV-NOG2) vom 23. 6. 1997 sowie das GKV-Solidaritätsstärkungsgesetz vom 19. 12. 1998 und das GKV-Gesundheitsreformgesetz 2000 vom 22. 12. 1999. Speziell die §§ 63 ff. SGB V 1997 und § 73a SGB V 1997, die im Jahr 1997 neu gefaßt beziehungsweise erstmalig in das SGB V aufgenommen wurden, bildeten die gesetzliche Grundlage zum Abschluß von Diabetesvereinbarungen. Seit dem 1. 1. 2000 ist mit den §§ 140a – h SGB V 2001 (Integrierte Versorgung) eine weitere Möglichkeit hinzugekommen. Da diese Neuerung außerhalb des Betrachtungszeitraumes liegt, wird auf diese Regelungen nicht eingegangen.

Bereits 1993 hatten die Krankenkassen die Möglichkeit, Modellvorhaben durchzuführen.

> „Die Krankenkasse kann neue Leistungen, Maßnahmen und Verfahren, auch als Modellvorhaben, im Rahmen der Vorschriften dieses Abschnitts erproben, um die gesetzliche Krankenversicherung weiterzuentwickeln. Sie soll dabei auf verstärkte Anreize hinwirken, Leistungen kostengünstig zu erbringen und sparsam in Anspruch zu nehmen." (§ 63 SGB V 1993)

Der Gesetzgeber hatte allerdings vor allem den Einsatz von Elementen der privaten Krankenversicherung (PKV) in der GKV im Visier. Denn im § 65 SGB V 1993 wurde die Möglichkeit eröffnet, daß Krankenkassen im Rahmen einer Erprobung ihren Versicherten die Möglichkeit gewähren durften, Kostenerstattung statt Sachleistungen zu wählen; § 65 SGB V 1993 erlegte unter bestimmten Voraussetzungen Krankenkassen auf, Beitragsrückzahlungen zu erproben.

Durch das GKV-NOG2 wurden im Jahr 1997 die §§ 63 bis 65 SGB V völlig neu gefaßt. Durch diese Gesetzesnovelle hat sich insbesondere die Zielsetzung geändert.

> „Die Krankenkassen und ihre Verbände können im Rahmen ihrer gesetzlichen Aufgabenstellung zur Verbesserung der Qualität und der Wirtschaftlichkeit der Versorgung Modellvorhaben zur Weiterentwicklung der Verfahrens-, Organisations-, Finanzierungs- und Vergütungsformen der Leistungserbringung durchführen oder nach § 64 vereinbaren." (§ 63 SGB V 1997)

---

[5] Das angegebene Datum kennzeichnet den Tag der Veröffentlichung im Bundesgesetzblatt. Das Datum der Veröffentlichung im Bundesgesetzblatt und das Datum, ab dem die Novelle in kraft ist, fallen gewöhnlich auseinander.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Zudem wurde ermöglicht, daß bei Verträgen, die auf der Grundlage der §§ 63 und / oder 64 SGB V 1997 abgeschlossen wurden, von den Vorschriften des 4. Kapitels SGB V 1997 (Beziehungen der Krankenkassen zu den Leistungserbringern), dem KHG (Krankenhausfinanzierungsgesetz) sowie darauf aufbauenden Regelungen abgewichen werden konnte. In dem 4. Kapitel des SGB V 1997 sind insbesondere die Grundlagen für die Vergütung im ambulanten Bereich und dem Arzneimittelbereich festgelegt. Die Finanzierung des stationären Bereiches ist in dem 4. Kapitel des SGB V 1997, dem Krankenhausfinanzierungsgesetz (KHG 2000) und der Bundespflegesatzverordnung (BPflV 2000) geregelt. Damit eröffneten die neu gefaßten §§ 63 ff. SGB V 1997 die Möglichkeit, im Rahmen von Modellvorhaben von bestehenden Vergütungsregelungen abzuweichen.

In § 63 Absatz 3 wurde allerdings auf den Grundsatz der Beitragssatzstabilität verwiesen, der auch bei Modellvorhaben Gültigkeit hatte (und auch heute noch hat). Im SGB V 1997 war der Grundsatz der Beitragssatzstabilität in § 141 Absatz 2 festgelegt. Im Original war die Formulierung die folgt.

> „Die Konzertierte Aktion gibt Empfehlungen zu den einzelnen Versorgungsbereichen ab, auch über die Veränderung der Vergütungen. Die Empfehlungen können für die Dauer eines Jahres oder für einen längeren Zeitraum abgegeben werden. In den Empfehlungen sind die inhaltlichen Vorgaben so zu gestalten, daß Beitragssatzerhöhungen vermieden werden, es sei denn, die notwendige medizinische Versorgung ist auch unter Ausschöpfung von Wirtschaftlichkeitsreserven ohne Beitragssatzerhöhungen nicht zu gewährleisten (Grundsatz der Beitragssatzstabilität).“ (§ 141 Absatz 2 SGB V 1997)

Das Besondere an den Modellvorhaben nach §§ 63 ff. SGB V 1997 war, daß Modellvorhaben im Regelfall auf 8 Jahre zu befristen waren. Demgegenüber eröffneten die Strukturverträge nach § 73a SGB V 1997, die erstmals durch das GKV-NOG2 im Jahr 1997 ermöglicht wurden, die Möglichkeit, die Versorgung dauerhaft neu zu strukturieren.

> „Die Kassenärztlichen Vereinigungen können mit den Landesverbänden der Krankenkassen und den Verbänden der Ersatzkassen in den Verträgen nach § 83 Versorgungs- und Vergütungsstrukturen vereinbaren, die dem vom Versicherten gewählten Hausarzt oder von ihm gewählten Verbund haus- und fachärztlich tätiger Vertragsärzte (vernetzte Praxen) Verantwortung für die Gewährleistung der Qualität und Wirtschaftlichkeit der vertragsärztlichen Versorgung sowie der ärztlich verordneten oder veranlaßten Leistungen insgesamt ... übertragen; ... “ (§ 73a SGB V 1997)

Dieser Paragraph wurde 1997 insbesondere wegen der Aktivitäten des BKK-Bundesverbandes in das SGB V aufgenommen. Der BKK-Bundesverband hatte Mitte der 90-er Jahre ein sogenanntes Praxisnetz mit kombiniertem Budget ins Leben gerufen (Müller, Richard und Schönbach 1999). Ziel dieses Praxisnetzes war die Realisierung von Kosteneinsparungen durch Koordination der ärztlichen Aktivitäten.

Im Jahr 1993 brachte das Gesundheitsstrukturgesetz eine insbesondere für Krankenkassen wichtige Neuerung: die bislang geltende Zuständigkeit der Kranken-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

kassen und die Wahlrechte der Mitglieder wurden so geändert, daß Krankenkassen künftig (beträchtlich verstärkt) im Wettbewerb um Mitglieder stehen. Dieser Krankenkassenwettbewerb wurde allerdings erst 1997 in die Tat umgesetzt. Um die durch den Krankenkassenwettbewerb induzierte Rosinenpickerei (womit die Attrahierung von Mitgliedern und Versicherten mit positivem Deckungsbeitrag gemeint ist) durch Krankenkassen zu verhindern, wurde im Zuge des Gesundheitsstrukturgesetztes der Risikostrukturausgleich (RSA) (§ 266 SGB V 1993) eingeführt. Mit dem Risikostrukturausgleich sollen die finanziellen Auswirkungen von Unterschieden in der Höhe der beitragspflichtigen Einnahmen der Mitglieder, der Anzahl der über die Familienversicherung Versicherten und der Verteilung der Versicherten auf nach Alter und Geschlecht getrennte Versichertengruppen ausgeglichen werden (§ 266 SGB V 1993).

Durch das GKV-NOG2 wurde der Krankenkassenwettbewerb verschärft. § 175 Absatz 4 Satz 3 wurde wie folgt geändert: „Erhöht eine Krankenkasse ihren Beitragssatz oder verändert sie Leistungen, über deren Art und Umfang sie entscheiden kann, ist die Kündigung der Mitgliedschaft abweichend von den Sätzen 1 und 2 mit einer Frist von einem Monat zum Ende des auf den Tag des Inkrafttretens der Beitragserhöhung oder der Leistungsveränderung folgenden Kalendermonats möglich." Zudem wurden Zuzahlungserhöhungen durch den Versicherten fällig, wenn eine Krankenkasse ihren Beitragssatz erhöhte; umgekehrt bestimmte der Gesetzgeber, daß die Zuzahlungen des Versicherten sich verringern, wenn eine Krankenkasse ihren Beitragssatz vermindert (§ 221 SGB V 1997). § 221 SGB V 1997 wurde durch das Solidaritätsstärkungsgesetz vom 28. Dezember 1998 gestrichen.

