Universität Potsdam

Klaus Schöler

Elemente der räumlichen Preistheorie

Potsdamer Schriften zur Raumwirtschaft | 4
Prof. Dr. Klaus Schöler (Hrsg.)

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

Potsdamer Schriften zur Raumwirtschaft | 4
Prof. Dr. Klaus Schöler (Hrsg.)

Klaus Schöler

Elemente der räumlichen Preistheorie

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.de/ abrufbar.

Universitätsverlag Potsdam 2013
http://verlag.ub.uni-potsdam.de/

Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam
Tel.: +49 (0)331 977 2533 / Fax: 2292
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/2013/6205/
URN urn:nbn:de:kobv:517-opus-62058
http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:kobv:517-opus-62058

Zugleich gedruckt erschienen im Universitätsverlag Potsdam:
ISBN 978-3-86956-214-8

Vorwort

Auch in Zeiten zunehmender Bindestrich-Ökonomik – immerhin ein Zeichen der nicht erlahmenden Erklärungskraft ökonomischen Denkens – stellt die Preistheorie einen zentralen Bereich der Wirtschaftswissenschaften dar, weil sie die wichtigsten Akteure, Haushalte und Unternehmen, miteinander verbindet. Die partialanalytischen Modelle zur Preisbildung sind über lange Zeit entwickelt worden und mit bekannten Namen der Theoriegeschichte verbunden: August Cournot, Alfred Marshall, Edward Chamberlain, Heinrich von Stackelberg und anderen. Ihre traditionelle Ausprägung kann durch drei Eigenschaften gekennzeichnet werden: (1) Die Modelle sind statisch oder komparativ-statisch, (2) sie sind frei von institutionellen Einflüssen, (3) und es handelt sich um reine Punktmarktmodelle. Diese dritte Annahme dient – wie auch alle anderen – zur Vereinfachung des Modelldenkens, gleichwohl kann der räumlichen Dimension des Preisbildungsprozesses ihre empirische Bedeutung nicht abgesprochen werden. Die geographische, räumliche Dimension wird allerdings nur dann ökonomisch wirksam und nimmt Einfluß auf den Markt, wenn von ihr preisverändernde Effekte über die Transportkosten ausgehen. Nun wird seit einigen Jahren häufig behauptet, daß die Transportkosten national und international eine immer geringere Rolle spielen, ein Argument, das der räumlichen Preistheorie ihre Existenzgrundlage entziehen würde. Bei genauer Betrachtung bietet sich folgendes Bild: (1) Zunächst sind nicht die Transportkosten in ihrer absoluten Höhe entscheidend, sondern im Verhältnis zum Warenwert; sinkt dieser z. B. durch Massenproduktion, so gewinnen die Transportkosten an Bedeutung. (2) Der Austausch von Informationen ist durch moderne Technologie (Internet) zu entfernungsunabhängigen Kosten möglich, und fällt somit aus dem Anwendungsgebiet der räumlichen Preistheorie. Es sei daran erinnert, daß diese Bedingung für Informationen schon immer galt, worauf der schöne Begriff des „Briefmarkentarifs” hinweist. (3) Je mehr Transaktionen durch moderne Technologien angebahnt werden, umso stärker nimmt der Fernhandel zu und umso höher sind die volkswirtschaftlichen Transportkosten. (4) Wenn man schließlich den Begriff der „Transportkosten” von seiner engen Bedeutung der geographischen Raumüberwindung befreit und ihn durch den umfassenderen Begriff der „räumlichen Transaktionskosten” ersetzt, in den alle durch intraregionalen, interregionalen und internationalen Handel entstehende Kosten eingehen, seien sie nun entfernungsabhängig oder nicht, so kann von einer schwindenden Bedeutung dieser Kosten nicht gesprochen werden.

Von dieser weiten Interpretation der Transportkosten soll allerdings im folgenden Text abgesehen werden, der sich in drei Kapitel gliedert. Zunächst wird die Wirkung des Raumes auf die Preisbildung im regionalen Monopol und bei räumlichem Wettbewerb diskutiert. Die simultane Bestimmung von Preisen und Standorten kennzeichnet das Hotelling-Modell, das eine weite Verbreitung auch in der außerökonomischen Literatur gefunden hat. Da nun diese Diskussion unter sehr vereinfachenden Annahmen durchgeführt wird, ist es überaus lohnenswert, die räumlichen Marktmodelle zu erweitern. In Kapitel 3 werden die linearen Basisnachfragefunktionen aufgegeben, der zweidimensionale Raum einbezogen sowie horizontal und vertikal verbundene räumliche Märkte betrachtet. Schließlich werden für den Wettbewerbsmarkt die exogenen konjekturalen Reaktionen durch endogene ersetzt. Im sich anschließenden Kapitel wird das Instrumentarium der räumlichen Preistheorie auf den internationalen Handel übertragen. Für den Freihandel, der als Referenzgröße gilt, sind die Ergebnisse unspektakulär, führt man jedoch Importzölle und -quoten sowie Exportsubventionen ein, so läßt sich eine wohlfahrtsoptimale Handelspolitik bestimmen. Aus der Logik des Aufbaus des Textes ergibt sich zwingend, daß der erste Teil isoliert gelesen werden kann, der zweite und dritte sich aber auf die Grundlagen des ersten beziehen, und damit vorausgesetzt werden müssen.

Herr Richard Landgraf hat mit tatkräftiger Unterstützung von Frau Julia Reilich meinen Text in eine reproduktionsfähige Form gebracht. Herr Mike Schwan hat den Text Korrektur gelesen, und Herr Kai Andree hat die Formulierung des Abschnittes „Produktdifferenzierung und asymmetrische Nachfrage” übernommen. Meine Frau Sigrid Wagener-Schöler hat den Text Korrektur gelesen und einen beträchtlichen Teil ihrer Freizeit geopfert. Der Vahlen-Verlag erlaubte die Übernahme von Teilen aus meinem Buch „Raumwirtschaftstheorie”. Ihnen allen gilt mein außerordentlicher Dank; alle verbleibenden Fehler gehen – wie in solchen Fällen üblich – zu meinen Lasten.

Potsdam, im August 2012 Klaus Schöler

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitende Bemerkungen: Warum Raum?

Das Standardmodell der Preistheorie – ohne Zeit, Raum und Gütervariationen – kann um jede dieser Dimensionen erweitert werden. Führt man die Zeit ein, in der der Preisbildungsprozeß abläuft, so handelt es sich um dynamische Modelle, die den Pfad der Anpassung an ein Gleichgewicht nachzeichnen. Dabei ist es notwendig, daß die hinter Angebot und Nachfrage stehenden Prozesse mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten ablaufen; beispielsweise erfolgt die Nachfrageanpassung an veränderte Marktbedingungen schneller als die Produktionsanpassung. Der Übergang von homogenen zu heterogenen Gütern spannt einen vieldimensionalen Eigenschaftsraum auf, und wird damit der modernen Gütervielfalt gerecht. Der „Transport" eines Gutes durch den Eigenschaftsraum verursacht Kosten der Produktvariation. Eine Eigenschaft, die unterschiedliche räumliche Verfügbarkeit, soll an dieser Stelle ausgeklammert und einer eigenen Kategorie zugewiesen werden, dem geographischen Raum, der, mit Transportkosten bewertet, das Punktmarktmodell auflöst und in die Preisbildung eingreift. Voraussetzung ist dabei, daß unterschiedliche Transportkosten entstehen, und somit die Preise differieren. Aus diesen Überlegungen wird deutlich, daß ein räumliches Marktmodell immer heterogene Güter impliziert; auf diesen Punkt gehen wir später noch einmal ein. Unbestreitbar aber ist, daß in der Realität die überwiegende Zahl der Markttransaktionen eine räumliche Dimension aufweist und die Anwendung der räumlichen Preistheorie angezeigt erscheinen läßt.

Wie unterscheiden sich nun die Resultate von geographischen Flächen- und Punktmärkten konkret? Bevor diese Frage beantwortet werden kann, müssen zwei Voraussetzungen für die Existenz eines räumlichen Marktes geprüft werden: (1) Läßt die räumliche Verteilung der Marktakteure einen Einfluß der Transportkosten auf das Marktergebnis zu? Nur wenn die Standortverteilung von Angebot und Nachfrage die Marktergebnisse bestimmt, liegt eine strukturelle Voraussetzung für die Anwendung der räumlichen Preistheorie vor. (2) Stellen die Transportkosten zwischen den Standorten der beiden Marktseiten – Angebot und Nachfrage – eine ökonomisch relevante Größe dar? Nur wenn die Transportkosten einen bedeutenden Teil des Güterwertes repräsentieren und die in (1) genannte Voraussetzung gegeben ist, besteht eine räumliche Marktbeziehung. Die Antwort auf die Frage nach der Existenz eines räumlichen Marktes kann nicht allgemein gegeben werden, sondern ist nur aus dem empirischen Wissen über einen bestimmen Markt ableitbar. Beispielsweise begründen die Transportkosten für Roheisen, Pizzas und Zahnarztleistungen räumliche Märkte; keine regionalen Märkte entstehen bei Computerteilen, Textilmode und Informationen.

Diese Aussage kann leicht verdeutlicht werden, indem zunächst räumliche Verteilungen von Standorten diskutiert werden, die offensichtlich keinen räumlichen Markt begründen: (a) Sind Angebot und Nachfrage an einem Ort konzentriert, so entstehen keine Transportkosten. (b) Sind das Angebot vollständig an einem Ort und die Nachfrage vollständig an einem anderen Ort angesiedelt, so entstehen zwischen diesen beiden Orten zwar Transportkosten, die aber alle Anbieter und/oder Nachfrager in gleicher Höhe betreffen. Diese Transportkosten wirken sich wie variable, stückbezogene Produktionskosten aus, bilden keine räumliche Differenzierung auf wenigstens einer Marktseite heraus und sind daher keine Grundlage für die Anwendung der räumlichen Preistheorie. Welches sind nun die Anwendungsfälle der räumlichen Preistheorie? Anbieter und/oder Nachfrager müssen räumlich gestreute Standorte aufweisen, damit die Transportkosten ihre differenzierenden Wirkungen entfalten können. Es ergeben sich genau drei Fälle: (c) Das Angebot ist räumlich konzentriert und die Nachfrage gestreut, wie beispielsweise bei einem regionalen Monopol. (d) Das Angebot ist räumlich gestreut und die Nachfrage konzentriert; ein Beispiel ist in den monozentrischen Standortmodellen vom von Thünen-Typ zu sehen. (e) Angebot und Nachfrage sind räumlich gestreut wie bei räumlichen Oligopolmärkten oder Märkten der monopolistischen Konkurrenz. Wie man sieht, ist die Existenz von Transportkosten in bedeutender Höhe eine notwendige, aber keine hinreichende Bedingung für eine räumliche Markt- und Preistheorie.

