Universität Potsdam

Klaus Schöler

Elemente der Neuen Ökonomischen Geographie

Potsdamer Schriften zur Raumwirtschaft | 1
Prof. Dr. Klaus Schöler (Hrsg.)

Potsdamer Schriften zur Raumwirtschaft
Prof. Dr. Klaus Schöler (Hrsg.)

Potsdamer Schriften zur Raumwirtschaft | 1
Prof. Dr. Klaus Schöler (Hrsg.)

Klaus Schöler

Elemente der Neuen Ökonomischen Geographie

Universitätsverlag Potsdam

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de/ abrufbar.

Universitätsverlag Potsdam 2010
http://info.ub.uni-potsdam.de/verlag.htm

Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam
Tel.: +49 (0)331 977 4623 / Fax: 3474
E-Mail: verlag@uni-potsdam.de

Die Schriftenreihe **Potsdamer Schriften zur Raumwirtschaft** wird herausgegeben von Prof. Dr. Klaus Schöler.

ISSN (print) 2190-8702
ISSN (online) 2190-8710

Online veröffentlicht auf dem Publikationsserver der Universität Potsdam:
URL http://pub.ub.uni-potsdam.de/volltexte/2010/4592/
URN urn:nbn:de:kobv:517-opus-45921
http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:kobv:517-opus-45921

Zugleich gedruckt erschienen im Universitätsverlag Potsdam:
ISBN 978-3-86956-083-0

Vorwort

In der Ökonomik gibt es auffallend viele Theoriegebäude, die den Zusatz "Neu" oder "Neo" tragen, und man fragt sich, was neu in den so bezeichneten Theorien ist. Sicherlich trifft das nicht auf die gesamte Neoklassik zu, ist sie doch als Grundlage des ökonomischen Denkens heute wohl vertraut und unbestritten. Aber hinsichtlich der Neuen Wachstumstheorie und der Neuen Handelstheorie zum Beispiel ist diese Frage berechtigt und auch leicht zu beantworten. Bei der Neuen Ökonomischen Geographie ist die Beantwortung aus zwei Gründen schwieriger. Zum einen handelt es sich nicht um Geographie, wie die Bezeichnung nahe legt, denn wir finden unter dieser Bezeichnung keineswegs den üblichen Inhalt der Wirtschaftsgeographie in ihrer beschreibenden und klassifizierenden Rolle wieder, sondern – vom Denken und der Modellstruktur her – traditionelle mikroökonomische Theorie mit allen ihren Besonderheiten, repräsentative Akteure, Faktor- und Gütermärkte, Angebot und Nachfrage, Nutzen- und Produktionsfunktionen usw. Ferner ist die Abwesenheit eines konkreten Raumes kennzeichnend sowie die Annahme eines in seinen Dimensionen unbestimmten, auch nicht durch die Transportkosten erfahrbaren Raumes. Es liegt also eine neue Version der mikroökonomischen Raumwirtschaftstheorie vor. Diese Aussage ist zum anderen aber insofern nicht ganz zutreffend, als das zentrale Erklärungsziel der Neuen Ökonomischen Geographie in der theoretischen Begründung von Agglomerationen liegt, und damit keineswegs die gesamte Raumwirtschaftstheorie – auch nicht in ihren vielfältigen Erweiterungen – ausfüllt. Ungeachtet dessen handelt es sich bei diesem neuen Ansatz um eine machtvolle Erklärung der Zusammenballung und Entleerung von wirtschaftlichen Aktivitäten im Raum. Diesem Sachverhalt wollen wir in drei Schritten nachgehen.

Zunächst wird die Frage diskutiert, was Raumwirtschaftstheorie bis zum Auftreten der Neuen Ökonomischen Geographie geleistet hat und wo die Abgrenzungen zu anderen Theorien, insbesondere zur Handelstheorie (Außenwirtschaftstheorie), liegen. Ferner wird auf die besonderen Schwierigkeiten einer modernen Güterproduktion hingewiesen, die durch Produktvielfalt und sinkende Kosten der Massenproduktion gekennzeichnet ist. Im mittleren Kapitel wird das Ur-Modell der Neuen Ökonomischen Geographie, das Core-Peripherie-Modell (oder Agglomeration-Hinterland-Modell), ausführlich dargestellt. Aus der Kritik dieses Ansatzes entwickelt sich dann im letzten Teil die Weiterentwicklung des Paradigmas in verschiedene Richtungen. Aus der Logik dieses Aufbaus und der Argumentationsführung ergibt sich zwingend, daß der erste und zweite Teil isoliert gelesen werden können, der dritte sich aber auf die Grundlagen des zweiten bezieht, und damit vorausgesetzt werden muß.

Frau Julia Hellfaier hat mit tatkräftiger Unterstützung von Herrn Dr. Sascha Frohwerk meinen Text in eine reproduktionsfähige Form gebracht; beide haben ihn auch kritisch gelesen. Frau Julia Reilich und Herr Kai Andree haben den Text Korrektur gelesen, ebenso wie meine Frau, Sigrid Wagener-Schöler; sie hat einen beträchtlichen Teil ihrer Freizeit geopfert. Ihnen allen gilt mein außerordentlicher Dank; alle verbleibenden Fehler gehen – wie in solchen Fällen üblich – zu meinen Lasten.

Potsdam, im November 2010 Klaus Schöler

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

1 Einleitende Bemerkungen: Warum Agglomerationen?

Die wichtigste Frage der Raumwirtschaftstheorie (auch: Regionalökonomik) lautet: Welches sind die Ursachen für die Entstehung, den Bestand und die Wandlung räumlicher Wirtschaftsstrukturen? Der Begriff der Wirtschaftsstruktur wird weit gefaßt und bedeutet allgemein unterschiedliche Intensitäten wirtschaftlicher Aktivitäten an verschiedenen Orten im Raum. Durch die Ausgliederung von Haushaltsproduktion und die Zusammenfassung dieser Aktivitäten in Organisationen, die wir als Unternehmen bezeichnen, findet nicht nur eine organisatorische Separierung, sondern auch eine räumliche Konzentration dieser Produktion in einer Organisationseinheit statt. Die sich anschließende Frage lautet: Warum kommt es zu einer räumlichen Konzentration der Unternehmen? Dieses Phänomen bezeichnen wir als Agglomeration. Die Beantwortung dieser Frage kann in zwei Stufen erfolgen.

Zunächst gibt es singuläre räumliche Phänomene, wie geographische, geologische oder topographische Besonderheiten der Erdoberfläche, die Agglomerationen entstehen lassen. Diese Gründe für die Zusammenballung wirtschaftlicher Aktivitäten werden in der Literatur als "first nature"-Faktoren bezeichnet. Beispiele dafür lassen sich leicht finden; Erzgruben sind dort angesiedelt, wo die Erzadern in einer abbaubaren Tiefe vorkommen, Handelshäuser dort, wo die Transportmedien wechseln, wie in Überseehäfen, und diese finden wir dort, wo geschützte Buchten oder Flußmündungen von Natur aus vorkommen, usw. Die Konzentration von Firmen der gleichen Industrie läßt sich somit aufgrund der first nature-Faktoren leicht und ohne theoretisch-ökonomische Fundierung begründen. Damit sind diese Fragen nicht Gegenstand einer raumwirtschaftlichen Theorie, sondern in den Bereich der beschreibenden Wirtschaftskunde zu verweisen.

Geht man hingegen von einer homogenen Fläche als Modellvoraussetzung aus, also von der Abwesenheit der beschriebenen natürlichen Phänomene, so treten die in der Literatur als "second nature" benannten Gründe für die Herausbildung von Agglomerationen auf. Traditionellerweise wird auf externe Effekte verwiesen. Diese Effekte werden durch die Produktion des einen Unternehmens verursacht und wirken auf die Produktion des anderen Unternehmens direkt, in einem technologischen Sinne und ohne Märkte zu berühren, positiv oder negativ ein. Die so gekennzeichnete Form der externen Effekte bezeichnet man als physische externe Effekte; werden in der Wirkungskette hingegen Märkte involviert, spricht man von pekuniären externen Effekten. (Externe Effekte entstehen ebenso in Wohngebieten; der Konsum des Gutes Wohnen kann den Konsum eines anderen Haushaltes positiv oder negativ beeinflussen.) In der Regionalökonomik bezeichnen wir diese externen Effekte als Agglomerationseffekte (vgl. Böventer (1979)). Sie sind nun, anders als in der traditionellen Theorie des totalen Gleichgewichts, in der sie die stringent formulierten Bedingungen für eine effiziente Allokation stören, überaus willkommen; sie begründen, jedenfalls wenn sie positiv sind, Standortzusammenballungen, und damit eine bestimmte Raumstruktur. Nunmehr lassen sich die Existenz und die optimale Größe von Städten sowie die räumliche Konzentration von Industrien erklären.

An dieser Stelle mögen einige Beispiele erhellend wirken. (1) Bei der räumlichen Konzentration von Unternehmen der gleichen Branche bildet sich ein großer Arbeitsmarkt für Spezialisten heraus, der an anderen Orten nicht entsteht und das Problem der Verfügbarkeit von spezialisierten Arbeitskräften löst. Ein schönes Beispiel dafür ist die Konzentration der optischen Industrie um Wetzlar oder – früher jedenfalls – Dresden. (2) Bei der räumlichen Verdichtung von Nachfrage und Kaufkraft entstehen große, gemeinsame Absatzmärkte. Jedes geplante oder historisch gewachsene Einkaufszentrum ist als ein Beleg zu nennen; es entstehen positive Verbundeffekte bei der Beschaffung der Haushalte. (3) In der Umgebung einer Agglomeration siedeln sich private Vorleistungsbetriebe und Dienstleistungsunternehmen an, wodurch sich Transport- und Informationskosten verringern. Der industriellen Produktion folgen Niederlassungen von Speditionen, Rechtsanwälten und Banken. (4) Im Vorlauf oder Nachlauf – dieser Punkt ist in der Literatur strittig – zur Verdichtung ökonomischer Aktivitäten stellt die öffentliche Hand Infrastruktureinrichtungen – wie etwa Verkehrswege, öffentliche Bildungsanstalten und Versorgungsbetriebe – zur Verfügung, die als Input direkt oder indirekt in der privaten Produktion Eingang finden. (5) Negative Agglomerationseffekte – man denke nur an die Übernutzung der Verkehrswege und die dadurch entstehenden Staukosten – wirken sich begrenzend auf das Wachstum von Agglomerationen aus.

Die beispielhaft beschriebenen Agglomerationseffekte kann man in solche aufspalten, die über physische Medien und solche, die über Märkte wirken. In Analogie zu den allgemeinen externen Effekten könnte man von physischen Agglomerationseffekten und von monetären Agglomerationseffekten sprechen. Diese Erklärungen für Agglomerationen haben, auch wenn sie nicht an Beispielen festgemacht sind, einen willkürlichen Charakter, aus der Existenz einer Agglomeration wird auf das Vorhandensein positiver externer Effekte geschlossen; eine Begründung aus einer Theorie ist das nicht. Diesen Mangel beseitigt die Neue Ökonomische Geographie (kurz: NÖG); in ihr werden die Zusammenballungen und Entleerungen im Raum aus einem geschlossenen, totalanalytischen Modell mit (wenigstens) zwei Regionen, (wenigstens) zwei Sektoren und positiven Transportkosten (oder allgemeiner: Handelskosten) erklärt. Erstmals wird die Tautologie der alten Erklärungsmuster durchbrochen und an diese Stelle eine umfassende Theorie gesetzt. Zu ihr werden wir in Kapitel 3 gelangen; zunächst sollen einige Vorüberlegungen angestellt werden, um die neue Theorie zutreffend einordnen zu können.

2 Die bisherige Entwicklung der Theorien

Die Neue Ökonomische Geographie stellt nicht den Anfang einer Theorieentwicklung dar, sondern den *vorläufigen* Endpunkt einer langen Tradition, wie man aus dem nachfolgenden Abschnitt erkennen kann. In ihr fließen verschiedene Traditionen zusammen; sie ist geprägt von der alten, nie befriedigend gelösten Fragestellung nach den Gründen von wirtschaftlichen Zusammenballungen. Ferner versteht sie sich als Fortsetzung der Handelstheorie unter ökonomischen, natürlichen oder politischen Handelshemmnissen. Schließlich wird in ihr der Gedanke der heterogenen Güter und der daraus folgenden monopolistischen Konkurrenz aufgegriffen, womit neue Erklärungsmuster möglich werden, aber auch neue theoretische Probleme entstehen, kurzum, es wird einer modernen Ökonomie Rechnung getragen.

2.1 Zur Geschichte der Raumwirtschaftstheorie

Die Geschichte der Raumwirtschaftstheorie beginnt vor etwa zweihundert Jahren mit dem epochemachenden Beitrag des deutschen Ökonomen und Landwirts Johann Heinrich von Thünen (1783 bis 1850). Über ihn ist bis zum heutigen Tage viel geschrieben worden. Der Verein für Socialpolitik gibt als höchste Ehre und Auszeichnung auf seinen Jahrestagungen eine von-Thünen-Vorlesung, die das Andenken an die Theorien von Thünens lebendig hält; es erscheinen nach wie vor Arbeiten, die sich seinen Gedanken zuwenden. Es ist lohnenswert, die Aufmerksamkeit auf zwei wesentliche Grundzüge seiner Arbeitsweise zu lenken.

(1) Da ist zunächst sein Denken in Modellen. Seine landwirtschaftliche Standorttheorie wird nicht, wie man für die Zeit des beginnenden 19. Jahrhunderts vermuten könnte, am Beispiel einer existierenden Stadt, wie etwa Göttingen, in der

von Thünen studierte, oder Rostock, in dessen Nähe sein Landgut Tellow lag, diskutiert, er geht von einer gedachten Stadt als Verbrauchszentrum aus, um das sich eine homogene Fläche mit gleicher Bodenqualität ausbreitet. Seine Frage lautet nun: In welcher Entfernung vom Konsumort wird welche landwirtschaftliche Bodennutzung ihren Standort finden? Die Antwort lautet: Diejenige Bodennutzung wird an einem bestimmten Ort mit einer gegebenen Entfernung zum Verbrauchszentrum angesiedelt, die dort unter Berücksichtigung der Transportkosten die höchste Bodenrente abwirft. Entscheidend ist die Methode der isolierenden Abstraktion, die Unwichtiges unterschlägt und Störendes ausscheidet, um so zu einem idealtypischen Abbild der Wirklichkeit zu kommen, eben zu einem Modell. Der isolierte Staat ist ein derartiges Modell, das von von Thünen verwendet wird, oder eine Anschauungsform, wie er sagt, ein "Apparat zur Beobachtung ökonomischer Kräfte, wie der leere Raum zur Beobachtung physischer Kräfte", eine "bildliche Darstellung, die den Überblick erleichtert und erweitert", ein "Spiegel, den die Theorie hinstellt, um in ihm die verworrenen und sich kreuzenden Linien der Erscheinung in reiner Perspektive sichtbar werden zu lassen". Es ist eine "Geistesoperation analog dem Verfahren, welches wir bei allen Versuchen in der Physik wie in der Landwirtschaft anwenden, wo wir nämlich nur die eine zu erforschende Potenz quantitativ steigern, alle übrigen Momente aber unverändert lassen" (von Thünen (1930), S. X). Dieses Verständnis ökonomischen Denkens, wenngleich in altertümlicher Sprache formuliert, ist bis auf den heutigen Tag gültig. Es ist von entscheidender Bedeutung, daß von Thünen, bei aller genauen Aufzeichnung empirischer Sachverhalte, nicht auf induktivem, sondern auf deduktivem Wege zu seinen Erkenntnissen gelangt; er ist zwar auch der beeindruckende und akribische Sammler ökonomischer Daten, aber immer im "Spiegel, den die Theorie hinstellt".

(2) Ferner ist von Thünens marginalanalytisches Denken hervorzuheben, das ihn in die erste Reihe der Ökonomen stellt, die den Schritt von der Klassik zur Neoklassik vollziehen. Er schreibt: "Der Arbeitslohn ist gleich dem Mehrerzeugnis, was durch den, in einem großen Betrieb, zuletzt angestellten Arbeiter hervorgebracht wird" (von Thünen (1930), S. 569). Weiter geht er auf das Problem der Ganzzahligkeit bei Produktionsfaktoren ein: "Da die Zahl der Arbeiter sich nicht um einen Bruchteil vermehren und vermindern läßt, so kann auch bei einem Betrieb im Kleinen der Punkt, wo sich Erwerb und Kosten kompensieren, nicht genau getroffen werden; diese Ungleichheit im Einzelnen gleicht sich aber im großen

Ganzen wieder aus, da in dem einen Fall mehr, in dem anderen Fall weniger Arbeiter angestellt werden, als das Maximum des Reinertrags erheischt. Da sich dieser Übelstand des kleinen Betriebs nicht bloß auf die Zahl der Arbeiter, sondern auch auf die Zahl des zu haltenden Zugviehes und der zu verwendenden Instrumente und Maschinen erstreckt, so ist dies, beiläufig gesagt, eins der Momente, die den Betrieb im Großen begünstigen" (von Thünen (1930), S. 572f.). Damit gibt er eine interessante Erklärung für die Vorteilhaftigkeit großer Betriebe. Diese und andere Ergebnisse lassen ihn nicht nur zum wichtigsten Vertreter der deutschen Nationalökonomie werden, sondern zum Begründer der landwirtschaftlichen Betriebslehre, ja zum Begründer der Betriebswirtschaftslehre überhaupt. Seine tiefe Einsicht in ökonomische Zusammenhänge war aber nur durch sein strenges, an der Mathematik geschultes Denken möglich, das er im Zusammenhang mit der – wenn auch heute umstrittenen – Ableitung des naturgemäßen Anteils des Arbeiters an seinem Erzeugnis unter Beweis stellt. Als lebenskluger Forscher kennt er seine Zeitgenossen und klagt: "Gar sehr muß ich fürchten, durch die algebraischen Rechnungen die Geduld mehrerer meiner Leser ermüdet zu haben; denn es ist mir nicht unbekannt, wie lästig und unbequem die Buchstabenformeln vielen, selbst manchen Gelehrten sind. Aber die Anwendung der Mathematik muß doch da erlaubt werden, wo die Wahrheit ohne sie nicht gefunden werden kann. Hätte man in anderen Fächern des Wissens gegen das mathematische Kalkül eine solche Abneigung gehabt, wie in der Landwirtschaft und in der Nationalökonomie, so wären wir jetzt noch in völliger Unwissenheit über die Gesetze des Himmels; und die Schiffahrt, die durch die Erweiterung der Himmelskunde jetzt alle Weltteile miteinander verbindet, würde sich noch auf die bloße Küstenfahrt beschränken" (von Thünen (1930), S. 569).

Weniger bekannt, jedenfalls in einer breiten Fachöffentlichkeit, ist Wilhelm Launhardt (1832 bis 1918), der sowohl in der historischen Abfolge als auch in der Bedeutung hier an zweiter Stelle genannt werden muß. Launhardt wurde in Hannover geboren und lehrte als Professor für Straßen-, Eisenbahn- und Brückenbau an der Polytechnischen Schule in Hannover von 1869 bis zu seinem Tode im Jahre 1918. Er, der Ingenieur, der in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts mit der Trassierung von Eisenbahnlinien befaßt war, kam über diese Tätigkeit zu Fragen der Standortwahl und veröffentlichte 1882 in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure einen zu seiner Zeit kaum beachteten, heute aber als bedeutsam erkannten Aufsatz mit dem Titel "Die Bestimmung des zweckmäßigen Standortes einer gewerblichen Anlage" (Launhardt (1882)) und drei Jahre später sein Hauptwerk "Die mathematische Begründung der Volkswirtschaftslehre" (Launhardt (1885)). Nicht nur, daß in dem Aufsatz die Standorttheorie von Alfred Weber (1868 bis 1958) vorweggenommen wurde und die Monographie uns heute eigentümlich modern anmutet in ihrem exakten Denken und in ihrer analytischen Methode, es war für die deutsche Nationalökonomie jener Zeit eine bahnbrechende Leistung, die einen mutigen Gegenentwurf zur Methode der herrschenden Historischen Schule, dem theorielosen Sammeln historischer Fakten, darstellt. Launhardt war sich seiner Außenseiterposition bewußt und schreibt in der Vorrede zu seinem Buch: "Es ist aber die Abneigung gegen eine mathematische Behandlung der Volkswirtschaftslehre sehr zu beklagen, weil die Untersuchungen dieser Wissenschaft, welche die Erreichung der größten Wirkung durch die geringsten Mittel zur Aufgabe haben, sich ohne die Anwendung der Mathematik in genügender Schärfe nicht durchführen lassen. Es ist ja die Mathematik nichts anders als eine Sprache, welche in strenger Folgerichtigkeit die Beziehungen meßbarer Dinge zu einander darstellt, was durch die gewöhnliche Sprache entweder gar nicht oder doch nur in weitschweifiger ungenauer Weise erreicht werden kann" (Launhardt (1885), S. VIII f.).

Die ersten beiden Abschnitte seiner "Volkswirtschaftslehre", nämlich "Der Tausch" und "Die Gütererzeugung", sind den Arbeiten von Walras und Jevons verpflichtet, die er somit einem deutschen Publikum nahegebracht hätte, wenn es sein Buch nur wahrgenommen hätte. Im dritten Abschnitt "Die Güterversendung" gelingen Launhardt drei überaus wichtige und originäre Leistungen. (1) Zunächst ist die Ermittlung des Absatzgebietes eines Anbieters oder mehrerer konkurrierender Anbieter zu nennen, wobei er sich der anschaulichen Konstruktion der später so genannten Launhardtschen Trichter bedient (Launhardt (1885), S. 147ff.). Mit diesem Instrumentarium gelingt es ihm, die Marktgrenzen zwischen den Standorten konkurrierender Firmen für unterschiedliche Preis-/Frachtkosten-Kombinationen exakt zu bestimmen. Er kommt zu dem Resultat: "Das Absatzgebiet eines Ursprungsortes, welches im Wettkampf mit mehreren ringsum gelegenen Orten steht, gestaltet sich zu einem Vieleck, dessen Seiten durch eine der eben genannten Kegelschnittlinien gebildet werden kann" (Launhardt (1885), S. 158ff.). Dieser Ansatz ist vierzig Jahre später von Fetter (Fetter (1924)) in Unkenntnis der Launhardtschen Arbeit neu "entdeckt" worden. (2) Im Zusammenhang mit diesem Problemkreis diskutiert Launhardt das Marktgleichgewicht im heterogenen Dyopol, das

- ebenfalls in Unkenntnis der Launhardtschen Arbeit - im Jahre 1929 von Hotelling (Hotelling (1929)) in ähnlicher Weise behandelt wurde. Im deutschsprachigen Raum wird dieses Dyopolmodell daher, auch in seiner Punktmarktvariante, bekanntlich als "Launhardt-Hotelling-Modell" bezeichnet. Damit leistet Launhardt einen wichtigen, fundamentalen Beitrag zur Oligopoltheorie. (3) Schließlich findet man bei Launhardt die Beurteilung von Preissetzungen aus volkswirtschaftlicher Sicht, wobei als Kriterium das Aggregat aus Produzentenrente und Konsumentenrente, also die Wohlfahrtswirkungen in einem Markt, herangezogen werden (Launhardt (1885), S. 201–205); Überlegungen, die in der räumlichen Preistheorie erst neunzig Jahre später erneut aufgegriffen worden sind (Holahan (1975)). Sicherlich, Launhardt beschränkt seine Untersuchungen auf die Frage des optimalen Eisenbahntarifs und erkennt offensichtlich nicht die Universalität seines Instrumentariums (er bezeichnet die Konsumentenrente als Gewinn des Verbrauchers, den Gewinn als "Betriebsüberschuß" und die Wohlfahrtseffekte als "gesamten volkswirtschaftlichen Gewinn" (Launhardt (1885), S. 203)), aber diesem Ansatz sind bis heute nach wie vor alle Arbeiten auf dem Gebiet der räumlichen Preistheorie verpflichtet. Die epochalen Leistungen Launhardts, dies ist seine Tragik und die der gesamten deutschen Nationalökonomie, wurden vor dem Hintergrund der Historischen Schule nicht wahrgenommen, aber sie wurden von späteren Forschergenerationen, dieses ist unser Glück und Vorteil, wiederentdeckt und bis auf den heutigen Tag auf breiter Front fortgeführt und weiterentwickelt.

Als dritter Nationalökonom soll August Lösch (1906 bis 1945) genannt werden, dessen Werk "Die räumliche Ordnung der Wirtschaft" (Lösch (1944)) die heutige Regionalökonomik stark beeinflußt hat. Dabei spielt das Denken in räumlichen Kategorien eine zentrale Rolle. So sehr Lösch die Theorie der komparativen Kosten als geeignet ansieht, die interpersonelle Arbeitsteilung zu erklären, so ungeeignet ist nach seiner Auffassung dieses Ricardianische Instrument zur Erklärung der internationalen Arbeitsteilung (Lösch (1938, 1939)). Für die Erklärung der zwischenstaatlichen Arbeitsteilung geht die Theorie der komparativen Kosten von dimensionslosen Staatsgebieten aus, und somit von einheitlichen Produktionsbedingungen innerhalb jedes Landes. Nun sind die Produktionsbedingungen aber - wie wir wissen – keineswegs in Frankfurt (Oder) und in Frankfurt am Main identisch. "Diese Degradierung der Länder zu Punkten erleichtert die Irrlehre von ihrer wirtschaftlichen Einheit" (Lösch (1944), S. 176). Ferner werden die Transportkosten innerhalb der Länder mit Null angenommen und allenfalls die Transportkosten zwischen den Staaten berücksichtigt. Nun bestimmt aber die Lage der Produktionsorte in einem Land wesentlich ihre Ausfuhrmöglichkeiten; oft sind die Frachtkosten im Inland höher als die zwischen den Staaten, sei es, weil die Seefracht gering ist oder die Länder gemeinsame Grenzen aufweisen. Schließlich wird in der Theorie der komparativen Kosten von einem einheitlichen nationalen Preisniveau ausgegangen, das an der Grenze abbricht. Wenn dieses aber im Inland schon nicht zutrifft, weil Transportkosten vom Erzeugerort aus die Waren verteuern, und es daher kein einheitliches nationales Preisniveau gibt, so kann es für den internationalen Handel ebenfalls keine Gültigkeit besitzen. Der internationale Handel verkoppelt vielmehr die in- und ausländischen Preise in der Nähe der Grenze. Preisänderungen erhöhen nicht das nationale Preisniveau in seiner Gesamtheit, sie setzen sich als Preiswellen über den Raum hinweg fort und können so auch das Ausland erreichen. Wie sieht nun der Gegenentwurf zur Theorie der komparativen Kosten, den Lösch vorschlägt, aus? "Staaten sind“, so schreibt Lösch (Lösch (1944), S. 178), "... wirtschaftlich gesehen völlig willkürliche Bezugsgebilde. Da bleibt nichts übrig, als die Erzeugung aller Standorte zunächst ohne Rücksicht auf die politischen Grenzen festzustellen, diese Grenzen dann einzuzeichnen, und ihre Wirkungen auf die Ausdehnung der Marktgebiete zu berücksichtigen. Dann sind alle Waren, deren Absatzgebiete von den Grenzen durchschnitten werden, Ausfuhrgüter, wenn das Erzeugungszentrum diesseits, und Einfuhrgüter, wenn es jenseits der Grenze liegt."

Dieser Ansatz ist, sieht man von einigen wenigen Beiträgen zur Verbindung von Raumwirtschaftstheorie und Außenwirtschaftstheorie ab (vgl. z.B. Schöler (1990, 2001)), folgenlos geblieben, obwohl er eine neue Sicht auf den internationalen Handel eröffnet. Einer der Gründe dafür mag sein, daß es bis heute nicht gelungen ist, beide Theoriebereiche in einer einheitlichen Theorie zu vereinen; nach wie vor - dieses gilt im Großen und Ganzen - ist der Raum nicht in der Außenhandelstheorie zu finden, und die Regionalökonomik befaßt sich nicht mit grenzüberschreitendem Handel. Darauf wird im nächsten Abschnitt noch einzugehen sein.

Nur wenige Beiträge haben einen so starken Einfluß auf die wissenschaftliche und politische Diskussion in der Regionalwissenschaft und Wirtschaftsgeographie ausgeübt wie Walter Christaller (1893 bis 1969) mit seiner Untersuchung "Die zentralen Orte in Süddeutschland" (Christaller (1933)). Dieses Werk stellt keine – wie man vielleicht aufgrund des Titels vermuten mag – Regionalstudie von raum-zeitlich begrenzter Gültigkeit dar, sondern beinhaltet einen großen modelltheoretischen Entwurf: In der Arbeit wird eine räumliche Hierarchie der Städte, und damit eine exakte Raumstruktur, formuliert. Dieses Ergebnis wird unter den Annahmen eines im übrigen homogenen Raumes und mikroökonomisch begründeter Verhaltensweisen der Nachfrager (Haushalte) und Anbieter (Unternehmen) abgeleitet (vgl. auch Beavon (1978)).

Der Grundgedanke dieser Überlegungen besteht darin, daß Güter eine maximale und minimale räumliche Reichweite bei entfernungsabhängigen Transportkosten aufweisen. Bei einer gegebenen Nachfragefunktion der Käufer existiert eine Entfernung zwischen Produktions- oder Verkaufsort, bei der der Ab-Werk-Preis zusammen mit den Transportkosten den Prohibitivpreis erreicht und keine Nachfrage mehr ausgeübt wird. Damit ist gleichzeitig die maximale Versorgungsweite bestimmt, die offensichtlich von der Höhe der Transportkosten, dem Verkaufspreis und der Intensität der Nachfrage, also von der Art der Güter und der ihr entgegengebrachten Wertschätzung, abhängt. Folglich ist die Beschaffungsweite der Haushalte durch die Eigenschaften der Güter determiniert. Ferner wird ein Unternehmen nur dann in einen Markt eintreten oder im Markt verbleiben, wenn die Erlöse die variablen und langfristig auch die fixen Kosten decken (kalkulatorischer Unternehmerlohn, Risikoprämie und Kapitalverzinsung mögen in den Fixkosten enthalten sein). Bei einer gegebenen Nachfrage ist ein Mindestabsatzgebiet notwendig, um durch die Erlöse, die innerhalb dieses Gebietes entstehen, die Produktionskosten decken zu können. Diese minimale Versorgungsweite, ausgedrückt durch den Radius des Mindestabsatzgebietes, hängt nun ab von der Höhe der variablen und fixen Kosten, dem Ab-Werk-Preis, den Transportkosten und wiederum von der Nachfragestruktur, und somit von der Art der Güter. Gewinne können nur entstehen, wenn die Absatzweite der Unternehmen den Mindestradius überschreitet. Die Hierarchie der Städte läßt sich wie folgt begründen: Güter mit großer Mindestversorgungsweite werden an Orten mit hoher Zentralität angeboten, Güter mit geringer Mindestversorgungsweite können an Orten mit niedriger Zentralität angeboten werden, ebenso wie an Orten mit hoher Zentralität. Aus diesen Überlegungen ergibt sich ein Netz von übereinander gelagerten, güterspezifischen Marktgebieten. Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß regelmäßige Sechsecke die Marktflächen abbilden, die den Kreis am besten approximativ darstellen können und gleichzeitig unversorgte Zwischenräume vermeiden, nehmen sie die Form von Hexagonen an. Im Mittelpunkt dieser Sechsecke befindet sich der Firmenstandort an einem Ort bestimmter Zentralität. Sowohl die maximale als auch die minimale Versorgungsweite eines Gutes wird durch seinen Preis beeinflußt. Nun sind die Güterpreise aber keineswegs exogene Variablen des räumlichen Marktproblems, wie etwa die Nachfrageintensität, die Transportkosten, die Produktionstechnologie und -kosten, sondern endogene Variablen im Marktprozeß, die ihrerseits durch das Verhalten der beiden Marktseiten erklärt werden können (vgl. Schöler (1995/96)).

Die dogmengeschichtlichen Betrachtungen zeigen zwei wichtige Aspekte. Zum einen wird – zumindest in Grundzügen – der thematische Umfang der traditionellen Raumwirtschaftstheorie deutlich, und damit der Rahmen, den eine neue Theorie auf diesem Gebiet ausfüllen muß, wenn sie an ihre Stelle treten will. Zum anderen wird exemplarisch dargestellt, welche bedeutsamen Impulse, seien sie nun methodischer oder inhaltlicher Art, von der Regionalökonomik auch auf andere Bereiche der Wirtschaftstheorie ausgegangen sind. Dieser Transfer war aber nur möglich, weil für alle genannten Forscher das Denken in räumlichen Kategorien selbstverständlich war.