Infolge des verschärften Wettbewerbs zwischen Krankenkassen wurde der Beitragssatz eine der wichtigsten Zielvariablen gesetzlicher Krankenkassen. Denn es zeigte sich sehr schnell, daß Abwanderungen von Krankenkassen mit hohen Beitragssätzen zu Krankenkassen mit niedrigen Beitragssätzen einsetzte. Vor allem zeigte sich, daß nicht ausgeschlossen werden kann, daß durch innovatives Versorgungsmanagement schlechte Risiken attrahiert werden (*Andersen* und *Schwarze* 1999).

Entstehung

Diabetesverträge der ersten Generation wurden vor und nach dem Jahr 1997 abgeschlossen, dem Jahr, nachdem der Wettbewerb (*Meierjürgen* 1994) zwischen gesetzlichen Krankenkassen beträchtlich verschärft wurde. *Mehl, Becker-Berke* und *Müller-de-Cornejo* 2000, S. 8 nennen als Vorläufer der Diabetesverträge der zweiten Generation die Diabetesvereinbarungen in Brandenburg und Sachsen im Jahr 1993. Diese Verträge beinhalteten bereits extra-budgetäre Regelungen zur Leistungserbringung und für Schulungsleistungen. Der erste Diabetesvertrag der zweiten Generation trat 1998 in Kraft (Westfalen-Lippe); er wurde zwischen der BEK (Innovator) und der Kassenärztlichen Vereinigung abgeschlossen. Der Inventor AOK schloß kurz darauf zusammen mit einer kleinen Krankenkasse (der Land-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

wirtschaftlichen Krankenkasse) und der Kassenärztlichen Vereinigung eine Diabetesvereinbarung der zweiten Generation in Thüringen ab.

Warum aber kam es überhaupt zum Abschluß von Diabetesvereinbarungen? Dies hatte mehrere Gründe. Zum einen wurde die Volkskrankheit Diabetes durch die St. Vincent Declaration ins allgemeine Interesse gerückt. Zudem wurde durch den Fall der Berliner Mauer in Ostdeutschland eine Entwicklung in Gang gesetzt, die zum Abschluß von Diabetesverträgen der ersten Generation führte. Unzulänglichkeiten der Diabetesverträge der ersten Generation waren Anlaß, eine neue Versorgungsstruktur zu entwickeln. Diese neue Versorgungsstruktur baute auf Bestrebungen auf, medizinisches Handeln auf gesicherte medizinisch-wissenschaftliche Erkenntnisse zu gründen (Evidence based Medicine (EbM)). Die Grundidee der Diabetesvereinbarungen der zweiten Generation läßt sich nachträglich nicht mit Sicherheit einer bestimmten Person zuordnen, doch persönliche Betroffenheit war ein starker Anreiz zum großen persönlichen Engagement für Diabetesvereinbarungen. Der Entstehungszusammenhang stellt sich im einzelnen wie folgt dar.

1. 1989 wurde die sogenannte St. Vincent Declaration verabschiedet. Hierbei handelte es sich um Ziele zur Verbesserung der Diabetikerversorgung, die 1989 in St. Vincent, Italien, von Regierungsvertretern, Diabetologen und Repräsentanten von Patientenvereinigungen aus ganz Europa abgegeben wurden. Innerhalb von 5 Jahren, so die Forderung, sollten alle Spätfolgen von Diabetes um ein Drittel gesenkt werden. Diese Forderungen wurden von der WHO gestützt und auch in der gesundheitspolitischen Diskussion in Deutschland aufgegriffen (*Hellbrück* 1997, S. 27 f.).

2. Zu Zeiten der DDR erfolgte die Diabetikerversorgung in Dispensaires. Herkömmliche Hausärzte waren an der Diabetikerversorgung nicht beteiligt. In den alten Bundesländern war und ist die Versorgung von Diabetikern bei Hausärzten üblich. Nach dem Fall der Berliner Mauer wurde in den Neuen Bundesländern das westdeutsche System der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) eingeführt; nun wurden in den Neuen Bundesländern Diabetiker ebenfalls durch Hausärzte versorgt. Auf Seiten der Krankenkassen wurde hierdurch ein Absinken der Qualität in der medizinischen Versorgung von Diabetikern in den Neuen Bundesländern befürchtet. Aus diesem Grund wurden 1993 in Brandenburg und Sachsen zwischen AOK und den zuständigen Kassenärztlichen Vereinigungen Diabetesverträge der ersten Generation abgeschlossen. Hierbei setzte man an der gewachsenen Struktur der Diabetikerversorgung in der ehemaligen DDR an und etablierte diabetologische Schwerpunktpraxen.

3. Allerdings wurde ein Mangel an Kooperation zwischen Haus- und Facharzt sowie zwischen dem ambulanten und dem stationären Bereich festgestellt (*Mehl, Becker-Berke* und *Müller-de-Cornejo* 2000, S. 7 f.). Der Grund für die mangelnde Zusammenarbeit zwischen Haus- und Facharzt wurde in der Befürchtung des Hausarztes gesehen, Patienten, bei Überweisung an einen Facharzt, dauerhaft zu verlieren, womit ceteris paribus gleichzeitig ein Einkommensverlust einherging.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Aus diesem Grund war es für Hausärzte rational, Diabetiker, deren Stoffwechseleinstellung sich zusehends verschlechterte oder die bereits eine Folgeerkrankung entwickelten, an Krankenhäuser zu überweisen. Denn dann konnten Hausärzte sicher sein, Patienten nicht dauerhaft an höher qualifizierte Leistungserbringer zu verlieren. Außerdem bot sich diese Verfahrensweise spätestens dann an, wenn der Deckungsbeitrag der Behandlung eines Diabetikers negativ zu werden drohte.

4. Parallel zu dieser Entwicklung wurden international seit Jahren insbesondere in Großbritannien im Rahmen der UKPDS-Studie Alternativen zur Behandlung von Diabetikern Typ II medizinisch-wissenschaftlich in einer Langzeitstudie (Beginn der Rekrutierung der Testpersonen 1977) untersucht. Es zeigte sich, daß eine verbesserte Stoffwechseleinstellung zu einer signifikanten Verringerung von Folgeerkrankungen des Diabetes führt. So zeigte sich beispielsweise, daß diabetesbedingte Komplikationen mit Ausnahme des Katarakt infolge einer Senkung des Blutdrucks signifikant verringert werden konnten (*Adler, Stratton, Neil* und *Yudkin* 2000). Durch diese Studie wurden Vermutungen, die auf Grund epidemiologischer Studien längst bestanden, bestätigt (Ärzte-Zeitung vom 15. 9. 1998 1998). 1993 lag bereits eine Leitlinie zur Behandlung von Typ 1 Diabetes und ein Standard zur Behandlung von Typ 2 Diabetes vor (*Hellbrück* 1997, S. 27). Diese Entwicklung wurde spätestens Anfang der 90-erJahre durch die Aufforderung des Sachverständigenrates für die konzertierte Aktion im Gesundheitswesen an die Arbeitsgemeinschaft Wissenschaftlich Medizinischer Forschungsinstitute (AWMF) zur Entwicklung medizinischer Leitlinien nach Deutschland getragen. Zwischenzeitlich hat die AWMF mehrere hundert Leitlinien veröffentlicht. Diese Leitlinien waren allerdings von sehr unterschiedlicher Qualität, weshalb die Bundesärztekammer und die Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) Mitte der 90-er Jahre die Ärztliche Zentralstelle Qualitätssicherung einrichteten, die sich insbesondere der Qualität medizinischer Leitlinien angenommen hatte (Ärztliche Zentralstelle Qualitätssicherung: gemeinsame Einrichtung von Bundesärztekammer und Kassenärztlicher Bundesvereinigung, 1998). Folge dieser gesundheitspolitischen Entwicklung war ein steigendes Interesse an Qualitätssicherung in der deutschen Ärzteschaft, insbesondere an der Entwicklung und Implementierung von Leitlinien (zu Qualitätssicherung in der Medizin aus ökonomischer Perspektive siehe *Hellbrück* 1997).