Die Resultate der Überlegungen zur zweiten Bedingung zeigen aber einen weiteren wichtigen Sachverhalt auf: Im räumlichen Kontext ist die Marktform der vollkommenen oder vollständigen Konkurrenz gegenstandslos, da in den Fällen (c) und (e) kein einheitlicher Marktpreis existiert, sondern die Ortspreise am Konsumort von dessen geographischer Lage abhängen. Im Fall (d) kann zwar auf dem zentralen Markt ein einheitlicher Preis entstehen, jedoch ist die Fiktion der vollkommenen Konkurrenz nur durch die gedankliche Trennung von Produzent und Bodeneigentümer möglich; gibt man diese Annahme auf, so erzielen die zentrumsnahen Produzenten dauerhafte Lagerenten. Anders als im Markt der vollständigen Konkurrenz gibt es keinen Anpassungsprozeß, der zum Nullgewinn im langfristigen Gleichgewicht führt. Wir haben uns folglich im räumlichen Kontext mit den Marktformen des heterogenen Oligopols und der monopolistischen Konkurrenz sowie mit dem Monopolfall zu beschäftigten. Die Marktform des regionalen Monopols ist eher selten empirisch nachweisbar, sie bietet aber eine einfache Modellstruktur, die geeignet ist, einige weiterführende Fragen zu diskutieren.

Schließlich soll darauf hingewiesen werden, daß unterschiedliche Güter auch unterschiedliche Marktgebietsgrößen zulassen, ein Sachverhalt, der sich sowohl von der Anbieterseite als auch von der Nachfragerseite her begründen läßt. Bei einer gegebenen Verteilung der Nachfrager im Raum und einer gegebenen Nachfragemenge je Käufer bedarf es eines Mindestabsatzgebietes, um die Fixkosten und die entsprechenden variablen Produktionskosten zu decken. Ferner wird das Marktgebiet in seiner Ausdehnung durch die – technisch gesprochen – Nichtnegativitätsbedingung der Nachfrage begrenzt. Kein Käufer wird eine Verteuerung des Gutes durch Transportkosten akzeptieren, die zu einem Ortspreis führt, der gleich dem oder höher als der Prohibitivpreis ist. Damit ist bei unveränderter Nachfrage und gleichem Transportkostensatz eine maximale Marktgebietsausdehnung gegeben. Beide Werte – minimale und maximale Marktgebietsausdehnung – sind, wie man sich leicht vorstellen kann, von der Art der gehandelten Güter abhängig. Güter, aber auch Dienstleistungen, haben eine so definierte spezifische räumliche Reichweite.

2 Räumliche Marktmodelle

Dieses Kapitel ist der Frage gewidmet, in welcher Weise die Existenz des Raumes Marktergebnisse beeinflußen kann. Im Rahmen des Monopolmodells werden nachfolgend unterschiedliche räumliche Preistechniken – diskriminierende und nichtdiskriminierende – dargestellt. Es soll ausdrücklich betont werden, daß räumliche Preisdiskriminierung auch im Wettbewerbsmarkt möglich ist und in Abschnitt 3.2 auch dargestellt wird, jedoch aus Gründen der Vereinfachung zunächst am Monopolbeispiel diskutiert werden soll (vgl. Beckmann (1968), Capozza (1977), Schöler (1983), (1988)). Eine räumliche Preisdiskriminierung liegt vor, wenn die Ortspreise der Käufer nicht mit den tatsächlichen Transportkosten variieren (wie bei fob pricing), sondern mit geringeren Preisänderungen (Frachtansorbtion) oder mit größeren Preisänderungen (Phantomfracht) als aufgrund der Transportkostensätze erwartet werden kann. Unter Ortspreisen wollen wir die Preise an den Verbrauchsorten, also einschließlich eines Transportkostenanteils, verstehen. Nur wenn zu Ortspreisen verkauft wird, entsteht die Möglichkeit der Preisdiskriminierung, deren einfachste Form ein in bestimmten Grenzen entfernungsunabhängiger Ortspreis ist.

2.1 Der Monopolmarkt

Ein regionales Monopol liegt vor, wenn keine gemeinsamen Marktgebietsgrenzen mit anderen Anbietern der gleichen Güter existieren. Erhöht eine Firma ihren Preis, so sinkt die Nachfrage aller Konsumenten, und am Rande des Marktgebietes scheiden Nachfrager aus dem Markt aus, wodurch sich das Marktgebiet verkleinert. Senkt das Unternehmen seinen Preis, fragen nicht nur alle Konsumenten höhere Mengen nach, es werden auch neue Nachfrager aus der bisher unversorgten, das Marktgebiet umgebenden Fläche hinzugewonnen, wodurch sich das Marktgebiet vergrößert. Zur Diskussion des regionalen oder räumlichen Monopolmarktes ist es sinnvoll, zunächst einige Annahmen hinsichtlich der Beschaffenheit von Raum, Produktion und Nachfrage zu treffen, die die Überlegungen vereinfachen, aber die Allgemeinheit der Aussagen nur geringfügig einschränken. Die nachstehenden Annahmen sollen grundsätzlich auch für den im nächsten Abschnitt zu behandelnden Wettbewerbsmarkt gelten und werden lediglich um die Annahmen über das Wettbewerbsverhalten ergänzt. Damit sind die Ergebnisse zwischen Monopol und Wettbewerb vergleichbar.

A1: Die Nachfrager (Haushalte) sind entlang einer Linie kontinuierlich und mit einer konstanten Dichte je Entfernungseinheit von $B = 1$ angesiedelt. Das heißt mit anderen Worten, der zweidimensionale Raum – im Sinne der Erdoberfläche – wird auf einen eindimensionalen Raum reduziert, eine Transformation, die – wie viele Arbeiten gezeigt haben – hinsichtlich der qualitativen Ergebnisse unproblematisch ist.

A2: An einem Punkt 0 auf der Linie befindet sich der gegebene Standort der Firma, die nach links und rechts die gleich großen Marktteilgebiete bis zur Grenze R versorgt. An das Marktgebiet des betrachteten Unternehmens schließen sich links und rechts jeweils unversorgte Gebiete an (vgl. Abb. 2.1).

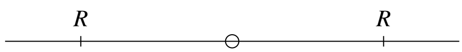

Abbildung 2.1: Marktgebiet des räumlichen Monopolisten

Die Annahme des räumlichen Monopols bedeutet nicht, daß nicht an anderen Orten im Gesamtgebiet andere Firmen das gleiche Gut anbieten, sie bedeutet nur, daß die Marktgebiete der Firmen durch unversorgte Flächen räumlich hinreichend isoliert sind.

A3: Die Nachfrage q aller Haushalte möge identisch sein und durch eine konsumentenindividuelle, lineare Nachfragefunktion beschrieben werden:

$$q(r) = 1 - m - r, \quad r \in [0,\ R], \tag{2.1}$$

wobei m der Ab-Werk-Preis des Unternehmens und r die Entfernung zwischen Unternehmensstandort und Haushaltsstandort beschreiben und gleichzeitig, da die Fahrt- oder Transportkosten je Entfernungs- und Mengeneinheit auf genau 1 standardisiert sind, die gesamten Transport- oder Fahrtkosten zwischen Anbieter- und Nachfragerstandort sind. Für die nichtpreisdiskriminierende Verteilung der Güter ist es unerheblich, ob das Unternehmen die Güter liefert oder der Haushalt die Güter am Unternehmensstandort abholt, wenn man von einem homogenen Transportsektor ausgeht.

A4: Die lineare Kostenfunktion der Firma lautet

$$\tilde{K} = kQ + K, \tag{2.2}$$

wobei die variablen Durchschnittskosten (gleich Grenzkosten) mit k angenommen werden, die Produktionsmenge Q gleich der am Markt angebotenen Menge ist (was auf die Abwesenheit von Fertigwarenlagern hinweist) und die Fixkosten mit K bezeichnet werden.

A5: Die Firma verfolgt das Ziel der Gewinnmaximierung.

A6: Die Analyse beschränkt sich auf die kurze Frist, in der weder Standortverlagerungen vorgenommen werden noch potentielle Wettbewerber in den Markt eintreten.

Nichtpreisdiskriminierung. Im Fall des räumlichen Monopols beträgt nach den genannten Annahmen $A1$ bis $A3$ und bei *fob pricing (f)*, also dem Verzicht auf räumliche Preisdiskriminierung und der Berechnung der tatsächlichen Transportkosten, die Gesamtabsatzmenge, die gleich dem Integral über die Nachfrage aller Haushalte im Marktgebiet $2R$ ist (und annahmegemäß der Produktionsmenge entspricht),

$$Q_f = 2\int_0^R (1 - m - r)dr. \tag{2.3}$$

Der Gewinn lautet unter den angegebenen Annahmen $A4$ bis $A6$:

$$\Pi_f = (m - k)Q_f - K. \tag{2.4}$$

Fügt man die Gleichung (2.3) in (2.4) ein und löst das Integral, so erhält man für den Gewinn

$$\Pi_f = 2R(m - k)(1 - m - R/2) - K. \tag{2.5}$$

Der Gewinn des Monopolisten hängt von seinem Aktionsparameter Ab-Werk-Preis m ab, wobei die Lieferweite R wiederum durch den Ab-Werk-Preis bestimmt wird. Somit müssen in einem zweistufigen Verfahren die gewinnmaximale Marktgebietsausdehnung R^*, der zugehörige Ab-Werk-Preis m^* und der maximale Gewinn Π^* ermittelt werden.