2.2 Konkurrierende Außenwirtschaftstheorie

Zunächst einige kurze wissenschaftstheoretische Überlegungen: Zur Beurteilung von Theorien gelten in den Naturwissenschaften – aber auch in den Sozialwissenschaften – einfache, leicht nachzuvollziehende, wissenschaftstheoretische Prinzipien. Jene Theorie, die einen größeren Ausschnitt der Realität zu erklären vermag als eine konkurrierende Theorie, ist dieser überlegen und somit vorzuziehen. Bei gleichem Erklärungsgehalt von Theorien – was allerdings selten vorkommen dürfte – ist jene die überlegenere, die einfacher ist, wobei einfacher bedeutet, daß sie mit weniger Annahmen, mit weniger Randbedingungen, auskommt. Nun ist in der wissenschaftlichen Realität der beschriebene Prozeß kaum zu beobachten; rationale Prinzipien und tatsächliche Theorienabfolge und -ablösung stehen sich als Ideal und Wirklichkeit gegenüber. Dafür kann es verschiedene Gründe geben. Zum einen können die konkurrierenden Theorien aus unterschiedlichen Denkschulen stammen; eine Entscheidung zugunsten des einen Ansatzes und gegen ein anderes theoretisches Konzept ist mit dem wissenschaftlichen Schicksal der jeweiligen Forscher verbunden (vgl. Kuhn (1981)). Zum anderen können aber auch konkurrierende Theorien sich zunächst unterschiedlichen Phänomenen zuwenden, die in dieser Form dann im Zeitablauf empirisch unbedeutender werden. Im Gegenzug weiten sich die Erklärungshorizonte beider Theorien aus, und es kommt zur Schnittmenge der Erklärungsobjekte. Eine Konkurrenzsituation entsteht, die vielfach nicht einmal erkannt wird.

Der zweite der beschriebenen Gründe trifft in dieser Konstellation sehr genau auf das Verhältnis von Außenwirtschaftstheorie und Raumwirtschaftstheorie zu. Unter Außenwirtschaftstheorie soll hier einschränkend der reale Teil dieser Disziplin verstanden werden; von den monetären Theorien der Wechselkurse und Zahlungsbilanzen soll abgesehen werden, da sie aus wissenschaftssystematischen Gründen zur Geldtheorie gehören, und daher auch keine Entsprechung in der Raumwirtschaftstheorie haben. Zunächst fällt der gemeinsame Nenner auf: In beiden Ansätzen werden Wirtschaftsaktivitäten Regionen zugeordnet und die Interaktionen zwischen den Regionen analysiert. Es ist lohnenswert, einen genauen Blick auf die Grundelemente beider Theorien zu werfen und die gemeinsamen Eigenschaften herauszuarbeiten.

Zur Diskussion des Verhältnisses zwischen Raumwirtschaftstheorie und Außenwirtschaftstheorie (Internationale Handelstheorie) wollen wir mit der letzteren beginnen. Die Eingangsfrage lautet: Warum benötigt man eine Theorie des internationalen Handels? Die einzig mögliche Antwort lautet: Weil Nationen, im eigentlichen Sinne staatliche Autoritäten, sich in den grenzüberschreitenden Handel einmischen (von den Wechselkursen wollen wir, wie gesagt, absehen) und diesen Güter- und Dienstleistungsaustausch im ökonomischen Sinn beeinflussen. Staatliche Handelshemmnisse und Handelsförderungen dienen traditionell dazu, die eigene Wirtschaft vor Importen zu schützen sowie die Exporte zu fördern und Staatseinnahmen zu erzielen. Der Instrumentenkasten enthält bekanntlich Importzölle, Importkontingente, technische Anforderungen an Importgüter usw. auf der einen Seite und Exportsubventionen, Exportzölle und nichtmonetäre Exporthilfen auf der anderen Seite. Im Rahmen der modernen internationalen Handelsbeziehungen werden Zölle zunehmend abgebaut, es entstehen Freihandelszonen und Staatengemeinschaften (z.B. die EU).

Wird damit die Außenwirtschaftstheorie um ihre Existenz gebracht? Keineswegs, denn wichtige Erklärungsmuster für den intersektoralen, aber auch intrasektoralen Handel bleiben bestehen. Zu nennen sind die unterschiedlichen Produktivitäten zwischen Ländern (oder einem Land und dem Rest der Welt) – das Ricardo-Theorem mit absoluten und komparativen Kostendifferenzen –, die unterschiedlichen Faktorausstattungen in verschiedenen Ländern – das Heckscher-Ohlin-Theorem – und die voneinander abweichenden Nachfrageintensitäten in den Ländern. Ersetzt man den Begriff "Länder" durch "Regionen", so ändert sich nichts am Ergebnis und an der Erklärungskraft der Theoreme. Entfällt der Staat mit seinen handelspolitischen Aktivitäten zur Kennzeichnung und Abgrenzung der nationalen Gebietseinheiten, so treten die genannten Unterschiede Produktivität, Faktorausstattung und Nachfrage an seine Stelle, die auf Gebietseinheiten jeglicher Größe bezogen werden können (Ohlin (1933)). Um Beispiele zu nennen: zwischen der EU und den USA, zwischen Deutschland und Portugal, zwischen Bayern und Brandenburg, zwischen dem Ruhrgebiet und dem Rhein-Main-Gebiet gibt es Produktivitätsunterschiede, die entsprechende Handelsströme erzeugen können. Gleiches gilt für die anderen Handelsargumente. Ist also die um den Staat entkleidete Außenwirtschaftstheorie die bessere Raumwirtschaftstheorie, die bekanntlich mit totalanalytischen Modellen arbeitet, die umfassender sind als die typischen partialanalytischen Ansätze der traditionellen Raumwirtschaftstheorie?

Es gibt einen entscheidenden Unterschied zwischen der traditionellen Raumwirtschaftstheorie und der Außenhandelstheorie; die Theorie des internationalen Handels verzichtet auf die Berücksichtigung der Transportkosten und weitgehend auf die Modellierung aller Transaktionskosten, die bei dem internationalen Güteraustausch entstehen. Es soll nicht abgestritten werden, daß es einige wenige Versuche in der Vergangenheit gab, diesen Mangel abzustellen (vgl. Herberg (1970); einen Überblick gibt Steininger (2001)), hier wird die generelle Linie der Diskussion zu Grunde gelegt. Die Unterscheidung zwischen den Transportkosten und dem weiter gefaßten Begriff der Transaktionskosten soll kurz diskutiert werden. Um – sagen wir – eine Werkzeugmaschine nach Indien zu exportieren, ist es notwendig, wechselseitige Geschäftsbesuche durchzuführen, Verträge auszuarbeiten, Genehmigungen einzuholen, Dokumente zu übersetzen, Akkreditive zu eröffnen und schließlich fallen die reinen Land- und Seefrachttransportkosten an, nur diese sind im strengen Sinne entfernungsabhängig; alle anderen Transaktionskosten hängen von kulturellen Unterschieden der Länder, von Wirtschaftssystemen und staatlicher Einflußnahme u.v.m. ab.

Will man einen ökonomischen Raum aufspannen, so sind die geographischen Entfernungen zwischen den Handelspartnern und ihren Heimatländern entscheidend. Genau diese Überlegungen finden wir in der traditionellen Außenhandelstheorie nicht, wofür zwei Gründe maßgeblich sein mögen. Zum einen gelten die oben genannten Gründe für Handel – Produktivitätsunterschiede, Faktorausstattungsunterschiede und Nachfrageunterschiede – bis zu jener Transportkostenhöhe (oder Transaktionskostenhöhe), bei der diese die handelserzeugenden Unterschiede eingeebnet haben. Alle Aussagen der reinen Außenwirtschaftstheorie stehen unter dem stillschweigenden Vorbehalt, daß die genannten Kosten den Handel, ähnlich wie Zölle, nicht unvorteilhaft machen. Zum anderen reduziert die Außenhandelstheorie in ihren theoretischen Überlegungen in sinnvoller Weise die Zahl der Industrien je Land auf zwei. Bei nicht vollständiger nationaler Produktionsspezialisierung stellt die x-Industrie im Inland das Exportgut und die y-Industrie das Importgut her; im Ausland ist es genau umgekehrt. Die Schwierigkeit besteht nun darin, einen dritten Sektor in die Modelle einzubeziehen, den Transportsektor, dessen Ressourcenverbrauch an die Import- und Exportmengen gebunden ist. Es gibt somit eine Rückkopplung, denn die Produktionsfaktoren, die für den Transport eingesetzt werden, stehen nicht mehr für die Produktion der x- und y-Güter zur Verfügung. Schließlich muß man von einem vertrauten Theorem Abschied nehmen; nach Aufnahme des Welthandels, ausgehend von dem gedachten Zustand der Autarkie, entsteht nicht ein gemeinsamer relativer Güterpreis im In- und Ausland, gleichsam als Welthandelspreisverhältnis, sondern relative Preise, die sich durch die Transportkosten unterscheiden. Die Analogie zur Zolltheorie liegt hier offen auf der Hand. Auch die Verwendung des Eisbergtheorems der Transportkosten von Samuelson ändert nicht grundlegend das Problem, lediglich die Formulierung des Transportsektors entfällt.

Die Berücksichtigung der ökonomisch relevanten Transportkosten stellt das konstituierende Prinzip der Raumwirtschaftstheorie dar; dem aufgespannten ökonomischen Raum liegt ein geographischer Raum zu Grunde. Das bedeutet, einfacher gesagt, die geographischen Entfernungen zwischen den Wirtschaftsakteuren werden mit konstanten oder variablen Transportkostensätzen bewertet. Wir finden dieses Prinzip bei von Thünens "Isoliertem Staat" (1930), der die Verteilung der landwirtschaftlichen Standorte in Bezug auf ein Verbrauchszentrum bestimmt; wir finden es bei Launhardt (1885), der mit Hilfe der Transportkosten die Marktgebiete voneinander abgrenzt; wir finden es bei Weber (1909), für den die Transportkosten der Inputgüter bei gegebenen Faktorpreisen den industriellen Standort bestimmen, und wir finden es bei Christaller (1933) und Lösch (1944), deren hierarchische Standortstrukturen ohne die so verstandenen Transportkosten nicht möglich wären. In allen weiteren Theoriefeldern, die auf diesen grundlegenden Ansätzen aufbauen, die Stadtmodelle von Alonso (1964), die Beiträge zur optimalen Stadtgröße und die Überlegungen zur Preisbildung im Raum (vgl. Schöler (2005)), werden ebenfalls die beschriebenen Transportkosten als zentrales Element verwendet.

Vor nunmehr über siebzig Jahren hat August Lösch (1938, 1939) auf eine wichtige Verbindung von Raumwirtschaftstheorie und Außenwirtschaftstheorie hingewiesen (s. Abs. 2.1). Lösch, der übrigens die auf den komparativen Kosten beruhende Handelstheorie Ricardos ablehnte, argumentierte wie folgt: Für ein Land kommen Exporte und Importe dadurch zustande, daß die überlappungsfreien Marktgebiete der Anbieter eines Gutes "zufällig" durch die Staatsgrenzen durchschnitten werden; jener Teil des Absatzgebietes eines inländischen Unternehmens, der ins Ausland fällt, generiert Exporte, jener Teil des Marktgebietes einer ausländischen Firma, der ins Inland fällt, erzeugt Importe. Werden Zölle eingeführt oder Exportsubventionen, so weist die räumliche Preislinie an der Staatsgrenze eine Sprungstelle auf. Die wohlfahrtsoptimale Ausprägung der handelspolitischen Instrumente läßt sich ermitteln; der traditionellen Formulierung des Optimalzolls kann nunmehr eine räumlich fundierte Fassung des Optimalzolls an die Seite gestellt werden, dessen Höhe von den Entfernungen der inländischen und ausländischen Produktionsstätten von der Staatsgrenze abhängt (Schöler (2005)). Damit wird deutlich: Transportkosten und Zölle haben für die heimische Wirtschaft eine schützende Wirkung und sind in der Lage, sich gegenseitig zu substituieren.

Ein ungelöstes Problem der Raumwirtschaftstheorie bestand bis in die neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts in der Erklärung des Entstehens von Agglomerationen. Wenn man von dem theoretisch trivialen Fall absieht, daß natürliche Gegebenheiten als exogene Ursache für wirtschaftliche Zusammenballungen in Frage kommen, so muß man zugestehen, daß die endogenen Erklärungen auf schwachen eklektischen Füßen standen (s. Abs. 1). Die Erklärungsversuche betonen die Existenz von positiven externen Effekten, die sich in vielfältigen Formen auswirken, wobei diese Effekte zwar in plausibler Form begründet, nicht aber aus Theorien entwickelt wurden. In der von-Thünen-Welt wird die Existenz eines Zentrums vorausgesetzt, auch in den nachfolgenden Modellen der Stadtökonomik (Alonso (1964)), wobei allenfalls die Größe der Stadt bestimmt werden kann. Das Christaller-Modell der Städtehierarchien ist der Agglomerationsbildung schließlich völlig unzugänglich. Obwohl Christaller den einzelnen Stadttypen idealtypische Einwohnerzahlen zuordnet, ist das Kriterium der Einwohnerzahl nicht konstituierend für die Stadtgröße, sondern allein die Reichweite der Güter, die nicht in einer Stadt mit geringerer Zentralität gehandelt werden. Die Lösung der Probleme erwarten wir von der Neuen Ökonomischen Geographie, deren theoretischer Hintergrund zunächst zu beleuchten ist.

2.3 Theoretischer Hintergrund

Beginnen wir mit einem Zitat von von Böventer: "Wer *exakte* Ableitungen über Agglomerationsgrößen erwartet, der sollte sich einmal die Schwierigkeiten vor Augen führen, die – schon bei Vernachlässigung aller externer Effekte – der *Ableitung einer Sektoralstruktur* der Wirtschaft aus einzelwirtschaftlichen Produktions- und Nachfragefunktionen – etwa innerhalb eines Walras-Systems – entgegenstehen." (Böventer (1979), S. 5). Und man möchte hinzufügen, "und unter Vernachlässigung heterogener Güter". In der walrasianischen Welt ist es tatsächlich eine nicht zu erfüllende Forderung, in ein Totalmodell sowohl die Agglomeration begründenden externen Effekte als auch den Transport und die Sektorstruktur einzubeziehen. Das Dixit-Stiglitz-Modell (vgl. Dixit und Stiglitz (1977)) vereinfacht die Dinge erheblich: Es werden zwar heterogene Güter angenommen, aber alle Firmen und Haushalte sind gleich und die Nachfragefunktion ist isoelastisch. Aus der Annahme heterogener Güter folgt notwendigerweise die Marktform der monopolistischen Konkurrenz. Diese Marktform zeichnet sich durch zwei Eigenschaften aus: Zum einen treten viele Anbieter am Markt auf, deren Anzahl größer ist als im Oligopol. Daraus folgt bei Symmetrieannahme (alle Anbieter haben gleich große Marktanteile), daß jeder Anbieter nicht mit den Reaktionen seiner Mitwettbewerber auf eigene Marktaktivitäten rechnet. Gleichwohl hängt sein Marktergebnis aber von den Verhaltensweisen aller Anbieter ab. Es werden heterogene Güter gehandelt, die in physischer Hinsicht oder in der Wahrnehmung durch die Nachfrager zwar unterschiedlich sind, jedoch in einem Substitutionsverhältnis zueinander stehen und zu einem Bedarfsmarkt zu rechnen sind.

Der Grundgedanke besteht in der Überlegung, daß die Marktform der vollkommenen Konkurrenz (homogenes Polypol) die Marktergebnisse in einer Welt differenzierter Güter nur unzureichend erklären kann. Es ist das Bestreben konkurrierender Anbieter, sich durch Produktdifferenzierung dem direkten Wettbewerb zu entziehen. Durch Produktgestaltung werden Güter physisch unterschiedlich gemacht, durch Werbung auch physisch gleichartige Güter unterschiedlich beurteilt und durch Zusatzleistungen (Service, Kundendienst) Unterschiede im Konsum erzeugt. Damit entsteht für jedes Gut ein Teilmarkt, auf dem der Anbieter – innerhalb gewisser, durch die Substitutionsfähigkeit der Güter bedingter Grenzen – eine monopolistische Position einnehmen kann. Aus diesem Sachverhalt leitet sich der zunächst paradox erscheinende Begriff der monopolistischen Konkurrenz ab. Damit ergibt sich aber die Schwierigkeit, allgemeine Aussagen über diese Marktform zu formulieren, da viele unterschiedliche Firmen mit unterschiedlichen Produkten auftreten und im Fall des heterogenen Oligopols – also bei einer vergleichsweise geringen Anbieterzahl – schon mit sehr komplexen Ergebnissen gerechnet werden muß, wenn Kosten- und Nachfragefunktionen verschieden sind. Als Lösung des Problems bietet sich wiederum die Einführung der Symmetrieannahme an: Auf jede Firma entfällt der gleiche Anteil der Marktnachfrage, und jedes Unternehmen produziert unter den gleichen Kostenbedingungen. Da alle Unternehmen somit annahmegemäß gleich sind, genügt es, ein sogenanntes repräsentatives Unternehmen herauszugreifen, alle Anpassungsprozesse zum Gleichgewicht bei *einem* Unternehmen zu analysieren und auf alle anderen Firmen zu übertragen.

Dieser Lösungsweg bringt jedoch wesentliche Einschränkungen mit sich: (1) Die Produktdifferenzierung darf nicht kostenwirksam sein (unterschiedliche Farben der Güter oder unterschiedliche Werbung zu gleichen Preisen). (2) Die Präferenzen der Konsumenten sind gleichmäßig verteilt, und die Nachfrager mit gleichartigen Präferenzen lassen sich zu gleich großen Gruppen zusammenfassen, deren Anzahl mit der Anzahl der Firmen übereinstimmt. (3) Die Einkommen und die Typen der Nutzenfunktionen aller Konsumenten sind identisch. So verdienstvoll der Versuch der Theorien der monopolistischen Konkurrenz ist, die Vielfalt der Güter zu berücksichtigen, so wenig sinnvoll ist die Annahme der kostenneutralen Produktdifferenzierung, die zwingend notwendig ist, um nicht in eine fruchtlose Kasuistik zu verfallen. Die Heterogenität der Güter ist aber notwendig, um den internationalen (oder regionalen) intraindustriellen Handel erklären zu können (Neue Handelstheorie). Ferner ist sie unverzichtbar, um den technischen Fortschritt in Wachstumsmodellen zu endogenisieren (Neue Wachstumstheorie). Schließlich kann man ungeachtet der grundlegenden theoretischen Probleme, wie sie dargestellt werden und sowohl partialanalytische als auch totalanalytische Modelle betreffen, den Überlegungen zur Unterschiedlichkeit der Güter in einer modernen Ökonomie eine nicht von der Hand zu weisende empirische Bedeutung zubilligen.

Das Dixit-Stiglitz-Modell (1977) greift nun ein Problem der Theorie der monopolistischen Konkurrenz auf, das mehr als vierzig Jahre vor Erscheinen des Modells von Chamberlin (1933) (und anderer Autoren) in die Diskussion eingeführt wurde. Das partialanalytische Modell von Chamberlin zeigt deutlich die Dichotomie zwischen Produktvielfalt und Überschußkapazitäten, die durch den Tangentialpunkt zwischen *u-förmiger* Durchschnittskostenkurve und *linearer* firmenindividueller Nachfragekurve zum Ausdruck kommt: Je größer die Produktvielfalt ist, um so geringer ist die firmenindividuelle Angebots- und Produktionsmenge, je höher liegt folglich der Tangentialpunkt zwischen beiden Kurven auf dem ersten ansteigenden Teil der Durchschnittskostenkurve und um so größer ist der nicht realisierte, fallende Teil der *u-förmigen* Durchschnittskostenkurve. Diese nicht verwirklichte Kostendegression wird als Überschußkapazität verstanden, die als "Kosten" der Produktvielfalt im gesamten Markt aufgefaßt werden können. Wir wollen das Dixit-Stiglitz-Modell hier soweit darstellen, wie es für das Verständnis des Core-Peripherie-Modells von Bedeutung ist; die Notation wird aus dem Beitrag von Dixit und Stiglitz übernommen.

Der betrachtete Sektor einer Volkswirtschaft produziert $i = 1, 2, 3, ..., n$ Güter x_i, alle anderen Güter werden zu einem Einheitsgut x_o zusammengefaßt, dessen Preis $p_o = 1$ als Numéraire dient. Als Nutzenfunktion der Haushalte wird eine separable, konvexe Funktion angenommen:

$$u = U[x_o, V(x_1, x_2, x_3, ..., x_n)], \tag{2.1}$$

die unter der Voraussetzung, daß V eine CES-Funktion ist, lautet:

$$u = U\left[x_o, \left(\sum_{i=1}^{n} x_i^{\rho}\right)^{1/\rho}\right], \qquad 0 < \rho < 1. \tag{2.2}$$

Die Budgetrestriktion ist:

$$I = x_o + \sum_{i=1}^{n} p_i x_i, \tag{2.3}$$

wobei I das Einkommen in Einheiten des Numéraire-Gutes ausgedrückt und p_i die Preise der Güter $i = 1$ bis n sind. Definiert man die Menge der Güter des betrachteten Sektors mit y und das zugehörige Preisniveau mit q, so ergibt sich

$$y = \left[\sum_{i=1}^{n} x_i^{\rho}\right]^{1/\rho}, \qquad q = \left[\sum_{i=1}^{n} p_i^{-1/\beta}\right]^{-\beta} \tag{2.4}$$

mit $\beta = (1-\rho)/\rho$. Man erhält für die Lösung der Obernutzenfunktion:

$$y = \frac{Is(q)}{q}, \qquad x_o = I(1 - s(q)), \tag{2.5}$$

wobei $s(q)$ den Typ der Obernutzenfunktion (beispielsweise eine Cobb-Douglas-Funktion) repräsentiert. Ferner sollen $\sigma(q)$ die Substitutionselastizität zwischen x_o und y und $\theta(q) = qs'(q)/s(q)$ die Elastizität der Funktion darstellen:

$$\theta(q) = [1 - \sigma(q)][1 - s(q)] < 1.$$

Die Lösung der Unternutzenfunktion ergibt für jedes Gut i eine Nachfrage von

$$x_i = y\left(\frac{q}{p_i}\right)^{1/(1-\rho)}. \tag{2.6}$$

Man kann nun sowohl für das Aggregat y als auch für die einzelnen Güter i die Preiselastizität der Nachfrage formulieren. Sie lauten in logarithmischer Schreibweise:

$$\frac{\partial \log q}{\partial \log p_i} = \left(\frac{q}{p_i}\right)^{1/\beta} \tag{2.7}$$

und

$$\frac{\partial \log x_i}{\partial \log p_i} = -\frac{1}{1-\rho}. \tag{2.8}$$

Die in Gleichung (2.8) formulierte Elastizität bezieht sich in der Terminologie Chamberlins auf die sogenannte *dd*-Nachfragekurve, die unter der Annahme der Nichtreaktion der Konkurrenten für die einzelne Firma gilt. Im vorliegenden Fall weist sie für alle Güter i die gleiche, konstante Preiselastizität der Nachfrage (isoelastische Funktion) auf. Für den gesamten Markt des betrachteten Sektors gilt unter der Symmetrieannahme $x_i = x$ und $p_i = p$ sowie der Voraussetzung, daß n hinreichend groß ist, ein Ergebnis, das mit der *DD*-Nachfragekurve bei Chamberlin (Reaktion aller Anbieter) korrespondiert

$$y = xn^{1/\rho} = xn^{1+\beta}, \qquad q = pn^{-\beta} = pn^{-(1-\rho)/\rho}, \tag{2.9}$$

woraus sich unter Berücksichtigung von (2.5)

$$x = \frac{Is(q)}{pn} \tag{2.10}$$

ergibt mit der zugehörigen Preiselastizität der Nachfrage von

$$\frac{\partial \log x}{\partial \log p} = -(1 - \theta(q)). \tag{2.11}$$

Für zwei Güter i ungleich j kann unter Verwendung der Gleichung (2.6) die Relation

$$\frac{x_i}{x_j} = \left(\frac{p_j}{p_i}\right)^{1/(1-\rho)} \tag{2.12}$$

geschrieben werden, wobei der Exponent $1/(1-\rho)$ die Substitutionselastizität zweier Güter innerhalb des Sektors verdeutlicht. Die Gleichgewichtsbedingung für jede Firma i ist im Sinne der Outputregel "Grenzerlös gleich Grenzkosten" (Gewinnmaximierungsbedingung). Unter Verwendung der Grenzkosten c und der Preiselastizität der Nachfrage $e = -(1+\beta)/\beta = 1/(\rho - 1)$ lautet das Gleichgewicht für jede Firma

$$p_i\left(1 + \frac{1}{e}\right) = c, \quad p_i\left(1 - \frac{\beta}{1+\beta}\right) = c, \quad p_i\rho = c. \tag{2.13}$$

Für die Gruppe der Firmen des betrachteten Sektors gilt somit der Gleichgewichtspreis

$$p* = \frac{c}{\rho} = c(1+\beta). \tag{2.14}$$

Die zweite Gleichgewichtsbedingung bezieht sich auf das langfristige Marktgleichgewicht und besagt, daß die (große) Zahl der Firmen konstant ist; würden weitere Firmen in den Markt eintreten, würden bei allen Firmen im Sinne der Symmetrieannahme Verluste entstehen. Für die Grenzfirma, die gerade noch die Verluste vermeiden kann, gilt $(p_n - c)x_n = a$, wobei a die Fixkosten darstellt. Diese Aussage bedeutet aber auch, daß alle Firmen im langfristigen Gleichgewicht einen Null-

Gewinn realisieren. Bezeichnet man die gleichgewichtige Anzahl der Firmen mit $\hat{n}$ und den langfristigen Gleichgewichtspreis mit $\hat{p}$, so ergibt sich unter Verwendung der Gleichungen (2.9), (2.10) und (2.14) und unter der Vereinfachung $I = 1$

$$\frac{s\left(\hat{p}\hat{n}^{-\beta}\right)}{\hat{p}\hat{n}} = \frac{a}{\beta c}. \tag{2.15}$$

Die linke Seite der Gleichung (2.15) ist eine monotone Funktion von $\hat{n}$; die Gleichung (2.10) zeigt die DD-Nachfrage im Sinne Chamberlins, die mit steigender Anzahl von Anbietern für die einzelne Firma sinkt. Die traditionelle Analyse der monopolistischen Konkurrenz nimmt eine gegebene Nachfrage für den Sektor an, ein Fall, der für das vorliegende Modell nur gilt, wenn $\beta = 0$ bzw. $\rho = 1$ oder $\sigma = 1$ sind. Diese numerischen Werte bedeuten aber, daß alle Güter des Sektors perfekte Substitute sind, was dem Gedanken der monopolistischen Konkurrenz widerspricht. Aus den Gleichungen (2.10) und (2.15) kann nunmehr die gleichgewichtige Output/Angebots-Menge je Firma mit

$$\hat{x} = \frac{a}{\beta c} \tag{2.16}$$

bestimmt werden. Es ist für die weitere Diskussion nicht notwendig, den Fortgang des Artikels von Dixit und Stiglitz darzustellen, da die weiterhin diskutierten Fragen der optimalen Zahl von Produktvarianten nicht im Mittelpunkt der Core-Peripherie-Modelle stehen. Die dargestellte Grundstruktur jedoch finden wir im nachfolgenden Standardmodell der Neuen Ökonomischen Geographie wieder, hinzu treten die Transportkosten und die Aufteilung der Sektoren auf die Regionen.

In der räumlichen Ausprägung und Weiterentwicklung des Dixit-Stiglitz-Modells werden die Transportkosten in einer speziellen Weise eingeführt; das sogenannte Eisberg-Paradigma wird angewandt, um die Modellierung des Transportsektors zu vermeiden. Mit dem Begriff "Eisberg" ist gemeint, daß – ebenso wie der Eisberg, der nach Süden driftet und dabei einen Teil seiner Masse verliert – die Güterversendung den Wert der Güter reduziert. (Schon bei von Thünen finden wir den Ochsen, der einen Teil des zu transportierenden Heus auffrißt.) Damit wird – wie noch zu diskutieren sein wird – die geographische Dimension aus der Modellierung herausgenommen, was eine – negativ formuliert – Beliebigkeit der Aussagen erzeugt bzw. – positiv gewendet – die hohe Allgemeinheit der Modelle der Neuen Ökonomischen Geographie erlaubt. Ferner kennt die Angebotsseite nur eine Kostenfunktion mit einem Produktionsfaktor (Arbeit), der zu einem Teil unabhängig von der Outputmenge eingesetzt wird (Fixkosten) und zum anderen Teil mit der Outputmenge variiert (variable Kosten). Daraus ergeben sich sinkende Durchschnittskosten und die economies of scale werden aus ihnen abgeleitet. Dieser Schluß ist nicht zwingend, auch bei einer Produktionsfunktion mit diseconomies of scale kann die zugehörige Durchschnittskostenkurve in einem lokalen Bereich sinken. Es gehört zur Rezeptionsgeschichte der Neuen Ökonomischen Theorie, die Berücksichtigung der economies of scale durch eine kurzfristige Durchschnittskostenkurve nicht in Frage zu stellen.

3 Das Core-Peripherie-Modell

Nunmehr soll das Grundmodell der Neuen Ökonomischen Geographie, das sogenannte Core-Peripherie-Modell (kurz: CP-Modell) oder Agglomeration-Hinterland-Modell dargestellt, diskutiert und schließlich kritisiert werden. Das CP-Modell stellt keineswegs – darauf soll ausdrücklich hingewiesen werden – den aktuellen Diskussionsstand in der Neuen Ökonomischen Geographie dar. Abgesehen davon, daß ein aktueller Stand nie in einer Monographie wiedergegeben werden kann, soll mit dem CP-Modell der Startpunkt der Entwicklung aufgezeigt werden, damit die aus den Kritikpunkten erwachsenen Verbesserungen in ihrer Richtung und Bedeutung im nachfolgenden Kapitel besser verstanden werden können. Es soll auch nicht verschwiegen werden, daß dieser Ansatz von allen der formal einfachste ist, mit dem man sinnvollerweise beginnen sollte.

3.1 Eine intuitive Annäherung an das CP-Modell

Die Neue Ökonomische Geographie bietet zum einen eine *modellendogene* Erklärung für das Phänomen der Agglomeration und gleichzeitig für das entleerte Hinterland an, die aus einem Modell mit wenigstens zwei Regionen abgeleitet wird. Zum anderen ist aus dem Modell heraus nicht die Größe der Region definiert – es kann sich um eine kleine Verwaltungseinheit oder um ein staatliches Territorium handeln –, womit dieses Paradigma eine geeignete Klammer zwischen Raumwirtschaftstheorie und Außenwirtschaftstheorie darzustellen scheint. Die Neue Ökonomische Geographie leitet ihre Resultate aus einem mikroökonomischen Totalmodell mit heterogenen Gütern ab. Das erste räumliche Modell von Krugman (1991) verfügt neben spezifischen impliziten Produktionsfunktionen – economies of scale – auch über spezielle zweistufige Nutzenfunktionen. Die Richtung der Standortverlagerungen hängt unter sonst gleichen Bedingungen von der Höhe der Transportkosten ab. Die Resultate hinsichtlich der räumlichen Verteilung der wirtschaftlichen Aktivitäten können allerdings im ursprünglichen Modell nur numerisch abgeleitet werden. Im Laufe der weiteren Forschung wurde es möglich, durch die Verwendung alternativer Nutzenfunktionen analytisch lösbare Modelle zu entwickeln (vgl. Forslid und Ottaviano (2003), Pflüger (2004)).

Die wichtigsten Annahmen, die freilich nicht für alle, wenn auch für viele Modelle der NÖG gelten, sollen hier kurz zusammengefaßt werden.

A1: Es wird eine Ökonomie mit zwei Sektoren, einem landwirtschaftlichen und einem industriellen Sektor, angenommen. Der landwirtschaftliche Sektor produziert ein homogenes Gut unter konstanten Skalenerträgen und verkauft dieses Gut auf einem homogenen Markt. Der industrielle Sektor stellt eine große Anzahl in physischer (oder psychischer) Hinsicht unterschiedlicher Güter her und verkauft diese unter den Marktbedingungen der monopolistischen Konkurrenz.

A2: Die Arbeiter des landwirtschaftlichen Sektors sind immobil, die des industriellen Sektors wandern in die Region, die die höchsten Reallöhne aufweist.

A3: Es besteht die Möglichkeit, verschiedene Standorte zu wählen, wobei jede Firma an nur einem Standort angesiedelt ist. Ferner werden zwei Regionen angenommen, in denen sich die Standorte befinden können.

A4: Alle Konsumenten verfügen über die gleichen Präferenzen, die ihren Niederschlag in einer Nutzenfunktion vom Cobb-Douglas-Typ finden.

Die Transportkosten zwischen zwei Regionen werden im Sinne Samuelsons formuliert, ein Teil der zu transportierenden Güter wird als Ressource für ihren Transport benötigt. Transportkosten entstehen nur für industrielle Güter, nicht aber für die landwirtschaftlichen Güter.