5. In diese Entwicklung fügte sich der Wissenschaftsbeirat Diabetes ein, der auf Initiative des AOK-Bundesverbandes gegründet wurde (*Mehl, Becker-Berke* und *Müller-de-Cornejo* 2000, S. 10). Ein Bundesverband darf allerdings nicht ohne weiteres tätig werden. Gemäß § 217 SGB V 2000 haben Bundesverbände die ihnen gesetzlich zugewiesenen Aufgaben zu erfüllen. Der Gesetzgeber legte in § 73 Absatz 1c SGB V 1993 fest, daß das Nähere über Inhalt und Umfang der hausärztlichen Versorgung durch die Spitzenverbände der Krankenkassen und die KBV festgelegt werden sollte. Dies war die Grundlage, auf der der AOK-Bundesverband sein Recht zur Definition der hausärztlichen Versorgung ableiten konnte. Diese Regelung war nicht nur Grundlage des Handelns, sondern auch ein wesentlicher

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Anstoß zur Gründung des Wissenschaftsbeirates Diabetes, wobei die KBV, entgegen dem gesetzlichen Auftrag, allerdings nicht direkt beteiligt wurde.

Die Vorarbeiten zur Gründung des Wissenschaftsbeirates Diabetes reichen zurück in das Jahr 1996. Der Wissenschaftsbeirat Diabetes setzte sich aus Vertretern der Selbsthilfegruppen, dem Präsidenten und weiteren Vertretern der Deutschen Diabetes-Gesellschaft, dem Präsidenten der Wissenschaftsgesellschaft der Allgemeinmediziner, Vertretern von Kassenärztlichen Vereinigungen, von Krankenhäusern, von Allgemeinärzten und Diabetologen und der AOK zusammen (*Mehl, Becker-Berke* und *Müller-de-Cornejo* 2000). Andere Krankenkassen sind nicht vertreten. In dieser Zusammensetzung ist er heute noch tätig, d. h. die genannten Organisationen entsenden weiterhin Vertreter, allerdings kam es zu personellen Veränderungen. Im Januar 1997 begann der Wissenschaftsbeirat Diabetes mit der Definition der Behandlungskorridore. Bei der Definition der Behandlungskorridore, die sich zunächst auf den Bereich der Hausärzte und der diabetologischen Schwerpunktpraxen beschränkte und im Verlauf des Jahres 1999 auf den stationären Bereich ausgedehnt wurden, flossen Erkenntnisse der EbM ein.

6. Ohne großen persönlichen Einsatz der Beteiligten wäre die Entwicklung und Durchsetzung der Diabetesverträge der zweiten Generation nicht möglich gewesen. In der AOK gab es Persönlichkeiten, die infolge persönlicher Betroffenheit die Verbesserung der Diabetikerversorgung zu ihrer Aufgabe gemacht hatten. Da Diabetes eine Volkskrankheit war (und ist), war dies möglicherweise auch bei anderen Organisationen der Fall. Jahrelang bemühte sich eine Vertreterin einer Landes-AOK um die Verbesserung der Diabetikerversorgung. Zwecks Einarbeitung wurde ein Vertreter des AOK-Bundesverbandes in diese Landes-AOK entsandt und der besagten Vertreterin der Landes-AOK zugeordnet. Beide AOK-Vertreter beanspruchten das „Urheberrecht" an den Diabetesvereinbarungen der zweiten Generation. Aus dieser Zusammenarbeit heraus und/oder aus der Zusammenarbeit des AOK-Bundesverbandes mit den Vertragsreferenten der Ost-AOK entstand die Grundidee der Diabetesvereinbarung der zweiten Generation. Die Vorstellungen von Hesse 1990, wonach die Entstehung von Wissen über mehrere Selektionsstufen erfolgt, scheint somit der Realität recht nahe zu kommen. In vorliegendem Fall kommt jedoch noch hinzu, daß angesichts der Komplexität der Aufgabe Kommunikation mit Verhandlungspartnern nötig war, wodurch es sukzessive zu Anpassungen der ursprünglichen Vorstellungen kam.

7. Innerhalb des AOK-Bundesverbandes waren die Diabetesvereinbarungen umstritten. Der zuständige Abteilungsleiter sprach sich gegen den Abschluß der Diabetesvereinbarungen der zweiten Generation aus, jedoch ohne Erfolg. Wie ist dies zu erklären? Der Verwaltungsrat des AOK-Bundesverbandes hatte sich deutlich für verstärkte Anstrengungen zur Prävention eingesetzt (zum Selbstverständnis von Mitgliedern des Verwaltungsrats siehe *Henkel* 1999 und *Becker* 1999). Die Diabetesvereinbarungen, insbesondere die Diabetesvereinbarungen der zweiten Generation, wurden seitens des Verwaltungsrats des AOK-Bundesverbandes be-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

grüßt (*Nachtigall* 1997, S. 18). Gemäß § 215 SGB V 2000 in Verbindung mit §§ 209 und 209a SGB V 2000 und § 35a Absatz 5 SGB IV 2000 wird der Vorstand des AOK-Bundesverbandes von dem Verwaltungsrat gewählt. Analoge Regelungen gelten bei der Wahl der Vorstände auf Landesebene.

Zudem sind in § 197 Absatz 1 SGB V 2000 die Aufgaben des Verwaltungsrats festgelegt. Diese Regelung gilt für den Verwaltungsrat einer Krankenkasse, eines Landesverbandes sowie den Verwaltungsrat der Bundesverbände vermittels §§ 215, 209 SGB V 2000. Insbesondere hat der Verwaltungsrat alle Entscheidungen zu treffen, die für die Krankenkasse von grundsätzlicher Bedeutung sind. Außerdem hat er die Krankenkasse gegenüber dem Vorstand und dessen Mitgliedern zu vertreten. Insofern haben die Mitglieder des Verwaltungsrates einer Krankenkasse die Interessen der Versicherten zu vertreten, unabhängig davon, ob das Mitglied des Verwaltungsrates Vertreter der Arbeitgeber- oder Arbeitnehmerseite ist. Aufgrund der eindeutigen Präferenz des Verwaltungsrats für Prävention ist verständlich, weshalb der zuständige Abteilungsleiter bei dem Vorstand des AOK-Bundesverbandes kein Gehör fand. Der Verwaltungsrat des AOK-Bundesverbandes setzt sich aus Vertretern der Verwaltungsräte aller Landes-AOKs zusammen. Insofern kann davon ausgegangen werden, daß der Einfluß der Verwaltungsräte auf die Vorstände der Landes-AOKs ähnlich dem auf Bundesebene war.

Zudem warb der zuständige Referent durch persönlichen Einsatz auch außerhalb der regulären Arbeitszeit für die Diabetesvereinbarung der zweiten Generation in der Fachöffentlichkeit. Zu guter letzt waren praktisch alle maßgeblichen Gesundheitspolitiker auf Bundesebene und alle einflußreichen Personen auf der Leistungserbringerseite über die neuen Möglichkeiten in der Diabetikerversorgung informiert und zeigten sich außerordentlich interessiert.

8. Die gesetzlichen Rahmenbedingungen haben sich zwar geändert, doch können diese Änderungen schwerlich als Ursache für die Entstehung der Diabetesverträge der zweiten Generation angesehen werden. Denn die Bemühungen zur Gründung des Wissenschaftsbeirates begannen bereits 1996, also etwa ein Jahr bevor die GKV-Neuordnungsgesetze verabschiedet wurden. Zu diesem Zeitpunkt war den Akteuren auf Seiten der Krankenkassen und Leistungserbringer der konkrete Inhalt der Gesetzesnovelle nicht bekannt. Allerdings wurde eine Gesetzesnovelle, die sogenannte dritte Stufe der Gesundheitsreform, erwartet, wobei davon ausgegangen wurde, daß eine gesetzliche Grundlage geschaffen würde, damit die BKK ihr Praxisnetz auch über die Erprobungsphase hinaus betreiben konnte. Da die Diabetesvereinbarung der dritten Generation durchaus als ein spezielles Praxisnetz, eben ein diagnosebezogenes Praxisnetz, aufgefaßt werden konnte, bestand die begründete Hoffnung, die Neuerung auch umsetzen zu können. Zudem ist zu berücksichtigen, daß im Vorfeld einer Gesetzesnovelle maßgebliche Akteure des Gesundheitswesens, also insbesondere Bundesverbände, in die Entwicklung von Referentenentwürfen eingebunden werden. Aus diesem Grund darf davon ausgegangen werden, daß die Aktivitäten zumindest einiger Bundesverbände im Vor-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

feld der NOGs unter anderem darauf ausgerichtet waren, die Fortführung von Diabetesvereinbarungen zu ermöglichen.