Bestimmt man das Maximum der Funktion (2.5) hinsichtlich m, so erhält man als Bedingung erster Ordnung

$$d\Pi_f/dm = R(2-4m+2k-R) = 0$$

oder

$$m = (2+2k-R)/4 \tag{2.6}$$

und als Bedingung zweiter Ordnung $d^2\Pi_f/dm^2 = -4R < 0$. Mit Hilfe von Gleichung (2.6) kann man nun in der Gewinngleichung (2.5) den Ab-Werk-Preis eliminieren:

$$\Pi_f = R(R+2k-2)^2/8 - K. \tag{2.7}$$

Maximiert man den Gewinnausdruck (2.7) hinsichtlich der Marktgebietsausdehnung R, so erhält man zwei Lösungen aus $(1/8)(2k+R-2)(2k+3R-2) = 0$:

$$R_1^* = (2-2k)/3, \quad und \quad R_2^* = 2-2k. \tag{2.8}$$

Betrachtet man die Bedingung zweiter Ordnung bezüglich R für ein Gewinnmaximum, $d^2\Pi_f/dR^2 = -1+k+3R/4 < 0$, so wird deutlich, daß nur eine Lösung ökonomisch sinnvoll ist. Unter Verwendung von R_1^* erhält man für die zweite Ableitung den Wert $-(1-k)/2$ und bei R_2^* ergibt sich $(1-k)/2$. Nur die erste Lösung erfüllt die Bedingung zweiter Ordnung für ein Gewinnmaximum, wenn man berücksichtigt, daß die variablen Stückkosten k kleiner als der Prohibitivpreis von 1 sein müssen, damit überhaupt ein Markt zustande kommt. Die Bedingung zweiter Ordnung ist bei R_1^* negativ; nur in diesem Fall liegt ein Gewinnmaximum vor. (Im zweiten Fall ist der Gewinn $-K$.) Aus Vereinfachungsgründen soll für R_1^* nunmehr R_f^* geschrieben werden. Setzt man R_f^* in die Gewinnfunktion (2.7) ein, so erhält man schließlich den maximalen Monopolgewinn in Höhe von

$$\Pi_f^* = (4/27)(1-k)^3 - K \tag{2.9}$$

und einen gewinnmaximalen Ab-Werk-Preis von

$$m^* = (1+2k)/3. \tag{2.10}$$

Unter Verwendung des Preises m^* und der Marktgebietsausdehnung R_f^* kann nun auch die gewinnmaximale Produktionsmenge des Monopolisten aus Gleichung (2.3) bestimmt werden:

$$Q_f^* = (4/9)(1-k)^2. \tag{2.11}$$

Die Ergebnisse in den Gleichungen (2.9) bis (2.11) gewinnen eine zusätzliche Bedeutung durch den Vergleich mit den Resultaten bei anderen Preistechniken und Marktformen.

Preisdiskriminierung. Zunächst soll von der einfachsten und schon angesprochenen Form der räumlichen Preisdiskriminierung ausgegangen werden, dem entfernungsunabhängigen Ortspreis. Diese Preistechnik wird auch als *uniform pricing (u)* bezeichnet. Der Ortspreis ist innerhalb eines definierten Marktgebiets konstant, wie etwa bei Möbelgeschäften, die ihre Waren häufig innerhalb eines festgelegten Radius ohne zusätzliche Aufschläge ausliefern. Bei dieser Preistechnik werden durchschnittliche Transportkosten in der Preiskalkulation berücksichtigt, die zur Benachteiligung der standortnahen Haushalte zugunsten der standortfernen Haushalte führen. Betrachten wir zunächst die Auswirkungen auf den Anbieter. Die Gesamtnachfragemenge ergibt sich wiederum aus dem Integral über die Nachfrage aller Haushalte im Marktgebiet $2R$

$$Q_u = 2\int_0^R (1-p)dr, \tag{2.12}$$

wobei der entfernungsunabhängige Ortspreis p für die individuelle Nachfrage bestimmend ist. In der Gewinnfunktion reduzieren die Transportkosten r den Stückgewinn $p-k-r$

$$\Pi_u = 2(1-p)\int_0^R (p-k-r)dr - K. \tag{2.13}$$

Maximiert man diese Gewinnfunktion hinsichtlich des Aktionsparameters Preis p, so lautet die Bedingung erster Ordnung für ein Gewinnmaximum

$$d\Pi_u/dp = R(2-4p+2k+R) = 0$$

oder

$$p^* = (2+2k+R)/4. \tag{2.14}$$

Die Bedingung zweiter Ordnung für ein Gewinnmaximum ist mit $-4R$ wiederum erfüllt. Subtrahiert man vom Preis (2.14) die durchschnittlichen Transportkosten von $R/2$, so ergeben sich interne, kalkulatorische Ab-Werk-Preise in Höhe von $m^* = (2+2k-R)/4$, die mit denen bei Nichtpreisdiskriminierung identisch sind. Setzt man Gleichung (2.14) in (2.13) ein und maximiert den Gewinn bezüglich R, so erhält man wiederum zwei Lösungen aus $(1/8)(2k+R-2)(2k+3R-2)=0$:

$$R_1^*, = (2-2k)/3 \quad und \quad R_2^* = 2-2k, \tag{2.8}$$

deren Diskussion wie in Fall der Nichtpreisdiskiminierung zu führen ist. Folglich ist die gewinnmaximale Absatzweite bei entfernungsunabhängigen Einheitspreisen, die als marktpolitisches Instrumentarium gesetzt wird, identisch mit der sich aus dem Markt, genauer gesagt, aus dem Prohibitivpreis ergebenden Marktgebietsgrenze im Fall der Nichtpreisdiskriminierung. Setzt man die gültige Marktgebietsgröße aus (2.8), $R_1^* = (2-2k)/3$, in die Ortspreisgleichung (2.14) ein, so erhält man schließlich

$$p^* = (2+k)/3. \tag{2.14a}$$

Der gewinnmaximale, entfernungsunabhängige Einheitspreis p^* ist identisch mit dem durchschnittlichen Ortspreis bei fob pricing: $p^*_{f,D} = m^* + R^*/2 = (1+2k)/3 + (2-2k)/6 = (2+k)/3$. Wenn aber R^* und m^* identisch sind, dann ist auch der maximale Gewinn der gleiche:

$$\Pi_u^* = (4/27)(1-k)^3 - K. \tag{2.9}$$

Wir können festhalten: Ein räumliches Monopol hat bei einheitlichen Entfernungspreisen keinen Gewinnvorteil gegenüber der nichtdiskriminierenden Preistechnik des fob pricing. Wie noch gezeigt wird, ergeben sich zum einen aus der Sicht der Konsumenten durchaus unterschiedliche Beurteilungen beider Preistechniken, und zum anderen ist dieses Ergebnis von der Verwendung linearer Basisnachfragefunktionen abhängig.

Nun ist der entfernungsunabhängige Einheitspreis aber nur eine mögliche Form der räumlichen Preisdiskriminierung. Wenn der Monopolist den Ortspreis gestalten kann, liegt der Gedanke nahe, nicht *einen* gewinnmaximalen Preis an allen Orten zu verlangen, sondern für jeden Ort r im Marktgebiet den zugehörigen gewinnmaximalen Ortspreis zu bestimmen. In diesem Fall wollen wir von *optimaler Preisdiskriminierung* oder *discriminatory pricing (d)* sprechen. Bezeichnet man den Gewinn vor Abzug der Fixkosten als Bruttogewinn, so lauten der Bruttogewinn am Ort r im Marktgebiet

$$\pi_d^b = (m-k)(1-m-r) \tag{2.15}$$

und der gesamte Bruttogewinn im Marktgebiet des Monopolisten

$$\Pi_d^b = 2\int_0^R \pi_d^b dr. \tag{2.16}$$

Maximiert man Gleichung (2.15) hinsichtlich des internen, kalkulatorischen Ab-Werk-Preises m, so erhält man für die Bedingung erster Ordnung

$$d\pi_d^b/dm = 1 - 2m + k - r = 0$$

oder

$$m^* = (1 + k - r)/2. \tag{2.17}$$

Die Bedingung zweiter Ordnung für ein Gewinnmaximum ist mit $d^2\pi_d^b/dm^2 = -2 < 0$ erfüllt. Addiert man zu (2.17) die Transportkosten zwischen Firmenstandort und Verbraucherstandort in Höhe von r hinzu, so erhält man den Ortspreis von

$$p^*(r) = (1 + k + r)/2, \tag{2.18}$$

der eine interessante Eigenschaft aufweist: Genau die Hälfte der tatsächlich anfallenden Transportkosten wird auf den Käufer überwälzt. Damit werden – weniger stark als bei dem entfernungsunabhängigen Einheitspreis – die in der Umgebung des Unternehmensstandorts angesiedelten Käufer bevorzugt und die entfernteren Konsumenten benachteiligt. Die Frachtabsorption in Höhe von $1/2$ hängt von der linearen Basisnachfragefunktion $q = 1 - m - r$ ab; es kann gezeigt werden, daß konvexe konsumentenindividuelle Nachfragefunktionen zu einer geringeren, konkave zu einer höheren Frachtabsorption führen. Setzt man (2.17) in Gleichung (2.15) ein, so lautet der Gewinn nach Lösen des Integrals in (2.16)

$$\Pi_d = [3(1-k)^2R - 3(1-k)R^2 + R^3]/6 - K, \tag{2.19}$$

woraus sich eine gewinnmaximale Marktgebietsausdehnung von

$$R_d^* = 1 - k \tag{2.20}$$

ermitteln läßt. Berücksichtigt man (2.20) in der Gewinngleichung (2.19), so erhält man schließlich den Gewinn des Monopolisten in Höhe von

$$\Pi_d^* = (1/6)(1-k)^3 - K. \tag{2.21}$$

Damit sind bei der beschriebenen Preistechnik des *discriminatory pricing* der Bruttogewinn um $(1-k)^3/9$ höher und die Marktgebietsausdehnung um $(1-k)/3$ größer als bei *fob pricing* oder bei *uniform pricing* (entfernungsunabhängigen Einheitspreisen). Unter drei Voraussetzungen besteht ein starker einzelwirtschaftlicher Anreiz, die räumliche Preistechnik discriminatory pricing anzuwenden: (1) Diese Preissetzung darf durch bestehende Wettbewerbsgesetze nicht verboten sein, (2) von der Öffentlichkeit und insbesondere von den Käufern nicht als unfair angesehen werden und (3) die Kosten der Preisermittlung – die im oben stehenden Modell nicht erfaßt werden – für eine hohe Zahl von Einzelpreisen dürfen nicht größer sein als $(1-k)^3/45$.