Den Grundgedanken des Basismodells der Neuen Ökonomischen Geographie wollen wir uns in zwei Schritten nähern. Zunächst ist es zweckmäßig, einige Mechanismen an einem vereinfachenden numerischen Beispiel darzustellen (vgl. Brakeman, Garretsen und Marrewijk (2009)). Nennen wir die eine der beiden Regionen *Osten* und die andere *Westen*. Die Gesamtnachfrage von 10 Einheiten nach den verschiedenen Varianten der industriellen Güter ist in diesem Zahlenbeispiel exogen und teilt sich wie folgt auf: 4 Einheiten werden von den industriellen Arbeitern und 6 Einheiten von den landwirtschaftlichen Arbeitern nachgefragt. Die ebenfalls exogene Verteilung der Landwirtschaft auf Ost und West ist derart, daß im Westen 4 Einheiten und im Osten 2 Einheiten nachgefragt werden, wobei diese Annahme sicherstellt, daß in jeder Region eine positive Güternachfrage existiert. Es sollen drei mögliche Ansiedlungs- oder Standortmuster der Industrie angenommen werden: (1) Die gesamte Industrie ist im Westen angesiedelt. (2) Die gesamte Industrie befindet sich im Osten. (3) Die Industrie ist zu 1/4 im Westen und zu 3/4 im Osten. Diese Aufteilung wird gewählt, um zu einer gleich hohen Nachfrage in Ost und West zu gelangen. Aus der nachstehenden Tabelle können die regionalen Nachfrageverteilungen ersehen werden

Standort der Industrie	Nachfrage West	Nachfrage Ost	Gesamtnachfrage
alle im Westen	4 + 4 = 8	2	10
alle im Osten	4	4 + 2 = 6	10
25 % **Westen,** 75 % **Osten**	1 + 4 = 5	3 + 2 = 5	10

Nimmt man eine Firma an, die in den Markt eintritt oder ihren bisherigen Standort verlassen will und einen Standort in West oder Ost wählen kann, so ist es für diese Firma ökonomisch rational, ihren Standort in die Region zu legen, die ihre Transportkosten *F* minimiert. Betrachtet man die zur vorangegangenen Tabelle gehörigen Transportkosten, die mit den in die jeweils andere Region zu transportierenden Gütereinheiten verbunden sind, so wird deutlich, daß die geringsten Transportkosten in den ersten beiden Fällen dort entstehen, wo sich die gesamte Industrie bereits angesiedelt hat, nur im dritten Fall entsteht ein indifferentes Resultat.

Standort der Industrie	Standortwahl West	Standortwahl Ost	F
alle im Westen	2	4 + 4 = 8	Westen
alle im Osten	4 + 2 = 6	4	Osten
25 % **Westen,** 75 % **Osten**	3 + 2 = 5	1 + 4 = 5	(indifferent)

Die mit Hilfe einfacher Annahmen und Zahlenbeispielen beschriebene räumliche Verteilung der Industrie und der Landwirtschaft verdeutlicht folgende drei Eigenschaften:

1. Wenn, wie im ersten und zweiten Fall, sich industrielle Agglomerationen herausgebildet haben, ist es für hinzutretende Firmen ökonomisch rational, ebenfalls die Agglomeration als Standort zu wählen. Im dritten Fall ist die

Unternehmensleitung einer hinzutretenden Firma indifferent – die Transportkosten sind in Ost und West gleich hoch –, und daher werden nicht modellierte Ursachen zur Standortentscheidung führen. Wählt die Firma die Ostregion, werden sich die Transportkosten im Osten reduzieren, und es wird für die Firmen im Westen vorteilhaft, sich ebenfalls im Osten anzusiedeln, und Fall 3 wandelt sich zu Fall 2. Wählt das Unternehmen die Westregion, so reduzieren sich die Transportkosten im Westen; es wird für die Unternehmen im Osten ökonomisch sinnvoll, im Westen zu produzieren, und Fall 3 wird zu Fall 1.

2. Die drei Fälle stellen Gleichgewichtssituationen dar, wobei die Fälle 1 und 2 stabile Gleichgewichte sind – kleine Änderungen führen immer wieder zum angegebenen Gleichgewicht zurück –, und der Fall 3 repräsentiert ein instabiles Gleichgewicht, wie in Punkt 1 gezeigt wird.

3. Die Fälle 1 und 2 stellen stabile Gleichgewichte dar, gleichwohl ist die Ansiedlung der gesamten Industrie im Osten (Fall 2) mit Transportkosten von 4 suboptimal gegenüber der vollständigen Industrieagglomeration im Westen (Fall 1) mit Transportkosten von 2.

Es darf nicht übersehen werden, daß das Zahlenbeispiel nur einen Teil der Wirkungsmechanismen, die Verteilung der Industrie und die entstehenden Transportkosten, abbildet. Eine umfassendere, wenngleich auch nicht vollständige Darstellung des Modells gibt die Skizze nach Brakeman, Garretsen und Marrewijk (2009), die die Zahlungsströme zusammenfaßt (vgl. Abb. 3.1). Wie im Krugman-Modell werden zwei Sektoren - Landwirtschaft und Industrie - mit zwei Gruppen von Arbeitern - landwirtschaftliche und industrielle - angenommen. Ferner werden zwei Regionen unterstellt, wobei die Größe nicht näher definiert ist. Da die landwirtschaftlichen Güter zwischen den Regionen nicht handelbar sind und in der Erzeugerregion verbraucht werden, richtet sich die Nachfrage aus beiden Regionen nach industriellen Gütern auf die in beiden Regionen produzierten Industrieerzeugnisse. Weil die landwirtschaftlichen Arbeiter räumlich immobil sind und nur die industriellen Arbeiter zwischen den Regionen wandern können, folgen aus industriellen Ballungen auch große Ansiedlungsgebiete der Industriearbeiter, die einen großen Markt für industrielle Güter begründen. Die monetären Ströme, denen nicht dargestellte reale Ströme in umgekehrter Richtung entsprechen, sind in der nachfolgenden Abbildung 3.1 verdeutlicht.

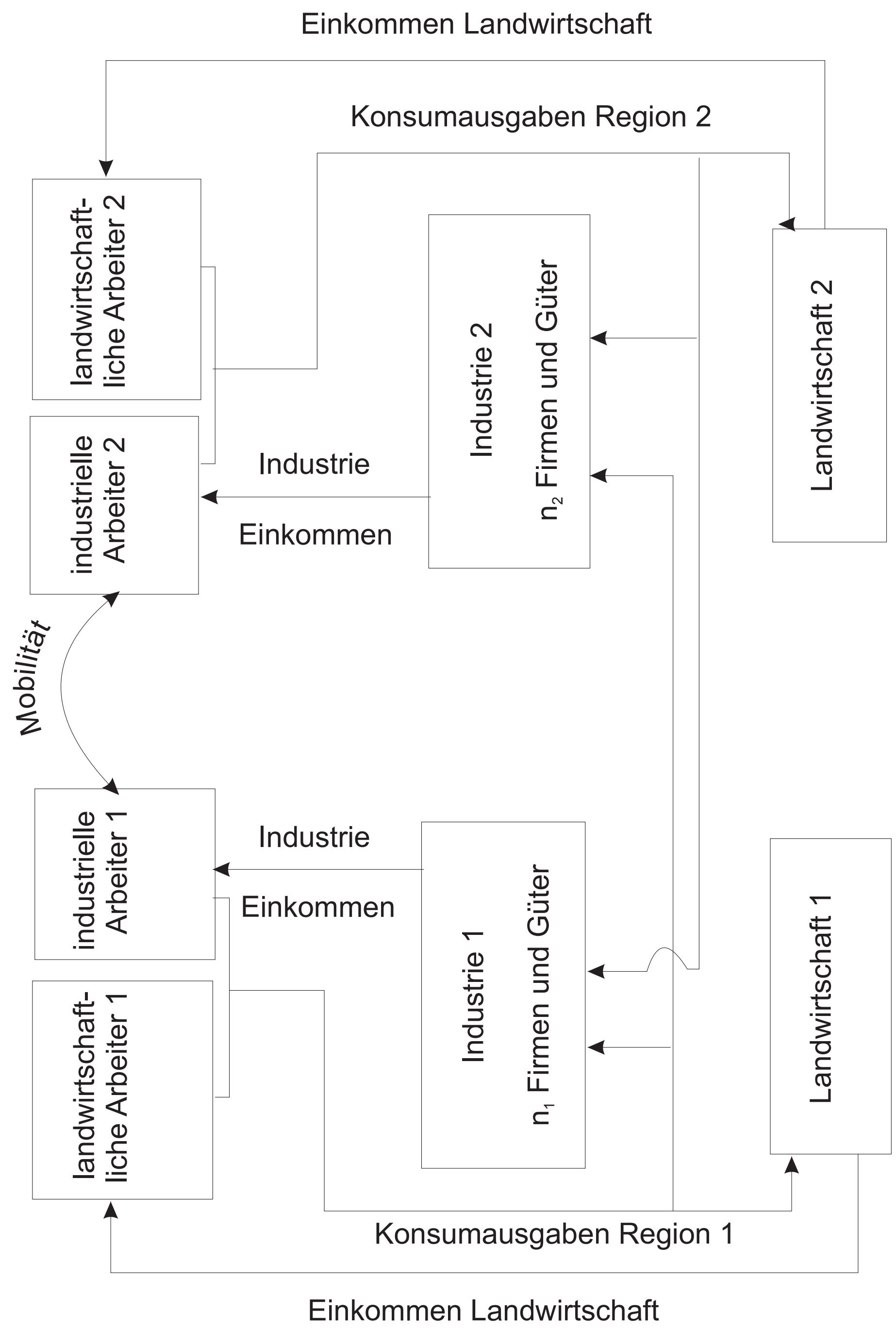

Abbildung 3.1: Darstellung der Zahlungsströme im CP-Modell

Die in der Graphik dargestellten Ströme erzeugen Anpassungsprozesse an ein räumliches Gleichgewicht. Nehmen wir an, in einer willkürlich gewählten Ausgangssituation sind in einer Region – beispielsweise in Region 1 – viele Nachfrager angesiedelt. Der Nachfrage folgend verlagern die Industriefirmen ihre Standorte in Region 1, in der hohe Reallöhne gezahlt werden können, die weitere industrielle Arbeiter veranlassen, in diese Region zu wandern. Die hohen Reallöhne folgen aus der Tatsache, daß nur wenige Güter in die Region 1 importiert werden müssen, und damit das regionale Preisniveau nicht mit hohen Transportkostenbeträgen belastet und folglich niedriger als in Region 2 ist. Damit wächst der Markt in Region 1 weiter an; diesen Effekt bezeichnet man als Nachfragevorteil. Große regionale Märkte haben aber ferner auch den Vorteil, daß viele unterschiedliche Güter erzeugt und angeboten werden und nicht aus anderen Regionen eingeführt werden müssen. (Auf diesen Punkt wurde schon kurz hingewiesen.) Diese in großen Stückzahlen produzierten Güter werden unter sinkenden Durchschnittskosten hergestellt, womit die industriellen Güter in der Region niedrigere Preise aufweisen; diesen Effekt bezeichnet man als Kostenvorteil. Das dadurch im Vergleich zu anderen Regionen entstehende niedrigere Preisniveau erhöht die Reallöhne, die zu weiteren Zuwanderungen von industriellen Arbeitskräften führen. Beide Effekte verstärken sich – wie schon aus der Argumentation ersichtlich wird – zirkulär und würden eine vollständige Entleerung der Region 2 nach sich ziehen, wenn nicht gegenläufige Effekte auftreten würden. Eine wachsende räumliche Konzentration von Firmen in Region 1 führt zu einem sich verstärkenden Wettbewerb auf dem Gütermarkt und zu sinkenden Erlösen je Firma; diesen Effekt bezeichnet man als Wettbewerbseffekt. Damit kann die Zuwanderung verlangsamt oder begrenzt werden. Die in das Modell exogen eingeführte Annahme der räumlichen Immobilität der landwirtschaftlichen Arbeiter – es können auch die Arbeiter anderer spezieller Industrien sein (z.B. Grundstoffindustrie) – verhindert die völlige Entleerung des Hinterlandes.

In der Literatur wird mit dem Begriff "Rückkopplungseffekt" (backward linkage) der Sachverhalt bezeichnet, daß mit zunehmender Zahl der Arbeiter in einer Region die Nachfrage in dieser Region steigt, und eine wachsende Anzahl von Firmen in dieser Region unter steigenden Skalenerträgen produziert. Der Begriff "Vorwärtskopplung" (forward linkage) benennt den Sachverhalt, daß durch geringer werdende Importe in eine mit steigender Industriedichte besetzten Region das Preisniveau der industriellen Güter sinkt, und damit die Reallöhne steigen. Dieser Mechanismus erhöht wiederum die Zuzüge von Arbeitern in die Region und ihre Nachfrage. Der oben beschriebene zirkuläre Prozeß setzt sich in Gang, wobei die beiden analytisch getrennten Kopplungseffekte allerdings simultan ablaufen. Diese Überlegungen geben einen ersten, wenn auch noch unscharfen Eindruck von den Wirkungsmechanismen des CP-Modells; wir wollen uns nunmehr der analytischen Darstellung zuwenden.

3.2 Transportkosten und Standortverteilung

Annahmen. Die nachfolgende Darstellung folgt – wie auch im vorangegangenen Abschnitt – den Standardannahmen und der Modellstruktur des von Krugman (1991) vorgestellten Ansatzes, wobei nicht verkannt werden darf, daß im Zuge der Weiterentwicklung viele Annahmen verändert wurden; die Nutzenfunktion wird durch eine andere ersetzt, die eine analytische Lösung des Modells erlaubt (Ottaviano, Tabuchi und Thisse (2002)); es wird ein Forschungssektor hinzugenommen (Fujita und Thisse (2003)), oder der Konsum der landwirtschaftlichen Güter verursacht ebenfalls Transportkosten (Fujita, Krugman und Venables (1999)). Die Annahmen, die die Eigenschaften des Modells wiedergeben, wurden schon in Abschnitt 3.1 genannt.

Nachfrageseite. Die sogenannte Obernutzenfunktion eines (repräsentativen) Haushaltes, die zwischen industriellen und landwirtschaftlichen Gütern unterscheidet – auf die Wertschätzung der einzelnen Varianten der industriellen Güter wird noch im Detail eingegangen –, hat die folgende Struktur:

$$u = M^{\mu} A^{1-\mu}, \tag{3.1}$$

wobei M die Menge der unterschiedlichen industriellen Güter und A das landwirtschaftliche Gut repräsentierten. Die konstante partielle Nutzenelastizität μ gibt die Vorlieben der Konsumenten wieder. Diese Cobb-Douglas-Nutzenfunktion wird unter der Einkommensrestriktion der Konsumenten

$$y = A + PM \tag{3.2}$$

maximiert, wobei P den Preisindex der industriellen Güter M und y das Einkommen darstellen. Der Preisindex der landwirtschaftlichen Güter wird auf 1 standardisiert; das Güterbündel der landwirtschaftlichen Güter stellt das Numéraire-Gut dar. Die Lagrange-Funktion zur Maximierung des Nutzens unter der Nebenbedingung des Einkommens lautet

$$\mathcal{L} = M^{\mu} A^{1-\mu} + \lambda[y - A - PM] \tag{3.3}$$

und weist die partiellen Ableitungen

$$\mathcal{L}_M = \mu M^{\mu-1} A^{1-\mu} - \lambda P = 0, \tag{3.4}$$

$$\mathcal{L}_A = M^{\mu}(1-\mu) A^{-\mu} - \lambda = 0, \tag{3.5}$$

$$\mathcal{L}_{\lambda} = y - A - PM = 0 \tag{3.6}$$

auf. Dieses System aus drei Gleichungen und drei Variablen kann gelöst werden, indem man das Verhältnis aus (3.4) und (3.5)

$$\frac{\mu M^{\mu-1} A^{1-\mu}}{M^{\mu}(1-\mu) A^{-\mu}} = \frac{\lambda P}{\lambda} \tag{3.7}$$

bildet oder kürzer

$$PM = \frac{A\mu}{1-\mu} \tag{3.8}$$

in (3.6) einsetzt

$$M = \frac{\mu y}{P}, \quad A = (1-\mu)y. \tag{3.9}$$

Im Optimum wird der Konsum so aufgeteilt, daß der Anteil μ für industrielle Güter und der Anteil $(1-\mu)$ für landwirtschaftliche Güter ausgegeben wird; dieses Ergebnis folgt aus den Eigenschaften der Cobb-Douglas-Nutzenfunktion.
Die gesamte Gütermenge M wird als ein Kontinuum von n unterschiedlichen industriellen Gütervarianten $m(i)$, $i \in [1, n]$ verstanden, die durch eine CES-Funktion zusammengefaßt werden

$$M = \left[\int_0^n m(i)^{\rho} di\right]^{1/\rho}, \quad \rho \in (0, 1), \tag{3.10}$$

oder unter Verwendung der Summenformel

$$M = \left[\sum_{i=1}^{n} m(i)^{\rho} \right]^{1/\rho}, \quad \rho \in (0,1), \tag{3.11}$$

wobei der Parameter ρ den Wunsch nach der Unterschiedlichkeit der Güter zum Ausdruck bringt. Ist ρ nahe 1, so liegen fast homogene Güter vor; bei einem Wert nahe Null werden die Güter als sehr unterschiedlich wahrgenommen. Die Substitutionselastizität zwischen zwei beliebigen Gütern i und j ist $\sigma = \frac{1}{1-\rho}$. Nimmt man an, daß alle Gütervarianten auf die gleichen Mengen standardisiert sind $m(i) = m$, so kann die Gleichung (3.11) als

$$M = \left[\sum_{i=1}^{n} m^{\rho} \right]^{1/\rho} = (nm^{\rho})^{1/\rho} = n^{1/\rho} m = n^{(1/\rho)-1}(nm) \tag{3.12}$$

geschrieben werden. In (3.12) wird deutlich, daß mit steigender Anzahl der Produktvarianten n auch M wächst und dieser zunehmende Ausdruck, der in die Nutzenfunktion eingeht, den Nutzen erhöht. Produktvielfalt steigert also den Nutzen, und es werden mehr industrielle Güter nachgefragt $M = \mu y / P$. Dieser Sachverhalt wird im Nutzenmaximierungskalkül der Konsumenten berücksichtigt.

Die Aufteilung des Einkommens auf die Gütervarianten i innerhalb der Menge M wird durch die Höhe des Preises $p(i)$ der Produktvariante i bestimmt. Folglich gehen alle Preise $p(i)$ in die Budgetrestriktion für industrielle Güter ein

$$\sum_{i=1}^{n} p(i) m(i) = \mu y \tag{3.13}$$

und das Optimum wird unter Verwendung der CES-Nutzenfunktion (3.11) bestimmt. Die Lagrange-Funktion

$$\mathcal{L} = \left[\sum_{i=1}^{n} m(i)^{\rho} \right]^{1/\rho} + \lambda [\mu y - \sum_{i=1}^{n} p(i) m(i)] \tag{3.14}$$

mit ihrer partiellen Ableitung nach der Variante j lautet:

$$\mathcal{L}_j = \left[\sum_{i=1}^{n} m(i)^{\rho} \right]^{(1/\rho)-1} m(j)^{\rho-1} - \lambda p(j) = 0, \quad i \neq j \in [1, n]. \tag{3.15}$$

Das Verhältnis zweier Bedingungen erster Ordnung für zwei beliebige Gütervarianten i und j ist

$$\frac{m(j)^{\rho-1}}{m(i)^{\rho-1}} = \frac{p(j)}{p(i)}, \quad i \neq j \in [1,n] \tag{3.16}$$

oder

$$m(j) = m(i)\left[\left(\frac{p(i)}{p(j)}\right)^{1/1-\rho}\right] \quad \text{oder} \quad m(j) = m(i)\left[\frac{p(i)}{p(j)}\right]^{\sigma}, \tag{3.17}$$

wobei die mit σ bezeichnete Substitutionselastizität wie folgt definiert

$$\sigma = -\frac{d(m(j)/m(i))}{d(p(j)/p(i))}\frac{p(j)/p(i)}{m(j)/m(i)} = \frac{1}{1-\rho}$$

und zu berücksichtigen ist. Setzt man das Ergebnis (3.17) in die Budgetrestriktion (3.13) ein, so erhält man

$$\sum_{j=1}^{n} p(j)m(j) = \sum_{j=1}^{n} p(j)m(i)\left[\frac{p(i)}{p(j)}\right]^{\sigma} =$$
$$p(i)^{\sigma}m(i)\sum_{j=1}^{n} p(j)^{1-\sigma} = p(i)^{\sigma}m(i)P^{1-\sigma} = \mu y, \quad i \neq j \in [1,n] \tag{3.18}$$

mit dem Term

$$P = \left[\sum_{j=1}^{n} p(j)^{1-\sigma}\right]^{1/(1-\sigma)} \tag{3.19}$$

für das Preisniveau der industriellen Güter. Je größer die Substitutionselastizität σ – d.h. je größer ρ – ist, um so größer ist die Anzahl der industriellen Produkte und um so höher ist die Reduktion des Preisindex durch eine gestiegene Zahl von Produktvarianten. Durch Umformen von (3.18) ergibt sich

$$m(i) = \mu y p(i)^{-\sigma}P^{\sigma-1}, \quad \text{mit} \quad i \in [1,n], \tag{3.20}$$

die Nachfrage nach der i-ten Gütervariante, die nicht nur durch den Preis $p(i)$, sondern auch durch das Preisniveau P und als exogene Größe durch das Einkommen y bestimmt wird. Sie ist isoelastisch hinsichtlich des Preises $p(i)$. Setzt man nun das Ergebnis aus (3.20) in die Gleichung (3.11) ein, so erhält man

$$M = \left[\sum_{i=1}^{n} m(i)^{\rho}\right]^{1/\rho} = \left[\sum_{i=1}^{n}(\mu y p(i)^{-\sigma} P^{\sigma-1})^{\rho}\right]^{1/\rho} = \mu y P^{\sigma-1}\left[\sum_{i=1}^{n} p(i)^{-\sigma\rho}\right]^{1/\rho} =$$
$$\mu y P^{\sigma-1}\left[\sum_{i=1}^{n} p(i)^{1-\sigma}\right]^{-\sigma/(1-\sigma)} = \mu y P^{\sigma-1} P^{-\sigma} = \frac{\mu y}{P}. \quad (3.21)$$

Nimmt man an, daß alle industriellen Preise gleich sind und $p(M)$ betragen, so reduziert sich (3.19) zu

$$P = \left[\sum_{i=1}^{n} p(i)^{1-\sigma}\right]^{1/(1-\sigma)} = p(M) n^{1/(1-\sigma)}.$$

Diese Vereinfachung kann sich als nützlich erweisen. Unterstellt man – im Gegensatz zur bisherigen Annahme – einen Preis der landwirtschaftlichen Güter von $p(A) \neq 1$, so erhält man die indirekte Nutzenfunktion aus (3.1) und (3.9)

$$u = \mu^{\mu}(1-\mu)^{1-\mu} y P^{-\mu} p(A)^{-(1-\mu)}, \quad (3.22)$$

wobei $P^{-\mu} p(A)^{-(1-\mu)}$ den Preisindex aller Konsumgüter in der betrachteten Ökonomie verkörpert.

Raumbezug. Zur Anwendung des Dixit-Stiglitz-Modells auf die räumliche Fragestellung von Agglomeration und Entleerungsgebiet (Hinterland) sollen die eingangs formulierten Annahmen $A1$ bis $A4$ erhalten bleiben und ergänzt werden. Das Modell erweitert sich zu einem räumlichen Ansatz durch die Berücksichtigung der Produktionsstandorte, die diskret im Raum verteilt sind (vgl. Fujita, Krugman und Venables (1999) und Schöler (2005)). Von jedem Standort $r \in R$ wird das Gut zu einem Verbrauchsort $c \in C$ transportiert, wobei die Kombination von Ursprungsort und Zielort mit dem Index rc bezeichnet wird.

A5: Die Transportkosten (F) werden im Sinne von Thünens oder im Sinne Samuelsons – ein Teil der zu transportierenden Güter wird als Ressource für ihren Transport benötigt – formuliert. Die Annahme dieser Eisberg-Technologie des Transports erübrigt die Modellierung eines Transportsektors. Eine Einheit eines Gutes, das von r nach c transportiert wird, weist am Zielort c die Menge $1/F_{rc}$ auf. Transportkosten entstehen nur für industrielle Güter, nicht aber für die landwirtschaftlichen Güter.

Wird eine Gütermengeneinheit von r nach c transportiert, so erreicht unter Berücksichtigung der Annahme $A5$ nur ein Bruchteil $1/F_{rc}$, $F_{rc} > 1$ den Konsumort. Der Ab-Werk-Preis der Industrie $p(M)_r$ ist geringer als der Ortspreis $p(M)_c$ am Konsumort:

$$p(M)_c = p(M)_r F_{rc}, \tag{3.23}$$

wodurch der Preisindex der industriellen Güter an allen Konsumorten unterschiedlich ist. Unter Verwendung von (3.19) erhält man einen regionalen Preisindex P_c von

$$P_c = \left[\sum_{r=1}^{R} n_r \left(p(M)_r F_{rc} \right)^{-\sigma} \right]^{1/(1-\sigma)}. \tag{3.24}$$

Die Nachfrage am Konsumort c lautet nun $\mu y_c \left(p(M)_r F_{rc} \right)^{-\sigma} P_c^{\sigma-1}$, wobei y_c das Einkommen am Konsumort darstellt. Um diese Menge anzubieten, ist die F_{rc}-fache Menge zu versenden. Die Nachfrage $q(M)_r$ über alle Konsumorte c, die vom Standort r versorgt werden, ist daher

$$q(M)_r = \mu \sum_{c=1}^{C} y_c \left(p(M)_r F_{rc} \right)^{-\sigma} P_c^{\sigma-1} F_{rc}. \tag{3.25}$$

Die Nachfrage nach einem industriellen Gut hängt von den regionalen Einkommen und Preisindizes sowie von den Transportkosten und dem Ab-Werk-Preis ab. Unabhängig von der räumlichen Verteilung der Konsumorte ist die Preiselastizität der Nachfrage für jedes industrielle Gut – hinsichtlich Ab-Werk-Preis und Gesamtmarktnachfrage – konstant und beträgt $-\sigma$.

Angebotsseite. Nach Annahme $A1$ wird das landwirtschaftliche Gut unter konstanten Skalenerträgen produziert und auf einem homogenen Markt verkauft; die industriellen Güter weisen in der Produktion steigende Skalenerträge auf. Diese Beschreibung der Technologie trifft für alle Orte im Raum zu. In der industriellen Produktion wird nur der Faktor Arbeit ℓ eingesetzt, wobei ein Teil des Einsatzes l von der Outputmenge unabhängig ist und ein anderer mit der Gütermenge variiert $vq(M)$:

$$\ell = l + vq(M). \tag{3.26}$$

Jede Firma produziert genau eine Güterart an einem Standort, womit Mehrproduktunternehmen ebenso ausgeschlossen sind wie Unternehmen mit mehreren Standorten (multiplant firms). Die Gewinnfunktion eines Unternehmens am Ort

r lautet bei exogenen Löhnen w_r und dem Ab-Werk-Preis $p(M)_r$:

$$\Pi_r = p(M)_r q(M)_r - w_r \left(l + vq(M)_r\right). \tag{3.27}$$

Unter Berücksichtigung von (3.25) und der Annahme, daß Preisänderungen der einzelnen Firma keinen Einfluß auf den regionalen Preisindex haben, erhält man die Bedingung erster Ordnung für das Gewinnmaximum bezüglich des Preises:

$$\frac{\partial \Pi_r}{\partial p(M)_r} = \mu p(M)_r^{-\sigma-1} F_{rc}^{1-\sigma} z_c \left(\sigma v w_r + p(M)_r (1-\sigma)\right) = 0 \tag{3.28}$$

mit $z_c = \sum_{c=1}^{C} y_c P_c^{\sigma-1}$, woraus sich

$$p(M)_r = \frac{\sigma}{\sigma - 1} v w_r = \frac{v w_r}{\rho} \tag{3.29}$$

ergibt. Die Bedingung zweiter Ordnung ist erfüllt. Der Term $\sigma/(\sigma-1)$ stellt den Gewinnaufschlag auf die Grenzkosten vw_r dar. Setzt man diesen Preis in die Gewinnfunktion (3.27) ein, so lautet der Gewinn

$$\Pi_r = w_r \left(\frac{vq(M)_r}{\sigma - 1} - l \right). \tag{3.30}$$

Durch Marktein- und Marktaustritte von Firmen entsteht ein langfristiges Marktgleichgewicht mit Nullgewinnen, wobei unter dieser Bedingung die Produktionsmenge der Firma aus $\Pi_r = 0$

$$q^*(M)_r = \frac{l(\sigma - 1)}{v} \tag{3.31}$$

und der Arbeitseinsatz

$$\ell^* = vq^*(M)_r + l = l\sigma \tag{3.32}$$

ermittelt werden können. Bezeichnet man die Anzahl der industriellen Arbeiter am Ort r mit $L(M)_r$ und die Anzahl der industriellen Firmen am Ort r mit n_r, so gilt

$$n_r = \frac{L(M)_r}{\ell^*} = \frac{L(M)_r}{(l\sigma)}. \tag{3.33}$$

Am Standort r ist in der Null-Gewinn-Situation der Output bei Abwesenheit von

Lagerhaltung gleich der nachgefragten Menge (3.25)

$$q^*(M)_r = \mu \sum_{c=1}^{C} y_c (p(M)_r F_{rc})^{-\sigma} P_c^{\sigma-1} F_{rc}. \tag{3.34}$$

Löst man diese Gleichung nach dem Preis auf

$$p(M)_r^{\sigma} = \frac{\mu}{q^*(M)_r} \sum_{c=1}^{C} y_c F_{rc}^{1-\sigma} P_c^{\sigma-1} \tag{3.35}$$

und verwendet Gleichung (3.29), so erhält man schließlich, nach $w_r(M)$ aufgelöst, die Nominallohngleichung

$$w_r(M) = \left(\frac{\sigma-1}{\sigma v}\right) \left(\frac{\mu}{q^*(M)_r} \sum_{c=1}^{C} y_c F_{rc}^{1-\sigma} P_c^{\sigma-1}\right)^{1/\sigma}. \tag{3.36}$$

Diese Gleichung gilt für alle Standorte unter der Bedingung der Abwesenheit von Lagerhaltung für alle Firmen. Die Nominallöhne sind um so höher, je höher das Einkommen y_c im Markt c ist, je geringer die Kosten der Marktzugänglichkeit (Transportkosten) F_{rc} sind und je höher das Preisniveau P_c ist. (Das Preisniveau P_c sinkt nach Gleichung (3.24) mit der wachsenden Anzahl n der Produktvarianten, da $\sigma > 1$ ist.) Es wird ferner angenommen, daß im langfristigen Gleichgewicht die Firmen an allen Orten keinen Gewinn erzielen. Schließlich soll der in (3.36) angegebene Lohnsatz auch an den Orten gelten, an denen keine industrielle Produktion angesiedelt ist. Die Reallöhne $\omega(M)_r$ erhält man durch die Deflationierung der Nominallöhne mit dem Preisindex für alle Konsumgüter $\omega(M)_r = w(M)_r P_r^{-\mu} p(A)_r^{\mu-1}$, wobei bekanntlich der Preisindex der Landwirtschaft auf $p(A)_r = 1$ standardisiert ist.

Standardisierung. Das entwickelte Modell kann nun in vielfältiger Hinsicht durch Standardisierung vereinfacht werden. Die Outputmengen, in Stückzahl oder Gewicht gemessen, können beliebig festgesetzt werden. Wird die Outputmenge so standardisiert, daß der Kehrwert der Arbeitsproduktivität $v = (\sigma - 1)/\sigma$ ist, so folgt aus Gleichung (3.29) $p(M)_r = w_r$ und aus den Gleichungen (3.31) und (3.32) $q^* = \ell^*$. Der mengenunabhängige Arbeitseinsatz soll derart standardisiert werden, daß gilt $l = \mu/\sigma$ und die Anzahl der Firmen an jedem Ort n_r sei gleich den gewerblichen Arbeitskräften $L(M)_r$, dividiert durch den Gewichtungsfaktor μ, also $n_r = L(M)_r/\mu$. Setzt man in die Gleichung für die Produktionsmenge bei Null-

Gewinn (3.31) $q^*(M)_r = l(\sigma - 1)/v$ zunächst $l = \mu/\sigma$ und dann $v = (\sigma - 1)/\sigma$, so erhält man $q^* = \ell^* = \mu$.