Die Gründe, die zur Entstehung der Diabetesvereinbarungen der zweiten Generation führten, lassen sich wie folgt zusammenfassen. Lenkung der Aufmerksamkeit auf ein Problem von großer Bedeutung (St. Vincent Declaration, Befürchtung einer Verschlechterung der Diabetikerversorgung in den Neuen Bundesländern). Entwicklung einer Lösung, unter Berücksichtigung vorhandener Strukturen (Diabetesvereinbarung der ersten Generation). Entdeckung der Schwachstellen des Lösungsansatzes und Bestrebungen zur Behebung der Probleme. Einfluß neuen Wissens, der im vorliegenden Fall über die Gründung des Wissenschaftsbeirates bewirkt wurde. Großer Einsatz einzelner Personen und gleichgerichtete Präferenzen entscheidender Personen, wobei nicht auszuschließen ist, daß die Präferenzen des Verwaltungsrats und wichtiger Gesundheitspolitiker durch den persönlichen Einsatz einzelner Personen beeinflußt wurden. Die Änderung der Rahmenbedingungen war zwar eine notwendige Bedingung für die Umsetzung der Neuerung, doch kann dies schwerlich als Ursache angesehen werden.

Ausbreitung

Ohne Anspruch auf Vollständigkeit wird nun die Ausbreitung der Diabetesvereinbarungen der zweiten Generation skizziert. 1998 wurden in Thüringen (AOK und landwirtschaftliche Krankenkasse), Südwürttemberg (AOK, weitere Krankenkassen sind nicht bekannt), in Westfalen-Lippe (BEK), Nordrhein (BKK, späterer Anschluß der AOK), in Sachsen und Bayern (alle Krankenkassen) Diabetesvereinbarungen der zweiten Generation abgeschlossen.

Wie kam es zu der rasanten Ausbreitung der Neuerung? Die schnelle Ausbreitung innerhalb der AOK-Gemeinschaft ist aufgrund der kurzen Informationswege und der Probleme der Diabetikerversorgung in den Neuen Bundesländern nachvollziehbar. Jede Krankenkasse ist eine rechtsfähige Körperschaft des Öffentlichen Rechts (§ 4 SGB V 2000), ist aber auf Grund des § 207 SGB V 2000 Mitglied eines Landesverbandes, der wiederum Zwangsmitglied eines Bundesverbandes ist (§ 212 SGB V 2000). Aufgabe der Bundesverbände ist unter anderem die Beratung und Unterrichtung seiner Mitglieder (§ 217 SGB V 2000). Im Rahmen dieser Verpflichtung finden in Bundesverbänden regelmäßig Arbeitssitzungen statt, an denen Vertreter der Landesverbände und Vertreter des Bundesverbandes teilnehmen, wodurch sich die Information über die Neuerung schnell verbreiten konnte.

Wie konnte die Information über die Neuerung zu anderen Kassen gelangen? Die Neuerung konnte nicht verborgen bleiben. Denn im Wissenschaftsbeirat Diabetes waren neben Wissenschaftlern und Vertretern der AOK auch Vertreter der Kassenärztlichen Vereinigungen, den Vertragspartnern der Kassen beim Abschluß von Diabetesvereinbarungen, vertreten. Zudem waren Vertreter der Allgemeinmediziner im Wissenschaftsbeirat Diabetes, die ein ausgesprochen großes Inter-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

esse an einer Abgrenzung der allgemeinärztlichen von der fachärztlichen Tätigkeit hatten.

Auf welcher gesetzlichen Grundlage wurden Diabetesvereinbarungen abgeschlossen? Mit der Ermöglichung von Modellvorhaben wurde den Krankenkassen eine Spielwiese eröffnet, um insbesondere Modellvorhaben zu Leistungen zur Verhütung von Krankheiten, die nach den Vorschriften des SGB V keine Leistungen der gesetzlichen Krankenversicherung sind, durchzuführen oder mit Leistungserbringern zu vereinbaren (§ 63 Absatz 2 SGB V 1997). Diabetesverträge der zweiten Generation wurden in der Regel auf der Grundlage der §§ 63 bis 65 SGB V 1997 abgeschlossen. Dies hatte mehrere Gründe. a) So sind Modellvorhaben im Regelfall auf 8 Jahre zu begrenzen (diese Regelung wurde 1997 durch das GKV-NOG2 eingeführt), wodurch allein durch die gesetzlich vorgegebene zeitliche Beschränkung das Finanzierungsrisiko der gesetzlichen Krankenkassen begrenzt wurde. b) Zudem eröffnete der § 63 SGB V 1997 die Möglichkeit, Leistungen extra-budgetär zu vergüten. Denn ohne zusätzliche Vergütung wäre der Abschluß von Verträgen für die Leistungserbringer nicht möglich gewesen.

Dennoch war der Grundsatz der Beitragssatzstabilität zu berücksichtigen. Dieser Grundsatz der Beitragssatzstabilität besagt, daß Krankenkassen und Leistungserbringer ihre Vereinbarungen über die Vergütungen so zu gestalten haben, daß Beitragssatzerhöhungen ausgeschlossen werden, außer die notwendige medizinische Versorgung ist auch nach Ausschöpfung von Wirtschaftlichkeitsreserven ohne Beitragssatzerhöhungen nicht zu gewährleisten. Hintergrund des Grundsatzes der Beitragssatzstabilität waren die in der Vergangenheit (d. h. vor 1997) zu beobachtenden Steigerungen der Beitragssätze, die seitens der Politik mit teilweise drastischen Mitteln eingedämmt wurden (beispielsweise durch die Budgetbegrenzung im stationären Bereich infolge des Gesundheitsstrukturgesetzes (*Tuschen* und *Quaas* 1995). Gegen diesen Grundsatz der Beitragssatzstabilität wurde gemäß § 63 Absatz 3 Satz 2 SGB V 1997 allerdings nicht verstoßen, wenn „durch ein Modellvorhaben entstehende Mehraufwendungen durch nachzuweisende Einsparungen auf Grund der in dem Modellvorhaben vorgesehenen Maßnahmen ausgeglichen werden." Diese Formulierung läßt 2 Möglichkeiten der Interpretation zu. a) Mehraufwendungen und Einsparungen fallen zeitlich auseinander und b) Mehraufwendungen und Einsparungen erfolgen zeitgleich. Da es bei den Diabetesvereinbarungen vornehmlich um die Vermeidung von Folgeerkrankungen ging, war davon auszugehen, daß Mehraufwendungen heute und mögliche Einsparungen morgen anfallen.

Der Abschluß von Verträgen auf der Grundlage der §§ 63 ff. SGB V 1997 mit extra-budgetärer Vergütung wäre ohne eine großzügige Interpretation der gesetzlichen Grundlage nicht möglich gewesen. Zwar haben die Vertragspartner (insbesondere die gesetzlichen Krankenkassen) trotz der Möglichkeit der Abbedingung von Regelungen des Kapitels 4 SGB V 1997, stets den Grundsatz der Beitragssatzstabilität zu beachten. Doch die Formulierung in § 63 Absatz 3 Satz 2 SGB V 1997 ließ offen, ob die Einsparungen ex post oder ex ante nachzuweisen

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

sind. In den Diabetesverträgen wurden jedenfalls extra-budgetäre Vergütungen vereinbart, die bereits während der Laufzeit der Modellvorhaben auszuzahlen waren. Somit ging das Finanzierungsrisiko der Diabetesverträge voll auf die Krankenkassen über.