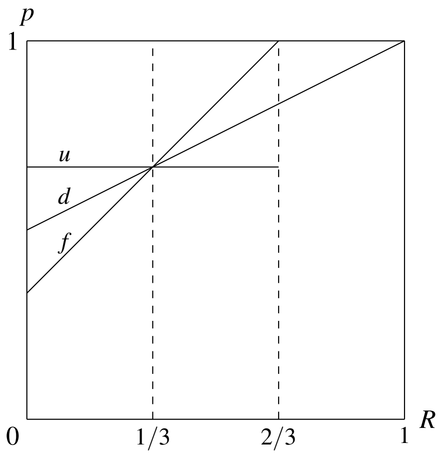

Abbildung 2.2: Verlauf der Ortspreislinien bei alternativen Preistechniken und linearen Basisnachfragefunktionen

Ein Vergleich der Ortspreislinien aller drei Preistechniken ist in Abbildung 2.2 dargestellt, wobei die größere Marktausdehnung bei discriminatory pricing berücksichtigt ist. Bei der halben Versorgungsweite $R^*/2$ führen alle Preistechniken zum selben Ortspreis. Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die Resultate in Abbildung 2.2 nur für eine lineare Basisnachfragefunktionen gelten.

Konsumentenrente und Wohlfahrt. Der monopolistische Anbieter wird die Preistechniken nach der Höhe der Gewinne auswählen. Wie sind aber diese Preissetzungen aus der Perspektive der Konsumenten und aus gesamtwirtschaftlicher Sicht zu beurteilen? Die Antwort auf die erste Frage gibt die Konsumentenrente, die als vermiedene Geldausgaben bei einem gegebenen Preis definiert wird. Die Nachfragefunktion $q = 1 - m - r$ impliziert, daß ein Konsument am Ort r bereit ist, einen höheren Preis als den Gleichgewichtspreis $p^* = m^* + r$ zu zahlen. Alle Konsumenten, abgesehen von jenen Konsumenten, deren Zahlungsbereitschaft gerade bei $p^* = m^* + R$ liegt, können aufgrund des Gleichgewichtspreises, der niedriger als ihre Zahlungsbereitschaft ist, einen „Gewinn" realisieren. Diese vermiedenen Geldausgaben nennen wir Konsumentenrente $c(r)$ am Ort r, die über alle Konsumenten aggregiert mit C bezeichnet wird. Bei der verwendeten linearen konsumentenindividuellen Nachfragefunktion erstreckt sich die Fläche, die die Konsumentenrente repräsentiert, vom Prohibitivpreis 1 bis zum Gleichgewichtspreis $m^* + r$ und hat die Form eines rechtwinkligen Dreiecks mit den Katheten $q^*(r)$ und $1 - m^* - r$. Die Konsumentenrente am Ort r kann somit nach der Flächenformel für rechtwinklige Dreiecke wie folgt berechnet werden:

$$c(r) = (1 - p(r))^2/2 = (1 - m - r)^2/2 \tag{2.22}$$

und lautet für das gesamte Marktgebiet des Monopolisten

$$C = 2\int_0^R c(r)dr. \tag{2.23}$$

Als soziale Wohlfahrtseffekte des räumlichen Monopolmarktes soll im Sinne der Industrieökonomik die Summe aus Konsumentenrente C und Produzentenrente (= Bruttogewinn) $\Pi + K$ definiert und mit Ω bezeichnet werden (vgl. Holahan (1975)):

$$\Omega = C + \Pi + K. \tag{2.24}$$

Die sozialen Wohlfahrtseffekte werden als ein Maß für die gesamtwirtschaftliche Beurteilung des Marktes verwendet. Wir können nun die gewinnmaximalen Absatzweiten R^* des Monopolisten und die gewinnmaximalen Ab-Werk-Preise m^* oder Ortspreise p^* bzw. $p(r)^*$ für die diskutierten Preistechniken in die Gleichungen (2.23) und (2.24) einsetzen und die Resultate leicht vergleichen. Bei nichtdiskriminierender Preissetzung (fob pricing) erhält man

$$C_f^* = (8/81)(1-k)^3 \quad und \quad \Omega_f^* = (20/81)(1-k)^3, \tag{2.25}$$

bei entfernungsunabhängigen Preisen (uniform pricing)

$$C_u^* = (2/27)(1-k)^3 \quad und \quad \Omega_u^* = (2/9)(1-k)^3 \tag{2.26}$$

und bei optimaler Preisdiskriminierung (discriminatory pricing) schließlich

$$C_d^* = (1/12)(1-k)^3 \quad und \quad \Omega_d^* = (1/4)(1-k)^3. \tag{2.27}$$

Die Ergebnisse scheinen eindeutig zu sein: Die höchste Konsumentenrente wird bei fob pricing und die niedrigste bei uniform pricing erreicht; die höchsten Wohlfahrtseffekte hingegen zeigen sich bei discriminatory pricing und die niedrigsten bei uniform pricing. Bei diesem Vergleich bleibt allerdings unberücksichtigt, daß die Marktgebiete der Monopolisten unterschiedliche Größen aufweisen (vgl. Gleichung (2.8) und (2.20)). Betrachtet man die Pro-Kopf-Effekte – es sei daran erinnert, daß die Nachfrager mit einer Dichte von $B = 1$ angesiedelt sind –, so ergeben die Divisionen der Gleichungen in (2.25) und (2.26) durch $2R^* = 2(2-2k)/3$ und der Gleichung in (2.27) durch $2R^* = 2(1-k)$ die nachstehenden Ergebnisse. Bei nichtdiskriminierender Preissetzung (fob pricing) ergeben sich

$$C_{fB}^* = (2/27)(1-k)^2 \quad und \quad \Omega_{fB}^* = (5/27)(1-k)^2, \tag{2.28}$$

bei entfernungsunabhängigen Preisen (uniform pricing)

$$C_{uB}^* = (1/18)(1-k)^2 \quad und \quad \Omega_{uB}^* = (1/6)(1-k)^2 \tag{2.29}$$

und bei discriminatory pricing

$$C_{dB}^* = (1/24)(1-k)^2 \quad und \quad \Omega_{dB}^* = (1/8)(1-k)^2. \tag{2.30}$$

Die höchste Konsumentenrente pro Kopf wird bei fob pricing und die niedrigste bei discriminatory pricing erzielt; die höchsten Wohlfahrtseffekte pro Kopf zeigen sich bei nichtdiskriminierender Preissetzung und die niedrigsten bei discriminatory pricing. Die in der Wettbewerbspolitik diskutierte Frage, ob der Staat Preisdiskriminierung verbieten soll, kann nicht eindeutig beantwortet werden. Aus der Sicht aller Konsumenten sind nichtdiskriminierende Preistechniken immer vorteilhaft, aus gesamtwirtschaftlicher Sicht nur, wenn man die Pro-Kopf-Größen betrachtet. Die höchste Wohlfahrt erzielt zweifellos discriminatory pricing, wobei allerdings vorausgesetzt werden muß, daß sich kein weiteres monopolistisches Marktgebiet in der Nähe anschließt.

2.2 Der Wettbewerbsmarkt

Der Wettbewerbsmarkt zeichnet sich dadurch aus, daß, anders als im Monopolfall, die Marktgebiete der Anbieter gemeinsame Grenzen haben. Erhöht eine Firma ihren Preis, so verliert sie Nachfrager und Marktgebiet an die Nachbarkonkurrenten; senkt sie ihren Preis, gewinnt sie beides hinzu (vgl. Capozza (1978), Schöler (1982), Villegas (1982), Schöler (1988)). Da die Nachfrager sich rational verhalten, gilt insbesondere die zusätzliche Annahme $A7$:

A7: Die Konsumenten maximieren ihren Nutzen und kaufen bei der Firma, die ihnen das Gut an ihrem Standort zum niedrigsten Ortspreis $m+r$ anbietet. Für zwei Anbieter i und j mit einer Entfernung L ihrer Standorte voneinander lautet daher die Marktausdehnung für Firma i in Richtung Firma

$$m_i + R = m_j + (L - R) \quad oder \quad R = (m_j - m_i + L)/2. \tag{2.31}$$

Alle anderen Annahmen bleiben bestehen oder werden, wie nachfolgend aufgeführt, leicht modifiziert.

A2: An jedem Punkt 0 auf der Linie befindet sich ein gegebener Standort einer Firma, die nach links und rechts die gleich großen Marktteilgebiete bis zur Wettbewerbsgrenze R versorgt. An das Marktgebiet des betrachteten Unternehmens i schließen sich links und rechts jeweils Marktgebiete von Nachbarkonkurrenten (beispielsweise l und j) an, so daß die als unbegrenzt gedachte Gesamtlinie lückenlos versorgt wird (vgl. Abb. 2.3).

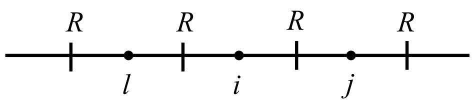

Abbildung 2.3: Marktgebiete bei Wettbewerb

A4: Die lineare Kostenfunktion jeder Firma lautet

$$\tilde{K} = kS + K, \tag{2.2a}$$

wobei die variablen Durchschnittskosten (gleich Grenzkosten) mit k angenommen werden, die Produktionsmenge S bei insgesamt n Firmen gleich dem n-ten Teil der am Markt angebotenen Menge Q ist und die Fixkosten mit K bezeichnet werden.

A5: Die Firmen verfolgen das Ziel der Gewinnmaximierung. Alle Unternehmen eines Marktes sind identisch hinsichtlich Kosten- und Nachfragestruktur, so daß vom Konzept der repräsentativen Firma ausgegangen werden kann.

A6: Die Analyse beschränkt sich auf die kurze Frist, in der weder Standortverlagerungen vorgenommen noch Standortverlagerungen durch Marktzutritte erwartet werden.