Verwendet man die dargestellten Standardisierungen in der Preisniveaugleichung (3.24), so reduziert diese sich auf

$$P_r = \left[\sum_{c=1}^{R} n_c (p(M)_c F_{cr})^{1-\sigma}\right]^{1/(1-\sigma)} = \left[\frac{1}{\mu}\sum_{c=1}^{R} L_c (w_c F_{cr})^{1-\sigma}\right]^{1/(1-\sigma)} \tag{3.37}$$

und die Nominallohngleichung (3.36) auf

$$w_r(M) = \left(\frac{\sigma - 1}{\sigma v}\right)\left(\frac{\mu}{q^*(M)_r}\sum_{c=1}^{C} y_c F_{rc}^{1-\sigma} P_c^{\sigma-1}\right)^{1/\sigma} = \left(\sum_{c=1}^{C} y_c F_{rc}^{1-\sigma} P_c^{\sigma-1}\right)^{1/\sigma}. \tag{3.38}$$

Die beiden Gleichungen (3.37) und (3.38) sind – wie noch zu zeigen sein wird – von elementarer Bedeutung für das Modell. Nimmt man zunächst zwei Regionen ökonomischer Aktivitäten (Standorte) an, so können die Preisgleichungen als

$$P_1^{1-\sigma} = \frac{L_1 w_1^{1-\sigma} + L_2 (w_2 F)^{1-\sigma}}{\mu},$$

$$P_2^{1-\sigma} = \frac{L_2 w_2^{1-\sigma} + L_1 (w_1 F)^{1-\sigma}}{\mu}, \tag{3.39}$$

und die Nominallohngleichungen als

$$w_1^{\sigma} = y_1 P_1^{\sigma-1} + y_2 P_2^{\sigma-1} F^{1-\sigma},$$

$$w_2^{\sigma} = y_2 P_2^{\sigma-1} + y_1 P_1^{\sigma-1} F^{1-\sigma}, \tag{3.40}$$

geschrieben werden. Wie man leicht sieht, sind die beiden Gleichungspaare symmetrisch und für $L_1 = L_2$ und $y_1 = y_2$ erhält man $P_1 = P_2$ und $w_1 = w_2$. Das symmetrische Gleichgewicht erfüllt die folgende Bedingung:

$$1 + F^{1-\sigma} = \frac{\mu}{L}\left(\frac{P}{w}\right)^{1-\sigma} = \frac{w}{y}\left(\frac{P}{w}\right)^{1-\sigma}. \tag{3.41}$$

In der Umgebung des symmetrischen Gleichgewichts mögen Löhne und Preisniveau in einer linearen Beziehung stehen, so daß der Zuwachs in der einen Region einem gleich großen Rückgang in der anderen entspricht $dP = dP_1 = -dP_2$ bzw. $dw = dw_1 = -dw_2$. Die Ableitung des Preisindex und der Lohngleichung sowie die Umformung in Wachstumsraten ergibt:

$$(1-\sigma)\frac{dP}{P} = \frac{L}{\mu}\left(\frac{P}{w}\right)^{\sigma-1}\left(1-F^{1-\sigma}\right)\left[\frac{dL}{L}+(1-\sigma)\frac{dw}{w}\right]$$

und

$$\sigma\frac{dw}{w} = \frac{y}{w}\left(\frac{P}{w}\right)^{\sigma-1}\left(1-F^{1-\sigma}\right)\left[\frac{dy}{y}+(\sigma-1)\frac{dP}{P}\right].$$

Wenn man die nachfolgenden Modelleigenschaften berücksichtigt: (1) die Arbeitsnachfrage der Firmen ist vollkommen elastisch $dw = 0$, (2) die Transportkosten sind mit $F > 1$ modelliert und (3) der numerische Wert von $1-\sigma$ ist negativ, so zeigt sich aus der ersten Gleichung, daß ein Wachstum der Beschäftigung $(dL/L > 0)$ einen gegenläufigen Effekt auf das Preisniveau hat $(dP/P < 0)$. Dieser Preiseffekt entsteht dadurch, daß in einer Region mit einer wachsenden Güterproduktion weniger Güter eingeführt werden müssen, und damit weniger Transportkosten den Preisindex belasten.

Löst man beide Gleichungen nach dP/P auf und setzt sie gleich, so erhält man unter Verwendung des Terms

$$z = \frac{1-F^{1-\sigma}}{1+F^{1-\sigma}},$$

mit $z = 1$ bei $F \to \infty$ und $z = 0$ bei $F = 1$ (kostenloser Handel), den Ausdruck

$$\left[\frac{\sigma}{z}+z(1-\sigma)\right]\frac{dw}{w}+z\frac{dL}{L} = \frac{dy}{y}.$$

Unter Weiterverwendung der Annahme einer völlig elastischen Arbeitsnachfrage $(dw = 0)$ kann aus dem rechten Teil der Gleichung abgelesen werden, daß eine Erhöhung der Nachfrage (dy/y) nach industriellen Gütern eine prozentual höhere Zunahme der Beschäftigung (dL/L) nach sich zieht, da $1/z < 1$ ist. Wenn die Annahme hinsichtlich des Arbeitsmarktes aufgegeben wird und $dw/w > 0$ gilt, so folgt aus der Gleichung, daß mit einer höheren Nachfrage nach industriellen

Gütern auch steigende Nominallöhne verbunden sind.

Der Zuzug von Arbeitskräften in eine Region hat offensichtlich zwei gegenläufige Effekte. Zum einen sinkt das Preisniveau durch die sich ausdehnende Produktion und die Reduktion von Transportkosten, was wiederum zu steigenden Reallöhnen führt und weitere Zuwanderungen auslöst. Zum anderen fallen die Nominallöhne bei anhaltender Zuwanderung, wodurch die Zuwanderung beendet wird, wenn der Preisniveaueffekt überkompensiert wird. Der Gesamteffekt kann nur numerisch bestimmt werden, aber man kann eine Bedingung angeben, unter der der Reallohn nicht kontinuierlich steigt. Bildet man die Wachstumsrate des Reallohnes

$$\frac{d\omega}{\omega} = \frac{dw}{w} - \mu \frac{dP}{P}$$

unter Vernachlässigung des Regionalindex r, da annahmegemäß kein interregionaler Handel stattfindet $z = 1$, und setzt sie in die beiden Gleichungen ein, so erhält man

$$\frac{d\omega}{\omega} = (1-\mu)\frac{dy}{y} + \left[\frac{\mu\sigma}{\sigma - 1} - 1\right]\frac{dL}{L}.$$

Aus dieser Formulierung wird deutlich, daß die Bedingung für einen nicht permanenten Anstieg der Reallöhne

$$\frac{\sigma - 1}{\sigma} > \mu$$

ist. Diese Bedingung wird in der Literatur (vgl. Fujita, Krugman und Venables (1999)) als "No-Black-Hole-Condition" bezeichnet, eine etwas unglückliche Formulierung, denn anders als in der Astronomie, aus der diese Bezeichnung entlehnt wurde, verschwindet die Materie nicht in einem schwarzen Loch, sondern in Region 1 sind die Arbeitskräfte mit zunehmender Produktivität auf Grund der economies of scale tätig.

Modellösung. An dieser Stelle soll an die Annahmen des Modells erinnert werden, die für die Lösung von Bedeutung sind. In einer Ökonomie mit zwei Sektoren sind $L(A)$ Beschäftigte in der Landwirtschaft und $L(M)$ Beschäftigte in der Industrie tätig, wobei an einem Ort r der Anteil der Beschäftigten an allen landwirtschaftlichen Arbeitern θ_r und an allen industriellen Arbeitern λ_r beträgt. Der Nominallohnsatz $w(A)_r$ im landwirtschaftlichen Sektor am Ort r sei als Numéraire auf 1 standardisiert. Der durchschnittliche Reallohn im industriellen Sektor beträgt

$\bar{\omega} = \sum_r \lambda_r \omega_r$. Die Wanderung der industriellen Arbeitskräfte – die landwirtschaftlichen Arbeiter wandern annahmegemäß nicht – orientiert sich an der Differenz zwischen dem an einem Ort gezahlten Reallohn und dem durchschnittlichen Reallohn. Die Veränderung des Anteils der industriellen Arbeitskräfte λ_r am Ort r, bezogen auf den Anteil der industriellen Arbeitskräfte am gleichen Ort, wird wie folgt formuliert

$$\dot{\lambda}_r = \gamma(\omega_r - \bar{\omega})\lambda_r, \tag{3.42}$$

wobei γ die Geschwindigkeit der Veränderung bezeichnet. Das Gleichgewicht der gesamten Ökonomie kann durch $4 \times R$ Gleichungen beschrieben werden, wobei für jede der R Regionen die Gleichungen für Einkommen, Preisniveau, Nominallohn und Reallohn verwendet werden. Das Einkommen setzt sich aus industriellem und landwirtschaftlichem Einkommen zusammen

$$y_r = \mu \lambda_r w_r + (1 - \mu)\theta_r. \tag{3.43}$$

Der Preisindex für industrielle Güter am Ort r lautet unter Verwendung von Gleichung (3.37) und $L_c = \mu \lambda_c$

$$P_r = \left[\sum_{c=1}^{R} \lambda_c (w_c F_{cr})^{1-\sigma} \right]^{1/(1-\sigma)}. \tag{3.44}$$

Die Nominallöhne im industriellen Sektor am Ort r betragen gemäß (3.38)

$$w_r = \left(\sum_{c=1}^{C} y_c F_{rc}^{1-\sigma} P_c^{\sigma-1} \right)^{1/\sigma}. \tag{3.45}$$

Die Reallöhne ergeben sich aus den mit dem Preisindex deflationierten Nominallöhnen unter Berücksichtigung von $p(A)_r = 1$

$$\omega_r = w_r P_r^{-\mu}. \tag{3.46}$$

An dieser Stelle soll – wie schon zuvor – die Reduktion des Modells auf zwei Orte oder Regionen, $r = 1, 2$, vorgenommen werden. Die Landwirtschaft ist auf beide Regionen jeweils zur Hälfte aufgeteilt und verursacht keine Transportkosten. Der Anteil der industriellen Produktion in Region 1 ist λ (in Region 2 also $1 - \lambda$) und die Transportkosten zwischen den beiden Regionen sind F. Die Modellgleichungen für Einkommen, Preisindex, Nominal- und Reallöhne sind nachfolgend zusammengestellt:

$$y_1 = \mu\lambda w_1 + (1-\mu)/2, \tag{3.47}$$

$$y_2 = \mu(1-\lambda)w_2 + (1-\mu)/2, \tag{3.48}$$

$$P_1 = \left[\lambda w_1^{1-\sigma} + (1-\lambda)(w_2 F)^{1-\sigma}\right]^{1/(1-\sigma)}, \tag{3.49}$$

$$P_2 = \left[\lambda (w_1 F)^{1-\sigma} + (1-\lambda)w_2^{1-\sigma}\right]^{1/(1-\sigma)}, \tag{3.50}$$

$$w_1 = \left(y_1 P_1^{\sigma-1} + y_2 P_2^{\sigma-1} F^{1-\sigma}\right)^{1/\sigma}, \tag{3.51}$$

$$w_2 = \left(y_1 P_1^{\sigma-1} F^{1-\sigma} + y_2 P_2^{\sigma-1}\right)^{1/\sigma}, \tag{3.52}$$

$$\omega_1 = w_1 P_1^{-\mu}, \tag{3.53}$$

$$\omega_2 = w_2 P_2^{-\mu}. \tag{3.54}$$

Numerische Modellösung. Obwohl das Modell auf zwei Regionen reduziert wird, kann wegen der simultan zu lösenden nichtlinearen Gleichungen eine allgemeine analytische Lösung nicht angegeben werden. Wie immer in solchen Fällen, bietet die numerische Simulation einen Ausweg aus dem Problem. Ziel der Überlegungen ist es, den Zusammenhang zwischen den Reallohndifferenzen hinsichtlich Region 1 und 2, $\omega_1 - \omega_2$, und der Aufteilung der industriellen Produktion auf Region 1 mit λ herzustellen. Als Simulationsmethode wird die sequentielle Iteration angewendet (Brakeman, Garretsen und Marrewijk (2009)), wobei zunächst die Koeffizienten σ und μ numerisch festgelegt und die Variable F vorgegeben werden müssen. Die Kurve im $(\omega_1 - \omega_2)$-λ-Diagramm wird dann punktweise durch die Vorgabe von λ iterativ ermittelt, wobei die Iteration folgende Schritte durchläuft: (1) Zunächst werden Startwerte für die nominalen Löhne angenommen (beispielsweise $w_1 = 1$ und $w_2 = 1$) und in die Einkommensgleichungen (3.47) und (3.48) und die Preisindexgleichungen (3.49) und (3.50) eingesetzt. (2) Mit Hilfe der Resultate aus diesen vier Gleichungen können die Nominallohnsätze aus den Gleichungen (3.51) und (3.52) errechnet werden. (3) Erfüllen die

Unterschiede zwischen den zunächst verwendeten Lohnsätzen und den Ergebnissen aus (3.51) und (3.52) ein Abbruchkriterium nicht, so wird eine weitere Iteration durchgeführt. (4) Wird das Abbruchkriterium erfüllt, so ermittelt man mit Hilfe der Preisindexgleichungen und der Nominallöhne aus dem letzten Iterationsschritt die Differenz der Reallöhne nach Gleichung (3.53) und (3.54). Als Abbruchkriterium bei v Iterationsschritten wählt man einen Grenzwert ψ, der wie folgt formuliert werden kann: $\psi = |(w_{r,v} - w_{r,v-1})/w_{r,v-1}|$, mit $r = 1, 2$, der für die nachstehenden Ausführungen mit $\psi = 0,0001$ verwendet wird.

Gibt man für die Koeffizienten die numerischen Werte $\sigma = 5$, $\mu = 0,4$ sowie alternativ die Transportkosten $F = 2,1$, $F = 1,5$ und $F = 1,7$ an, so erhält man aus dem beschriebenen Iterationsprozeß die nachstehenden Abbildungen 3.2, 3.3 und 3.4.

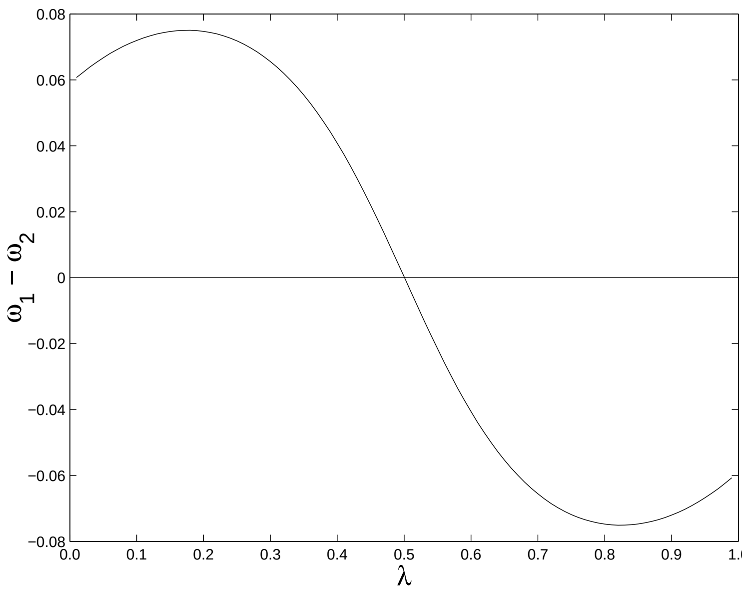

Abbildung 3.2: Reallohndifferenzen bei $F = 2,1$ ($\sigma = 5$, $\mu = 0,4$)

Im Falle von $F = 2,1$ ist die Reallohndifferenz für $0 \leq \lambda < 0,5$ positiv und für $0,5 < \lambda \leq 1$ negativ (Abb. 3.2). Dieser Sachverhalt bedeutet, daß bei einer geringen Industrialisierung der Region 1 industrielle Arbeiter aus Region 2 aufgrund der positiven Reallohndifferenzen zuwandern werden. Bei einer hohen Industrialisierung der Region 1 werden, ausgelöst durch eine negative Reallohndifferenz, Arbeiter in Region 2 abwandern. Bei gleichen Reallöhnen in beiden Regionen bleiben Wanderungen aus; dieses Gleichgewicht ist bei einer symmetrischen Verteilung der industriellen Produktion auf beide Regionen ($\lambda = 1/2$) gegeben. Der vorgegebene Transportkostensatz läßt keine industrielle Agglomeration entstehen.

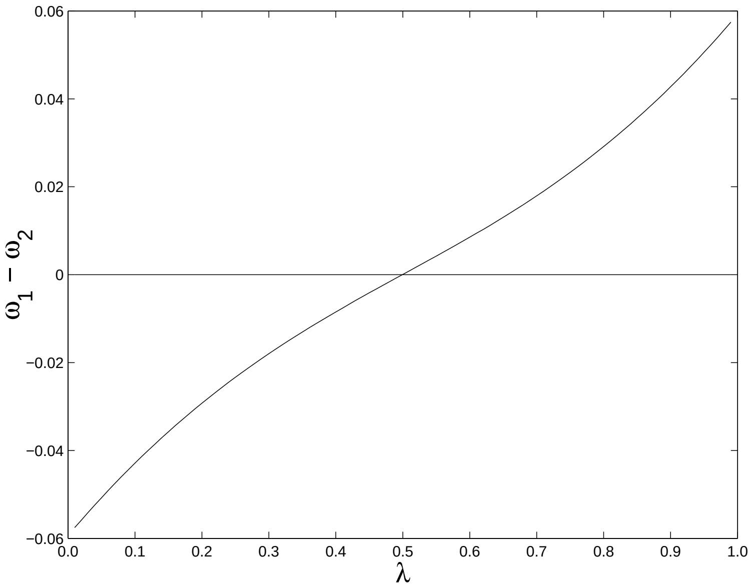

Abbildung 3.3: Reallohndifferenzen bei $F = 1{,}5$ ($\sigma = 5$, $\mu = 0{,}4$)

Nimmt man in einem zweiten Fall $F = 1{,}5$ an (Abb. 3.3), so steigt die Reallohndifferenz mit der Konzentration der Industrie in Region 1. Das Gleichgewicht bei $\lambda = 1/2$ ist instabil, da eine geringfügig größere Konzentration der Industrie in Region 1 sowohl zu höheren Nominallöhnen als auch zu einem sinkenden Preisindex durch die Einsparung von Transportkosten führt. Daher wandern alle Industriearbeiter der positiven Reallohndifferenz folgend in Region 1 ein. Diese Reallohndifferenz bleibt bestehen, es bilden sich eine Industrieagglomeration in Region 1 und ein landwirtschaftliches Hinterland in Region 2 heraus. Das Ergebnis kehrt sich um, wenn in der Umgebung des instabilen Gleichgewichts die Reallohndifferenz negativ ist; die Wanderungen der Industriearbeiter in die entgegengesetzte Richtung läßt Region 1 zum landwirtschaftlichen Hinterland und Region 2 zur Industrieagglomeration werden.

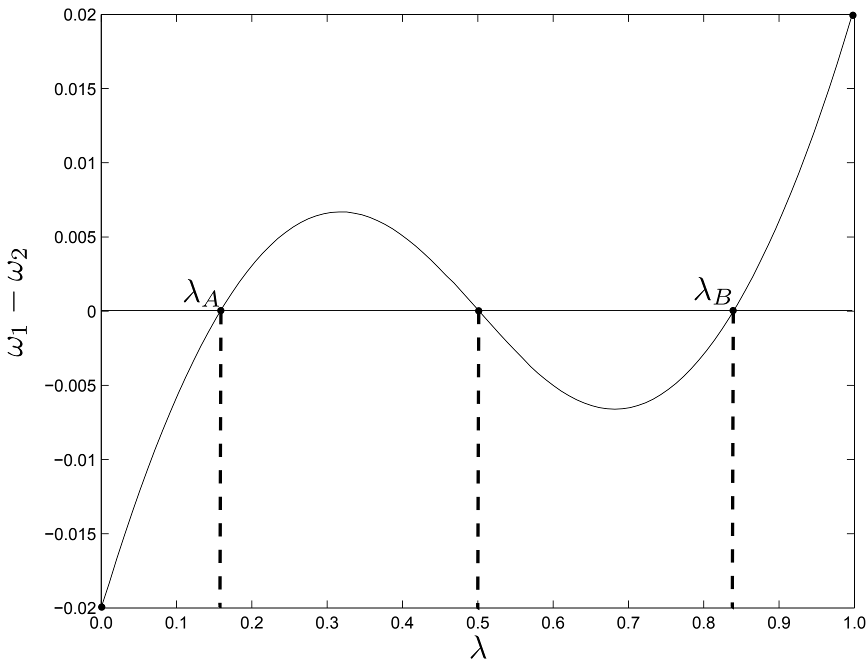

Abbildung 3.4: Reallohndifferenzen bei $F = 1{,}7$ ($\sigma = 5$, $\mu = 0{,}4$)

In Abbildung 3.4 wird ein Transportkostensatz von $F = 1{,}7$ angenommen, der zu fünf Gleichgewichten führt. Die Werte $\lambda = 0$, $\lambda = 0{,}5$ und $\lambda = 1$ erzeugen stabile Gleichgewichte, wobei im ersten Fall wiederum eine vollständige Konzentration der Industrie in Region 2, im dritten Fall in Region 1 und im zweiten Fall eine Gleichverteilung der Industrie auf beide Regionen erfolgen. Die Gleichgewichte λ_A und λ_B sind instabil: Wird die Reallohndifferenz in der Umgebung von $\lambda_A(\approx 0,17)$ negativ oder in der Umgebung von $\lambda_B(\approx 0,83)$ positiv, so folgt daraus eine vollständige Konzentration der Industrie in einer der beiden Regionen. Wird die Reallohndifferenz in der Umgebung von λ_A positiv oder in der Umgebung von λ_B negativ, so erhält man eine Gleichverteilung der Industrie auf beide Regionen. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß mit steigenden Transportkosten die Industrie sich gleichmäßig auf die Regionen verteilt und geringe Transportkosten die Herausbildung von industriellen Agglomerationen hervorrufen, genauer gesagt, die Konzentration der gesamten Industrie in einer Region bewirken.

Verwendet man weiterhin die numerischen Werte $\sigma = 5$ und $\mu = 0{,}4$, so kann gezeigt werden, daß für den Wertebereich $F > 1,63$ die Bedingung für ein stabiles symmetrisches Gleichgewicht $d\omega/d\lambda < 0$ gegeben ist. Die untere Grenze des Wertebereichs $\tilde{F}$, die als "break point" bezeichnet wird, steigt mit zunehmendem μ und mit sinkendem σ. Unter Anwendung der gleichen numerischen Werte für σ und μ, ist ferner für den Wertebereich $1 < F < 1,81$ die Bedingung einer dauerhaften Agglomeration gegeben. Die obere Grenze des Wertebereichs $\bar{F}$, die als "sustain point" bezeichnet wird, steigt mit zunehmendem μ und mit sinkendem σ. Diese Grenzen können in einem λ-F-Diagramm, dem sogenannten Bifurcations-Diagramm, für ein Kontinuum von Transportkosten verdeutlicht werden (vgl. Abb. 3.5), wobei in der graphischen Darstellung alle durchgezogenen Linien stabile Gleichgewichte miteinander verbinden und alle gestrichelten Linien instabile Gleichgewichte. Die gesamten Wertebereiche betragen $\lambda \in [0,1]$ und $F \in [1,\infty)$. Ein stabiles räumliches Gleichgewicht erhält man für den Wertebereich der Transportkosten $1 < F \leq \bar{F}$ und $\tilde{F} \leq F < \infty$, $(\tilde{F} < \bar{F})$, wobei im ersten Bereich die gesamte Industrie entweder in Region 1 oder 2 ($\lambda = 1$ oder $\lambda = 0$) angesiedelt ist und im zweiten Bereich eine Gleichverteilung auf beide Regionen stabil ist.

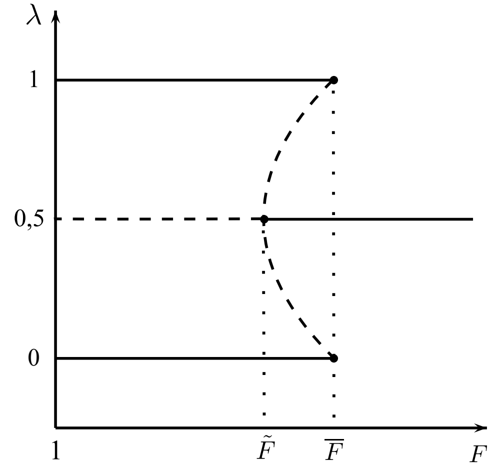

Abbildung 3.5: Gleichgewichte bei alternativen Transportkosten

Der in Abbildung 3.5 dargestellte Zusammenhang soll nunmehr genauer untersucht werden. Zum einen ist zu klären, unter welchen Bedingungen die Agglomeration-Hinterland-Situation als dauerhaft anzusehen ist, zum anderen muß gefragt werden, unter welchen Voraussetzungen das Gleichverteilungs-Resultat bei $\lambda = 1/2$ instabil wird. Zum ersten Problem: Geht man von der Situation aus, daß die gesamte Industrie in Region 1 konzentriert ist (für Region 2 gelten spiegelbildlich die gleichen Argumente), so ist dieser Zustand $\lambda = 1$ dauerhaft, wenn $\omega_1 \geq \omega_2$ ist. Nimmt man die Nominallöhne in Region 1 mit $w_1 = 1$ an, so reduzieren sich die Gleichungen (3.47) bis (3.50) auf

$$y_1 = \frac{1+\mu}{2}, \qquad y_2 = \frac{1-\mu}{2}, \qquad P_1 = 1, \qquad P_2 = F. \tag{3.55}$$

Aus $w_1 = 1$ und $P_1 = 1$ folgt $\omega_1 = 1$; unter Verwendung von (3.55) in (3.52) und (3.54) erhält man für den Reallohnsatz der Region 2:

$$\omega_2 = F^{-\mu}\left[F^{1-\sigma}\frac{1+\mu}{2} + F^{\sigma-1}\frac{1-\mu}{2}\right]^{1/\sigma}. \tag{3.56}$$

Der Ausdruck $F^{-\mu}$ verdeutlicht, daß in Region 2 der Preisindex um das F-fache höher ist als in Region 1, da alle industriellen Güter importiert werden müssen. Das höhere Einkommen $(1+\mu)/2$ in Region 1 wird mit $F^{1-\sigma}$ und das niedrigere Einkommen $(1-\mu)/2$ in Region 2 wird mit $F^{\sigma-1}$ gewichtet. Die Gleichung (3.56) läßt sich wie folgt umformen:

$$\omega_2^{\sigma} = F^{1-\sigma-\mu\sigma}\frac{1+\mu}{2} + F^{\sigma-1-\mu\sigma}\frac{1-\mu}{2}. \tag{3.57}$$

Der Zusammenhang ist in Abbildung 3.6 dargestellt, wobei die Lage der Kurve von σ abhängt.

Differenziert man (3.57) nach F und setzt $F = 1$ und $\omega_2 = 1$, so erhält man an dieser Stelle

$$\frac{d\omega_2}{dF} = \mu\frac{1-2\sigma}{\sigma} < 0. \tag{3.58}$$

Für geringe Transportkosten sinken die Reallöhne in Region 2 mit steigendem F. Ist der Exponent im zweiten Teil der Gleichung (3.57) $\sigma - 1 - \mu\sigma < 0$, so strebt dieser Teil der Gleichung mit steigendem F gegen Null und ω_2 wird klein; ist der Exponent $\sigma - 1 - \mu\sigma > 0$, so steigen der zweite Teil und ω_2 an. Verwendet man die numerischen Werte $\sigma = 5$ und $\mu = 0,4$, so ist für den Wertebereich $1 < F < 1,81$ die Bedingung für eine dauerhafte Agglomeration $\omega_1 > \omega_2$ gegeben. Die obere Grenze des Wertebereichs $\bar{F}$, die als "sustain point" bezeichnet wird, steigt mit zunehmendem μ und mit sinkendem σ.

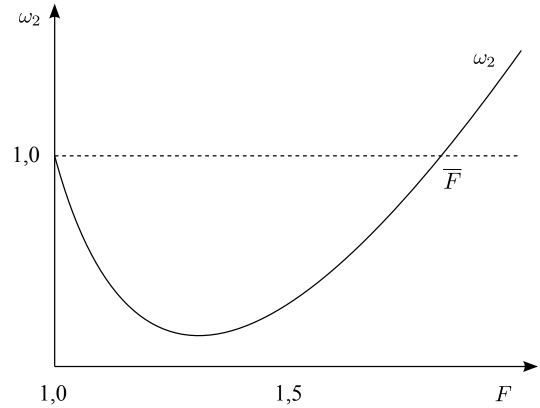

Abbildung 3.6: Sustain Point $\bar{F}$

Zum zweiten Problem: Im symmetrischen Gleichgewicht lauten die endogenen Variablen des Gleichungssystems (3.47) bis (3.54)

$$\lambda = \frac{1}{2}, \qquad y_1 = y_2 = \frac{1}{2}, \qquad w_1 = w_2 = 1, \qquad P_1^{1-\sigma} = P_2^{1-\sigma} = \frac{1+F^{1-\sigma}}{2}. \tag{3.59}$$

In der Umgebung des symmetrischen Gleichgewichts möge die $\omega_1 - \omega_2$-Gleichung horizontal verlaufen, so daß die Veränderung beispielsweise der Einkommen in einer Region eine gleich große Veränderung dieser Größe mit umgekehrtem Vorzeichen in der anderen Region bewirkt $dy = dy_1 = -dy_2$. Die totale Ableitung der Einkommensgleichungen (3.47) und (3.48)

$$dy_1 = \mu w_1 d\lambda + \mu\lambda dw_1, \qquad dy_2 = -\mu w_2 d\lambda + \mu(1-\lambda)dw_2, \tag{3.60}$$

kann unter Verwendung von $\lambda = 1/2$ und $w_1 = w_2 = 1$ zusammengefaßt werden zu

$$dy = \mu d\lambda + \left(\frac{\mu}{2}\right) dw. \tag{3.61}$$

Das totale Differential von (3.49) und (3.50) ist unter den gleichen Voraussetzungen

$$\frac{dP}{P} = \frac{1}{1-\sigma}\left[P^{\sigma-1}\left(1-F^{1-\sigma}\right)\left(d\lambda + 0{,}5(1-\sigma)dw\right)\right]. \tag{3.62}$$

Definiert man wiederum $z = \left(1 - F^{1-\sigma}\right) / \left(1 + F^{1-\sigma}\right)$ oder, unter Verwendung von (3.59), $z = \left(1 - F^{1-\sigma}\right) / \left(2P^{1-\sigma}\right)$, so kann dieser Term z als Handelshemmnis verstanden werden. Entstehen keine Transportkosten ($F = 1$), so ist $z = 0$, der Term ist $z = 1$, wenn die Transportkosten prohibitiv hoch sind ($F \to \infty$). Gleichung (3.62) reduziert sich somit zu

$$\frac{dP}{P} = \frac{2z}{1-\sigma} d\lambda + z dw. \tag{3.63}$$

Die Anwendung der gleichen Methode auf die totalen Differentiale der anderen Gleichungen (3.51) bis (3.54) des Gleichungssystems führt zu

$$\sigma dw = 2z dy + (\sigma - 1) z \frac{dP}{P} \tag{3.64}$$

und

$$P^{\mu} d\omega = dw - \mu \frac{dP}{P}. \tag{3.65}$$

Ersetzt man nun dy in (3.64) durch (3.61), so erhält man aus dem Gleichungssystem (3.63) und (3.64) die Lösungen für dP/P und dw

$$\frac{dP}{P} = \frac{2\sigma z(\mu z - 1) d\lambda}{(1-\sigma)(z^2(\sigma - 1) + \mu z - \sigma)}, \tag{3.66}$$

$$dw = \frac{2z(z-\mu) d\lambda}{z^2(\sigma - 1) + \mu z - \sigma}, \tag{3.67}$$

die in (3.65) eingesetzt den gesuchten Term $d\omega/d\lambda$ erzeugen:

$$\frac{d\omega}{d\lambda} = \frac{2P^{-\mu} z}{\sigma - 1} \left[\frac{(z(\mu^2\sigma + \sigma - 1) + \mu(1 - 2\sigma))}{z^2(\sigma - 1) + \mu z - \sigma} \right]. \tag{3.68}$$

Das symmetrische Gleichgewicht ist stabil, wenn (3.68) negativ ist; es ist instabil, wenn $d\omega/d\lambda > 0$ ist. Verwendet man wiederum die numerischen Werte $\sigma = 5$ und $\mu = 0,4$ sowie $\theta = 0,5$, so kann für den Wertebereich $F > 1,63$ die Bedingung für eine stabiles symmetrisches Gleichgewicht $d\omega/d\lambda < 0$ in Abbildung 3.7 dargestellt werden. Den Punkt $\tilde{F} = 1,63$ bezeichnet man als “break point”.

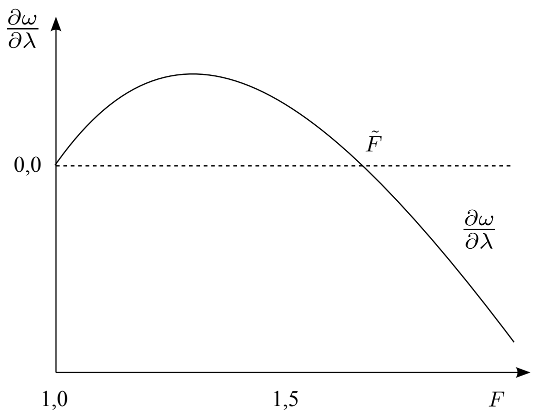

Abbildung 3.7: Break Point $\tilde{F}$

Damit ist die zweite Frage beantwortet, und die Darstellung des Standardmodells der Neuen Ökonomischen Geographie, des CP-Modells von Krugman, kann abgeschlossen werden.

Modelldiskussion. Betrachtet man das vorgestellte Modell, so lassen sich folgende Eigenschaften und Sachverhalte zusammenfassend feststellen: Die Industriearbeiter wandern zu jener Region hin, die positive Reallohndifferenzen aufweist, wobei die industriellen Unternehmen diese räumliche Bewegung simultan nachvollziehen. Die Reallöhne entstehen durch die Gewichtung der Nominallöhne mit dem regionalen Preisniveau der industriellen Erzeugnisse. Die regionalen Preisniveaus enthalten ihrerseits neben den Nominallöhnen beider Regionen, die auf die Güterpreise zurückgeführt werden können, ferner die Transportkosten, mit denen die importierten Güter belastet sind. Ein hoher Anteil importierter Güter bedeutet ein hohes Preisniveau und niedrige Reallöhne. Ein hoher Anteil importierter Waren geht aber auch einher mit einer geringen industriellen Produktion in der Importregion und mit einer geringen Realisierung steigender Skalenerträge, was wiederum zu hohen Güterpreisen, zu einem hohen Preisniveau und niedrigen Reallöhnen führt. Eine Agglomeration aller industriellen Standorte in einer Region findet bei niedrigen Transportkosten statt, während hohe Transportkosten eine Gleichverteilung der Standorte auf beide Regionen erzeugen.