Ohne extra-budgetäre Vergütung wäre andererseits der Abschluß von Diabetesvereinbarungen für Kassenärztliche Vereinigungen gegenüber ihren Mitgliedern nicht zu vermitteln gewesen und ohne extra-budgetäre Vergütung wäre es nicht zum Abschluß von Diabetesvereinbarungen der zweiten Generation gekommen. Denn 1998 konnten aus der Sicht von Krankenkassen Diabetesvereinbarungen nur mit Kassenärztlichen Vereinigungen auf der Grundlage der §§ 63 ff. wie 73a SGB V 1997 abgeschlossen werden. § 64 Absatz 2 SGB V 1997 erlaubte zwar den Abschluß von Modellvorhaben zwischen Krankenkassen und einzelnen Vertragsärzten ohne Beteiligung einer Kassenärztlichen Vereinigung (sogenannte Quorumsregelung), doch Voraussetzung hierfür war die Festlegung der Grundsätze zur Durchführung von Modellvorhaben zwischen den Spitzenverbänden der Krankenkassen und der KBV (§ 64 Absatz 2 Satz 1 SGB V 1997), die nicht zustande kam.

Warum aber wurden dann Diabetesvereinbarungen überhaupt abgeschlossen, obwohl das Finanzierungsrisiko einseitig bei den Krankenkassen lag? Hierzu wurde auf Diabetes als Volkskrankheit verwiesen. Es wurde auf die große Anzahl (5 bis 6 Millionen diagnostizierte Diabetiker allein in Deutschland) und die damit verbundenen Kosten zur Behandlung der Diabetiker sowie auf die damit verbundenen Einsparpotentiale verwiesen (*Mehl, Becker-Berke* und *Müller-de-Cornejo* 2000, S. 5 ff., *Ahrens* 1997). Bereits im November 1997, bevor die Verhandlungen der AOK zur Diabetesvereinbarung in Thüringen abgeschlossen waren, ließ der Vorstandsvorsitzende des AOK-Bundesverbandes während einer öffentlichen Veranstaltung keinen Zweifel daran, daß die AOK eine Diabetesvereinbarung der zweiten Generation abschließen würde (*Ahrens* 1997, S. 51).

Waren die Diabetesvereinbarungen der zweiten Generation aus der Sicht der Krankenkassen dann, wie in der Überschrift dieses Beitrags angekündigt, überhaupt geschäftsschädigend? Die Beantwortung dieser Frage fällt leichter, wenn zunächst der Begriff ‚Geschäftsschädigung' definiert wird. Geschäftsschädigung hat in vorliegendem Fall zwei Dimensionen: zum einen wird die Wettbewerbsposition gesetzlicher Krankenkassen zu privaten Krankenversicherungen betroffen und zum anderen wird die Wettbewerbsposition der gesetzlichen Krankenkassen untereinander berührt. Eine Krankenkasse verhält sich c.p. geschäftsschädigend, wenn die Wettbewerbsposition dieser gesetzlichen Krankenkasse sich zu anderen gesetzlichen Krankenkassen oder zu privaten Krankenversicherungen verschlechtert.

Um Geschäftsschädigung zu entdecken, muß fein säuberlich zwischen Kosten und Ausgaben unterschieden werden. Zudem ist es erforderlich deutlich herauszustellen, bei wem Kosten anfallen und eingespart und wo Ausgaben anfallen bzw. reduziert werden. Diabetes ist eine volkswirtschaftlich kostenträchtige Krankheit wegen der damit verbundenen Folgekosten. Die wichtigsten Folgeerkrankungen

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

sind diabetische Füße, Nierenversagen, Herzinfarkt, Erblindung und Gehirnschlag. Diese Folgeerkrankungen werden im allgemeinen im stationären Bereich behandelt und entwickeln sich bei schlechter Stoffwechseleinstellung im Verlauf von ca. 10 Jahren. Eine Verbesserung der Stoffwechseleinstellung infolge einer Diabetesvereinbarung der zweiten Generation würde sich demgemäß erst nach mehreren Jahren in einer Verminderung der Folgeerkrankungen und damit einer Verringerung der Kosten im stationären Bereich niederschlagen.

Diabetesvereinbarungen der zweiten Generation zielen auf eine Stärkung der Sekundärprävention ab, um Folgeerkrankungen zu vermeiden oder aber ihre Entstehung zu verzögern. Die Aufgabe der Sekundärprävention fällt dem ambulanten Bereich zu. Die Diabetesvereinbarungen der zweiten Generation umfassen nicht nur eine Aufgabenverteilung zwischen Hausarzt und Diabetologen, sondern ein umfassendes Qualitätsmanagement (*Hellbrück* 2000). Der Aufbau der hierzu nötigen Strukturen erfordert umfangreiche Abstimmungen, die bis heute nicht zu einem erfolgreichen Abschluß fortgeführt werden konnten. Die Abstimmungen reichen von der Errichtung einer zusätzlichen Datenannahmestelle über die Implementierung der nötigen Software und Abstimmungen, um die Kompatibilität der verwendeten Software herzustellen, bis zu Änderungen der Arbeitsorganisation in Arztpraxen. Außerdem verursacht eine verbesserte Stoffwechseleinstellung beträchtliche zusätzliche Kosten im Arzneimittelbereich. Hierdurch entstehen Arztpraxen und Kassenärztlichen Vereinigungen sowie Krankenkassen heute Kosten.

Kassenärztliche Vereinigungen sind mitunter bereit, einen Teil der Kosten der internen Reorganisation zu übernehmen; diese Kosten werden jedoch im allgemeinen nicht ausgabenwirksam. Letztlich führen aber extra-budgetäre Vergütungen heute zu höheren Ausgaben der Krankenkassen. Die bestehende Regulierung gibt Krankenkassen jedoch keine Handhabe, Kosteneinsparungen, die im Verlauf mehrerer Jahre im stationären Bereich durch Disease Management erzielt werden, in Ausgabeneinsparungen der Kassen umzumünzen. Folglich führen Diabetesvereinbarungen tendenziell zu Beitragssatzerhöhungen, wodurch sich die Wettbewerbssituation der betroffenen Krankenkasse infolge des Krankenkassenwettbewerbs verschlechtert. Dies gilt um so mehr für Krankenkassen in den Neuen Bundesländern für die Jahre 1997 bis 2000, deren Finanzlage teilweise äußerst prekär war.

Voraussetzung zur Durchführung von Modellvorhaben war und ist eine Satzungsänderung der Krankenkasse (§ 63 Absatz SGB V 1997). Aufwendungen für satzungsgemäße Mehr- und Erprobungsleistungen sowie für Leistungen, auf die kein Rechtsanspruch besteht, blieben im Risikostrukturausgleich außer acht (§ 266 Absatz 4 Nummer 2 SGB V 1997). Dies bedeutet, daß zusätzliche, durch Diabetesvereinbarungen induzierte Ausgaben bei der Ermittlung von Unterschieden in der Höhe der Einnahmen und Ausgaben zwischen Krankenkassen nicht berücksichtigt wurden, was die Wettbewerbsposition der betroffenen Krankenkasse zusätzlich verschlechterte.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Zudem ist zu berücksichtigen, daß ein Diabetiker aus der Sicht einer Krankenkasse ein schlechtes Risiko darstellt, das heißt, daß der Deckungsbeitrag eines Diabetikers selbst bei guter Stoffwechseleinstellung negativ ist. Dennoch wurde der Abschluß von Diabetesvereinbarungen in Form von Pressegesprächen, Pressemitteilungen und Broschüren publik gemacht.[6] Hierdurch ergab sich zusätzlich die Gefahr der Attrahierung schlechter Risiken infolge von Diabetesvereinbarungen. In welchem Ausmaß tatsächlich Diabetiker durch Diabetesvereinbarungen attrahiert wurden ist offiziell nicht bekannt.

Die Attrahierung schlechter Risiken durch Diabetesvereinbarungen steht in unmittelbarem Zusammenhang mit der Anzahl und dem Beitragssatz der teilnehmenden Krankenkassen. Schließt eine Krankenkasse in einer Region ohne Beteiligung einer weiteren Krankenkasse eine Diabetesvereinbarung ab, so trägt sie alleine das Risiko der Attrahierung schlechter Risiken. Sind alle Krankenkassen einer Region Vertragspartner einer Diabetesvereinbarung, so ändert sich ceteris paribus nicht die Wettbewerbssituation untereinander. Durch geschicktes Marketing der Diabetesvereinbarung können dann allerdings schlechte Risiken den Krankenkassen mit besonders günstigen Beitragssätzen zugespielt werden.