Es wird angenommen, daß die Firmen ihre Preise bei gegebenen konjekturalen Reaktionen setzen. Unter konjekturalen Reaktionen versteht man die erwarteten Reaktionen der Wettbewerber auf Variationen der Aktionsparameter eines Anbieters. Verändert die Firma i ihren Ab-Werk-Preis um dm_i, so wird eine Preisänderung der Konkurrenzfirma j um dm_j erwartet, wobei der Reaktionskoeffizient (oder Variationskoeffizient) mit θ_{ij} bezeichnet werden soll ($dm_j/dm_i = \theta_{ij}$). In jedem firmenindividuellen Marktgebiet tritt unter den genannten Annahmen jeweils nur ein Anbieter auf; von überlappenden Marktgebieten soll abgesehen werden. Wie man aus Gleichung (2.31) leicht erkennen kann, vollzieht sich der Wettbewerbszusammenhang zwischen den Anbietern über die Verschiebung der Konkurrenzgrenzen, wobei zu berücksichtigen ist, daß jede Preisänderung – sagen wir von Firma i – zu erwarteten, sogenannten konjekturalen Reaktionen θ_{ij} des Nachbarkonkurrenten j führt:

$$dR/dm_i = (\theta_{ij} - 1)/2 \quad mit \quad \theta_{ij} = dm_j/dm_i. \tag{2.32}$$

Da die Firma i in einem eindimensionalen Gesamtgebiet genau zwei Nachbarkonkurrenten hat, gilt der in Gleichung (2.32) dargestellte Sachverhalt selbstverständlich auch gegenüber dem zweiten Konkurrenten l

$$dR/dm_i = (\theta_{il} - 1)/2 \quad mit \quad \theta_{il} = dm_l/dm_i \tag{2.33}$$

und darüber hinaus, da wir vom Konzept der repräsentativen Firma ausgehen, für alle Unternehmen. Daher ist es ausreichend, wenn wir nur einen Konkurrenten betrachten und das Ergebnis auf den anderen übertragen. In allen weiteren Überlegungen zum räumlichen Wettbewerb ist nun zu beachten, daß sowohl die Marktausdehnung eine Funktion der Ab-Werk-Preise mit $R(m_i, m_j)$ bzw. $R(m_i, m_l)$ als auch der Konkurrenzpreis selbst eine Funktion des Ab-Werk-Preises des betrachteten Anbieters mit $m_j(m_i)$ bzw. $m_l(m_i)$ ist.

Obwohl viele numerische Ausprägungen von θ zulässig sind, werden in der Literatur insbesondere drei Annahmen hinsichtlich der erwarteten Reaktion θ diskutiert:

- $\theta = 0$: *Hotelling-Smithies-Wettbewerb*, kurz: *HS* (vgl. Hotelling (1929)). Jeder Anbieter nimmt an, daß bei eigenen Preisvariationen seine Konkurrenten ihrerseits nicht mit Preisänderungen reagieren. Die Wettbewerbsgrenze verschiebt sich allerdings wie folgt: $(dR/dm)_{HS} = -1/2$.
- $\theta = -1$: *Greenhut-Ohta-Wettbewerb*, kurz: *GO* (vgl. Greenhut und Ohta (1975)). Jeder Anbieter nimmt an, daß bei eigenen Preisvariationen seine Konkurrenten ihrerseits mit gegenläufigen und gleich starken Preisänderungen reagieren. Die Wettbewerbsgrenze verschiebt sich wie folgt: $(dR/dm)_{GO} = -1$.
- $\theta = 1$: *Lösch-Wettbewerb*, kurz: L (vgl. Lösch (1944)). Jeder Anbieter nimmt an, daß bei eigenen Preisvariationen seine Konkurrenten ihrerseits mit gleich gerichteten und gleich starken Preisänderungen reagieren. Die Wettbewerbsgrenze verschiebt sich nicht: $(dR/dm)_L = 0$.

Auf die Diskussion sogenannter konsistenter konjekturaler Reaktionen, deren numerischer Wert aus dem Modell endogen ermittelt wird, soll verzichtet werden.

Nichtpreisdiskriminierung. Die Gewinnfunktion des Anbieters i lautet bei nichtdiskriminierender Preissetzung

$$\Pi_i = 2(m_i - k)\int_0^R (1 - m_i - r)dr - K \tag{2.34}$$

oder

$$\Pi_i = 2R(m_i - k)(1 - m_i - R/2) - K.$$

Bestimmt man das Maximum der Gewinngleichung (2.34) hinsichtlich m_i, so erhält man als Bedingung erster Ordnung

$$\begin{aligned} d\Pi_i/dm_i &= 2(1 - m_i - R/2)R + 2(m_i - k)R(-1 - R'/2) \\ &+ 2(m_i - k)(1 - m_i - R/2)R' = 0, \end{aligned} \tag{2.35}$$

mit $R' = dR/dm_i = (\theta - 1)/2$. Da die Beziehung zwischen R und m_i linear ist, wird die zweite Ableitung der Marktausdehnung nach dem Ab-Werk-Preis Null ($R'' = 0$) und für die zweite Ableitung der Gewinnfunktion muß gelten:

$$\begin{aligned} d^2\Pi_i/dm_i^2 &= 4R(-1-R'/2)+4(1-m_i-R/2)R' \\ &+ 4(m_i-k)(-1-R'/2)R' < 0. \end{aligned} \tag{2.36}$$

Aus der Bedingung erster Ordnung ergibt sich der Ab-Werk-Preis im räumlichen Wettbewerb bei beliebigen Ausprägungen der konjekturalen Reaktionen $\theta \neq 1$:

$$m_i^* = 0,5[1+k+(R(\theta+3)/(1-\theta))]$$

$$+(\sqrt{R^2(\theta^2+2\theta+13)+2R(k-1)(\theta-1)^2+(k-1)^2(\theta-1)^2})/$$

$$(2\theta-2)$$

oder

$$m_i^* = 0,5\left(1+k-\tfrac{R(\theta+3)}{(1-\theta)}\right) -$$
$$\left(0,25\left(1+k-\tfrac{R(\theta+3)}{1-\theta}\right)^2 - k + \left(k+\tfrac{2+2k-R}{\theta-1}\right)R\right)^{0,5}. \tag{2.37}$$

Dieser sehr unübersichtliche Ausdruck reduziert sich erheblich, wenn man die variablen Produktionskosten mit $k = 0$ annimmt und bestimmte numerische Werte für die konjekturalen Reaktionen vorgibt. Für den, nach dem deutschen Regionalökonomen August Lösch benannten Wettbewerb ($\theta = 1$) reduziert sich die Bedingung erster Ordnung wegen $R' = 0$ zu $d\Pi_i/dm_i = 2(1-m_i-R/2)R - 2Rm_i = 0$, woraus sich ein Ab-Werk-Preis von

$$m_L^* = 1/2 - R/4 \quad \text{Lösch-Wettbewerb} \tag{2.38}$$

ergibt. In den beiden anderen Fällen erhalten wir aus Gleichung (2.37):

$$m_{HS}^* = 1/2 + 3R/2 - (13R^2 - 2R + 1)^{0,5}/2 \quad \text{HS-Wettbewerb} \tag{2.39}$$

und

$$m_{GO}^* = 1/2 + R/2 - (3R^2 - 2R + 1)^{0,5}/2 \quad \text{GO-Wettbewerb.} \tag{2.40}$$

Eine *Preislinie* verdeutlicht in einem Raum-Preis-Diagramm die Entwicklung der gewinnmaximalen Ab-Werk-Preise in Abhängigkeit von der Marktausdehnung. Es ist lohnenswert, den Verlauf der Preislinien (2.38) bis (2.40) näher zu betrachten. Eine einfache ökonomische Überlegung sagt uns, daß das Marktgebiet im Wettbewerb niemals größer sein kann als im regionalen Monopol ($R = (2/3)(1-k)$ bei nichtdiskriminierender Preissetzung); vorausgesetzt, in beiden Fällen wird die Maximierung des Gewinns angestrebt. Da im Wettbewerb die Marktausdehnung durch Konkurrenten eingeschränkt werden kann, variiert R zwischen 0 und $2/3$ (bei $k = 0$). Der Verlauf der Ab-Werk-Preise kann wie folgt beschrieben werden:

- *Lösch-Wettbewerb*: Das Maximum des Preises liegt bei $R = 0$ mit $m^* = 1/2$; der Preis sinkt mit mit der Steigung $-1/4$ auf $m^* = 1/3$ bei $R = 2/3$.
- *Hotelling-Smithies-Wettbewerb*: Der Preis steigt von $m^* = 0$ bei $R = 0$ auf $m^* = 1/3$ bei $R = 2/3$. Die Steigung der Preislinie ist

  $$\frac{dm^*}{dR} = \frac{3\sqrt{13R^2 - 2R + 1} - 13R + 1}{2\sqrt{13R^2 - 2R + 1}},$$

  mit dem Maximum $R_{max} = (3\sqrt{3} + 1)/13 \approx 0,4766$.
- *Greenhut-Ohta-Wettbewerb*: Der Preis steigt von $m^* = 0$ bei $R = 0$ auf $m^* = 1/3$ bei $R = 2/3$. Die Steigung der Preislinie ist

  $$\frac{dm^*}{dR} = \frac{\sqrt{3R^2 - 2R + 1} - 3R + 1}{2\sqrt{3R^2 - 2R + 1}},$$

  mit dem Maximum $R_{max} = 2/3$.

Die Preislinien sind in Abbildung 2.4 dargestellt. Es ist zu beachten, daß sich ein Teil der HS-Preislinie ($0,4766 < R < 2/3$) und die gesamte Lösch-Preislinie anomal verhalten; mit schrumpfenden Marktgebieten, also bei einer steigenden Zahl von Wettbewerbern, *steigt* der Ab-Werk-Preis. Dieses Ergebnis kann verallgemeinert werden. Je höher der konjekturale Reaktionskoeffizient ist, umso größer ist auch der Teil der Preislinie, der sich anomal verhält. Bei Lösch-Wettbewerb erstreckt sich der anomale Bereich schließlich auf die gesamte Preislinie. Dieses Phänomen, das nur bei linearen Basisnachfragekurven auftritt, kann wie folgt erklärt werden: An der Wettbewerbsgrenze verlieren die Firmen bei eigenen Preiserhöhungen umso weniger Käufer an die Konkurrenten, je stärker die Preiserhöhungen durch Preiserhöhungen der Wettbewerber beantwortet werden.

(Bei Lösch-Wettbewerb ist der Verlust Null.) Je weniger Haushalte in der Umgebung der Marktgebietsgrenze mit unelastischen Mengenreaktionen – da die Konkurrenzpreise ebenfalls erhöht werden – verloren gehen, umso geringer ist die Preiselastizität im verbleibenden firmenindividuellen Markt. Wenn dieses der Fall ist, kann der durch Nachfragerverlust an der Marktgebietsgrenze eingetretene Gewinnverlust durch Preiserhöhungen kompensiert werden. Ob dieses möglich ist, hängt von den Preiselastizitäten der Nachfrage in der Umgebung der Wettbewerbsgrenze ab. Bei gegebenen Fixkosten $\bar{K}$ und Standorten können die Firmen einen bestimmten positiven Gewinn realisieren.