Die Agglomeration aller industriellen Standorte in einer Region und die industrielle Entleerung der anderen Region findet – wie man aus Abbildung 3.3 erkennen kann – bei niedrigen Transportkosten statt, die im Beispiel mit $F = 1,5$ angenommen werden. Im Sinne des Eisberg-Theorems bedeutet das, daß $2/3$ der Waren in der Zielregion ankommen oder, anders gesagt, die Ressourcen, die für den Transport aufgewendet werden müssen, betragen 50 % der zu transportierenden Güter. (Im Fall von $F = 2,1$ sind es 110 %.) In der Realität dürften aber kaum Transportkosten auftreten – auch nicht bei Baumaterial, übergroßen Spezialmaschinen oder Stahlkonstruktionen –, die 50 % des Ab-Werk-Preises übersteigen. (Man kann einwenden, daß die Simulationsergebnisse auch von den numerischen Werten von σ und μ abhängen; jedoch sind beide Werte nicht extrem unwahrscheinlich gewählt.) Ist F sehr nahe 1, streben also die Transportkosten gegen Null, so wirken lediglich die steigenden Skalenerträge auf eine Industrieagglomeration hin.

3.3 Kritik des CP-Modells

Das im vorigen Abschnitt dargestellte Grundmodell der Neuen Ökonomischen Geographie, das von Krugman (1991) in die Diskussion eingeführt wurde und als "core-periphery model" bezeichnet wird, ist in der Folgezeit in vielfacher Hinsicht verbessert und erweitert worden. Daraus folgt, daß Einwände gegen das Grundmodell entweder durch die spätere theoretische Entwicklung entkräftet werden können oder aber weiterhin bestehen. Zunächst soll aber hervorgehoben werden, worin der grundsätzliche wissenschaftliche Fortschritt des Ansatzes besteht: (1) Sowohl die Agglomeration (core) als auch die Entleerung des Hinterlandes (periphery) werden aus einem totalanalytischen Modell endogen erklärt. Damit wird die Erklärung wirtschaftlicher Zusammenballungen aus exogen eingeführten positiven externen Effekten abgelöst. Weitere Besonderheiten gegenüber der traditionellen Raumwirtschaftstheorie sind zu verzeichnen: (2) Die Heterogenität der Güter wird nicht nur in ihrer unterschiedlichen räumlichen Verfügbarkeit gesehen, sondern darüber hinaus auch in ihrer physischen Beschaffenheit oder psychischen Wahrnehmung. (3) Diese heterogenen Güter werden ausdrücklich unter wachsenden Skalenerträgen produziert, während in der überwiegenden Zahl der traditionellen raumwirtschaftlichen Modelle explizit oder implizit von konstanten Skalenerträgen ausgegangen wird.

Modell. Die theoretische Bewertung des Standardmodells der Neuen Ökonomischen Geographie kann in zwei Stufen erfolgen. Zunächst ist das raumlose Dixit-

Stiglitz-Modell zu betrachten und dann die raumwirtschaftliche Variante der NÖG. Die Vorzüge des Dixit-Stiglitz-Modells sind zweifellos in der eindrucksvollen Verbindung der Märkte für Industriegüter, auf denen monopolistische Konkurrenz herrscht, mit einem mikroökonomischen Totalmodell bzw. einem allgemeinen Gleichgewichtsmodell zu sehen. Daß dabei alle Firmen eines Sektors und alle Haushalte als identisch angenommen werden, ist eine sinnvolle und übliche Vereinfachung. In jedem Modell der monopolistischen Konkurrenz werden repräsentative, d. h. gleichartige Firmen angenommen, die heterogene Güter herstellen; die Unterschiedlichkeit der Güter hat aber keine Kostenunterschiede zur Folge (Beispiel: Eine Firma stellt rote Regenschirme her, die andere grüne, wobei die Farbunterschiede kostenneutral sind). Auf die fehlende Modellierung der einzelnen Firmen und die fehlende Möglichkeit ihres strategischen Verhaltens weist Neary (2001) nachdrücklich hin. Die Nutzenfunktion vom Cobb-Douglas-Typ mit einem Argument für aggregierte Industriegüter, das einer CES-Funktion folgt, ist sehr speziell, aber, wie in der Literatur (Ottaviano, Tabuchi und Thisse (2002)) gezeigt wird, sind auch andere Funktionstypen möglich und mit dem Modell vereinbar. Als eine Einschränkung des Grundmodells muß zunächst die isoelastische Nachfragefunktion bezüglich einzelner industrieller Gütervarianten angesehen werden, die eine konstante Preiselastizität der Nachfrage aufweist. In späteren Ansätzen gelangt man allerdings durch veränderte Nutzenfunktionen zu linearen Nachfragefunktionen, die diese Eigenschaft bekanntlich nicht aufweisen und aus der Diskussion der monopolistischen Konkurrenz bekannt sind.

Raum. In der raumwirtschaftlichen Version des Modells sind die Transportkosten, um die Berücksichtigung eines Transportsektors zu vermeiden, nach dem beschriebenen Eisberg-Theorem formuliert. In diesem Zusammenhang verzichtet man mit der Angabe eines Betrages für die Transportkosten (oder für die Transaktionskosten oder Handelskosten) sowohl auf die fixen, mengenunabhängigen Transportkosten als auch auf die geographische Entfernung in den Modellen. Damit entfällt die Möglichkeit, Märkte in ihrer geographischen Größe zu bestimmen, sie als ökonomische Einflußzonen – wie etwa in der räumlichen Preistheorie – voneinander abzugrenzen oder ihre teilweisen Überlappungen darzustellen. Mehr noch, die Regionen, die klein sein können, aber auch Teile eines Landes oder sogar einzelne Volkswirtschaften umfassen können, haben keine räumliche Dimension. Innerhalb einer Region entstehen folglich keine Transportkosten, ungeachtet der Tatsache, daß diese höher sein können als die, die zwischen den Regionen anfallen. Damit folgt der Ansatz der traditionellen Außenwirtschaftstheorie, die – wenn überhaupt – Transportkosten nur zwischen zwei geographischen Punkten berücksichtigt. Innerhalb der industriellen Agglomeration können die Transportkosten durch die Überauslastung der Infrastruktur steigen und innerhalb des Hinterlandes auf Grund einer fehlenden leistungsfähigen Infrastruktur hoch sein. Im Standardmodell verursacht die nur innerhalb der Region anbietende Landwirtschaft ebenfalls keine Transportkosten. Diese Annahme ist bei der Art der Güter ebenso unwahrscheinlich wie die Unterstellung einer landwirtschaftlichen Produktion mit konstanten Skalenerträgen. Ferner ist das Preisniveau innerhalb einer Region einheitlich hoch, eine Folge der fehlenden Transportkosten für landwirtschaftliche und/oder industrielle Güterströme innerhalb einer Region. Schon Lösch (1938, 1939) hat in seiner Kritik an der Ricardianischen Außenwirtschaftstheorie auf die Uneinheitlichkeit intraregionaler Preisindizes hingewiesen und von der Möglichkeit, sich räumlich, innerhalb der Länder fortpflanzender Preiswellen gesprochen. Schließlich sind die Gleichgewichte $\lambda = 0$, 1 und/oder $1/2$ im Standardmodell Alles-oder-Nichts-Lösungen, die vollständige Entleerung in einer Region und Industrieagglomerationen in einer anderen Region oder die völlige Gleichverteilung der Standorte auf beide Regionen erzeugen. Es fehlt ein gegenläufiger Modellmechanismus (Staukosten etwa), der eine – auch in der Realität zu beobachtende – Mehr-oder-Weniger-Lösung entstehen läßt. Dieser Mangel wurde ebenfalls in späteren Varianten durch verschiedene Modelländerungen beseitigt, so daß unsymmetrische, stabile Verteilungen der Industrien möglich sind (vgl. Fujita und Thisse (2002)).

Zusammenfassung. Wenn man zusammenfaßt, gelangt man zu folgenden Einschätzungen. Für die Raumwirtschaftstheorie besteht der Fortschritt zum einen in der modellendogenen Erklärung von Agglomerationen, die zum anderen aus einem Totalmodell bei heterogenen Gütern und economies of scale abgeleitet werden. Dieser Vorzug ist gleichzeitig auch Nachteil; die Bestimmung von Standorten einzelner Wirtschaftssubjekte, Industriefirmen, Haushalte, landwirtschaftlicher Betriebe, aber auch von Städten und öffentlichen Einrichtungen, ist mit den Instrumenten der Neuen Ökonomischen Geographie nicht möglich. Der Versuch, Städtehierarchien abzuleiten, führt zu einer Modellkomplexität, die die Grenzen der NÖG aufzeigt (Fujita, Krugman und Venables (1999)). Ein Hauptmangel des neuen Ansatzes liegt in der Formulierung der Transportkosten selbst. Es ist nicht das Eisberg-Theorem gemeint, sondern die Tatsache, daß die Transportkosten einen gegebenen Betrag ausmachen, der nicht in geographische Entfernung und Transportkostensatz aufgespalten werden kann. Damit wird dem Modell die physisch-geographische Grundlage entzogen, m.a.W., von den Transportkosten kann nicht mehr auf die geographische Entfernung zwischen den Wirtschaftsräumen geschlossen werden. Innerhalb der Wirtschaftsräume (Länder, Regionen, Subregionen) fallen keine Transportkosten an; diese können aber höher sein als jene zwischen den Wirtschaftsräumen, und damit käme ihnen ökonomische Bedeutung zu.

Die Neue Ökonomische Geographie hat gegenüber der traditionellen Außenwirtschaftstheorie zum einen den Vorzug, die Transportkosten – die zu allgemeinen Transaktionskosten erweitert werden können – in die Modelle einzubeziehen. Damit wird ein theoretischer Mangel behoben. Zum anderen werden unterschiedliche Faktorausstattungen der Regionen bzw. Länder nicht wie in der traditionellen Außenhandelstheorie angenommen und die Handelsströme daraus abgeleitet, sondern es werden genau diese unterschiedlichen Faktorausstattungen durch die Höhe der Transportkosten erklärt. Es darf nicht übersehen werden, daß die Wohlfahrtswirkungen des internationalen Handels, ein Kernstück der traditionellen Handelstheorie, auch in fortgeschrittenen Modellen der NÖG mit Hilfe indirekter Nutzenfunktionen diskutiert werden können. Würdigt man alle Gesichtspunkte, so muß man zu folgendem Ergebnis kommen: Die Neue Ökonomische Geographie ergänzt in sehr wichtigen Punkten die traditionellen Theorien, Außenhandel und Raumwirtschaft, kann sie aber zur Zeit nicht ersetzen. Auch wenn neue Theorien, genauer gesagt ihre Vertreter, nicht selten zu einem Hegemonialanspruch bei der Erklärung von Wirklichkeit neigen, so kann doch eine genaue Analyse die tatsächliche Erklärungskraft ermitteln, die eindrucksvoll, aber nicht umfassend in dem Sinne ist, daß sie die traditionelle Raumwirtschafts- und Außenwirtschaftstheorie ablöst. Ein Paradigmenwechsel findet zur Zeit nicht statt. Aber es hat eine Weiterentwicklung des Theoriegebäudes gegeben, die nunmehr diskutiert werden soll.

4 Weiterentwicklung des CP-Modells

Die kurze Geschichte der Neuen Ökonomischen Geographie ist ein hervorragendes Beispiel für die Entwicklung eines Paradigmas; aus einigen Kritikpunkten am CP-Modell haben sich Weiterentwicklungen ergeben, die anhand ausgewählter Beispiele dargestellt werden sollen. Die Auswahl der Änderungen ist immer subjektiv und stellt ein unvermeidbares Werturteil dar. In einem ersten Abschnitt werden einige kleinere Eingriffe in das ursprüngliche CP-Modell diskutiert. Da die numerische Lösung des Modells als Mangel empfunden wird, wendet sich der zweite Abschnitt einer analytischen Lösung zu, die zweifellos die allgemeinere Aussage beinhaltet. Schließlich werden in einem dritten Abschnitt Agglomeration und räumliches Wachstum miteinander verbunden. Die häufig kritisierte Alles-oder-Nichts-Lösung des Urmodells wird dabei – als Nebenresultat – aufgehoben, wie es auch schon in anderen Teilen des Abschnitts geschieht.

4.1 Erweiterungen des CP-Modells

Nach der Publikation des CP-Modells ist eine Vielzahl von Erweiterungen in der Literatur vorgestellt worden. Da nicht alle diskutiert werden können, werden einige herausgegriffen, die die strenge Symmetrie des Modells aufheben. Es werden unterschiedliche räumliche Präferenzen, unterschiedliche Größen des landwirtschaftlichen Sektors und regional unterschiedliche landwirtschaftliche Preise zugelassen sowie Zwischen- oder Vorprodukte in der industriellen Produktion berücksichtigt.

Regionale Präferenzen. Im Standardmodell der Neuen Ökonomischen Geographie treten Wanderungen von Arbeitskräften auf, wenn eine Differenz zwischen den Reallöhnen entsteht. Für zwei Regionen gilt also $|\Delta\omega| = w_1 P_1^{-\mu} - w_2 P_2^{-\mu}$, wobei jede Form von nicht reallohnbezogenen Einflüssen auf das Wanderungsverhalten ausgeblendet wird. An dieser Stelle sei vermerkt, daß die Migrationsmodelle in Wachstumstheorie und Raumwirtschaftstheorie weitaus sophistischer formuliert sind und ökonomische Einflüsse (Umzugskosten, Suchkosten usw.) sowie nicht ökonomische Determinanten (räumliche Präferenzen, kulturelle Differenzen etc.) berücksichtigen. Will man regionale Präferenzen einbeziehen (vgl. Ludema und Wooton (1997), Frohwerk (2010)), so kann man einen Gewichtungsfaktor γ_ℓ des Arbeiters ℓ in die Gleichung der Reallöhne einsetzen, der die Vorliebe für eine Region angibt. Ein Arbeiter ist indifferent hinsichtlich der Regionen 1 und 2, wenn gilt:

$$\omega_1 \gamma_\ell = (1 - \gamma_\ell)\omega_2, \qquad mit \quad 0 < \gamma_\ell < 1. \tag{4.1}$$

Ist der Gewichtungsfaktor $0,5$, so liegt eine Indifferenz des Arbeiters bei gleichen Reallöhnen für die Regionen vor:

$$\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{1 - \gamma_\ell}{\gamma_\ell}. \tag{4.2}$$

Ist der Ausdruck auf der rechten Seite der Gleichung kleiner 1, so bestehen Präferenzen für Region 1; ist er größer als 1, existieren Vorlieben für Region 2. Über alle Arbeiter hinweg kann der Gewichtungsfaktor als Zufallsvariable mit einem Mittelwert von $0,5$ und einer gegebenen Standardabweichung s verstanden werden. Die Dichtefunktion lautet

$$f(\gamma_\ell, s) = \frac{(\phi/s)(\phi - 0,5)/s}{\Phi[(1-0,5)/s] - \Phi[(0-0,5)/s]} \qquad mit \quad 0 < \gamma_\ell < 1, \tag{4.3}$$

wobei $\Phi[\cdot]$ die kumulative Verteilungsfunktion der Normalverteilung und ϕ die Dichte der Standard-Normalverteilung

$$\phi(x) = \frac{exp(-x^2/2)}{(2\pi)^{0,5}} \tag{4.4}$$

darstellen. Je größer die Standardabweichung s ist, um so stärker sind die räumlichen Präferenzen ausgeprägt. Der "Grenzarbeiter" ist jener Arbeiter, der sich bei einem gegebenen Reallohnsatzverhältnis bezüglich der Regionen indifferent verhält (streng genommen zu keiner Entscheidung findet), wobei sein Gewichtungsparameter $\hat{\gamma}$ sei:

$$\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{1 - \hat{\gamma}}{\hat{\gamma}}. \tag{4.5}$$

Daraus ergibt sich $\hat{\gamma} = \omega_2/(\omega_1 + \omega_2)$. Die restlichen Gleichungen des CP-Modells bleiben unverändert:

$$y_1 = \mu\lambda w_1 + \frac{1-\mu}{2}, \tag{4.6}$$

$$y_2 = \mu(1-\lambda)w_2 + \frac{1-\mu}{2}, \tag{4.7}$$

$$P_1 = \left[\lambda w_1^{1-\sigma} + (1-\lambda)(w_2 F)^{1-\sigma}\right]^{1/(1-\sigma)}, \tag{4.8}$$

$$P_2 = \left[\lambda (w_1 F)^{1-\sigma} + (1-\lambda) w_2^{1-\sigma}\right]^{1/(1-\sigma)}, \tag{4.9}$$

$$w_1 = \left(y_1 P_1^{\sigma-1} + y_2 P_2^{\sigma-1} F^{1-\sigma}\right)^{1/\sigma}, \tag{4.10}$$

$$w_2 = \left(y_1 P_1^{\sigma-1} F^{1-\sigma} + y_2 P_2^{\sigma-1}\right)^{1/\sigma}, \tag{4.11}$$

$$\omega_1 = w_1 P_1^{-\mu}, \tag{4.12}$$

$$\omega_2 = w_2 P_2^{-\mu}. \tag{4.13}$$

Ermittelt man das Bifurcations-Diagramm (vgl. Frohwerk (2010)), so stellen sich folgende Ergebnisse unter Verwendung der Standardabweichungen $s = 0,01$ und $s = 0,005$ in Abbildung 4.1 dar. (Für alle anderen Koeffizienten wurden die aus Abschnitt 3.2 bekannten numerischen Werte verwendet.)

Die Ergebnisse der Analyse lassen sich in zwei Punkten zusammenfassen:

(1) Je höher die regionalen Präferenzen der Arbeiter sind – je größer die angenommene Standardabweichung s ist –, um so niedriger müssen die Transportkosten sein, damit sich Agglomerationen herausbilden können. Anders formuliert, mit steigenden Präferenzen werden Agglomerationen unwahrscheinlicher. (2) Bei gegebenen Transportkosten, beispielsweise $F = 1,45$ und $s = 0,01$, erhält man drei Gleichgewichte ($\lambda^* = 0,9$; $0,5$; und $0,1$), wobei das Gleichgewicht $\lambda^* = 0,5$ instabil ist, die beiden anderen Gleichgewichte aber stabil sind und gegenüber dem Standard-CP-Modell eine Besonderheit aufweisen: Das Alles-oder-Nichts-Ergebnis, ein Grund für vielfältige Kritik an der Neuen Ökonomischen Geographie, entfällt. Eine dauerhafte Aufteilung der industriellen Aktivitäten auf die Regionen von 90 % zu 10 % ist möglich. Dieses Ergebnis hängt allerdings davon ab,

ob die Präferenzen stark genug – man betrachte den Kurvenverlauf für $s = 0,01$ – und/oder die Transportkosten mit $F = 1,45$ hinreichend niedrig sind.

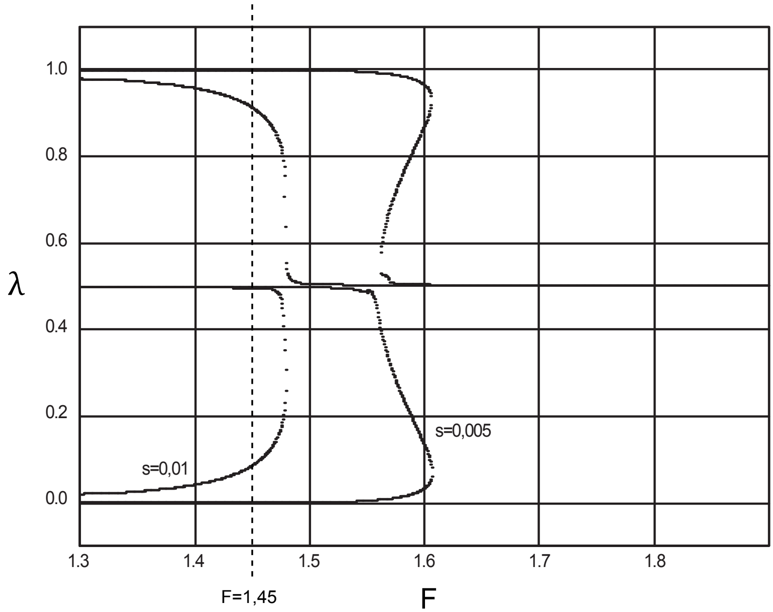

Abbildung 4.1: Gleichgewichte bei alternativen Transportkosten und $s = 0,01$ bzw. $s = 0,005$

Unterschiedliche Regionen. Im Standard-CP-Modell findet sich kein Hinweis über die Größenverhältnisse der Regionen. Da die Transportkosten als Summe eingeführt werden und innerhalb der Regionen annahmegemäß keine Transportkosten anfallen, kann nicht auf die geographische Größe oder relative Größe der Ansiedlungsgebiete geschlossen werden. Wenn man jedoch – wie es in der Neuen Ökonomischen Geographie geschieht – eine linear-homogene Produktionsfunktion in der Landwirtschaft annimmt, dann erhält man bei unveränderten Faktorpreisen eine konstante Bodenintensität (= Boden/landwirtschaftliche Arbeiter) bei allen Inputmengen. Für diese Konstanz ist eine homogene Funktion ausreichend. Ferner sind die Löhne der landwirtschaftlichen Arbeiter auf 1 standardisiert. Anders gesagt, eine prozentual höhere Anzahl landwirtschaftlicher Arbeiter impliziert auch im Optimum eine um den gleichen Prozentsatz größere Anbaufläche. Ob sich daraus auch eine größere Gesamtgebietsfläche ergibt, ist aus ökonomischer Sicht ohne Bedeutung, da die gebietsinternen Transporte keine Kosten verursachen. Der Anteil der landwirtschaftlichen Arbeiter ist in Region 1 größer, wenn für einen Vervielfachungsfaktor τ_r, $r = 1, 2$ gilt: $\tau_1 > \tau_2$. Berücksichtigt man diese Größen in den Einkommensgleichungen (vgl. Frohwerk (2010)), so erhält man:

$$y_1 = \mu\lambda w_1 + \tau_1 \frac{1-\mu}{2} \tag{4.14}$$

und

$$y_2 = \mu(1-\lambda)w_2 + \tau_2 \frac{1-\mu}{2}. \tag{4.15}$$

Vereinfachend kann τ_2 auf 1 standardisiert werden. Alle Gleichungen des Systems, in denen das Einkommen auftritt, werden durch (4.14) und (4.15) verändert; die numerischen Annahmen in der nachfolgenden Abbildung 4.2 entsprechen denen des Standardmodells.

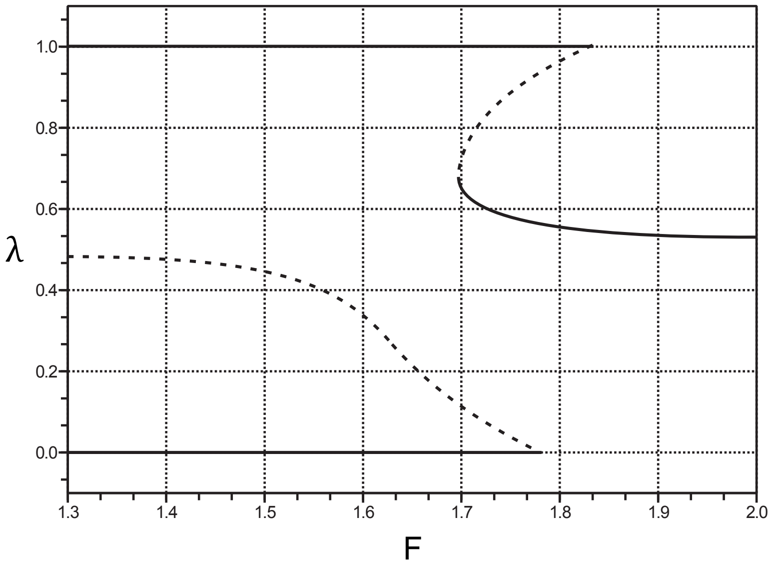

Abbildung 4.2: Gleichgewichte bei alternativen Transportkosten und $\tau_1 = 1{,}05$

Aus dem Bifurcations-Diagramm (Abb. 4.2) können nun folgende Schlußfolgerungen gezogen werden: (1) Bei hohen Transportkosten werden in beiden Regionen industrielle Güter hergestellt, wobei auf Grund der höheren Nachfrage in Region 1 das stabile Gleichgewicht bei $\lambda > 0{,}5$ liegt. (2) Die Asymmetrie der Gebiete bewirkt, daß bei Transportkosten, die von 1 an steigen, die Agglomeration (als stabiles Gleichgewicht) in der größeren Region über einen größeren Transportkostenbereich Bestand hat als eine Agglomeration in der kleineren Region. (3) Bei sinkenden Transportkosten und der Verteilung der Industrien auf beide Regionen entsteht immer eine Agglomeration in der größeren Region. Zunächst steigt die Verteilung auf $\lambda = 0,65$ an und springt dann bei $F = 1,7$ auf $\lambda = 1$ bzw. $1 - \lambda = 0$, was eine Entleerung der kleineren Region bedeutet. Es ist vorteilhafter, bei geringeren Transportkosten in der größeren Region zu produzieren, da in ihr die economies of scale besser genutzt werden können als in der kleineren Region. Schließlich werden auch weniger Güter mit interregionalen Frachtkosten belastet, was zu einem sinkenden Preisniveau und steigenden Reallöhnen in der Region 1 führt.

Transportkosten für landwirtschaftliche Güter. Im Standardmodell wird angenommen, daß die landwirtschaftlichen Güter keinerlei Transportkosten verursachen. Diese Annahme wird auch dann aufrecht erhalten, wenn es sich um einen nicht näher definierten anderen Sektor handelt. In beiden Fällen ist die Annahme nicht leicht mit empirischen Befunden in Einklang zu bringen. Die Transportkosten für landwirtschaftliche Güter lassen sich leicht in das CP-Modell einbeziehen, wenn man weiterhin im landwirtschaftlichen Sektor davon ausgeht, daß (1) die Arbeitskräfte jeweils zur Hälfte in den beiden Regionen angesiedelt sind, (2) die Güter weiterhin homogen sind, (3) eine Inputeinheit Arbeit eine Outputeinheit erzeugt, und (4) der landwirtschaftliche Lohn w_r^A, $r = 1,2$ dem Preis der landwirtschaftlichen Güter p^A entspricht (vgl. Fujita, Krugman und Venables (1999)). Nunmehr sind aber die landwirtschaftlichen Löhne in beiden Regionen nicht mehr identisch, sondern unterscheiden sich um die landwirtschaftlichen Transportkosten F^A. In einer Region mit hohem Einkommen, beispielsweise die Region mit industrieller Agglomeration, werden viele landwirtschaftliche Güter importiert, somit steigt die Relation $w_1^A / w_2^A = T^A$ um das T^A-fache. Sind die Einkommen in beiden Regionen identisch, findet kein Handel der landwirtschaftlichen Güter statt, und es ergibt sich, wie im Ausgangsmodell, $w_1^A / w_2^A = 1$. Die Modellgleichungen ändern sich wie folgt, wobei w_r und P_r mit $r = 1,2$ wie bisher die Variablen für den industriellen Sektor darstellen:

$$y_1 = \mu \lambda w_1 + (1 - \mu) \frac{w_1^A}{2}, \tag{4.16}$$

$$y_2 = \mu (1 - \lambda) w_2 + (1 - \mu) \frac{w_2^A}{2}, \tag{4.17}$$

$$P_1 = \left[\lambda w_1^{1-\sigma} + (1-\lambda)(w_2 F)^{1-\sigma}\right]^{1/(1-\sigma)}, \tag{4.18}$$

$$P_2 = \left[\lambda (w_1 F)^{1-\sigma} + (1-\lambda) w_2^{1-\sigma}\right]^{1/(1-\sigma)}, \tag{4.19}$$

$$w_1 = \left(y_1 P_1^{\sigma-1} + y_2 P_2^{\sigma-1} F^{1-\sigma}\right)^{1/\sigma}, \tag{4.20}$$

$$w_2 = \left(y_1 P_1^{\sigma-1} F^{1-\sigma} + y_2 P_2^{\sigma-1}\right)^{1/\sigma}, \tag{4.21}$$

$$\omega_1 = w_1 P_1^{-\mu} (w_1^A)^{\mu-1}, \tag{4.22}$$

$$\omega_2 = w_2 P_2^{-\mu} (w_2^A)^{\mu-1}. \tag{4.23}$$

Wie man leicht erkennen kann, finden die landwirtschaftlichen Löhne in den Einkommensgleichungen (4.16) und (4.17) und in den Reallohngleichungen (4.22) und (4.23) direkten Eingang und in den anderen Gleichungen indirekte Berücksichtigung über y_r und P_r.

Es fragt sich nun, in welcher Weise die Transportkosten F^A auf das Gleichgewicht des CP-Modells Einfluß nehmen. Geht man von niedrigen Transportkosten F in der Industrie aus, die die vollständige Agglomeration dieser Branche in Region 1 erlauben ($\lambda = 1$), so importiert diese Region landwirtschaftliche Güter. Der Lohnsatz in der Landwirtschaft in Region 1 ist $w_1^A = F^A$; in der anderen Region wird er als Numéraire aufgefaßt $w_2^A = 1$. Aus den Gleichungen (4.16) und (4.17) folgt ein Gesamteinkommen aller Regionen von

$$y_1 + y_2 = \mu w_1 + (1-\mu)\frac{F^A + 1}{2}. \tag{4.24}$$

Da der industrielle Output (nominal) μw_1 gleich der Nachfrage nach industriellen Gütern $\mu(y_1 + y_2)$ sein muß, gilt:

$$w_1 = \frac{1 + F^A}{2}, \tag{4.25}$$

woraus sich die Einkommen der beiden Regionen in Höhe von

$$y_1 = \frac{F^A + \mu}{2}, \qquad da \quad \lambda = 1 \tag{4.26}$$

und

$$y_2 = \frac{1-\mu}{2}, \qquad da \quad w_2^A = 1 \tag{4.27}$$

ergeben. Ferner folgt ebenfalls aus $\lambda = 1$, der vollständigen Konzentration der Industrie in Region 1, daß die industriellen Preisniveaus lauten: $P_1 = w_1$ und $P_2 = w_1 F$. Verwendet man diese Informationen zusammen mit (4.26) und (4.27) in dem Verhältnis der Gleichungen (4.20) und (4.21), so resultiert daraus:

$$\frac{w_2}{w_1} = \left[\frac{F^A + \mu}{1 + F^A} F^{1-\sigma} + \frac{1-\mu}{1+F^A} F^{\sigma-1} \right]^{1/\sigma}. \tag{4.28}$$

Der Preisindex der Region 2 unterscheidet sich von dem in Region 1 um den Faktor $F^{\mu}(F^A)^{\mu-1}$, da in Region 2 die landwirtschaftlichen Güter billiger, die industriellen Güter aber teurer sind als in Region 1. Diese Unterschiede werden durch die Transportkosten verursacht. Das Verhältnis der Reallöhne, das die Wanderbewegungen steuert, lautet somit

$$\frac{\omega_2}{\omega_1} = F^{-\mu}(F^A)^{1-\mu} \frac{w_2}{w_1}. \tag{4.29}$$

Ist die Gleichung (4.29) kleiner als 1, so bleibt die industrielle Agglomeration in Region 1 bestehen, da keine Anreize bestehen, von Region 1 zu Region 2 zu wandern. Wie die Gleichung (4.29) zeigt, wirkt $F^A > 1$ in zweifacher Weise. Zum einen erhöht sich das nominale Einkommen in Region 1 durch höhere landwirtschaftliche Löhne, woraus höhere Nachfrage folgt und den Standort 1 attraktiv erscheinen läßt. Zum anderen erhöht sich aber auch des Preisniveau mit $(F^A)^{1-\mu}$, woraus ein steigendes Reallohnverhältnis ω_2/ω_1 mit gegenläufigen Effekten resultiert. Es leuchtet unmittelbar ein, daß das industrielle Agglomerationsgleichgewicht in Region 1 um so eher gestört wird, je höher die landwirtschaftlichen Transportkosten sind. Für die üblichen numerischen Ausprägungen der Variablen $\sigma = 5$ und $\mu = 0,4$ sowie alternativ angenommenen Transportkosten der Landwirtschaft in Höhe von $F^A = 1$, $F^A = 1,1$ und $F^A = 1,2$ erhält man die in Abbildung 4.3 aufgeführten Kurvenverläufe. Diese Darstellung entspricht der Abbildung 3.6, wobei zu beachten ist, daß dort ω_1 auf 1 standardisiert ist.