Fortführung

Zum Schluß verbleibt die Suche nach einer Antwort auf die Frage, warum die Diabetesvereinbarungen, wenn sie denn als geschäftsschädigend identifiziert wurden, nicht einfach seitens der Krankenkassen gekündigt wurden. Die Antwort auf diese Frage kann nicht mit letzter Sicherheit gegeben werden. So ist denkbar, daß die geschäftsschädigende Wirkung in ihrem Ausmaß nicht erkannt wurde oder wird. Gegen diese Interpretation spricht jedoch, daß es zumindest innerhalb des AOK-Bundesverbandes und der BEK mahnende Stimmen gab, die die Auswirkung von Diabetesverträgen auf die Wettbewerbsposition in ihr Entscheidungskalkül einbezogen.

Wahrscheinlicher ist folgende Interpretation. Die Kassenärztliche Vereinigung, darüber besteht kein Zweifel, wird ein ausgesprochen großes Interesse an der Fortführung solcher Verträge haben. Würde eine Diabetesvereinbarung seitens der Krankenkassen gekündigt, so darf davon ausgegangen werden, daß es zu einem öffentlichen Eklat, initiiert durch die Kassenärztliche Vereinigung, käme, woran den Krankenkassen nicht unbedingt gelegen ist. Zudem werden offensichtlich die (persönlichen) Interessen der Entscheidungsträger auf Krankenkassenseite nicht negativ tangiert.

Für diese Interpretation spricht, daß die erste Diabetesvereinbarung der zweiten Generation der AOK in Thüringen am 31. 03. 2001 ausgelaufen ist. Ein Folgevertrag wird verhandelt und bis zum Abschluß dieses Folgevertrages wird der bis-

[6] Den Gründen für die Vermarktung kann an dieser Stelle nicht nachgegangen werden.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

herige Diabetesvertrag weitergeführt. Fakt ist auch, daß die Diabetesvereinbarungen der zweiten Generation im allgemeinen Diabetesvereinbarungen der ersten Generation ablösten. Dies deutet darauf hin, daß bestehende extra-budgetäre Mittel nach Auslaufen einer zeitlich befristeten Diabetesvereinbarung der ersten Generation durch eine qualitativ höherwertige Diabetesvereinbarung der dritten Generation abgelöst wurde. Hierdurch konnten die Ärztevertreter die extra-budgetären Mittel sichern und die Kassenvertreter die Fortführung der Verträge rechtfertigen. Dies macht auch erklärlich, warum zumindest innerhalb der AOK-Gemeinschaft keine Beschränkung auf eine kleinere Region (z. B. die Neuen Bundesländer) erfolgte.

Zudem ist zu beachten, daß Geschäftsschädigung auch eine zeitliche Dimension hat: was in der kurzen Frist geschäftsschädigend ist, muß nicht zwangsläufig auch in der langen Frist geschäftsschädigend sein. Krankenkassen, die Diabetesvereinbarungen abgeschlossen haben, verhalten sich zumindest kurzfristig geschäftsschädigend, da jede Krankenkasse heute durch extra-budgetäre Vergütungen belastet wird, ohne bei der gegebenen Regulierung morgen einen Ausgleich erwarten zu können. Zudem werden Verträge auf der Grundlage der §§ 63 ff. SGB V 1997 nicht beim Risikostrukturausgleich berücksichtigt und es besteht die Gefahr der Attrahierung schlechter Risiken. Diese Effekte treten (in Abhängigkeit des Beitragssatzes) bei allen Krankenkassen auf, die an Diabetesvereinbarungen teilnehmen. In Abhängigkeit der relativen Anzahl an Versicherten, die an Diabetesvereinbarungen teilnehmen, ändert sich hierdurch die Wettbewerbsposition der teilnehmenden Krankenkassen untereinander. Die Einschätzung des Bundesversicherungsamtes (BVA) zur augenblicklichen Situation ist deutlich: ‚Eine Krankenkasse, die sich in Sachen Versorgungsmanagement für besonders teuere Erkrankungen im Sinne des Gesamtsystems vorbildlich verhält, kann im Extremfall nämlich betriebswirtschaftlich Harakiri begehen.' (zitiert nach *Jacobs, Reschke, Cassel* und *Wasem* 2001, S46, Fußnote 2).

Krankenkassen besitzen jedoch mehr Instrumente als die Kündigung eines Vertrages. Eine Strategie besteht darin, zum Gesetzgeber ein außerordentlich gutes Verhältnis aufzubauen, indem die Interessen chronisch Kranker in besonderem Maße berücksichtigt werden. Der Aufbau und die Pflege einer guten Beziehung zum Gesetzgeber ist insbesondere für Krankenkassen wichtig, deren Versicherten schlechte Risiken darstellen. Zudem sind wichtige Akteure, die bei der Entwicklung und Umsetzung der Diabetesvereinbarungen der zweiten Generation auf Kassenseite mitgewirkt hatten, 1998/99 in verantwortliche Positionen auf der Ärzteseite gewechselt. Ein Akteur wurde Geschäftsführer eines Ärzteverbandes, ein anderer ist heute in der Kassenärztlichen Bundesvereinigung tätig. Durch diese Wechsel hat sich zwar die Argumentationslinie dieser Akteure verändert, doch das Anliegen, eine Verbesserung der Versorgung chronisch Kranker zu erreichen, blieb unverändert. Hierdurch kam es zu Diffusion von Wissen zur Ärzteseite bei beträchtlich erweitertem Aktionsraum, um verstärkt auf die Gesundheitspolitik Einfluß zu nehmen. Mitunter dauert es jedoch einige Zeit, bis sich wichtige Einsichten

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

innerhalb eines großen Krankenkassenverbandes bzw. in der gesundheitspolitischen Diskussion durchgesetzt haben. Gelegentlich bedarf es auch eines äußeren Anstoßes, bis eine Revision des bisherigen Standortes stattfindet.

Dieser Anstoß kam durch die Gutachten zum Risikostrukturausgleich, wobei das eine Gutachten von der Bundesregierung (*Jacobs, Reschke, Cassel* und *Wasem* 2001) das andere (*Lauterbach* und *Wille* 2001) von den Krankenkassenverbänden mit relativ schlechter Risikostruktur ihrer Versicherten (nämlich VdAK/VEK, AOK-BV und IKK-BV) im Jahr 2000 in Auftrag gegeben wurde. In beiden wird ein mangelndes Versorgungsmanagement chronisch Kranker beklagt, besonders deutlich und ausführlich wird jedoch in dem von den Kassenverbänden in Auftrag gegebene Gutachten auf die Defizite der Versorgung chronisch Kranker eingegangen. Auch seitens der KBV wurde gewarnt, daß die Ermöglichung der ‚Integrierten Versorgung' (§§ 140a–h SGB V 2000) es Arztnetzen ermöglicht, auf Kosten der Regelversorgung Rosinenpickerei zu betreiben und den bestehenden Risikostrukturausgleich zu umgehen.

In Anlehnung an die Gutachten zum Risikostrukturausgleich wurde eine Revision des Risikostrukturausgleichs verlangt (*Ahrens* 2001), solche Forderungen und die Ergebnisse der Gutachten führten zu einer Neukonzeption des Risikostrukturausgleichs durch den Gesetzgeber. Gemäß der Eckpunkte zur Reform des Risikostrukturausgleichs des Bundesministeriums für Gesundheit (Bundesministerium für Gesundheit 2001) soll ab dem 1. 1. 2002 der GKV gezielt die Möglichkeit eröffnet werden, Disease-Management-Programme zur Bekämpfung chronischer Erkrankungen einzurichten. 30% der hierdurch entstehenden Kosten sollen als ‚Selbstbehalt' von der zuständigen Krankenkasse, bei der die chronisch kranke Person versichert ist, getragen werden; die restlichen 70% der Behandlungskosten sollen von der ‚Solidargemeinschaft' der anderen Kassen getragen werden. Notwendige Bedingung für die 70%-Erstattung durch andere Krankenkassen ist die Akkreditierung des Disease-Management-Programms durch eine neutrale, bundesweit tätige Akkreditierungsstelle sowie eine Einschreibung des Versicherten in ein solches Programm und eine Evaluierung des Programms. Langfristig wird die Einführung eines morbiditätsorientierten Risikostrukturausgleiches angestrebt.