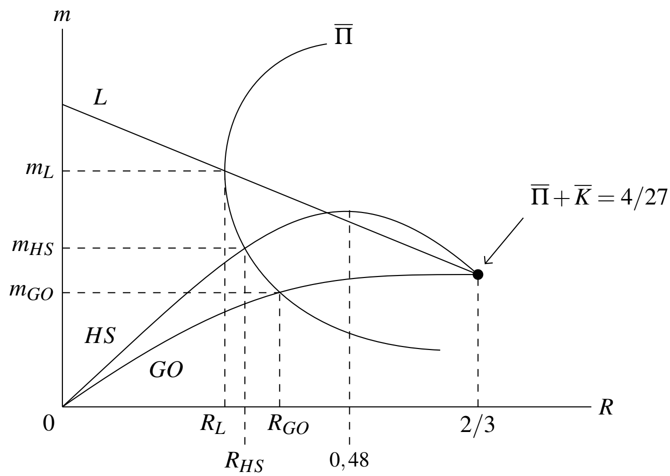

Abbildung 2.4: Ortspreislinien bei Wettbewerb und langfristigem Marktgleichgewicht

Diesen Gewinn kann man in Abbildung 2.4 verdeutlichen, wenn man eine Isogewinnkurve in Abhängigkeit von $\bar{\Pi}$ und $\bar{K}$ einzeichnet:

$$2R(m_i - k)(1 - m_i - R/2) - \bar{\Pi}_i - \bar{K} = 0.$$

Die Isogewinnlinie verbindet alle Punkte gleichen Gewinns im m/R-Diagramm. Je größer der Gewinn und die Fixkosten werden, umso enger umschließt die Isogewinnkurve den Punkt $R = 2/3$ und $m = 1/3$, der bei $\bar{\Pi}_i + \bar{K} = 4/27$ schließlich erreicht wird. Die Schnittpunkte mit den Preislinien sind wie folgt zu verstehen: Bei Gewinn und Fixkosten in gegebener Höhe (durch die Isogewinnlinie verdeutlicht) können in einem Gesamtgebiet von nL oder $2nR$ genau $n = \bar{R}/2$ Firmen existieren, die – je nach angenommenem Wettbewerbsverhalten – Ab-Werk-Preise von $\bar{m}_L^*$, $\bar{m}_{HS}^*$ oder $\bar{m}_{GO}^*$ verlangen. Es wird ebenfalls deutlich, daß die Anzahl der Firmen über $\bar{R}_L, \bar{R}_{HS}, \bar{R}_{GO}$ auch vom unterstellten Wettbewerbsverhalten bestimmt wird. Der Gewinn einer Firma Π_i lautet beispielsweise bei Lösch-Wettbewerb unter Verwendung des gewinnmaximalen Ab-Werk-Preises (2.38) und $k > 0$

$$\Pi_i^L = \frac{R(2k+R-2)^2}{8} - K. \tag{2.34a}$$

In ähnlicher Weise kann der kurzfristige Gewinn im Wettbewerbsmarkt für alle Wettbewerbsmodelle, d.h. für alle zulässigen θ bestimmt werden.

Nunmehr soll die Annahme $A6$ einer gegebenen Anzahl von Firmen und Standorten aufgegeben werden. Der kurzfristig erzielte Gewinn veranlaßt Newcomer in den Markt einzutreten, wobei alle Anbieter ihre Standorte so verändern, daß nach Eintritt *alle Firmen* wiederum gleich große Marktgebiete haben und sich ihre Standorte in der Mitte der Gebiete befinden. Der Zutrittsprozeß findet seinen Abschluß bei genau jener Zahl der Anbieter n, die bei allen am Markt befindlichen Unternehmen Nullgewinne entstehen läßt. Wir können die Annahme $A6$ wie folgt umformulieren:

A6: Die Analyse erweitert sich auf die lange Frist, in der Standortverlagerungen durch Marktzutritte vorgenommen werden, bis für alle Anbieter Nullgewinne existieren.

Das langfristige Marktergebnis kann ebenfalls an Abbildung 2.4 abgelesen werden, wenn wir die Isogewinnkurve als Null-Gewinn-Kurve verstehen

$$2R(m_i - k)(1 - m_i - R/2) - \bar{K} = 0.$$

Bei Fixkosten in gegebener Höhe (durch die Null-Gewinnlinie verdeutlicht) können im langfristigen Gleichgewicht genau $n = \bar{R}/2$ Firmen existieren, wobei die Anzahl der Firmen nach $\bar{R}_L, \bar{R}_{HS}, \bar{R}_{GO}$ vom Wettbewerbsmodell bestimmt wird. Die Ab-Werk-Preise sind dabei $\bar{m}_L^*$, $\bar{m}_{HS}^*$ oder $\bar{m}_{GO}^*$.

Preisdiskriminierung. Wenn man die räumliche Preisdiskriminierung im Wettbewerbsfall betrachtet, ist zunächst die Frage zu klären, ob alle Firmen die gleichen oder unterschiedliche Preistechniken anwenden. Im ersten Fall kann das nützliche und Kasuistik vermeidende Konzept der repräsentativen Firma weiter verwendet werden. Im zweiten Fall fächert sich die Diskussion auf, wobei aus den Annahmen ($A3$ und $A4$) gleicher Nachfrage- und Kostenstrukturen sowie der Gewinnmaximierungsannahme ($A5$) nicht erklärt werden kann, warum die Firmen unterschiedliche Preistechniken anwenden und welche Firma mit welcher Technik in den Markt tritt. Aus diesem Grund soll angenommen werden, daß beide Unternehmen die gleichen Preistechniken anwenden, wobei die in Abschnitt 3.1 diskutierten Preistechniken „uniform pricing" oder „discriminatory pricing" infrage kommen. (Aus Gründen der Übersichtlichkeit soll auf die Indices u und d verzichtet werden.) Im Fall der Preistechnik *uniform pricing* ist der Ortspreis innerhalb eines Marktgebiets konstant, wobei das Liefergebiet im Wettbewerb bei angenommener Gewinnmaximierung selbstverständlich nicht größer als im Monopol sein kann, genauer gesagt, es muß eine beliebig kleine Entfernungseinheit geringer sein, damit der Monopolfall ausgeschlossen wird: $R_i < (2-2k)/3 = R^*$. Die Gesamtnachfragemenge S_i für Firma i ergibt sich wiederum aus dem Integral über die Nachfrage aller Haushalte im Marktgebiet $2R_i$:

$$S_i = 2\int_0^{R_i}(1-p_i)dr, \tag{2.41}$$

wobei der entfernungsunabhängige Ortspreis p_i unter Berücksichtigung der zu maximierenden Gewinnfunktion

$$\Pi_i = 2(1-p_i)\int_0^{R_i}(p_i-k-r)dr-K \tag{2.42}$$

schließlich

$$p_i^* = (2+2k+R_i)/4 \tag{2.43}$$

lautet. Aufgrund der getroffenen Annahmen gilt dieses Ergebnis auch für die Nachbarkonkurrenten j und l. Eine einfache Überlegung zeigt, daß dieses Resultat nicht stabil sein kann: Würde Firma i ihren Preis um einen beliebig kleinen Betrag ε reduzieren, so könnte dieser Anbieter die Preise seiner Konkurrenten p_j und p_l für deren gesamtes Marktgebiet unterschreiten und ihre Absatzgebiete auf $2R_j - R^*$ bzw. $2R_l - R^*$ reduzieren. Es gibt nun keinen Grund anzunehmen, daß die Unternehmen j und l nicht ebenfalls als Abwehrmaßnahme ihre Preise um ε oder einen geringfügig größeren Betrag senken. Danach wird Firma i wieder den Preis senken usw. Dieser Vorgang der wechselseitigen Preissenkungen wird durch die (zumindest langfristige) Nichtnegativität des Gewinns begrenzt. Aus

$$2(1-p_i)\int_0^{R_i}(p_i-k-r)dr-K=0 \tag{2.44}$$

ergibt sich eine Preisuntergrenze von

$$p_i = (2k+R+2)/4-\left(\sqrt{4(2K-R(k^2+k(R-2)-R+1))-R^3}\right)/4\sqrt{(}-R). \tag{2.45}$$

Unter der Voraussetzung, daß die Akteure den beschriebenen Prozeß kennen und dieser unendlich schnell abläuft, also keine temporären Vorteile für Unternehmen entstehen, wird keine Firma diesen Preiswettbewerb beginnen, da offensichtlich das angestrebte Ziel der Gewinnerhöhung verfehlt wird. Für die Preistechnik *discriminatory pricing* ist es möglich, eine stabile Nicht-Nullgewinn-Lösung zu erhalten. Der Bruttogewinn π_i^b am Ort r im Marktgebiet der Firma i lautet

$$\pi_i^b = (m_i - k)(1 - m_i - r)$$

oder

$$\pi_i^b = (p_i - r - k)(1 - p_i) \tag{2.46}$$

und der gewinnmaximale Ortspreis in einem Gebiet von $R_i < 1 - k = R^*$

$$p_i^* = (1 + k + r)/2. \tag{2.47}$$

Analog dazu sind die gewinnmaximalen Ortspreise der Firmen j und l genau $p_j^* = (1+k+r)/2$ und $p_l^* = (1+k+r)/2$. Greift man zwei Unternehmen i und j heraus, deren Standorte L Einheiten voneinander entfernt sind, so erhält man die Marktaufteilung durch den Ort der gleichen Ortspreise $p_i(R_{ci}) = p_j(L - R_{ci})$ oder $(1 + k + R_{ci})/2 = (1 + k + L - R_{ci})/2$, woraus folgt $L - R_{ci} = R_{ci} = L/2$. Auch in diesem Fall kann jeder Anbieter sein Marktgebiet durch Preissenkungen um ε vergrößern. Eine einfache Überlegung zeigt, daß es im Gegensatz zu uniform pricing aber nicht notwendig ist, diese Maßnahme an allen Orten im Marktgebiet durchzuführen. Unter der sinnvollen Annahme, daß die Konkurrenten j oder l ihre Ortspreise nicht unter ihre variablen Kosten an diesem Ort $k + r$ senken, entsteht für den Anbieter i in seiner Standortumgebung ein monopolistisches Teilmarktgebiet:

$$(1 + k + r)/2 < k + (L - r) \quad r \in [0,\ R_{mi}), \quad mit \quad R_{mi} = (2L + k - 1)/3, \tag{2.48}$$

wobei sich R_{mi} aus der Umwandlung des ersten Terms in eine Gleichung ergibt. Mit anderen Worten gesagt: Es gibt für das Unternehmen i keinen rationalen Grund, vom monopolistischen Ortspreis im Gebiet $r \in [0,\ R_{mi})$ abzuweichen, da dieser von den Konkurrenten nicht unterboten werden kann (vgl. Abb. 2.5). Der Ortspreis steigt von $p_i^*(0) = (1 + k)/2$ auf $p_i^*(R_{mi}) = (2k + L + 1)/3$. Im Teilmarktbereich $r \in (R_{mi},\ R_{ci})$ kann Unternehmen i seine Ortspreise, ausgehend von $p_i^*(R_{mi})$, um den Faktor ε senken, um das Marktgebiet R_{ci} zu vergrößern.