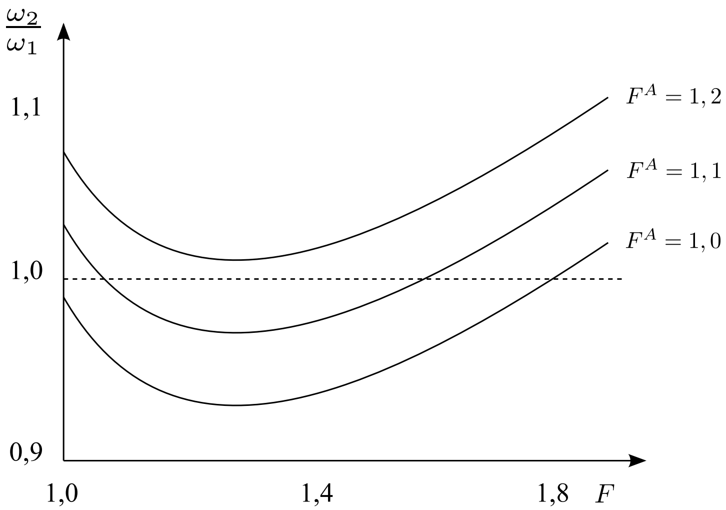

Abbildung 4.3: Sustain point bei alternativen landwirtschaftlichen Transportkosten

Die Kurve $F^A = 1$ zeigt exakt die gleiche Kurve wie im Grundmodell in Abbildung 3.6, denn der Wert von 1 bedeutet, daß keinerlei Transportkosten für die Landwirtschaft entstehen. Für alle Werte $F < 1,81$, die also kleiner als der sustain point $\bar{F}$ sind, ist eine industrielle Agglomeration-Hinterland-Struktur gegeben ($\lambda = 1$ oder $\lambda = 0$). Die zweite Kurve repräsentiert landwirtschaftliche Transportkosten in Höhe von $F^A = 1,1$. Wie man leicht sieht, engen diese landwirtschaftlichen Transportkosten den Bereich der Core-Peripherie-Struktur auf den Bereich von etwa $1,06 < F < 1,6$ ein. Erhöht man die landwirtschaftlichen Transportkosten schließlich auf $F^A = 1,2$, so ergibt sich bei allen industriellen Transportkosten eine Gleichverteilung der Industrie auf beide Regionen. Die Beantwortung der sich anschließenden Frage, ob die Gleichverteilungen der Industrie auf beide Regionen immer stabile Gleichgewichte erzeugen, hängt von dem Vorzeichen der Reallohndifferenz in $d\left(\omega_1 - \omega_2\right)/d\lambda$ ab. Ist sie positiv in der Umgebung von $\lambda = 1/2$, dann ist die Gleichverteilung instabil. Es kann gezeigt werden, daß für alle $F^A > 1$ immer gilt $d\left(\omega_1 - \omega_2\right)/d\lambda < 0$, also stabile Situationen vorliegen. Da bei einer angenommenen Reduktion der industriellen Transportkosten kein break point existiert, sind alle Punkte auf der $\lambda = 1/2$-Linie stabil und für einen bestimmten Bereich (beispielsweise bei $F^A = 1,1$ etwa der Bereich $1,06 < F < 1,6$) stellt ebenfalls die in einer Region existierende Agglomeration ein stabiles Gleichgewicht dar (vgl. Fujita, Krugman und Venables (1999)).

Zwischenprodukte. Die im CP-Grundmodell unterstellte Faktormobilität, genauer gesagt, die Wanderungswilligkeit der Arbeitskräfte, kann als möglicher Kritikpunkt in dem Sinne gelten, daß man die räumliche Gültigkeit der Modellaussagen auf bestimmte Volkswirtschaften begrenzt (z.B. die USA). Es kann aber durch die Einführung von Zwischenprodukten in das CP-Modell gezeigt werden, daß die Wanderung der Arbeitskräfte für die Agglomerationsbildung keine unabdingbare Voraussetzung ist. Die nachfolgenden, abweichenden Annahmen werden getroffen: (1) Die industriellen Güter dienen sowohl dem Konsum als marktreife Produkte als auch der Produktion als Input. (Diese Überlegung ist bei vielen Gütern vorstellbar, nicht jedoch bei allen Zwischenprodukten.) Die industriellen Güter variieren über n Ausprägungen. (2) Die industriellen Güter werden unter den Bedingungen einer linear-homogenen Produktionsfunktion vom Cobb-Douglas-Typ produziert. Daraus folgt, daß die Grenzkosten linear sind. Der fixe und variable Teil der Produktion umfassen sowohl den Arbeitseinsatz als auch den Einsatz der Zwischenprodukte ($l + vq$). (3) Die Nachfrageseite des Modells bleibt unverändert gegenüber dem Ausgangsmodell: $u = M^{\mu} A^{1-\mu}$, $M = [\sum_0^n m(i)^{\rho}]^{1/\rho}$ und $m(i) = \mu y p(i)^{-\sigma} P^{\sigma-1}$, wobei ein Teil der industriellen Güter aus der anderen Region importiert werden kann und mit den Transportkosten $F^{1-\sigma}$ belastet ist.

Die aus einer Cobb-Douglas-Produktionsfunktion abgeleitete Kostenfunktion eines Unternehmens am Ort r lautet

$$C = P_r^{\alpha} w_r^{1-\alpha} (l + vq), \tag{4.30}$$

und aus der Gleichsetzung von Grenzkosten und Preis ergibt sich folgende Preisgleichung

$$p_r = P_r^{\alpha} w_r^{1-\alpha} v \frac{\sigma}{\sigma - 1}. \tag{4.31}$$

Der Preisindex der Vorprodukte setzt sich zusammen aus

$$P_r = \left[\sum_s n_s (p_s F_{sr})^{1-\sigma} \right]^{1/1-\sigma}, \tag{4.32}$$

wobei n_s die Anzahl der Vorprodukte aus s Regionen, p_s den fob-Preis der Vorprodukte in s Regionen und F_{sr} die Transportkosten zwischen Region s und der Produktionsregion r darstellen ($F_{rr} = 1$). Es wird vereinfachend unterstellt, daß die Substitutionselastizität der industriellen Güter für Haushalte und Firmen identisch ist. Ferner wird angenommen, daß alle Firmen alle industriellen Produkte als Vorprodukte verwenden, woraus sich ein wichtiger Effekt ergibt: Je mehr Firmen in einer Region angesiedelt sind, um so geringer ist der Preisindex der Vorprodukte und um so kostengünstiger ist die Produktion. Die Ausgaben für industrielle Güter in der Region r sind

$$E_r = \mu y_r + \alpha n_r p_r q, \tag{4.33}$$

wobei der erste Term die Ausgaben der Haushalte als μ-facher Teil des Einkommens umfaßt und der zweite Teil die Ausgaben der Firmen für Zwischenprodukte angibt. Da im Wettbewerb ein Null-Gewinn je Firma entsteht, sind die Gesamtkosten gleich den Erlösen, und der Teil α der Kosten entspricht den Ausgaben für die Zwischenprodukte. Bei insgesamt n_r Firmen in Region r erhält man $\alpha n_r p_r q$. Je mehr Firmen in Region r angesiedelt sind, um so größer ist die Nachfrage nach industriellen Gütern als Vorprodukt.

Nunmehr soll die bekannte Annahme der zwei Regionen eingeführt werden. Das Arbeitsangebot je Region möge auf 1 standardisiert und intersektoral zwischen Industrie und Landwirtschaft mobil sein. Der Anteil der Arbeitskräfte in der Industrie wird mit λ_r (mit $r = 1, 2$) bezeichnet, wobei zu berücksichtigen ist, daß – anders als im CP-Grundmodell – $(1 - \lambda_r)$ nicht die industriellen Arbeitskräfte in der anderen Region bezeichnet, sondern die Arbeitskräfte in der Landwirtschaft der gleichen Region r. Die Ausgaben aller industriellen Firmen für Arbeitskräfte sind (in Analogie zu den Ausgaben für Zwischenprodukte):

$$\lambda_r w_r = (1 - \alpha) n_r p_r q, \quad r = 1, 2. \tag{4.34}$$

Standardisiert man die produzierte Menge auf $q = 1/(1 - \alpha)$, so kann die Anzahl der Firmen mit $n_r = w_r \lambda_r / p_r$ angegeben werden. Verwendet man diesen Ausdruck, so erhält man für die zwei Regionen die folgenden Preisindexgleichungen

$$P_1^{1-\sigma} = \lambda_1 w_1^{1-\sigma(1-\alpha)} P_1^{-\alpha\sigma} + \lambda_2 w_2^{1-\sigma(1-\alpha)} P_2^{-\alpha\sigma} F^{1-\sigma}, \tag{4.35}$$

und

$$P_2^{1-\sigma} = \lambda_1 w_1^{1-\sigma(1-\alpha)} P_1^{-\alpha\sigma} F^{1-\sigma} + \lambda_2 w_2^{1-\sigma(1-\alpha)} P_2^{-\alpha\sigma}. \tag{4.36}$$

Das Preisniveau hängt – wie im Standardmodell – von den Nominallöhnen und zusätzlich von dem Preisniveau der Vorprodukte ab. In den Lohngleichungen treten an die Stelle der Terme μy_1 und μy_2 die gesamten Ausgaben für industrielle

Güter in beiden Regionen, ferner wird die Standardisierung $q = 1/(1-\alpha)$ verwendet:

$$\frac{(w_1^{1-\alpha} P_1^{\alpha})^{\sigma}}{1-\alpha} = E_1 P_1^{\sigma-1} + E_2 P_2^{\sigma-1} F^{1-\sigma} \tag{4.37}$$

und

$$\frac{(w_2^{1-\alpha} P_2^{\alpha})^{\sigma}}{1-\alpha} = E_1 P_1^{\sigma-1} F^{1-\sigma} + E_2 P_2^{\sigma-1}. \tag{4.38}$$

Die Ausgabengleichungen lauten nunmehr für die beiden Regionen bei Verwendung der Ausdrücke für n und q

$$E_1 = \mu y_1 + \frac{\alpha w_1 \lambda_1}{1-\alpha} \tag{4.39}$$

und

$$E_2 = \mu y_2 + \frac{\alpha w_2 \lambda_2}{1-\alpha}. \tag{4.40}$$

In beiden Sektoren – Industrie und Landwirtschaft – entsteht Einkommen, wobei in einer Region $1 - \lambda_r$ Beschäftigte in der Landwirtschaft tätig sind und der landwirtschaftliche Lohn dem Grenzprodukt $A'(1-\lambda_r)$ entspricht. Alternativ kann angenommen werden, daß in der Landwirtschaft unter konstanten oder sinkenden Skalenerträgen produziert wird. Im ersten Fall ist $w^A = 1$, und durch die intersektorale Mobilität ergibt sich langfristig auch im Industriesektor w = 1. Im zweiten Fall abnehmender Skalenerträge in der Landwirtschaft ist auch $w^A > 1$ möglich. Die Einkommensgleichungen sind:

$$y_1 = w_1 \lambda_1 + A\left(1-\lambda_1\right) \tag{4.41}$$

und

$$y_2 1 = w_2 \lambda_2 + A\left(1-\lambda_2\right). \tag{4.42}$$

Die Lohndifferenz zwischen beiden Sektoren kann mit

$$\nu = w_1 - A'\left(1-\lambda_1\right) \tag{4.43}$$

und

$$\nu = w_2 - A'\left(1-\lambda_2\right) \tag{4.44}$$

angegeben werden. Der Anpassungsprozeß erfolgt mit der Geschwindigkeit ξ und wird durch $d\lambda_r/\lambda_r = \xi[w_r - A'(1-\lambda_r)]$ beschrieben. Inhaltlich bedeutet diese formale Aussage, daß die Arbeitskräfte eine gewisse Anpassungszeit benötigen (Umschulung, Weiterbildung etc.), um in den Sektor mit dem höheren Lohn wechseln zu können. Das langfristige Gleichgewicht ist erreicht, wenn gilt:

$$w_r = A'(1-\lambda_r), \qquad 0 < \lambda_r < 1$$

$$w_r > A'(1-\lambda_r), \qquad \lambda_r = 1$$

$$w_r < A'(1-\lambda_r), \qquad \lambda_r = 0.$$

Die Fälle zwei und drei bedeuten die vollständige Spezialisierung der Region auf eine Branche.

Bei konstanten Skalenelastizitäten in der Landwirtschaft ist das Bifurcations-Diagramm identisch mit dem Diagramm, das wir im Standard-CP-Modell bei den üblichen Parameterwerten ($\sigma = 5$ und $\mu = 0,4$) erhalten. Dieses Ergebnis kann nicht überraschen. Interessanter ist der Fall abnehmender Skalenerträge in der Landwirtschaft.

Nimmt man als Ausgangssituation an, daß in einer Region die Zahl der industriellen Arbeitskräfte – aus nicht weiter diskutierten Gründen – steigt. Da die Gesamtzahl der Arbeitskräfte in einer Region konstant ist, werden weniger Arbeitskräfte in der Landwirtschaft eingesetzt, die, unter der Annahme einer streng konkaven landwirtschaftlichen Produktionsfunktion, höhere Grenzproduktivität aufweisen und höhere Löhne erzielen können. Damit wird der intersektoralen Wanderung der Arbeiter entgegengewirkt. Ferner nimmt mit wachsender industrieller Produktion der Wettbewerb zwischen den Firmen zu, wodurch die industriellen Löhne sinken. Beide Effekte wirken einer Agglomerationsbildung entgegen. Wiederum tritt der gegenläufige Effekt auf, daß mit wachsendem λ die Preise der Vorprodukte mit weniger Transportkosten belastet sind und daher sinken, was zu erhöhten Einnahmen der Firmen und zu höheren industriellen Löhnen führt.

Unter den Voraussetzungen sinkender Skalenerträge $A'(1-\lambda_r) > 0$ und $A''(1-\lambda_r) < 0$ (vgl. Brakeman, Garretsen und Marrewijk (2009)) erhält man ein Bifurcations-Diagramm, das bei geringen Transportkosten und bei hohen Transportkosten eine Gleichverteilung der industriellen Produktion auf beide Regionen zeigt, weil in beiden Fällen die Agglomerationskräfte schwächer sind als bei mittleren Transportkosten, die zu einer Agglomerationsbildung führen (Abb. 4.4).

Bei steigenden Transportkosten ist der Übergang von der Gleichverteilung zur Agglomeration und von dieser wiederum zur Gleichverteilung durch einen kontinuierlichen Pfad der Gleichgewichte gekennzeichnet; es treten, anders als bei dem ursprünglichen CP-Modell, keine Sprungstellen auf. Das bedeutet, daß die Alles-oder-Nichts-Lösung des Grundmodells vermieden wird; es kommt zu keiner katastrophischen Lösung. Damit sind auch stabile Verteilungen der industriellen Produktion auf beide Regionen zwischen vollständiger Konzentration und Gleichverteilung möglich. Dieses Resultat ist mit empirischen Beobachtungen eher in Einklang zu bringen als die Ergebnisse des CP-Grundmodells; ein Hinweis darauf, daß ein wesentlicher Kritikpunkt an der NÖG – wie auch durch andere Modifikationen – ausgeräumt werden kann.

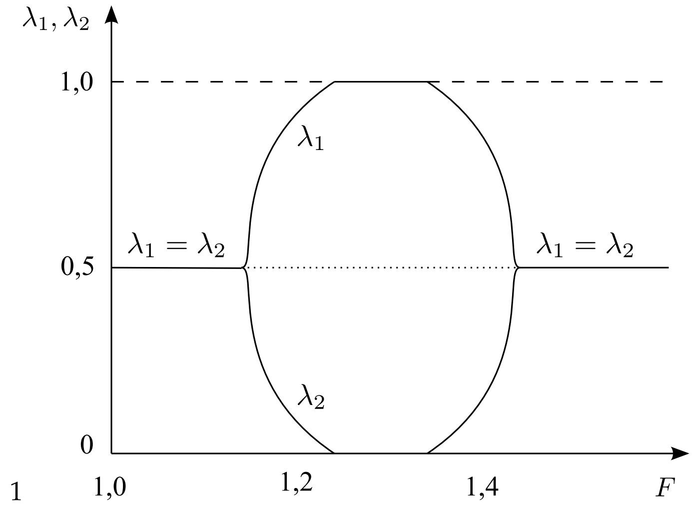

Abbildung 4.4: Bifurcations-Diagramm bei sinkenden Skalenerträgen

4.2 Ein analytisch lösbares Modell

Die Tatsache, daß das Standardmodell lediglich numerisch gelöst werden kann, ist als ein Mangel des Ansatzes zu verstehen, der die Allgemeinheit der Aussagen einschränkt. Es gibt aber die Möglichkeit, die Cobb-Douglas-Obernutzenfunktion – unter Beibehaltung der CES-Unterfunktion für unterschiedliche Varianten des industriellen Gutes – durch eine andere Nutzenfunktion zu ersetzen. Die Einkommenseffekte des industriellen Sektors werden durch eine quasi-lineare Nutzenfunktion ausgeschaltet; eine simultane analytische Lösung wird dadurch möglich. Diese Nutzenfunktion kann die Form $u = \alpha \ln M + A$, mit $\alpha > 0$, haben (vgl. Pflüger (2004)). Wir folgen der Darstellung von Ottaviano, Tabuchi und Thisse (2002), die zwei wichtige Abweichungen gegenüber dem Standardmodell aufweist: (1) Die Nutzenfunktion ist additiv, wobei die Präferenzen für Produktvariationen nicht durch eine CES-Funktion, sondern durch eine quadratische Funktion abgebildet werden. (2) Das Eisberg-Theorem wird aufgegeben. Die Transportkosten verringern den Preis, der in der jeweils anderen Region erzielt werden kann. Mit dem Preis ändern sich Elastizitäten und Substitutionsmöglichkeiten. Es gibt zwei Regionen $r = 1, 2$ und zwei Produktionsfaktoren (zum Beispiel landwirtschaftliche Arbeit A und industrielle Arbeit L), wobei ein Faktor A sich gleichmäßig über beide Regionen verteilt, immobil ist und der zweite Faktor L mit einem Anteil von λ in Region 1 und mit einem Anteil von $1 - \lambda$ in der zweiten Region zu finden ist. Im Übrigen gilt die Annahme 1: Der landwirtschaftliche Sektor produziert ein homogenes Gut unter konstanten Skalenerträgen und verkauft dieses Gut ohne anfallende Transportkosten auf einem homogenen Markt. Der industrielle Sektor stellt eine große Anzahl in physischer (oder psychischer) Hinsicht unterschiedlicher Güter her und verkauft diese unter den Bedingungen der monopolistischen Konkurrenz. Für den interregionalen Transport fallen Kosten in Höhe von F Einheiten an. Die Arbeiter des landwirtschaftlichen Sektors sind immobil, die des industriellen Sektors wandern in die Region mit den höchsten Reallöhnen.

Nachfrageseite. Alle Individuen haben die gleichen Präferenzen, die durch eine quasi-lineare Nutzenfunktion mit einer quadratischen Unternutzenfunktion ausgedrückt werden:

$$u = \alpha \int_0^n m(i)di - \frac{\beta - \gamma}{2} \int_0^n \left[m(i) \right]^2 di - \frac{\gamma}{2} \left[\int_0^n m(i)di \right]^2 + A, \tag{4.45}$$

wobei, wie bisher, $m(i), i \in [0, n]$ die i-te Variante des industriellen Gutes und A eine Einheit des landwirtschaftlichen Gutes darstellen, das mit genau einer Arbeitseinheit erstellt wird. Der Parameter $\alpha > 0$ drückt die Intensität der Vorliebe für eine Produktvariante aus, β steht für die Vorliebe hinsichtlich einer größeren Produktvielfalt, solange $\beta > \gamma > 0$ gilt, während $\gamma > 0$ die tatsächliche oder wahrgenommene Unterschiedlichkeit des industriellen Gutes angibt ($\gamma = 0$ bedeutet ein perfektes Substitut). Die Variante i der industriellen Güter und das landwirtschaftliche Gut A stiften dem Haushalt einen Nutzen von

$$u[m(i), A] = \alpha m(i) - \frac{\beta - \gamma}{2}(m(i))^2 - \frac{\gamma}{2}\left[\int_0^n (m(j)dj\right]^2 + A. \tag{4.46}$$

Bei n Produkten und identischen Gütermengen ($m(i) = m(j) = m$) reduziert sich die Nutzenfunktion zu

$$u = A + \alpha nm - \frac{\beta - \gamma}{2n}n^2m^2 - \frac{\gamma}{2}n^2m^2. \tag{4.47}$$

Die Restriktion der Haushalte lautet

$$y + \bar{A} = \int_0^n p(i)m(i)di + A \tag{4.48}$$

mit dem Arbeitseinkommen y, der Erstausstattung des Haushaltes $\bar{A}$, den industriellen Preisen $p(i)$ und dem Preis für das landwirtschaftliche Gut von 1. Löst man die Restriktion (4.48) nach A auf, setzt sie in (4.46) ein und leitet den Ausdruck nach der Menge $m(i)$ ab

$$\frac{\partial}{\partial m(i)}\left[\alpha m(i) - \frac{\beta - \gamma}{2}(m(i))^2 - \frac{\gamma}{2}\left[\int_0^n (m(j)dj\right]^2 + y + \bar{A} - \int_0^n p(i)m(i)di\right] = 0, \tag{4.49}$$

so kann aus der Bedingung erster Ordnung

$$p(i) = \alpha - (\beta - \gamma)m(i) - \gamma\int_0^n m(j)dj, \quad i \in [0, n] \tag{4.50}$$

die Nachfrage nach der i-ten Produktvariante

$$m(i) = a - bp(i) + c\int_0^n (p(j) - p(i))dj, \tag{4.51}$$

mit

$$a = \frac{\alpha}{\beta + (n-1)\gamma},$$

$$b = \frac{1}{\beta + (n-1)\gamma},$$

$$c = \frac{\gamma}{(\beta - \gamma)(\beta + (n-1)\gamma)},$$

abgeleitet werden. Diese Nachfragefunktion hat einige wichtige Eigenschaften: (1) Die Funktion ist linear hinsichtlich des Preises $p(i)$ und des Substitutionsterms c. (2) Die Mengenwirkung $(b + cn)$ des eigenen Preises $p(i)$ der Produktvariante ist stärker als die Mengenwirkung eines Substitutionseffektes oder der Summe aller Substitutionseffekte cn. (Es sei daran erinnert, daß die Preissetzungen der Konkurrenten im CP-Modell keinen Einfluß auf die betrachtete Firma haben.) (3) Im Gegensatz zum CP-Modell geht der Preisindex $P = \int p(j)dj$ nicht multiplikativ, sondern additiv in die Nachfragefunktion ein. Die indirekte Nutzenfunktion lautet unter Verwendung aller Nachfragefunktionen $i \in [0, n]$ gemäß Gleichung (4.51)

$$V = \frac{a^2 n}{2b} - a \int_0^n p(i)di + \frac{b + cn}{2} \int_0^n [p(i)]^2 \, di - \frac{c}{2} \left[\int_0^n p(i)di \right]^2 + y + \bar{A}. \quad (4.52)$$

Auf die Herleitung der indirekten Nutzenfunktion (4.52) soll an dieser Stelle verzichtet werden (vgl. dazu Kauffmann (2010)).

Angebotsseite. Im landwirtschaftlichen Sektor produziert eine Arbeitseinheit A genau eine Outputeinheit und wird – unabhängig von der Region – mit einem Lohn von $w_1^A = w_2^A = 1$ entlohnt. Mit n_1 und n_2 $(n_1 + n_2 = n)$ wird die Anzahl der Produktvarianten in den jeweiligen Regionen bezeichnet, oder, wenn man Ein-Produkt-Firmen unterstellt, die Anzahl der Unternehmen in den jeweiligen Regionen. Die Produktionsfunktion ist für alle Produktvarianten identisch, wobei eine feste Arbeitseinsatzmenge, durch ϕ bestimmt, jede nachgefragte Menge erzeugen kann. Folglich entstehen lediglich Fixkosten, die Grenzkosten sind Null, und die totalen Durchschnittskosten fallen zwischen der Produktionsmenge von Null und der Kapazitätsgrenze. Die industriellen Arbeitskräfte L werden nun entweder in Region 1 oder 2 eingesetzt

$$n_1 = \lambda \frac{L}{\phi}, \quad (4.53)$$

$$n_2 = (1 - \lambda) \frac{L}{\phi}, \quad (4.54)$$

wobei ϕ den Grad der economies of scale im industriellen Sektor angibt und für die Gesamtzahl der Produktvarianten $n = L/\phi$ gilt. Die beiden Gleichungen (4.53) und (4.54) geben über λ sowohl die Verteilung der Firmen als auch die Verteilung der industriellen Arbeiter auf beide Regionen wieder. Durch Markteintritte und -austritte entstehen keine Sondergewinne, so daß die Markterlöse zur Entlohnung der Produktionsfaktoren verwendet werden. Da beide Regionen den gleichen Bedingungen unterliegen, genügt es, die Analyse auf Region 1 zu beschränken. Eine als repräsentativ angenommene Firma in Region 1 sieht sich der Nachfrage aus der eigenen Region m_{11} und aus der anderen Region m_{12} gegenüber. (Für Region 2 entsprechend m_{22} und m_{21}.)

$$m_{11} = a - (b + cn)p_{11} + cP_1, \tag{4.55}$$

$$m_{12} = a - (b + cn)p_{12} + cP_2, \tag{4.56}$$

mit

$$P_1 = n_1 p_{11} + n_2 p_{21} \quad \text{und} \quad P_2 = n_1 p_{12} + n_2 p_{22}.$$

Der Preis p_{11} wird von der Firma in Region 1 und p_{12} in Region 2 erzielt; für eine Firma in 2 gilt die spiegelbildliche Betrachtung. Die Terme P_1/n und P_2/n können als die Durchschnittspreise in den jeweiligen Regionen verstanden werden, und folglich, bei konstanter Anzahl der Varianten, P_1 und P_2 als die entsprechenden Preisniveaus. Die Nachfragefunktionen (4.55) und (4.56) sind aus der Theorie der monopolistischen Konkurrenz bekannt. Der in der anderen Region erzielte Preis (p_{12} oder p_{21}) reduziert sich um den festen – also entfernungsunabhängigen – Betrag der Transport- oder Handelskosten F. Die Gewinnfunktion einer Firma in Region 1 lautet bei Gleichverteilung der landwirtschaftlichen Arbeiter auf beide Regionen ($A/2$):

$$\Pi_1 = p_{11} m_{11}(p_{11}) \left(\frac{A}{2} + \lambda L \right) + (p_{12} - F)\, m_{12}(p_{12}) \left(\frac{A}{2} + (1 - \lambda) L \right) - \phi w_1, \tag{4.57}$$

wobei w_1 den Nominallohn in Region 1 bezeichnet. Geht man vom Fall der großen Anbietergruppe aus, ist also n_1 bzw. n_2 hinreichend groß, so haben die Marktaktivitäten der einzelnen Firma keine Auswirkungen auf den Gesamtmarkt; Entwicklungen auf dem Gesamtmarkt bestimmen aber andererseits die Marktsituation der einzelnen Firma. Die Maximierung der Gewinnfunktion (4.57) erfolgt daher unter der konjekturalen Annahme, daß die eigene Preissetzung keinen Einfluß auf die Preisniveaus hat. Die Ableitung der Gewinnfunktion (4.57) nach dem Preis der

Region 1 und die Nullsetzung des Ausdrucks ergeben:

$$\frac{\partial \Pi_1}{\partial p_{11}} = \left[m_{11} + p_{11} \left(\frac{dm_{11}}{dp_{11}} \right) \right] \left(\lambda L + \frac{A}{2} \right) = 0$$

oder unter Verwendung von (4.55) und der genannten Annahme, daß Preisänderungen der einzelnen Firma bei großen n sich nicht auf das Preisniveau auswirken,

$$\frac{\partial \Pi_1}{\partial p_{11}} = [a - (b + cn)p_{11} + cP_1 - (b + cn)p_{11}] \left(\lambda L + \frac{A}{2} \right) = 0.$$

Da der multiplikative Term $(\lambda L + A/2)$ keinen Einfluß auf das Maximum hat, kann der Preis in Region 1 als

$$p_{11} = \frac{a + cP_1}{2(b + cn)} \tag{4.58}$$

geschrieben werden. Für das Unternehmen in Region 2 erhält man den analogen Preis

$$p_{22} = \frac{a + cP_2}{2(b + cn)}. \tag{4.59}$$

Die Ableitung der Gewinnfunktion (4.57) nach dem Preis der Region 2 und die Nullsetzung des Ausdrucks ergeben:

$$\frac{\partial \Pi_1}{\partial p_{12}} = \left[m_{12} + (p_{12} - F) \left(\frac{dm_{12}}{dp_{12}} \right) \right] \left[(1 - \lambda)L + \frac{A}{2} \right] = 0$$

oder

$$\frac{\partial \Pi_1}{\partial p_{12}} = [a - (b + cn)p_{12} + cP_2 - (b + cn)(p_{12} - F)] \left[(1 - \lambda)L + \frac{A}{2} \right] = 0.$$

Da wiederum die Klammer $[(1 - \lambda)L + A/2]$ keinen Einfluß auf das Optimum hat, lautet der Preis in Region 2

$$p_{12} = \frac{a + cP_2 + F(b + cn)}{2(b + cn)} = p_{22} + \frac{F}{2}. \tag{4.60}$$

Für das Unternehmen in Region 2 lautet der entsprechende Preis in Region 1

$$p_{21} = \frac{a + cP_1 + F(b + cn)}{2(b + cn)} = p_{11} + \frac{F}{2}. \tag{4.61}$$

Setzt man diese vier Preise in die Formeln für die Preisindizes $P_1 = n_1 p_{11} + n_2 p_{21}$ und $P_2 = n_1 p_{12} + n_2 p_{22}$ ein, so erhält man $P_1 = n_1 p_{11} + n_2(p_{11} + F/2) = np_{11} + n_2 F/2$ und $P_2 = n_2 p_{22} + n_1(p_{22} + F/2) = np_{22} + n_1 F/2$. Ersetzt man nun die Preisindizes in den obenstehenden Preisgleichungen

$$p_{11} = \frac{2a + cn_2 F}{2(2b + cn)} \tag{4.62}$$

sowie

$$p_{22} = \frac{2a + cn_1 F}{2(2b + cn)} \tag{4.63}$$

und ersetzt ferner n_2 durch $(1 - \lambda)L/\phi = (1 - \lambda)n$ und n_1 durch $\lambda L/\phi = \lambda n$, so erhält man die gewinnmaximalen Preise von

$$p^*_{11} = \frac{2a + cnF(1 - \lambda)}{2(2b + cn)} \tag{4.64}$$

und

$$p^*_{12} = p^*_{22} + \frac{F}{2} \tag{4.65}$$

für Firma 1 und

$$p^*_{22} = \frac{2a + cnF\lambda}{2(2b + cn)} \tag{4.66}$$

und

$$p^*_{21} = p^*_{11} + \frac{F}{2} \tag{4.67}$$

für Firma 2. Die Gleichgewichtspreise bei monopolistischer Konkurrenz hängen von der Verteilung der Firmen (λ) auf die beiden Regionen ab; sie steigen mit den Transportkosten F (Transportkostenschutz) und sinken unter der Voraussetzung $bF(1 - \lambda) < a$ bzw. $bF\lambda < a$ mit der Anzahl der Firmen n insgesamt (Wettbewerbseffekt). Der Unterschied zwischen dem Verkaufspreis einer Firma in der Region, in der sich ihr Standort befindet, und in der jeweils anderen Region, gibt das Maß der Überwälzung der Transportkosten auf die Konsumenten an, das man bei einer nicht vollständigen Überwälzung als Frachtabsorption bezeichnet. Diese Differenzen betragen

$$p^*_{12} - p^*_{11} = \frac{F(b + cn\lambda)}{2b + cn} < F \tag{4.68}$$

und

$$p^*_{21} - p^*_{22} = \frac{F(b + cn(1 - \lambda))}{2b + cn} < F. \tag{4.69}$$

Je größer der Markt in Region 1 ist (je größer λ bzw. n_1) und je kleiner der Markt in Region 2 (je kleiner $1-\lambda$ bzw. n_2), um so geringer ist die Frachtabsorption durch die Firmen in Region 1 (um so stärker nähern sich die von den Konsumenten zu tragenden Transportkosten den tatsächlichen Transportkosten F an), und um so größer ist die Frachtabsorption durch die Firmen in Region 2. Für den Fall der Gleichverteilung der Firmen auf beide Regionen $\lambda = 1/2$ erhält man sowohl aus (4.68) als auch aus (4.69) $F/2$. Dieses Ergebnis ist aus der Theorie der monopolistischen Preisdiskriminierung bei linearen Nachfragefunktionen bekannt.