Ob sich die Durchführung von Disease-Management-Programmen (wie beispielsweise den Diabetesvereinbarungen) zur Bekämpfung chronischer Erkrankungen durch einen geänderten Risikostrukturausgleich für Krankenkassen rechnen und mit welchen negativen Begleiterscheinungen dies verbunden ist, kann wegen der dürftigen vorliegenden Informationen nicht abgeschätzt werden. Angesichts der bislang bekannten Absichten kann nur darauf verwiesen werden, daß der Risikostrukturausgleich sich zu einem Ausgabenausgleich zu entwickeln droht, je besser die Morbiditätserfassung gelingt (*Rürup* 2001).

Langfristig ändert sich somit das Bild, wobei nur in einem Grenzfall die geschäftsschädigenden Wirkungen für alle Krankenkassen völlig aufgehoben werden. Es sind hinsichtlich der Wettbewerbsposition der Krankenkassen untereinander aus

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

heutiger Sicht langfristig im wesentlichen drei Szenarien vorstellbar. a) Die Diabetesvereinbarungen können für Krankenkassen mit vornehmlich schlechten Versichertenrisiken zu einer Wettbewerbsverbesserung führen. Andere Krankenkassen mit vornehmlich guten Versichertenrisiken, die sich ebenfalls an Diabetesvereinbarungen beteiligt haben, würden umgekehrt eine Verschlechterung ihrer Wettbewerbssituation erfahren. b) Der umgekehrte Fall von a) tritt ein. c) Die Wettbewerbssituation ändert sich zwischen den Krankenkassen nicht. Ob sich langfristig die extra-budgetären Ausgaben der Krankenkassen amortisieren und sich hierdurch c.p. die Wettbewerbsposition im Verhältnis zur privaten Krankenversicherung verbessert, kann heute nicht beantwortet werden, denn hierzu gibt es nicht zuletzt wegen der anstehenden Reform der Krankenhausfinanzierung bislang zu wenig Rahmendaten (ein Überblick ist in *Arnold, Litsch* und *Schellschmidt* 2001 zu finden).

Schlußfolgerungen

Insgesamt kann festgehalten werden, daß erstens die Zunahme von Wissen in vorliegendem Fall nicht hinreichend für die organisatorische Innovation war (These b). Auch kann zweitens die Änderung der Rahmenbedingung durch die Neuordnungsgesetze (NOGs) im Jahr 1997 schwerlich als Ursache für die Entstehung und Ausbreitung von Diabetesvereinbarungen angesehen werden, da diese Änderung zeitlich nach den ersten Entwicklungsschritten (die im Jahr 1996 erfolgten) hin zu den Diabetesvereinbarungen der zweiten Generation lag. Vielmehr ergab sich aus den bestehenden Diabetesvereinbarungen der ersten Generation das Interesse der KVen an einer Fortführung der Verträge, was den persönlichen Interessen der Entscheidungsträger auf Kassenseite nicht völlig zuwider lief, wobei die Fortentwicklung des Disease-Management-Konzeptes auf Seiten der Kassenvertreter und insbesondere der Hausarztvertreter (zwecks Abgrenzung zu den Fachärzten) gerne aufgenommen wurde. Wer will, kann hierin eine gewisse Pfadabhängigkeit der Entwicklung sehen.

Es ist drittens nicht erkennbar, daß Diabetesvereinbarungen initiiert wurden, um im Rahmen einer umfassenden Unternehmensstrategie den Risikostrukturausgleich zu verändern. Es sei daran erinnert, daß durch Diabetesvereinbarungen die Vermeidung von Folgeerkrankungen angestrebt wurde, um hierüber ‚Kosteneinsparungen' realisieren zu können, ohne jedoch streng zwischen Kosten und Ausgaben zu unterscheiden. An dieser Zielsetzung hat sich, gemessen an den Äußerungen von *Lauterbach* und *Wille* 2001, zwischenzeitlich nichts geändert. Zudem wurden die Diabetesvereinbarungen der ersten Generation initiiert, bevor der Risikostrukturausgleich in das Sozialgesetzbuch aufgenommen wurde. Die beträchtliche Verbesserung der Vereinbarungen durch die Verträge der zweiten Generation wurden als willkommene Möglichkeit zur Fortführung der alten Verträge angesehen. Ferner machte die Verschärfung des Kassenwettbewerbs durch die NOGs eine Revision des Risikostrukturausgleiches infolge der Fortführung und Weiterentwicklung der Diabetesvereinbarungen und anderer allokativer Verzerrungen notwendig, um

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Wettbewerbsnachteile auszugleichen. Zudem kam es infolge des Regierungswechsels im Jahr 1998 zu einer Änderung in den gesundheitspolitischen Zielen. So wurde die Verbesserung der Qualität der medizinischen Versorgung zu einem wichtigen Ziel der rot-grünen Gesundheitspolitik (*Bundesministerium für Gesundheit 2000), eine Änderung, die schwerlich 1997 oder zuvor antizipiert werden konnte.*

Außerdem ist darauf hinzuweisen, daß die Vertragspartner der Diabetesvereinbarungen im allgemeinen auch die Alternative hatten, laufende Diabetesvereinbarungen ordentlich oder außerordentlich zu kündigen. Hierdurch wäre die kurzfristige geschäftsschädigende Wirkung vermieden worden. In der sich aller Wahrscheinlichkeit nach anschließenden öffentlichen Diskussion hätten die Kassenvertreter mit gutem Grund auf die allokativen Verzerrungen hinweisen können und auch über diesen Weg eine Änderung der Rahmenbedingungen erreichen können. Dies ist viertens ein (weiterer) Beleg dafür, daß persönliche Präferenzen den Prozeß maßgeblich beeinflußt haben (These c). Daß fünftens Geschäftsschädigung kein Ausschlußkriterium für eine Innovation ist (These d), ist insofern eine überraschende Einsicht, zu deren Begründung ein einziges Beispiel genügt, das hiermit erbracht wurde.

Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen

AOK	Allgemeine Ortskrankenkasse
AOK-BV	AOK-Bundesverand
AWMF	Arbeitsgemeinschaft Wissenschaftlich Medizinischer Forschungsinstitute
BEK	Barmer Ersatzkasse
BKK	Betriebskrankenkasse
BKK-BV	Bundesverband der Betriebskrankenkassen
BPflV	Bundespflegesatzverordnung
BVA	Bundesversicherungsamt
EbM	Evidence based Medicine
GKV	gesetzliche Krankenversicherung
GKV-NOG1	GKV-Neuordnungsgesetz 1
GKV-NOG2	GKV-Neuordnungsgesetz 2
GStruktG	Gesundheitsstrukturgesetz
IKK-BV	Bundesverband der Innungskrankenkassen
KBV	Kassenärztliche Bundesvereinigung
KHG	Krankenhausfinanzierungsgesetz
KV	Kassenärztliche Vereinigung
PKV	private Krankenversicherung
RSA	Risikostrukturausgleich
SGB V	Sozialgesetzbuch V
VAK	Verband der Arbeiter-Krankenkassen
VdAK	Verband der Angestellten-Krankenkassen

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Literatur

Adler, A. / *Stratton,* I. / *Neil,* H./ *Yudkin,* J. (2000): Association of systolic blood pressure with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 36): prospective observational study. British Medical Journal, 321, 412 – 419.

Ahrens, H. J. (1997): Ökonomische Anreizsysteme – Herausforderungen und Chancen, in: AOK-Bundesverband ed. AOK im Dialog; Qualität und Wirtschaftlichkeit, Neue Wege gemeinsamer Verantwortung, Bonn, 49 – 54.

Ahrens, H. J. (2001): Pressekonferenz zu AOK im Dialog ‚Weiterentwicklung des Risikostrukturausgleichs'. Berlin, 15. März 2001. Berlin: AOK-Bundesverband.

Andersen, H. / *Schwarze,* J. (1999): Kassenwahlentscheidungen in der GKV. Eine empirische Analyse. Arbeit und Sozialpolitik; 10 – 23.