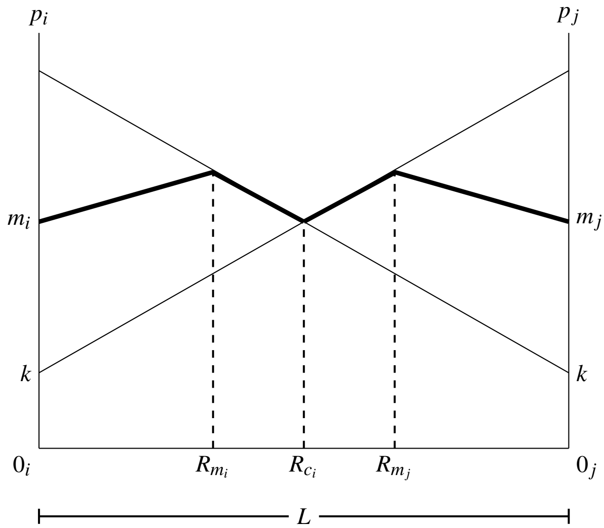

Abbildung 2.5: Räumliche Preisdiskriminierung bei Wettbewerb

Die Konkurrenten j und l verhalten sich in gleicher Weise, so daß sich in den Wettbewerbsbereichen die Anbieter durch wechselseitige Preisunterschreitungen an den jeweiligen Orten auf die variablen Kosten $(k+r)$ ihrer Konkurrenten herunterbewegen. Die Firma i erzielt Gewinne aus dem Monopol- und Wettbewerbsbereich, die mit:

$$\Pi^*_{i\,d} = 2\int_0^{(k+2L-1)/3} p_{mi}(1-p_{mi})dr + 2\int_{(k+2L-1)/3}^{L/2} p_{ci}(1-p_{ci})dr - K$$

oder unter Verwendung $p_{mi} = (1+k+r)/2$ und $p_{ci} = (1+2k+L)/3 - r$ mit

$$\Pi^*_{i d} = 2\int_0^{(k+2L-1)/3} (1/2)(1+k+r)(1/2)(1-k-r)dr$$

$$+2\int_{(k+2L-1)/3}^{L/2} (1/3)(1+2k+L-3r)(1/3)(2+3r-2k-L)dr - K$$

oder

$$\Pi^*_{i\ d} = -[L^3 + L^2(12k-1) + L(24k^2-16k-8) + 2k^3 - 4k^2 + 2k]/36 - K \qquad (2.49)$$

angegeben werden können. Wie man durch numerische Vergleiche des Gewinns in (2.49) mit dem Gewinn bei nichtdiskriminierender Preissetzung unter Lösch-Wettbewerb

$$\Pi^*_{i\ L,f} = \frac{L(4k+L-4)^2}{64} - K \qquad (2.50)$$

zeigen kann, ist der Gewinn bei Preisdiskriminierung höher als bei fob pricing, wenn die Entfernung zwischen den Standorten L groß und die variablen Produktionskosten k hoch sind. Je höher die variablen Produktionskosten sind, umso größer ist auch das standortnahe monopolistische Marktgebiet $R_{mi} = (2L+k-1)/3$, in dem hohe Ortsgewinne entstehen, die entscheidend zur Vorteilhaftigkeit der Preisdiskriminierung beitragen.

Ein interessantes Resultat zeigt sich, wenn man das Modell der Preisdiskriminierung bei Wettbewerb in den zweidimensionalen Raum überträgt (vgl. Schöler und Sanner (1998)). Sowohl für quadratische als auch für hexagonale Marktfiguren zeigt sich das folgende Ergebnis: Sind die Marktgebiete sehr klein (z. B. $R = 0,3$ mit R als Innenkreisradius), so sind die Gebiete, in denen Wettbewerb zwischen den Anbietern herrscht, im Vergleich zu den monopolistischen Gebieten sehr groß. In beiden Marktfiguren sind die monopolistischen Gebiete *tonnenförmig* verzerrt. Sind hingegen die Marktgebiete sehr groß (z. B. $R = 0,71$ beim Quadrat und $R = 0,87$ beim Sechseck), so sind die monopolistischen Gebiete im Vergleich zum Gesamtgebiet sehr groß und *kissenförmig* verzeichnet. Verzeichnungsfrei sind die Grenzen des monopolistischen Gebietes bei einer mittleren Ausdehnung des Marktgebietes von $R = 0,45$. Wie man leicht sieht, sind diese Resultate an die Zweidimensionalität der Marktgebiete gebunden und das Modell eines der wenigen Fälle, in dem das Aufspannen der zweiten geographischen Dimension zu zusätzlichen Erkenntnissen führt.

2.3 Preise und Standorte

In einem räumlichen Marktmodell liegt der Gedanke nahe, nicht nur Preis und Marktgebietsausdehnung endogen zu bestimmen, sondern auch die optimalen Standorte. Das Problem des stabilen Standortgleichgewichts bei räumlichem Wettbewerb ist in der Literatur seit dem Beitrag von Hotelling (1929) ausführlich diskutiert worden. Seit dem Aufsatz von D'Aspremont et al. (1979) stehen die Bedingungen für ein stabiles räumliches Gleichgewicht bei Anwendung dieser Modellgruppe im Zentrum der Überlegungen. Im nachfolgenden ersten Abschnitt wird das Hotelling-Modell vorgestellt, und es werden Varianten diskutiert, die ein stabiles Gleichgewicht gestatten. Im zweiten Abschnitt wird ein Modell entwickelt, das auf die im Raum gleichmäßig und kontinuierlich verteilten Nachfrager verzichtet und zwei, durch eine gegebene Entfernung getrennte Siedlungsorte unterstellt, an denen heterogene Güter gehandelt werden.

Hotelling-Modell. Das Hotelling-Modell hat sowohl innerhalb als auch außerhalb der Raumwirtschaftstheorie große Beachtung gefunden. Dafür mögen insbesondere zwei Gründe verantwortlich sein: Zum einen widerspricht das Ergebnis, das unter der Annahme preisunelastischer Nachfrage bei zwei Anbietern abgeleitet wird, der ökonomischen Intuition. In einem linearen, begrenzten Gesamtgebiet ist ein Gleichgewicht dann erreicht, wenn die Entfernung zwischen den beiden Standorten der Anbieter minimiert wird. Zum anderen werden aus diesem Resultat weiterreichende Schlußfolgerungen für andere Gebiete der Sozialwissenschaften gezogen. Beispielsweise wird die Positionierung der politischen Parteien im Links-Rechts-Spektrum unter der Zielsetzung der Wählerstimmenmaximierung mit Hilfe des Hotelling-Modells zu erklären versucht. An dieser Stelle soll diese Diskussion nicht nachgezeichnet werden, sondern die Bedeutung des Hotelling-Ansatzes für die räumliche Preistheorie untersucht werden (vgl. D'Aspremont et al. (1979)). Folgende Annahmen werden eingeführt:

A1: Die Nachfrager sind gleichmäßig und kontinuierlich über einen begrenzten eindimensionalen Raum (entlang einer Linie L) mit der Dichte von $B = 1$ verteilt. Die Nachfrage q_0 ist bis zu einem Prohibitivpreis p_0 preisunelastisch (Rechtecksfunktion der Nachfrage).

A2: Der Anbieter i nimmt an, daß sein Konkurrent j auf seine Änderungen des Ab-Werk-Preises m_i nicht durch Änderungen des eigenen Ab-Werk-Preises m_j reagiert (Hotelling-Annahme oder zero conjectural variation). Diese Annahme wird auch auf die Standortvariation bezogen.

A3: Die Produktionskosten werden mit Null angenommen. Die Transportkosten je Entfernungs- und Mengeneinheit sind f.

A4: Die Nachfrager kaufen das Gut von dem Anbieter, der es an ihrem Haushaltsstandort zum niedrigsten Ortspreis anbietet.

A5: An einem bestimmten Standort kann nicht mehr als eine Firma angesiedelt sein.

Im traditionellen Hotelling-Problem existieren zwei Unternehmen i und j, die in einem linearen Gesamtgebiet mit der Länge L angesiedelt sind. Die Ausdehnungen der den jeweiligen Konkurrenten abgewandten Teile der Marktgebiete sollen mit $\tilde{R}_i$ und $\tilde{R}_j$ bezeichnet werden, die den Konkurrenten zugewandten mit R_i und R_j, so daß die Gesamtgröße der firmenindividuellen Marktgebiete $\tilde{R}_i + R_i$ und $\tilde{R}_j + R_j$ beträgt und ferner gilt $L - \tilde{R}_i - \tilde{R}_j = R_i + R_j$ (vgl. Abb. 2.6). Das Marktgebiet des Unternehmens i beträgt nun genau $\tilde{R}_i + R_i = \tilde{R}_i + (L - \tilde{R}_i - \tilde{R}_j)/2 + (m_j - m_i)/2f$, wobei der zweite Term das Gebiet zwischen den Standorten der beiden Anbieter halbiert, ein Ergebnis, das für den Fall nicht identischer Ab-Werk-Preise für i und j um den dritten Term korrigiert wird.

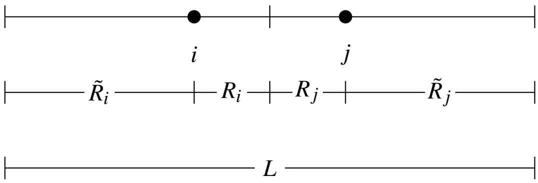

Abbildung 2.6: Marktgebiete im Hotelling-Modell

Die Gewinnfunktion läßt sich unter den getroffenen Annahmen für Anbieter i durch

$$\Pi_i(m_i, m_j) = q_0 m_i [\tilde{R}_i + (L - \tilde{R}_i - \tilde{R}_j)/2 + (m_j - m_i)/(2f)] \tag{2.51}$$

und für das Unternehmen j analog durch

$$\Pi_j(m_j, m_i) = q_0 m_j [\tilde{R}_j + (L - \tilde{R}_j - \tilde{R}_i)/2 + (m_i - m_j)/(2f)] \tag{2.52}$$

beschreiben. Der formulierte räumliche Markt muß nun drei Bedingungen erfüllen, damit Wettbewerb stattfinden kann:

1. $|m_i - m_j| \leq f(L - \tilde{R}_i - \tilde{R}_j)$: Wird die Bedingung verletzt, so reduziert sich der dyopolistische Wettbewerbsmarkt in ein das Gesamtgebiet umfassende regionale Monopol eines Anbieters. Beispiel: $\Pi_i(m_j, m_i) = q_0 m_k L$, und $\Pi_j(m_i, m_j) = 0$, für $m_i < m_j - f(L - \tilde{R}_j - \tilde{R}_j)$.