Für ein Unternehmen ist der Verkauf in die jeweils andere Region nicht sinnvoll, wenn der Nettopreis (Marktpreis abzüglich der Transportkosten) geringer ist als der Preis in der eigenen Region. Es existiert ein Transportkostenbetrag $\hat{F}$, der die Gleichheit der Nettopreise herstellt und der unterschritten werden muß, damit ein interregionaler Handel zustande kommt. Aus $p_{11} + F/2 - F$ oder $p_{22} + F/2 - F$ erhält man einen kritischen Wert von

$$F < \hat{F} = \frac{2a}{2b+cn} = \frac{2a\phi}{2b\phi+cL}, \quad \text{mit} \quad \lambda = 1 \quad \text{bzw.} \quad \lambda = 0. \tag{4.70}$$

Dieser kritische Wert steigt mit den economies of scale ($d\hat{F}/d\phi > 0$) an:

$$\frac{d\hat{F}}{d\phi} = \frac{2acL}{(2b\phi+cL)^2} > 0,$$

da der Zähler positiv ist. Man kann ferner zeigen, daß eine stärkere Produktvariation oder -differenzierung – gemessen durch den Koeffizienten γ aus der Nutzenfunktion – zur Senkung der Schwelle $\hat{F}$ führt. Setzt man in

$$\hat{F} = \frac{2a\phi}{2b\phi+cL}$$

die Koeffizienten aus der Nutzenfunktion ein

$$a = \frac{\alpha}{\beta+(n-1)\gamma},$$

$$b = \frac{1}{\beta+(n-1)\gamma},$$

$$c = \frac{\gamma}{(\beta-\gamma)(\beta+(n-1)\gamma)},$$

so erhält man
$$\hat{F} = \frac{2\alpha\phi(\beta - \gamma)}{2\beta\phi + \gamma(L - 2\phi)}. \tag{4.71}$$

Aus der Ableitung der Funktion nach γ

$$\frac{d\hat{F}}{d\gamma} = -\frac{2\alpha\phi L\beta}{2\beta\phi + \gamma\,(L - 2\phi)^2} < 0$$

wird der behauptete Zusammenhang deutlich.

Der Bruttogewinn einer Firma (vor Abzug der Lohnkosten) in Region 1 setzt sich zusammen aus dem Bruttogewinn des heimischen Marktes

$$\Pi_{11}^* = m_{11} p_{11}^* \left(\frac{A}{2} + \lambda L\right) \tag{4.72}$$

und dem Bruttogewinn des anderen Marktes

$$\Pi_{12}^* = m_{12}\,(p_{12}^* - F)\left(\frac{A}{2} + (1 - \lambda)L\right). \tag{4.73}$$

Diese Überlegungen gelten ebenso für die 2. Region und bedürfen daher keiner gesonderten Darstellung. Für die Nachfragemenge m_{11} aus (4.55) kann unter Verwendung von den Gleichungen (4.53), (4.54) und (4.67) auch $m_{11} = (b + cn)p_{11}^*$ geschrieben werden. Damit lauten die beiden Bruttogewinngleichungen auch

$$\Pi_{11}^* = (b + cn)\,(p_{11}^*)^2 \left(\frac{A}{2} + \lambda L\right) \tag{4.74}$$

für den heimischen Markt und

$$\Pi_{12}^* = (b + cn)\,(p_{12}^* - F)^2 \left(\frac{A}{2} + (1 - \lambda)L\right) \tag{4.75}$$

für den anderen Markt.

Gleichgewicht. Es sei daran erinnert, daß die industriellen Arbeiter mobil sind und in jener Region verbleiben, die ihnen die größten Vorteile bietet, bzw. daß sie in die Region wandern, die ihnen diese Eigenschaften in Aussicht stellt. Die Vorteile der Region 1 kann man mit Hilfe des individuellen indirekten Nutzens ausdrücken

$$V_1(\lambda) = C_1(\lambda) + w_1^*(\lambda) + A, \quad \lambda \in (0, 1), \tag{4.76}$$

wobei die Konsumentenrente C_1 die Ausgabenseite der Haushalte und die Gleichgewichtslöhne w_1^* die Einkommensseite der Haushalte aufnehmen. Auf die Ausrechnung der Konsumentenrente $C_1(\lambda)$ (Gleichung (4.77)), des Gleichgewichtslohnsatzes $w^*(\lambda)$ (Gleichung (4.78)) und der Nutzendifferenz $\Delta V(\lambda)$ (Gleichung (4.79) bzw. Gleichung (4.81)) soll an dieser Stelle verzichtet werden (vgl. dazu Kauffmann (2007), Kauffmann (2010)). Unter Verwendung der Gleichgewichtspreise lautet die individuelle Konsumentenrente in Region 1

$$C_1(\lambda) = \frac{a^2L}{2b\phi} - \frac{aL}{\phi}(\lambda p_{11}^* + (1-\lambda)p_{21}^*) + \frac{(b\phi + cL)L}{2\phi^2}(\lambda(p_{11}^*)^2 + (1-\lambda)(p_{21}^*)^2) - \frac{cL^2}{2\phi^2}(\lambda p_{11}^* + (1-\lambda)p_{21}^*)^2. \quad (4.77)$$

Der Gleichgewichtslohnsatz beträgt unter Berücksichtigung der Bruttogewinne

$$w_1^*(\lambda) = \frac{b\phi + cL}{4(2b\phi + cL)^2\phi^2}\left[(2a\phi + cFL(1-\lambda))^2\left(\frac{A}{2} + \lambda L\right) + (2a\phi - 2b\phi F - cFL(1-\lambda))^2\left(\frac{A}{2} + (1-\lambda)L\right)\right]. \quad (4.78)$$

Das räumliche Gleichgewicht im Sinne einer stabilen räumlichen Verteilung der Arbeitskräfte (und industriellen Produktion) auf beide Regionen $\lambda \in (0,1)$ wird durch

$$\Delta V(\lambda) = V_1(\lambda) - V_2(\lambda) = 0 \quad (4.79)$$

beschrieben; die Agglomerationsbildung durch

$$\lambda = 0 \quad mit \quad \Delta V(\lambda) \leq 0, \quad \lambda = 1, \quad \text{mit} \quad \Delta V(\lambda) \geq 0.$$

Die Formulierung $\Delta V(\lambda) \leq 0$ bedeutet, daß ein höherer Nutzen in Region 2 zur industriellen Entleerung der Region 1 und zur Agglomerationsbildung in Region 2 führt; $\Delta V(\lambda) \geq 0$ steht für die gegenteilige Entwicklung. Die Stabilität der Gleichgewichtslösung wird wieder durch die Veränderung von λ bestimmt. Im Gegensatz zum Standardmodell treten an die Stelle der Reallohndifferenzen die Nutzendifferenzen

$$\dot{\lambda} = \Delta V(\lambda), \quad \text{wenn} \quad \lambda \in (0,1),$$

$$\dot{\lambda} = min[0, \Delta V(\lambda)], \quad \text{wenn} \quad \lambda = 1, \quad (4.80)$$

$$\dot{\lambda} = max[0, \Delta V(\lambda)], \quad \text{wenn} \quad \lambda = 0.$$

Eine Verteilung an einem bestimmten Punkt ist stabil, wenn in der Umgebung die Steigung von $\Delta V(\lambda)$ nicht positiv ist. Anders formuliert: Wenn eine sehr kleine Abweichung von einer räumlichen Verteilung der L-Arbeitskräfte zu einer Wanderbewegung führt, die den Ausgangszustand wieder herstellt, liegt in dem Ausgangszustand ein stabiles Gleichgewicht vor. Die Nutzendifferenz zwischen zwei Regionen kann als

$$\Delta V(\lambda) = V_1(\lambda) - V_2(\lambda) = C_1(\lambda) - C_2(\lambda) + w_1^*(\lambda) - w_2^*(\lambda) = BF(F^* - F)(\lambda - 1/2), \tag{4.81}$$

mit

$$B = [2b\phi(3b\phi + 3cL + cA) + c^2L(A + L)][L(b\phi + cL)](1/2)\phi^{-2}(2b\phi + cL)^{-2} > 0$$

und

$$F^* = \frac{4a\phi(3b\phi + 2cL)}{2b\phi(3b\phi + 3cL + cA) + c^2L(A + L)} > 0$$

geschrieben werden. Aus Gleichung (4.81) geht unmittelbar hervor, daß $\lambda = 1/2$ immer ein Gleichgewicht darstellt (Abb. 4.5).

Sind die Transportkosten gering $F < F^*$, so hat für alle $\lambda \neq 1/2$ die Gleichung (4.81) das Vorzeichen, das auch die Klammer $(\lambda - 1/2)$ aufweist. Für $F^* > F$ kehrt sich das Vorzeichen um. Bei niedrigen Transportkosten $F < F^*$ ist also die Gleichverteilung $\lambda = 1/2$ kein stabiles Gleichgewicht, da im Falle einer zufälligen kleinen Wanderung in Region 1 das Nutzenniveau in dieser Region steigt ($\Delta V(\lambda) > 0$), und folglich alle Arbeiter in Region 1 wandern werden. Die gesamten industriellen Aktivitäten konzentrieren sich schließlich in dieser Agglomeration. Dieses Resultat stimmt mit dem Ergebnis des Standardmodells überein. Weist die Produktion keine economies of scale auf ($\phi = 0$), so wird der Term F^* Null und $-\left(F^2\right)$ ist immer negativ. Daraus folgt, daß die Gleichverteilung der industriellen Produktion auf beide Regionen das alleinige stabile Gleichgewicht darstellt. Es zeigt sich, daß steigende Skalenerträge eine unverzichtbare Voraussetzung für die Agglomerationsbildung sind.

Dieses Modell verdeutlicht, wie andere Beispiele auch, daß der Austausch der Nutzenfunktionen zu einer analytisch lösbaren Modelstruktur führt. Die Verwendung einer quasi-linearen Nutzenfunktion bedeutet, daß der Einkommenseffekt entfällt. Zusammen mit einer quadratischen Unternutzenfunktion entstehen lineare Nachfragefunktionen, die aus der traditionellen partialanalytischen Theorie der monopolistischen Märkte bekannt sind.

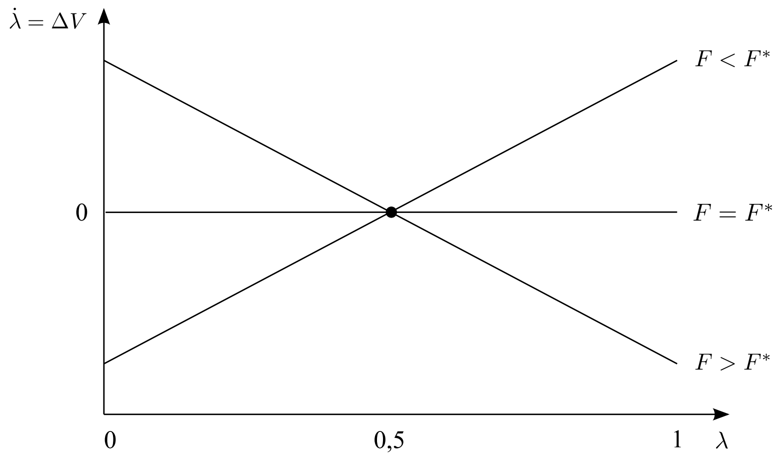

Abbildung 4.5: Gleichgewichtsprozesse

4.3 Agglomerationen und Wachstum

Agglomerationen sind keine statischen Phänomene, sondern verändern sich in der Zeit. Dieser Tatsache wird im nachfolgenden Abschnitt Rechnung getragen, in dem versucht werden soll, die Bildung von Agglomerationen um Überlegungen zum endogenen Wachstum durch Forschung und Entwicklung zu erweitern. Anwendung findet die Überlegung der "footloose production" oder des "footloose entrepreneur", was bedeutet, daß ein Teil der industriellen Arbeiter ("unskilled worker") zwischen den Branchen, aber nicht zwischen den Regionen wandern kann, ein anderer Teil ("skilled worker") kann zwischen den Regionen wandern und vollzieht diese Wanderung auf der Grundlage von Nutzendifferenzen (Forslid und Ottaviano (2003)). Die skilled workers können nun verschieden operationalisiert werden, es kann sich um Unternehmer, Forscher und Entwickler oder allgemein um hochqualifizierte Arbeiter handeln. Der so formulierte Ansatz hat die angenehme Eigenschaft, allgemein lösbar zu sein. Wir folgen hier der Darstellung von Fujita und Thisse (vgl. Fujita und Thisse (2002)).

Die betrachtete Ökonomie beinhaltet drei Sektoren, einen traditionellen Sektor A (Landwirtschaft), einen modernen Sektor M (Industrie) und einen innovativen Sektor E (Forschung). In diesen drei Sektoren sind Arbeiter tätig, die sich nach ihrer Qualifikation unterscheiden; in den ersten beiden Sektoren sind Personen mit niedriger Qualifikation beschäftigt (L) und im dritten Sektor mit hoher Qualifikation (H). Die Ökonomie umfaßt zwei Regionen $(1,2)$, auf die sich die räumlich immobilen, niedrig qualifizierten Arbeiter mit $L/2$ gleichmäßig aufteilen. Die hochqualifizierten Arbeiter können zwischen den Regionen unter Aufwendung von Wanderungskosten wandern. Die Anzahl der hochqualifizierten Arbeiter sei konstant und auf 1 standardisiert, und die der niedrig qualifizierten Arbeiter sei ebenfalls über die Zeit hinweg mit L konstant.

Nachfrageseite. Zunächst soll die Haushaltsseite des Modells formuliert werden. Alle Personen bzw. Arbeitskräfte verfügen über die gleiche Nutzenfunktion

$$u = M^{\mu} A^{1-\mu} \mu^{-\mu} (1-\mu)^{\mu-1}, \tag{4.82}$$

wobei M die Menge der unterschiedlichen industriellen Güter und A die landwirtschaftlichen Güter repräsentieren. Die konstante partielle Nutzenelastizität μ gibt die Vorlieben der Konsumenten und die Aufteilung ihres Einkommens wieder. Die Gütermenge M wird definiert als ein Kontinuum von n unterschiedlichen industriellen Gütern $m(i)$, die durch eine CES-Funktion zusammengefaßt werden

$$M = \left[\int_0^n m(i)^{\rho} di \right]^{1/\rho}, \quad \rho \in (0,1). \tag{4.83}$$

Das landwirtschaftliche Gut wird auf einem vollkommenen Markt gehandelt, unter konstanten Skalenerträgen produziert und ohne Transportkosten zwischen den Regionen versandt; sein Preis sei auf 1 standardisiert. Nimmt man das Einkommen mit y und die Preise der industriellen Güter mit $p(i)$ an, so ist die Nutzenfunktion (4.82) unter der Einkommensrestriktion $y = A + \int_0^n p(i)m(i)^{\rho}di$ zu maximieren. Daraus folgen die Nachfragemengen für das landwirtschaftliche Gut von

$$A = (1-\mu)y \tag{4.84}$$

und für das einzelne industrielle Gut

$$m(i) = \mu y p(i)^{-\sigma} P^{\sigma-1}, \quad mit \quad i \in [0,n], \tag{4.85}$$

wobei P der Preisindex der n-Varianten der industriellen Güter ist:

$$P = \left[\int_0^n p(i)^{1-\sigma} di \right]^{1/(1-\sigma)} = p(M) n^{1/(1-\sigma)}. \tag{4.86}$$

Die indirekte Nutzenfunktion unter Verwendung von (4.82), (4.85) und (4.86) lautet

$$u = yP^{-\mu}. \tag{4.87}$$

Betrachten wir den einzelnen Konsumenten ℓ in seinem räumlichen und zeitlichen Verhalten etwas genauer. Er wählt einen Ausgabepfad $y_\ell(t)$ in der Zeit $t \in [0, \infty)$ so, daß die Ausgaben immer nicht negativ sind $y_\ell(t) \geq 0$, und die Orte $r_\ell(t)$ so, daß er sich in einer der beiden Regionen befindet $r_\ell(t) \in \{1, 2\}$. Die indirekte Nutzenfunktion der Konsumenten ℓ zum Zeitpunkt t lautet

$$u_\ell = y_\ell [P_{r_\ell}(t)]^{-\mu}, \tag{4.88}$$

wobei $P_{r_\ell}(t)$ der Preisindex der M-Güter in Region $r_\ell(t)$ zu einem bestimmten Zeitpunkt ist. Arbeiter mit geringerer Qualifikation L sind in Region 1 oder 2 für die gesamte betrachtete Zeit, hingegen können Arbeiter mit höherer Qualifikation zwischen den Regionen hin und zurück wechseln. Die Anzahl der Wechsel in t ist h, und die psychologischen Mobilitätskosten sollen $C_m(t)$ betragen. Der Gesamtnutzen der Person ℓ im Sinne eines Lebenszeitnutzens, bezogen auf den Zeitpunkt $t = 0$, also abdiskontiert mit der Zeitpräferenzrate $\xi > 0$, lautet

$$U_\ell(0) = V_\ell(0) - \sum_h e^{-\xi t_h} C_m(t_h), \tag{4.89}$$

wobei der Bruttonutzen

$$V_\ell(0) = \int_0^\infty e^{-\xi t} \ln[u_\ell(t)] dt \tag{4.90}$$

beträgt. Nach der Formulierung der intertemporalen Nutzenfunktion ist die intertemporale Einkommens- bzw. Ausgabenfunktion als Budgetrestriktion zu betrachten. Wenn der Konsument und Arbeiter zum Zeitpunkt t am Ort r einen Lohnsatz von $w_{r_\ell}(t)$ verdient – die Arbeitsleistung pro Person und Zeiteinheit sei auf 1 standardisiert –, so ist der Gegenwartswert des Lebenszeitlohneinkommens

$$W_\ell(0) = \int_0^\infty e^{-r(t)t} w_{r_\ell}(t) dt, \tag{4.91}$$

wobei die Variable r den durchschnittlichen Zinssatz für den Zeitraum $t \in [0, t]$ darstellt, mit dem Lohneinkommen zum Zeitpunkt t in solche zum Zeitpunkt 0 überführt werden. (Als Index bezeichnet r weiterhin den Ort oder die Region.) In der intertemporalen Budgetrestriktion müssen die abdiskontierten Ausgaben den ebenfalls abdiskontierten Einnahmen entsprechen

$$\int_0^\infty e^{-r(t)t} y_\ell(t) dt = W_\ell(0) + a_\ell, \tag{4.92}$$

wobei a_ℓ die Erstausstattung des Konsumenten ist. Aus der Bedingung erster Ordnung folgt:

$$\frac{\dot{y}_\ell(t)}{y_\ell(t)} = r(t) - \xi, \quad \text{mit} \quad t \geq 0. \tag{4.93}$$

Da dieses Ergebnis für alle Konsumenten gelten muß, gilt es auch für alle Ausgaben in der Ökonomie zum Zeitpunkt t

$$\frac{\dot{y}(t)}{y(t)} = r(t) - \xi, \quad \text{mit} \quad t \geq 0. \tag{4.94}$$

Angebotsseite. Die Produktion ist durch drei Sektoren gekennzeichnet. Der landwirtschaftliche Sektor produziert unter konstanten Skalenerträgen in beiden Regionen. Eine Outputeinheit wird durch genau eine Arbeitseinheit von L hergestellt, deren Lohnsatz in beiden Regionen 1 ist, $w_1^L = w_2^L = 1$. Der M-Sektor produziert i Varianten seiner Güter unter Verwendung von Patenten, die im E-Sektor entwickelt werden, und durch Beschäftigung weniger qualifizierter Arbeiter L, die je Arbeiter genau eine Outputeinheit pro Zeiteinheit produzieren. Der Transport von industriellen Gütern innerhalb einer Region verursacht keine Kosten; der Transport von einer Produktionsregion r in eine Konsumregion c verursacht Kosten im Sinne des Eisberg-Theorems, nur der $1/F$-te Teil ($F > 1$) erreicht die Zielregion. Wenn der Ab-Werk-Preis in der Region r der Variante i $p_r(i)$ ist, so lautet der Ortspreis in der Zielregion:

$$p_{rc}(i) = p_r(i)F. \tag{4.95}$$

Die Nachfrage in Region r nach der i-ten Variante eines industriellen Gutes ist unter Verwendung von (4.95)

$$m_r(i) = \mu y_r p_r(i)^{-\sigma} P_r^{\sigma-1} + \mu y_c (p_r(i)F)^{-\sigma} P_c^{\sigma-1} F, \tag{4.96}$$

wobei y_r die Ausgaben in Region r und P_r der Preisindex der industriellen Güter in Region r sind. Der Gewinn der repräsentativen Firma, die Produkt i am Ort r produziert, ist

$$\pi_r(i) = [p_r(i) - 1] m_r(i). \tag{4.97}$$

Setzt man (4.96) in (4.97) ein

$$\pi_r(i) = [p_r(i) - 1][\mu y_r p_r(i)^{-\sigma} P_r^{\sigma-1} + \mu y_c (p_r(i)F)^{-\sigma} P_c^{\sigma-1} F] \tag{4.98}$$

und bildet die Bedingung 1. Ordnung bezüglich $p_r(i)$, so erhält man

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_r}{\partial p_r(i)} = \left[\frac{1}{p_r(i)}\right] \Big[& \mu F y_c P_c^{\sigma-1} (\sigma - p_r(i)(\sigma-1))(p_r(i)F)^{-\sigma} \\ & + \mu y_r P_r^{\sigma-1} p_r(i)^{-\sigma-1} (\sigma - p_r(i)(\sigma-1)) \Big] = 0, \end{aligned} \tag{4.99}$$

woraus sich der optimale Preis von

$$p_r(i)^* = p_r^* = \frac{\sigma}{\sigma-1} = \frac{1}{\rho}, \quad \sigma = \frac{1}{1-\rho} \tag{4.100}$$

errechnen läßt. Dieser Preis ist für alle Varianten der industriellen Güter identisch, da er nicht von einer i-spezifischen Variablen abhängt. Der Output im Gleichgewicht ist bei Verwendung von (4.86), (4.96) und (4.100) sowie der Vereinfachung $\theta = F^{1-\sigma}$

$$m_r^* = \mu\rho \left[\frac{y_r}{n_r + n_c\theta} + \frac{y_c\theta}{n_r\theta + n_c} \right]. \tag{4.101}$$

Die Nachfrage nach geringer qualifizierter Arbeit im M-Sektor in Region r ist

$$L_r(M) = n_r m_r^* \tag{4.102}$$

und in zwei Regionen

$$L_1(M) + L_2(M) = \mu\rho(y_1 + y_2) = \mu\rho y, \quad y = y_1 + y_2. \tag{4.103}$$

Die Gesamtnachfrage nach geringer qualifizierter Arbeit im M-Sektor in der Ökonomie ist nach (4.84)

$$L(A) = (1-\mu)y. \tag{4.104}$$

Da im Gleichgewicht $L(M)_1 + L(M)_2 + L(A) = L$ und L konstant ist, sind die Gesamtausgaben für Konsumgüter y über die Zeit hinweg ebenfalls konstant,

$$y^* = \frac{L}{1-\mu+\mu\rho}, \tag{4.105}$$

und nach (4.94) entspricht außerdem die Zeitpräferenzrate zu jedem Zeitpunkt dem Zinssatz $r^*(t) = \xi$, $\forall t \geq 0$. Schließlich sind auch die Ausgaben jedes Konsumenten ℓ nach (4.92) über die Zeit hinweg konstant

$$y_\ell = \xi[a_\ell + W_\ell(0)]. \tag{4.106}$$

Das Wachstum der Regionen folgt nicht aus einer Erhöhung des Arbeitsangebots oder einer steigenden Nachfrage, sondern aus Forschung und Entwicklung.

Forschung und Wanderung. Im Forschungssektor werden Patente für neue Gütervarianten in einem vollkommenen Markt der Forschungseinrichtungen entwickelt. Die Produktivität der H-Arbeiter ist um so höher, je größer das schon vorhandene Wissenskapital K ist. Die Gesamtzahl der höher qualifizierten Arbeiter H ist 1 und der Anteil, der auf Region r entfällt, beträgt λ_r. Die Anzahl der Patente N, der Output des Forschungssektors E, ist zu einem Zeitpunkt in Region r

$$N_r = \lambda_r K_r. \tag{4.107}$$

Das vorhandene Wissenskapital K_r in Region r ist aber nicht nur dort entstanden, sondern durch den Austausch zwischen allen H-Arbeitern, wobei durchaus eine, der räumlichen Verteilung folgende, unterschiedliche Beteiligung der Arbeiter angenommen werden kann. Nehmen wir an, das persönliche Wissen eines Arbeiters sei $h(\ell)$ und der Wissenszufluß in Region r ν, so kann das Wissenskapital in Region r mit

$$K_r = \left[\int_0^{\lambda_r} h(\ell)^\beta d\ell + \nu \int_0^{1-\lambda_r} h(\ell)^\beta d\ell\right]^{1/\beta}, \quad 0 \leq \nu \leq 1, \quad 0 < \beta < 1 \tag{4.108}$$

bezeichnet werden, wobei β den Beitrag des Arbeiters zum Wissensbestand verdeutlicht. Das persönliche Wissen eines Arbeiters $h(\ell)$ soll mit der Anzahl der Patente, und damit mit der Gesamtzahl der Produktvarianten, steigen

$$h(\ell) = en, \tag{4.109}$$

wobei aus Gründen der Vereinfachung $e = 1$ angenommen wird. Berücksichtigt man (4.109) in (4.108), so erhält man

$$K_r = n[\lambda_r + \nu(1-\lambda_r)]^{1/\beta}. \tag{4.110}$$

Wie man leicht sieht, bedeutet ein ν von 1, daß die Entfernung zwischen den Regionen keine einschränkende Bedeutung für die Diffusion des Wissens hat ($K_r = n$), und ein ν von 0 macht aus dem Wissen ein lokales öffentliches Gut: $K_r = n\lambda_r^{1/\beta} = nk(\lambda_r)$, wobei $k(\lambda_r)$ eine wachsende und streng konvexe Funktion mit $k(0) = 0$ und $k(1) = 1$ ist. Damit kann die Funktion des Wissenskapitals auch als

$$K_r = nk[\lambda_r + \nu(1-\lambda_r)] \tag{4.111}$$

geschrieben werden und die Anzahl der Patente N_r auf die Aufteilung der H-Arbeiter auf die Regionen zurückgeführt werden

$$N_r = nk[\lambda_r + \nu(1-\lambda_r)]\lambda_r. \tag{4.112}$$

Zur Vereinfachung wird angenommen, daß der Patentschutz zeitlich unbegrenzt sei und das Unternehmen, das mit Hilfe eines Patents eine Variante eines Gutes erzeugt, dauerhaft eine Monopolposition einnehmen kann. Die Veränderung der Zahl der Produktvarianten in der Zeit ist

$$\dot{n} = N_1 + N_2 = n\big[\lambda k[\lambda + \nu(1-\lambda)] + (1-\lambda)k(1-\lambda+\nu\lambda)\big], \tag{4.113}$$

mit $\lambda \equiv \lambda_1$ und $1-\lambda \equiv \lambda_2$. Zur weiteren Vereinfachung soll definiert werden: $k_1(\lambda) \equiv k[\lambda + \nu(1-\lambda)]$, $k_2(\lambda) \equiv k(1-\lambda+\nu\lambda)$ und $g(\lambda) \equiv \lambda k_1(\lambda) + (1-\lambda)k_2(\lambda)$. Die Veränderung der Produktvarianten ist

$$\dot{n} = g(\lambda)n, \tag{4.114}$$

wobei $g(\lambda)$ die Wachstumsrate der Produktvarianten und Patente in der gesamten Ökonomie ist und von der regionalen Aufteilung λ der hochqualifizierten Arbeiter abhängt. Die Funktion $g(\lambda)$ hat bei $\lambda = 1/2$ ein Minimum

$$g'(\lambda) = 2k(1-2\lambda)(\nu-1) = 0, \quad g''(\lambda) = 4k(1-\nu) > 0, \quad \lambda^* = 1/2, \quad \lambda \in (0,1)$$

und verläuft symmetrisch zu beiden Seiten des Minimums $g(0) = g(1) = 1$. Diese Eigenschaften der Wachstumsfunktion sind von zentraler Bedeutung: Wenn der Forschungssektor in einer der beiden Regionen konzentriert ist, wächst die Zahl der Produkte oder Patente am schnellsten, wenn der Sektor auf beide Regionen gleichmäßig verteilt ist ($\lambda = 1/2$), dann ist das Wachstum am geringsten. Ist die Entfernung zwischen den Regionen für die Ausbreitung des technischen Wissens kein Hindernis ($\nu = 1$), dann ist die Wachstumsrate des technischen Fortschritts konstant und von λ unabhängig. Mit steigendem ν steigt das Minimum der Funktion, bis diese zur Graden bei $\nu = 1$ wird; dieser Zusammenhang ist vom Verlauf der k-Funktion unabhängig. Man kann das bisherige Ergebnis so formulieren: Wenn die Wissensdiffusion zwischen zwei Regionen nicht perfekt ist – gemessen an der Wissensausbreitung innerhalb einer Region –, so ist die Wachstumsrate, die bei perfekter Wissensdiffusion zu erreichen ist, nur durch die Agglomeration des Forschungssektors in einer der beiden Regionen zu erzielen.

Da in der Forschungsindustrie in Region r der Stand des technischen Wissens K_r gegeben und kostenlos ist, lautet die Grenz- und Durchschnittsproduktivität des Faktors Arbeit K_r und die Stückkosten der Patente – bei einem Lohnsatz w_r der höher qualifizierten Arbeiter – $w_r/(nk_r(\lambda)$. In diesem Sektor ist der Marktzutritt frei, und der Marktpreis der Patente $p_r(E)$ fällt auf die Stückkosten $p_r(E) = w_r/(nk_r(\lambda)$, woraus sich der Lohnsatz

$$w_r = p_r(E)nk_r(\lambda) \tag{4.115}$$

ergibt. Bei freiem Markteintritt in den industriellen Sektor ist der Marktpreis des Patentes $p(E)$ gleich dem Geschäftswert der Firma Π, die dieses Patent nutzt. Im industriellen Sektor sind die Ausgaben $y_\ell = \xi W_\ell(0)$ bei einer Erstausstattung von Null

$$y_\ell = 1, \quad \ell \in L, \tag{4.116}$$

wobei der Lohnsatz, wie schon dargestellt, 1 ist. Im Forschungssektor hingegen sollen die Ausgaben

$$y_\ell = \xi[a_H + W(0)], \quad \ell \in H \tag{4.117}$$

sein mit der Erstausstattung $a_H = n_1(0)\Pi_1(0) + n_2(0)\Pi_2$. Die Wanderungskosten der höher qualifizierten Arbeiter können wie folgt dargestellt werden:

$$C_m(t) = \frac{|\dot{\lambda}(t)|}{\delta}, \quad \delta > 0, \tag{4.118}$$

wobei der erste Term $|\dot{\lambda}(t)|$ die Veränderung der Aufteilung der H-Arbeiter auf die beiden Regionen angibt; ist der Term ohne die Absolutzeichen positiv, so wandern Arbeiter von Region 2 nach 1, ist er negativ, so verläuft der Wanderungsstrom umgekehrt. Geht man davon aus, daß bis auf den Zeitpunkt t ihrer Wanderung zu Region 1 alle H-Arbeiter in Region 2 identisch sind, so kann das auf den Zeitpunkt $t = 0$ abdiskontierte Lebenszeiteinkommen nach dem Wanderungszeitpunkt bestimmt werden:

$$W(0,t) = \int_0^t e^{-\xi s} w_2(s) ds + \int_t^\infty e^{-\xi s} w_1(s) ds, \quad t \in (0,T). \tag{4.119}$$

Der gesamte Lebenszeitnutzen eines wandernden H-Arbeiters ist, abdiskontiert und unter Verwendung der Gleichungen (4.89) und (4.118):

$$U(0,t) = V(0,t) - e^{-\xi t}\frac{|\dot{\lambda}(t)|}{\delta}, \tag{4.120}$$

wobei der Bruttonutzen unter Verwendung von (4.88) und (4.90)

$$\begin{aligned} V(0,t) = {} & \left(\frac{1}{\xi}\right) \ln[\xi(a_H + W(0,t))] \\ & - \mu\left[\int_0^t e^{-\xi s}\ln[P_2(s)]ds + \int_t^\infty e^{-\xi s}\ln[P_1(s)]ds\right] \end{aligned} \tag{4.121}$$

beträgt. Im Wanderungsgleichgewicht endet die Wanderung der Arbeitskräfte zum Zeitpunkt T ($lim_{t \to T} C_m(t) = 0$):

$$U(0,T) = V(0,T) = \left(\frac{1}{\xi}\right) \ln\left[\xi\left(a_H + W(0,T)\right)\right] - \mu\left[\int_0^T e^{-\xi s} \ln[P_2(s)]ds + \int_T^\infty e^{-\xi s} \ln[P_1(s)]ds\right], \quad t \in (0,T). \quad (4.122)$$

Aus den Gleichungen (4.120), (4.121) und (4.122) läßt sich die Dynamik der Anpassung an ein Wanderungsgleichgewicht der höher qualifizierten Arbeiter beschreiben

$$\dot{\lambda}(t) = \delta e^{-\xi t}[V(0,t) - V(0,T)]$$

oder unter Beachtung der Integrationsgrenzen und $t \leq T$ sowie $\dot{\lambda}(t) > 0$

$$\dot{\lambda}(t) = \left(\frac{\delta}{\xi}\right) e^{-\xi t} \ln\left[\frac{a_H + W(0,t)}{a_H + W(0,T)}\right] + \delta\mu e^{\xi t} \int_t^T e^{-\xi s} \ln\left[\frac{P_2(s)}{P_1(s)}\right] ds, \quad (4.123)$$

wobei δ die Geschwindigkeit des Anpassungsprozesses ist.