Arnold, M. / *Litsch,* M. / *Schellschmidt,* H. (eds.) (2201): Krankenhaus-Report 2000. Stuttgart / New York: Schattauer.

Ärzte-Zeitung vom 15. 9. 1998: Endlich Klarheit für die Behandlung von Typ-II-Diabetikern in der Praxis.

Ärztliche Zentralstelle Qualitätssicherung (gemeinsame Einrichtung von Bundesärztekammer und Kassenärztlicher Bundesvereinigung) (1998): Checkliste ‚Methodische Qualität von Leitlinien'. Deutsches Ärzteblatt 1998, 95, B-2014-B-2016.

Becker, J. (1999): Arbeitnehmervertreter Frank Spieth ‚Drei Klassen-Medizin darf es nicht geben'. Gesundheit und Gesellschaft 1999, 2, 44 – 45.

Bertram, B. (1999): Zusammenarbeit von Hausarzt und Augenarzt in der Diabetikerbetreuung. Kommunikation unerläßlich. Deutsches Ärzteblatt 1999, 96, B-2450-B-2454.

BPflV (2000): Verordnung zur Regelung der Krankenhauspflegesätze (Bundespflegesatzverordnung – BPflV) vom 26. 9. 1994 (BGB. I S. 2750), zuletzt geändert durch Gesetz vom 22. 12. 1999 (BGBl. I S. 2626).

Bundesministerium für Gesundheit (2000): Begründung zum Entwurf eines ‚Gesetzes zur Strukturreform der gesetzlichen Krankenversicherung' im Jahr 2000.

Bundesministerium für Gesundheit (2001): Eckpunkte zur Reform des Risikostrukturausgleichs Nr. 28 vom 28. März 2001. Berlin.

Hellbrück, R. P. (2000): EDV-gestütztes Qualitätsmanagement in Praxisnetzen. Gesundheitswesen 2000, 62, 511 – 15.

Hellbrück, R. P. (1997): Qualität und Ausgaben in der medizinischen Versorgung – Von Qualitätssicherung und Kosteneffizienz zu mehr Wettbewerb im Gesundheitswesen? Berlin: Duncker & Humblot.

Henkel, H. Arbeitgebervertreter Rainer Will ‚Selbstverwaltung ist ein Modell mit Zukunft'. Gesundheit und Gesellschaft, 2, 42 – 43.

Hesse, G. (1990): Evolutorische Ökonomik oder Kreativität in der Theorie. In: U. Witt (ed.), Studien zur Evolutorischen Ökonomik I. Berlin: Duncker & Humblot, 49 – 73.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Jacobs, K. / *Reschke,* P. / *Cassel,* D. / *Wasem,* J. (2001): Zur Wirkung des Risikostrukturausgleichs in der Gesetzlichen Krankenversicherung. Eine Untersuchung im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit. Endbericht. veröffentlicht als pdf-Dokument unter www.bmgesundheit.de / themen / gkv / gkv.htm.

KHG (2000): Gesetz zur wirtschaftlichen Sicherung der Krankenhäuser und zur Regelung der krankenhauspflegesätze (Krankenhausfinanzierungsgesetz – KHG) i.d.F. vom 10. 4. 1991 (BFBl I S. 886), zuletzt geändert durch Gesetz vom 22. 12. 1999 (BGBl. I S. 2626).

Landgraf, R. et al. (1999): Diskussionsentwurf Regelungsbedürftige Vertragsinhalte von Diabetesvereinbarungen – eine Initaiative des DQI-Ausschusses der DDG. Diabetes und Stoffwechsel. Zeitschrift für angewandte Diabetologie, II – VI.

Laschet, M. (1998): Erstmals flächendeckende und optimale Diabetikerversorgung in Bayern. KVB schließt mit allen bayerischen Krankenkassen einheitliche Vereinbarung. Bayerisches Ärzteblatt, 279.

Lauterbach, K. / *Wille,* E. (2001): Modell eines fairen Wettbewerbs durch den Risikostrukturausgleich. Sofortprogramm ‚Wechselerkomponente' und ‚solidarische Rückversicherung' unter Berücksichtigung der Morbidität. Abschlußbericht. Gutachten im Auftrag des Verbandes der Angestellten-Krankenkassen e. V. (VdAK), des Arbeiter-Ersatzkassenverbandes (AEV), des AOK-Bundesverbandes (AOK-BV) und des IKK-Bundesverbandes (IKK-BV). veröffentlicht als pdf-Dokument unter www.vdak.de.

Mehl, E. / *Becker-Berke,* S. / *Müller-de-Cornejo,* G. (2000): Einführung eines Disease-Managements am Beispiel Diabetes. Bonn: KomPart Verlagsgesellschaft.

Meierjürgen, R. (1994): Gesundheitsförderung und Krankenkassenwettbewerb. Die Auswirkungen des Gesundheitsstruktur-Gesetzes. Arbeit und Sozialpolitik, 48, 58 – 64.

Müller, M. / *Richard,* S. / *Schönbach,* K. (1999): Erste Jahresbilanz zeigt: Kombiniertes Budget hat sich bewährt. Die BKK, 585 – 590.

Nachtigall, G. (1997): Rationale Medizin – Ein Beitrag zur Zukunftssicherung der sozialen Krankenversicherung. In: AOK-Bundesverband ed. AOK im Dialog. Qualität und Wirtschaftlichkeit. Neue Wege gemeinsamer Verantwortung. Bonn: AOK-Bundesverband, 13 – 18.

Robra, B. et al. (1996): Krankenhausfallanalyse. Die stationäre Versorgung von Versicherten der AOK Magdeburg. Sankt Augustin: Asgard-Verlag.

Rürup, B. (2001): Die Reform des Risikostrukturausgleichs im Rahmen der Vorstellungen der ‚Fünf Weisen' zur Gesundheitspolitik. Berlin, 15. März 2001: AOK-Kongreß: Reform des RSA.

Scherbaum, W. (1997): Schnittstellenmonitoring durch Qualitätsindikatoren. Neue Konzepte zur Verbesserung der Versorgung von Diabetikern. In: AOK-Bundesverband ed. AOK im Dialog. Qualität und Wirtschaftlichkeit. Neue Wege gemeinsamer Verantwortung. Bonn: AOK-Bundesverband, 33 – 47.

SGB IV: Sozialgesetzbuch IV vom 23. 12. 1976 (BGBl. I S. 3845), zuletzt geändert durch Gesetz vom 22. 12. 1999 (BGBl. I S. 2601) und 20. 12. 1999 (BGBl. I S. 2), 2000.

SGB V: Sozialgesetzbuch V Gesetzliche Krankenversicherung [SGB V] vom 20. 12. 1988 (BGBl. I S. 2477, Artikel 1), zuletzt geändert durch Gesetz vom 21. 12. 2000 (BGBl. I S. 1971), 2001.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

SGB V: Sozialgesetzbuch V Gesetzliche Krankenversicherung vom 20. 12. 1988 (BGBl. I S. 2477, Artikel 1), zuletzt geändert durch Gesetz vom 21. 7. 1999 (BGBl. I S. 1648), 22. 12. 1999 (BGBl. I S. 2534), 22. 12. 1999 (BGBl. I S. 2626) und 22. 12. 1999 (BGBl. I S. 2657), 2000.

SGB V: Sozialgesetzbuch V vom 20. 12. 1988 (BGBl. I S. 2477, Artikel 1), zuletzt geändert duch Gesetz vom 24. 3. 1997 (BGBl. I S. 596), 23. 6. 1997 (BGBl. I S. 1518 und 23. 6. 1997 (BGBl. I S. 1529), 1997.

SGB V: Sozialgesetzbuch V vom 20. 12. 1988 (BGBl. I S. 2477, Artikel 1), zuletzt geändert durch Gesetz vom 27. 7. 1992 (BGBl. I S. 1398) und 21. 12. 1992 (BGBl. I S. 2266), 1993.

Tuschen, K. / *Quaas,* M. (1995): Bundespflegesatzverordnung. Kommentar mit einer umfassenden Einführung in das Recht der Krankenhausfinanzierung. Suttgart / Berlin / Köln: Verlag W. Kohlhammer.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-51224-9 | Generated on 2025-07-27 14:18:50
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/