Marktergebnisse. In diesem Abschnitt soll angenommen werden, daß die Patente ohne Kosten von einer Region auf die andere übertragen werden können und dort auch keine regionsspezifische Anpassung benötigen. Ferner können die industriellen Firmen ihre Güter prinzipiell in jeder der beiden Regionen produzieren. Wenn in beiden Regionen zu jedem Zeitpunkt industrielle Produktion stattfindet ($n_1 > 0, n_2 > 0$), dann muß zu jedem Zeitpunkt der Gewinn (4.97) in beiden Regionen gleich sein. Das bedeutet aber, da die Preise nach (4.100) nicht regionsspezifisch sind, daß die Outputmengen (4.101) gleich sind. Setzt man nach Gleichung (4.91) $m_1^* = m_2^*$, beachtet $n = n_1 + n_2$ und $y_1 + y_2 = y^*$, so erhält man:

$$n_1 = \frac{y_1 - \theta y_2}{(1-\theta)y^*} n, \quad n_2 = \frac{y_2 - \theta y_1}{(1-\theta)y^*} n, \quad (4.124)$$

wobei $n_1 > 0$ und $n_2 > 0$ ist, wenn $\theta < y_1/y_2 < 1/\theta$ gilt. Unter Verwendung der Einzelpreisgleichung (4.100) und der Preisniveaugleichung (4.86) kann das Preisniveau in Region 1 (Region 2 analog) ausgedrückt werden als

$$P_1 = \left(\frac{1}{\rho}\right) (n_1 + n_2\theta)^{1/(1-\sigma)}. \quad (4.125)$$

Verwendet man die beiden Terme für n_1 und n_2 aus (4.124) in (4.125), so erhält man für Region 1 (analog für Region 2)

$$P_1 = \left(\frac{1}{\rho}\right)\left[(1+\theta)\left(\frac{y_1}{y^*}\right)n\right]^{1/(1-\sigma)} \tag{4.126}$$

und aus (4.101) die identischen Mengen von

$$m_1^* = m_2^* = \mu\rho\frac{y^*}{n}. \tag{4.127}$$

Unter Verwendung der Gewinnfunktion (4.97), des Preises (4.100) und der Menge (4.127) kann der Gewinn nunmehr als

$$\pi_1^* = \pi_2^* = \mu\frac{y^*}{\sigma n} \tag{4.128}$$

geschrieben werden. Hebt man die eingangs getroffenen Annahmen $n_1 > 0, n_2 > 0$ auf und betrachtet einseitige Verteilungen industrieller Produktion, so erhält man die folgenden Resultate:

$$n_1 = n, \quad n_2 = 0, \quad \frac{y_1}{y_2} \geq \frac{1}{\theta}$$

$$P_1 = \left(\frac{1}{\rho}\right)n^{1/(1-\sigma)}, \quad P_2 = \left(\frac{1}{\rho}\right)(\theta n)^{1/(1-\sigma)}$$

$$m_1 = \mu\rho\frac{y^*}{n} \geq m_2 = \mu\rho\left[\theta y_1 + \frac{y_2}{\theta}\right]/n$$

und analog

$$n_1 = 0, \quad n_2 = n, \quad \frac{y_1}{y_2} \leq \theta$$

$$P_1 = \left(\frac{1}{\rho}\right)(\theta n)^{1/(1-\sigma)}, \quad P_2 = \left(\frac{1}{\rho}\right)n^{1/(1-\sigma)}$$

$$m_1 = \mu\rho\frac{y_1/\theta + \theta y_2}{n} \leq m_2 = \mu\rho\frac{y^*}{n}.$$

In allen Fällen ist der Gleichgewichtsgewinn $\pi^* = \max\{\pi_1^*, \pi_2^*\}$.

Nunmehr soll der steady-state-Wachstumspfad unter zwei unterschiedlichen Bedingungen betrachtet werden: Zunächst wird angenommen, daß die Verteilung des technischen Wissens auf beide Regionen konstant ist ($\lambda \in [0,1]$), danach werden Wanderungen der höher qualifizierten Arbeiter zwischen den Regionen zugelassen. Die Anzahl der Produktvarianten (oder Patente) ist zum Zeitpunkt t

$$n(t) = n_o e^{g(\lambda)t}, \tag{4.129}$$

wobei n_o ein beliebiger Startwert ist. Der Geschäftswert eines Unternehmens, verstanden als auf den Zeitpunkt t abdiskontierte zukünftige Gewinne, ist

$$\Pi(t) = \int_t^\infty e^{-\xi(\tau-t)}\pi^*(\tau)d\tau$$

oder

$$\Pi(t) = \int_t^\infty e^{-\xi(\tau-t)}\mu y^*/(\sigma n(\tau))d\tau. \tag{4.130}$$

Der Geschäftswert aller Firmen im industriellen Sektor ist dann folglich

$$\Pi(t)n(t) = \frac{\mu y^*}{\sigma}\int_t^\infty e^{-\xi(\tau-t)}\frac{n(t)}{n(\tau)}d\tau, \tag{4.131}$$

wobei $n(t)/n(\tau)$ durch die Wachstumsrate $g(\lambda) = \dot{n}/n$ ersetzt werden kann:

$$\Pi(t)n(t) = \frac{\mu y^*}{\sigma(\xi + g(\lambda))} = a^*(\lambda), \tag{4.132}$$

mit $a^*(\lambda)$ als zeitinvariante Größe. Setzt man diesen Term in die Lohngleichung für höher qualifizierte Arbeit ein $w_r = p_r(E)nk_r(\lambda)$, berücksichtigt $p(E)$ gleich Π und Gleichung (4.113), so erhält man die Gleichgewichtslohnsätze für beide Regionen:

$$\begin{aligned} w_1(\lambda) &= a^*(\lambda)k[\lambda + \nu(1-\lambda)], \\ w_1 &= a^*(\lambda)k_1(\lambda); \end{aligned} \tag{4.133}$$

und

$$\begin{aligned} w_2(\lambda) &= a^*(\lambda)k[1-\lambda + \nu\lambda], \\ w_2 &= a^*(\lambda)k_2(\lambda). \end{aligned} \tag{4.134}$$

In einer Welt, in der es nur eine Art des Vermögens gibt, nämlich Realkapital, ist die Erstausstattung der H-Haushalte mit Vermögen a_H gleich dem Geschäftswert der Firmen $a^*(\lambda)$. (Die Erstausstattung der L-Haushalte ist Null.) Löst man das Integral der Lohngleichung (4.91) und berücksichtigt nach (4.115) $w_r(\lambda)$, so erhält man $W(0) = w_r(\lambda)/\xi$ und gemäß (4.116) und (4.117) eine Ausgabengleichung für alle Arbeiter in Region r von

$$y_r(\lambda) = \left(\frac{L}{2}\right) + \lambda_r \xi \left[a^*(\lambda) + \frac{w_r(\lambda)}{\xi}\right]$$

oder

$$y_r(\lambda) = \left(\frac{L}{2}\right) + \lambda_r a^*(\lambda)[\xi + k_r(\lambda)]. \tag{4.135}$$

Unter Verwendung der Gleichung (4.135) kann der Quotient aus den regionalen Ausgaben gebildet werden

$$\frac{y_1(\lambda)}{y_2(\lambda)} = \frac{L/2 + \lambda a^*(\lambda)[\xi + k_1(\lambda)]}{L/2 + (1-\lambda)a^*(\lambda)[\xi + k_2(\lambda)]}. \tag{4.136}$$

Für die Verteilung der Forschungsindustrie auf beide Regionen erhält man

$$\begin{aligned}
\lambda = 1, &\quad \frac{y_1(1)}{y_2(1)} = \frac{2a^*(k_1(\lambda)+\xi)+L}{L} = \frac{\sigma+\mu}{\sigma-\mu}, \\
\lambda = \tfrac{1}{2}, &\quad \frac{y_1(\frac{1}{2})}{y_2(\frac{1}{2})} = \frac{2a^*(k_1(\lambda)+\xi)+L}{2a^*(k_2(\lambda)+\xi)+L} = 1, \\
\lambda = 0, &\quad \frac{y_1(0)}{y_2(0)} = \frac{L}{2a^*(k_2(\lambda)+\xi)+L} = \frac{\sigma-\mu}{\sigma+\mu}.
\end{aligned}$$

Zwei Fälle lassen sich nun hinsichtlich der Transportkosten unterscheiden. Zum einen sollen die Transportkosten hoch sein $F^{\sigma-1} = 1/\theta \geq y_1(\lambda)/y_2(\lambda)$. In einem y_1/y_2-λ-Diagramm gilt für die y_1/y_2-Linie $\theta < y_1(0)/y_2(0) < 1/2 < y_1(1)/y_2(1) < 1/\theta$ (s. Abb. 4.6). Da $\theta < y_1/y_2 < 1/\theta$ ist, gilt $n_1 > 0$ und $n_2 > 0$; mit anderen Worten gesagt, das industrielle Gut wird *immer* in beiden Regionen produziert. Dieses Ergebnis ist kompatibel mit dem Ergebnis aus Abschnitt 3.2. Zum anderen sollen die Transportkosten niedrig sein, $F^{\sigma-1} = 1/\theta \leq y_1(\lambda)/y_2(\lambda)$. In einem y_1/y_2-λ-Diagramm gilt für die y_1/y_2-Linie $y_1(0)\,/\,y_2(0) < \theta < 1/2 < 1/\theta < y_1(1)\,/\,y_2(1)$ (s. Abb. 4.7). Da, wie gezeigt wird, gilt $n_1 = n,\ \ n_2 = 0,\ \ y_1/y_2 \geq 1/\theta$ und $n_1 = 0,\ \ n_2 = n,\ \ y_1/y_2 \leq \theta$, kann der folgende Schluß gezogen werden: Liegt die Verteilung des Forschungssektors auf beide Regionen λ unterhalb eines Schwellenwertes $\hat{\lambda}$, der mit θ korrespondiert, oder oberhalb eines Schwellenwertes $\tilde{\lambda}$ bei $1/\theta$, so werden die Güter des industriellen Sektors vollständig in der Region produziert, in der der Forschungssektor zum überwiegenden Teil angesiedelt ist ($\tilde{\lambda} \leq \lambda \leq 1$ in Region 1, $n_1 = n$ und $\hat{\lambda} \geq \lambda \geq 0$ in

Region 2, $n_2 = n$). Wenn die Transportkosten für die Industriegüter niedrig sind, folgt die Industrie an den Ort mit hoher Nachfrage, d.h. an Orte mit einem hohen Anteil von höher qualifizierten Arbeitern. Liegt die Verteilung des Forschungssektors auf die Regionen in der Umgebung von 1/2, d.h. $\hat{\lambda} < \lambda < \tilde{\lambda}$, so werden die Güter des industriellen Sektors in beiden Regionen produziert.

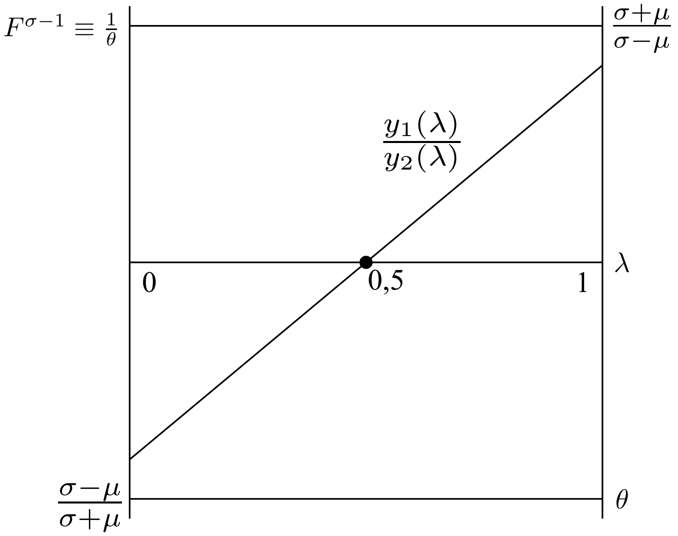

Abbildung 4.6: Ausgabenquotient bei hohen Transportkosten

Nunmehr sollen Wanderungen der höher qualifizierten Arbeiter zwischen den beiden Regionen zugelassen werden. Aus diesem Grund müssen die Lebenszeitnutzen V der H-Arbeiter in beiden Regionen bei konstanter Aufteilung verglichen werden mit derjenigen Aufteilung, die ein Gleichgewicht repräsentiert. Da im steady-state-Gleichgewicht alle Wanderungen abgeschlossen sind, ist der Term der Wanderungskosten C_m gleich Null und der Gegenwartswert des Lebenszeitnutzens in Region r

$$V_r(0, \lambda) = \int_0^\infty e^{\xi t} \ln[u_r(t, \lambda)] dt. \tag{4.137}$$

Die Differenz bezüglich beider Regionen ist

$$V_1(0, \lambda) - V_2(0, \lambda) = \int_0^\infty e^{\xi t} \ln\left[\frac{u_1 \lambda(t, \lambda)}{u_2 \lambda(t, \lambda)}\right] dt. \tag{4.138}$$

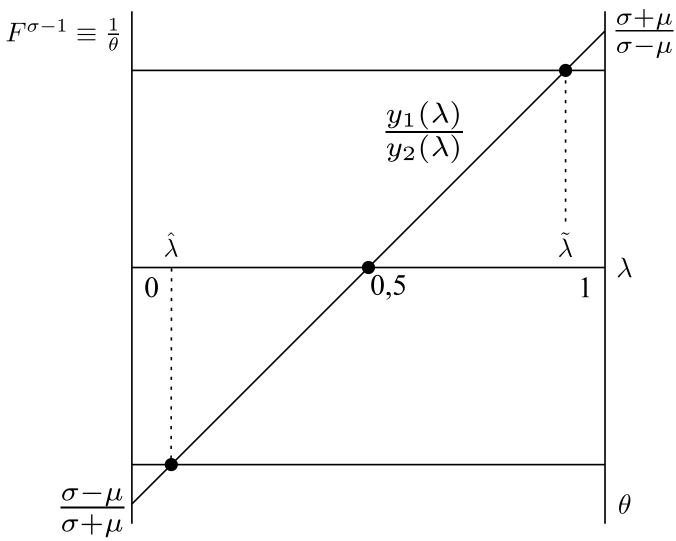

Abbildung 4.7: Ausgabenquotient bei niedrigen Transportkosten

Die Ausgaben eines H-Arbeiters in Region r sind unter Verwendung von $a_H = a^*(\lambda)$ und (4.91), (4.106), (4.133) und (4.134)

$$y_r = a^*(\lambda)[\xi + k_r(\lambda)]. \tag{4.139}$$

Die indirekte Nutzenfunktion (4.88) ist damit

$$u_r(t,\lambda) = a^*(\lambda)[\xi + k_r(\lambda)][P_r(t)]^{-\mu} \tag{4.140}$$

und der relative Nutzen zweier Regionen

$$\frac{u_1(t,\lambda)}{u_2(t,\lambda)} = \frac{\xi + k_1(\lambda)}{\xi + k_2(\lambda)} \left[\frac{P_1(t)}{P_2(t)}\right]^{-\mu}. \tag{4.141}$$

Unter Berücksichtigung von (4.126) und der nachfolgenden Diskussion einseitiger Verteilung der industriellen Produktion erhält man für den relativen Preisindexterm

$$\left[\frac{P_1(t)}{P_2(t)}\right]^{-\mu} = \left[\frac{y_1(\lambda)}{y_2(\lambda)}\right]^{\mu/(\sigma-1)}, \quad \text{wenn} \quad \theta < \frac{y_1}{y_2} < 1/\theta, \tag{4.142}$$

$$\left[\frac{P_1(t)}{P_2(t)}\right]^{-\mu} = \theta^{-\mu/(\sigma-1)}, \quad \text{wenn} \quad \frac{y_1}{y_2} \geq 1/\theta, \tag{4.143}$$

$$\left[\frac{P_1(t)}{P_2(t)}\right]^{-\mu} = \theta^{\mu/(\sigma-1)}, \quad \text{wenn} \quad \frac{y_1}{y_2} \leq \theta. \tag{4.144}$$

Setzt man für die relativen Nutzen $\Theta(\lambda) \equiv u_1(t,\lambda)/u_2(t,\lambda)$, so kann die Differenz (4.138) als

$$V_1(0,\lambda) - V_2(0,\lambda) = \left(\frac{1}{\xi}\right) \ln \Theta(\lambda) \tag{4.145}$$

geschrieben werden. Wie man unmittelbar erkennen kann, ist der Lebenszeitnutzen in Region 1 größer als in Region 2, wenn $\Theta(\lambda) > 1$ ist et vice versa; die Differenz zwischen den Lebenszeitnutzen ist Null, wenn $\Theta(\lambda) = 1$ ist. Da $k_1(\lambda)$ mit $\lambda \in (0,1)$ steigt und $k_2(\lambda)$ sinkt und ferner $y_1(\lambda)/y_2(\lambda)$ mit λ steigt, ergibt sich $d\Theta(\lambda)/d\lambda \geq 0$ oder

$$\frac{d[V_1(0,\lambda) - V_2(0,\lambda)]}{d\lambda} \geq 0. \tag{4.146}$$

Wie gezeigt wurde, ist für $\lambda = 1/2$ der Term $y_1(1/2)/y_2(1/2) = 1$; ferner ist bei gleichen k-Funktionen für beide Regionen $k_1(1/2) = k_2(1/2)$, so daß die Gleichung (4.142) genau 1 ist. Daraus folgt $\Theta(1/2) = 1$ und $V_1(0,1/2) = V_2(0,1/2)$; m.a.W., die räumliche Gleichverteilung des Forschungssektors stellt ein steady-state-Gleichgewicht dar. Weiterhin kann aus (4.146) geschlossen werden, daß $V_1(0,\lambda) > V_2(0,\lambda)$, wenn $\lambda > 1/2$, und $V_1(0,\lambda) < V_2(0,\lambda)$, wenn $\lambda < 1/2$ ist. Es ergeben sich also insgesamt drei steady-state-Gleichgewichte, wobei $\lambda = 1$ und $\lambda = 0$ stabile Gleichgewichte repräsentieren und $\lambda = 1/2$ ein instabiles Gleichgewicht ist. Erfindungen, die in der einen Region gemacht worden sind, können in einer anderen ohne zusätzliche Kosten genutzt werden. Ist der Forschungssektor ausschließlich in Region 1 angesiedelt, so stellt sich die Frage nach der regionalen Verteilung des Industriesektors. Im Falle der *gegebenen* Verteilung des Forschungssektors wird gezeigt, daß bei hohen Transportkosten $F^{\sigma-1} \geq (\sigma+\mu)/(\sigma-\mu)$ die industrielle Produktion sich auf beide Regionen verteilt. Unter der gleichen Annahme hinsichtlich der Transportkosten erhält man unter Verwendung von (4.124) und (4.136)

$$0 < \frac{n_2(1)}{n_1(1)} = \frac{\sigma - \mu - \theta(\sigma+\mu)}{\sigma + \mu - \theta(\sigma-\mu)} < 1, \quad \text{für} \quad F^{\sigma-1} = \frac{1}{\theta} > \frac{\sigma+\mu}{\sigma-\mu}. \tag{4.147}$$

Bei hohen Transportkosten sind in Region 1 der gesamte Forschungssektor und ein großer Teil des Industriesektors angesiedelt. Sinken die Transportkosten auf $F^{\sigma-1} = 1/\theta = (\sigma+\mu)/(\sigma-\mu)$, so sinkt die Relation $n_2(1)/n_1(1)$ auf Null. Allgemeiner kann formuliert werden

$$n_1 = n, \quad n_2 = 0, \quad \text{für} \quad F^{\sigma-1} = \frac{1}{\theta} \leq \frac{\sigma+\mu}{\sigma-\mu}. \tag{4.148}$$

Bei niedrigen Transportkosten sind in Region 1 der gesamte Forschungssektor und der gesamte Industriesektor angesiedelt.

Fazit. Bei gegebener räumlicher Verteilung der Forschungsaktivitäten und hohen Transportkosten entsteht eine räumliche Gleichverteilung der industriellen Aktivitäten auf beide Regionen, bei niedrigen Transportkosten und einem hohen Maß an räumlicher Konzentration der Forschungsaktivitäten in einer Region konzentriert sich der gesamte industrielle Sektor in dieser Region. Unter der Annahme endogener räumlicher Verteilung der Forschungsaktivitäten und kostenloser räumlicher Übertragung der Patente ist ein steady-state-Gleichgewicht bei Gleichverteilung der Forschungsaktivitäten auf beide Regionen nicht stabil. Die Konzentration des gesamten Forschungssektors auf eine Region erzeugt ein stabiles steady-state-Gleichgewicht. Bei hohen Transportkosten siedelt sich in dieser Region ein großer Teil des Industriesektors an; bei niedrigen Transportkosten konzentriert sich nicht nur der gesamte Forschungssektor, sondern auch der gesamte Industriesektor in dieser Region. Während eine Region sich zur Forschungs- und Industrieagglomeration entwickelt, bildet sich die zweite Region zum landwirtschaftlichen Hinterland heraus.

Das in diesem Abschnitt vorgestellte Modell, das neben zwei Regionen auch zwei Haushaltstypen und drei Wirtschaftssektoren umfaßt, beantwortet die Fragestellung: Welche räumliche Verteilung der Wirtschaftsstandorte bildet sich im Zuge des Wirtschaftswachstums unter der Voraussetzung endogenen technischen Fortschritts heraus? Das Ergebnis der Überlegungen gibt eine neue Einsicht in die Bildung von Agglomerationen: Unter den gegebenen Modellannahmen neigen Forschung und Entwicklung zur räumlichen Konzentration; ein Resultat, das auch durch alternative Annahmen erzeugt werden kann, wenn nicht, wie unterstellt, das technische Wissen in allen Regionen verfügbar ist. Die Tendenz, daß niedrige Transportkosten zur Herausbildung von industriellen Agglomerationen führen, wird durch eine räumlich bewegliche Forschungsindustrie unterstützt und verstärkt.

5 Abschließende Bemerkungen: Erklärung von Agglomerationen

Diese Darstellung umfaßt nicht alle Weiterentwicklungen und Erweiterungen im Rahmen der Neuen Ökonomischen Geographie, jedoch – nach subjektiver Einschätzung – die wichtigsten. In vielen Fällen wurde zwischen Beiträgen mit gleichartiger Zielsetzung ausgewählt, in anderen Fällen wurde gegen die Aufnahme der Überlegungen entschieden, da die Entwicklung des Gedankens sehr viel Raum eingenommen hätte. Aus den in Kapitel 2 diskutierten Punkten sollten die folgenden Schlüsse gezogen werden: (1) Es gibt eine Raumwirtschaftstheorie *vor* und *neben* der Neuen Ökonomischen Geographie; nicht alle Fragen lassen sich aus der NÖG beantworten. (2) Der theoretische Ansatz steht zwischen Außenwirtschaftstheorie und Raumwirtschaftstheorie, ist aber aus der Frage nach Agglomerationen heraus der letzteren Theorie zuzurechnen, die seit vielen Jahren Antworten sucht. (3) Das theoretische Gerüst der Neuen Ökonomischen Geographie ist die Theorie der monopolistischen Konkurrenz in einem totalanalytischen Kontext. Diese - vielleicht als selbstverständlich angesehene - Einordnung der Neuen Ökonomischen Geographie ist dem Grundmodell und seinen Erweiterungen vorangestellt.

Die Diskussion des Core-Peripherie-Modells, seine Erweiterungen und alternativen Ansätze im Rahmen der Neuen Ökonomischen Geographie zeigen deutlich, daß das *zentrale* Anliegen in allen Fällen die ökonomische, endogene Erklärung von Agglomerationen ist. Da die räumliche Dimension unbestimmt ist, kann es sich bei den Agglomerationen um Städte, kleine regionale Gebiete, größere Regionen oder Landesteile, Nationalstaaten oder den Zusammenschluß von Staaten handeln. Zwischen allen diesen Gebietseinheiten findet Güteraustausch statt und dieser Handel ist geeignet, räumliche Spezialisierungen hervorzurufen, wobei – wie gezeigt wurde – diese Spezialisierung nicht vollständig sein muß. In der einen Region findet (überwiegend) die industrielle Produktion statt, in der anderen (überwiegend) die landwirtschaftliche Produktion. Da in die Modelle keine industrietypischen oder landwirtschaftstypischen Merkmale eingehen, stehen die Sektorbezeichnungen nur für unterschiedliche Branchen und müssen nicht zwingend wörtlich genommen werden. Der immobile Sektor könnte auch der Bergbau sein und der mobile Sektor die Industrie, einschließlich der Weiterverarbeitungsindustrie. Ob nun, um ein Bild zu gebrauchen, die Steinkohle in beiden Regionen gefördert wird, und die Weiterverarbeitung in einer Region oder in beiden stattfindet, hängt, wie deutlich geworden sein dürfte, von der Höhe der Transportkosten, oder allgemeiner formuliert, von der Höhe der Transaktionskosten ab. Welchen empirischen Hintergrund man auch immer annimmt, der große Schritt, den dieser Ansatz in der Regionalökonomie vollzogen hat, liegt in der modellendogenen Erklärung von Agglomerationen.

Ein Blick in die Statistik zeigt, daß ungleiche Entwicklungen in Ländern oder zwischen Ländern von erstaunlicher Dauerhaftigkeit sind. Dieses Phänomen ist aus der Sicht der neoklassischen Wachstumstheorie unerklärlich, steht doch allen Akteuren das gleiche technische Wissen, und damit die gleichen Produktionsprozesse, zur Verfügung. Im Lichte der Neuen Ökonomischen Geographie wird dieser Sachverhalt nicht abgestritten – anders als in der Neuen Wachstumstheorie –, jedoch wird auf das einfache Phänomen hingewiesen, daß die Produktionsaufnahme in der unterentwickelten Region nicht möglich ist, da die Arbeitskräfte, den Reallohndifferenzen folgend, in die entwickelte Region wandern. Wenn regionale Präferenzen bestehen, muß diese Wanderung nicht alle Arbeiter umfassen, jedoch einen großen Anteil. In diesem Falle bleiben die Reallohndifferenzen – anders als die neoklassische Theorie voraussagt – dauerhaft bestehen, ebenso wie eine asymmetrische Verteilung der industriellen Produktion auf beide Regionen. Diese Modellergebnisse beschreiben und erklären sehr genau den Zustand Deutschlands nach der Wiedervereinigung (vgl. Schöler (2007); Frohwerk (2010)). Oft sind nur marginale Änderungen in den Modellen notwendig, um zu eindrucksvollen Erklärungen empirischer Phänomene zu gelangen, nicht in dem Sinne, daß eine testbare reduzierte Form des Modells entstünde, wie in anderen Bereichen der Ökonomik, sondern in der Art, daß die Modellresultate mit den empirisch beobachtbaren Erscheinungen eindrucksvoll übereinstimmen. Am Ende bleibt die Frage offen, welche Weiterentwicklung dieser Ansatz nimmt, ob es zukünftig gelingt, die traditionelle Raumwirtschaftstheorie zu ersetzen oder eine Rückbesinnung auf den Erklärungskern erfolgt, auf die Erklärung von Agglomerationen.

Literaturverzeichnis

Alonso, W. (1964). *Location and Landuse*. Cambridge Mass.

Beavon, K.S. (1978). *Central Place Theory: A Reinterpretation*. London, New York.

Brakeman, S., Garretsen, H. und Marrewijk, C.v. (2009). *The New Introduction to Geographical Economics*. Cambridge.

Böventer, v.E. (1979). *Standortentscheidung und Raumstruktur*. Hannover.

Chamberlin, E.H. (1933). *The Theory of Monopolistic Competition*. Cambridge, Mass.

Christaller, W. (1933). *Die zentralen Orte in Süddeutschland*. Jena.

Dixit, A.K. und Stiglitz, J.E. (1977). 'Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity.' *The American Economic Review*, Bd. 67, S. 297–308.

Fetter, F.A. (1924). 'The Economic Law of Market Areas.' *Quarterly Journal of Economics*, Bd. 38, S. 520–529.

Forslid, R. und Ottaviano, G.I.P. (2003). 'An Analytically Solvable Core-Periphery Model.' *Journal of Economic Geography*, Bd. 3, S. 229–240.

Frohwerk, S. (2010). *Asymmetrien in der Neuen Ökonomischen Geographie, Diss.* Universität Potsdam.

Fujita, M., Krugman, P. und Venables, A.J. (1999). *The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade*. The MIT Press, Cambridge, 2 Aufl.

Fujita, M. und Thisse, J.F. (2002). *Economics of Agglomeration: Cities, Industrial Location and Regional Growth*. Cambridge University Press, Cambridge.

Fujita, M. und Thisse, J.F. (2003). 'Does Geographical Agglomeration foster Economic Growth? And who Gains and Loses from it?' *Japanese Economic Review*, Bd. 54, S. 121–145.

Herberg, H. (1970). 'Economic Growth and International Trade with Transport Costs.' *Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft*, Bd. 126, S. 577–600.

Holahan, W.L. (1975). 'The Welfare Effects of Spatial Price Discrimination.' *American Economic Review*, Bd. 65, S. 498–503.

Hotelling, H. (1929). 'Stability in Competition.' *Economic Journal*, Bd. 39, S. 41–57.

Kauffmann, A. (2007). *Implikation und Ergebnisse des OTT-Modells*. Universität Potsdam.

Kauffmann, A. (2010). *Das Städtesystem der Russischen Föderation aus der Sicht der Neuen Ökonomischen Geographie, Diss.* Universität Potsdam.

Krugman, P. (1991). *Geography and Trade*. MIT Press, Cambridge.

Kuhn, T.S. (1981). *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen*. Frankfurt/Main.

Launhardt, W. (1882). 'Die Bestimmung eines zweckmäßigen Standorts einer gewerblichen Anlage.' *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, Bd. 26, S. 105–116.

Launhardt, W. (1885). *Mathematische Begründung der Volkswirtschaftslehre*. Leipzig.

Lösch, A. (1938). 'Wo gilt die Theorie der komparativen Kosten?' *Weltwirtschaftliches Archiv*, Bd. 48, S. 45–63.

Lösch, A. (1939). 'Eine neue Theorie des internationalen Handels.' *Weltwirtschaftliches Archiv*, Bd. 50, S. 308–326.

Lösch, A. (1944). *Die räumliche Ordnung der Wirtschaft*. 2. Aufl. Jena.

Ludema, R.D. und Wooton, I. (1997). 'Regional Integration, Trade, and Migration: Are Demand Linkages Relevant in Europe?' *Diskussionspapier Nr. 1656 der Georgetown Universität*.

Neary, P.N. (2001). 'Of Hype and Hyperbolas: Introducing the New Economic Geography.' *Journal of Economic Literature*, Bd. 39, S. 536–561.

Ohlin, B. (1933). *Interregional and International Trade*. Cambridge (Mass.).

Ottaviano, G., Tabuchi, T. und Thisse, J.F. (2002). 'Agglomeration and Trade Revisited.' *International Economic Review*, Bd. 43, S. 409–435.

Pflüger, M. (2004). 'A Simple, Analytically Solvable, Chamberlinian Agglomeration Model.' *Regional Science and Urban Economics*, Bd. 34, S. 565–573.

Schöler, K. (1990). 'Zollwirkungen in einem räumlichen Oligopol.' *Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften*, Bd. 110, S. 393–411.

Schöler, K. (1995/96). 'Minimale und maximale Versorgungsweite im System zentraler Orte.' *Jahrbuch für Regionalwissenschaft*, Bd. 16/17, S. 31–43.

Schöler, K. (2001). 'International Trade and Spatial Markets - Trade Policy from a Theory of Spatial Pricing Perspective.' *Bolle, F. / Carlberg M. (Hrsg.), Advances in Behavioral Economics. Essays in Honor of Horst Todt, Heidelberg, New York*, S. 123–139.

Schöler, K. (2005). *Raumwirtschaftstheorie*. Vahlen, München.

Schöler, K. (2007). *Transformationsprozesse und Neue Ökonomische Geographie - Erklärungsbeiträge der Neuen Ökonomischen Geographie zur Transformation der ostdeutschen Volkswirtschaft*, S. 169–190. in: Kauf, S. (Hrsg.), Regionalpolitik in der Transformationszeit - Ziele, Erfahrungen, Perspektiven, Festschriften zum 70. Geburtstag von Klaus Gloede, Oppeln.

Steininger, K.W. (2001). *International Trade and Transport*. Cheltenham, Glos / Northampton, Mass.

Thünen, v.J.H. (1930). *Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie*. Neudruck Jena.

Weber, A. (1909). *Über den Standort der Industrien*. Tübingen.

Die wichtigste Frage der Raumwirtschaftstheorie lautet: Welches sind die Ursachen für die Entstehung, den Bestand und die Wandlungen räumlicher Wirtschaftsstrukturen? Zu den markantesten Strukturen gehören zweifellos Agglomerationen, die nicht auf natürliche Ursachen zurückgeführt werden können. Die Neue Ökonomische Geographie gibt eine Antwort auf die Frage nach den Gründen ihrer Existenz aus einem mikroökonomischen Totalmodell, das unterschiedliche Regionen und Produktionssektoren, heterogene Güter und unterschiedliche Transportkosten berücksichtigt. Das vorliegende Buch verfolgt drei Ziele: Zunächst wird dieses neue Paradigma in einen dogmenhistorischen Zusammenhang mit der traditionellen Raumwirtschaftstheorie und Handelstheorie gestellt. Ferner wird das Basismodell des Ansatzes ausführlich beschrieben und danach kritisch diskutiert. Schließlich werden einige Erweiterungsmöglichkeiten aufgezeigt, die in der Lage sind, einige zuvor genannte Kritikpunkte bezüglich des Grundmodells aufzuheben.

ISSN 2190-8702
ISBN 978-3-86956-083-0
9 783869 560830