2. $2p_0 - m_i - m_j \geq f(L - \tilde{R}_j - \tilde{R}_j)$: Die zweite Bedingung stellt sicher, daß sich die Marktgebiete auf der dem Konkurrenten zugewandten Seite berühren, und somit überhaupt ein Wettbewerbsmarkt existiert. Ist hingegen $2p_0 - m_i - m_j < f(L - \tilde{R}_j - \tilde{R}_j)$, so zerfällt der Gesamtmarkt in zwei räumlich getrennte regionale Monopolmärkte.

3. $m_j + f\tilde{R}_j \leq p_0, \quad m_i + f\tilde{R}_i \leq p_0$: Die dritte Bedingung schließlich garantiert, daß die dem jeweiligen Konkurrenten abgewandten Teile des Gesamtmarktes versorgt werden. Ist diese Bedingung nicht erfüllt, so ergibt sich $L - \tilde{R}_i - \tilde{R}_j > R_j + R_i$ und das Hinterland bleibt unversorgt.

Unter der Voraussetzung, daß alle drei Bedingungen erfüllt sind, erhält man für die beiden Anbieter die gewinnmaximalen Ab-Werk-Preise bei gegebenen Preisen der Konkurrenten (Reaktionsfunktionen)

$$m_i^*(m_j) = [f(L + \tilde{R}_i - \tilde{R}_j) + m_j]/2 \tag{2.53}$$

und

$$m_j^*(m_i) = [f(L + \tilde{R}_j - \tilde{R}_i) + m_i]/2. \tag{2.54}$$

Löst man das aus (2.53) und (2.54) bestehende Gleichgewichtssystem auf, so erhält man die Gleichgewichtspreise von

$$m_i^*(m_j^*) = f[L + (\tilde{R}_i - \tilde{R}_j)/3], \quad mit \quad \partial\tilde{R}_i/\partial m_i^* > 3/f > 0 \tag{2.55}$$

und

$$m_j^*(m_i^*) = f[L - (\tilde{R}_i - \tilde{R}_j)/3], \quad mit \quad \partial\tilde{R}_j/\partial m_j^* > 3/f > 0. \tag{2.56}$$

Es ist zu berücksichtigen, daß der optimale Preis m_i^* – für m_j^* gilt dies analog – in das Intervall $m_j^* - f(L - \tilde{R}_j - \tilde{R}_i) < m_i^* < m_j^* + f(L - \tilde{R}_j - \tilde{R}_i)$ fallen muß, damit sichergestellt ist, daß weder der Anbieter i vom Markt verdrängt wird (rechte Seite der Bedingung) noch der Anbieter j an jedem Ort im Gesamtgebiet durch einen niedrigen Ortspreis des Unternehmens i unterboten wird, und somit aus dem Markt ausscheidet (linke Seite der Bedingung). Ferner kann festgehalten werden, daß für die Anbieter i und j mit steigenden optimalen

Ab-Werk-Preisen $\tilde{R}$ wächst und damit R sinkt, m.a.W., mit steigenden Ab-Werk-Preisen beider Anbieter bewegen sich die Standorte der Konkurrenten aufeinander zu et vice versa. Da aber letztlich für die Stabilität des räumlichen Standortgleichgewichts die Wahl des gewinnmaximalen Standortes entscheidend ist, müssen die optimalen Preise in den Gewinnfunktionen (2.51) und (2.52) berücksichtigt werden. Nach einigen Umformungen ergibt sich

$$\Pi_i(m_i^*, m_j^*) = 0,5q_0 f[(L + \tilde{R}_i - \tilde{R}_j)/3]^2 \tag{2.57}$$

und

$$\Pi_j(m_j^*, m_i^*) = 0,5q_0 f[(L + \tilde{R}_j - \tilde{R}_i)/3]^2, \tag{2.58}$$

mit $\partial\Pi_i^*/\partial\tilde{R}_i > 0$ und $\partial\Pi_i^*/\partial R_i < 0$ sowie $\partial\Pi_j^*/\partial\tilde{R}_j > 0$ und $\partial\Pi_j^*/\partial R_j < 0$. Das Hotelling-Ergebnis lautet: Wenn beide Anbieter ihre Standorte aufeinander zu verschieben – also die Marktgebiete R_i und R_j minimieren (was unter den diskutierten Bedingungen gleichzeitig eine Maximierung der Marktgebiete $\tilde{R}_i$ und $\tilde{R}_j$ bedeutet) –, so daß zwischen beiden Standorten nur die infinitesimale Entfernung ε verbleibt, so wird durch diese Standortkonfiguration der Gewinn beider Firmen maximiert. Die Frage ist aber, ob das so gefundene Gleichgewicht stabil ist (vgl. D'Aspremont et al. (1979)). Beispielsweise wird die Firma i ihren Preis um Δm_i senken, wenn der so entstehende Gewinn größer ist als bei Einhaltung der aufgeführten Bedingung; anders gesagt, damit die Bedingung greift, muß der unter ihr erzielte Gewinn größer sein als bei ihrer Verletzung: $\Pi_i(m_j^*, m_i^*) > (m_j^* - f(L - \tilde{R}_j - \tilde{R}_i) - \Delta m_i)Lq_o$. Aus diesen Überlegungen lassen sich die Voraussetzungen für die Stabilität des Dyopolmarktes wie folgt formulieren:

$$\begin{aligned} [L + (\tilde{R}_i - \tilde{R}_j)/3]^2 &> 4(2\tilde{R}_j + \tilde{R}_i)L/3, \\ [L + (\tilde{R}_j - \tilde{R}_i)/3]^2 &> 4(2\tilde{R}_i + \tilde{R}_j)L/3, \quad \tilde{R}_i \neq \tilde{R}_j. \end{aligned} \tag{2.59}$$

Für den Fall identischer Marktbereiche beider Anbieter in dem der Konkurrenz abgewandten Teil des Marktes $(\tilde{R}_j, \tilde{R}_i)$ reduziert sich diese Bedingung zu $\tilde{R}_j = \tilde{R}_i < L/4$, woraus unmittelbar folgt $R_j > \tilde{R}_j$ und $R_i > \tilde{R}_i$. Damit unvereinbar ist das traditionelle Hotelling-Ergebnis: Unter Berücksichtigung der Stabilitätsbedingung und der eingangs genannten drei Voraussetzungen ist die partielle Ableitung der Gewinnfunktion nach $\tilde{R}_i$ (oder $\tilde{R}_J$) immer positiv: $q_0 f(3L + \tilde{R}_i - \tilde{R}_j)/9 > 0$ für alle $\tilde{R}_i, \tilde{R}_j < L$ (oder $q_0 f(3L + \tilde{R}_j - \tilde{R}_i)/9 > 0$). Dies bedeutet, daß unter den getroffenen Annahmen im räumlichen Dyopolmarkt ein stabiles Gleichgewicht dann erreicht würde, wenn der Abstand zwischen den Standorten der Anbieter $R_i + R_j = \varepsilon$ minimiert worden ist. Da eine Doppelbelegung eines Standortes ausgeschlossen ist, gilt immer $L - \tilde{R}_j - \tilde{R}_i = R_j + R_i = \varepsilon$, wobei ε gegen Null strebt. Das

Fazit lautet: Das Gleichgewicht im traditionellen Hotelling-Modell mit preisunelastischen Nachfragefunktionen, gleichmäßiger Nachfragerverteilung und zwei Anbietern ist nicht stabil. In der Literatur gibt es eine Vielzahl von Beiträgen, die versuchen, diesen Mangel zu beheben, eine Diskussion, die hier im Einzelnen nicht nachgezeichnet werden kann. Jedoch soll eine einfache Lösung zur Behebung des Stabilitätsproblems dargestellt werden, die Annahme alternativer Transportkosten (vgl. D'Aspremont et al. (1979)).

Nimmt man an, daß die Transportkosten quadratisch mit der Entfernung ansteigen $F = fr^2$, so lauten die Gewinngleichungen der Firmen i und j

$$\Pi_i(m_i,m_j) = q_0 m_i[\tilde{R}_i^2 + (L-\tilde{R}_i-\tilde{R}_j)^2/2 + (m_j-m_i)/(2f)] \tag{2.60}$$

und

$$\Pi_j(m_j,m_i) = q_0 m_j[\tilde{R}_j^2 + (L-\tilde{R}_j-\tilde{R}_i)^2/2 + (m_i-m_j)/(2f)]. \tag{2.61}$$

Da die Nachfrage preisunabhängig ist, können beide Gleichungen in Gewinne pro Flächeneinheit $\hat{\Pi}$ transformiert werden:

$$\hat{\Pi}_i(m_i,m_j) = q_0 m_i[\tilde{R}_i + (L-\tilde{R}_i-\tilde{R}_j)/2 + (m_j-m_i)/(2f(L-\tilde{R}_i-\tilde{R}_j))]$$

und

$$\hat{\Pi}_j(m_j,m_i) = q_0 m_j[\tilde{R}_j + (L-\tilde{R}_j-\tilde{R}_i)/2 + (m_i-m_j)/(2f(L-\tilde{R}_j-\tilde{R}_i))].$$

Die Maximierung beider Gewinngleichungen hinsichtlich der jeweiligen Ab-Werk-Preise ergibt zwei Reaktionsfunktionen mit zwei Preisen m_i und m_j,

$$m_i^*(m_j) = (1/2)[f(L-\tilde{R}_i-\tilde{R}_j)(L+\tilde{R}_i-\tilde{R}_j) + m_j] \tag{2.62}$$

und

$$m_j^*(m_i) = (1/2)[f(L-\tilde{R}_j-\tilde{R}_i)(L+\tilde{R}_j-\tilde{R}_i) + m_i], \tag{2.63}$$

deren simultane Lösung die Gleichgewichtspreise

$$m_i^*(m_j^*) = f(L-\tilde{R}_i-\tilde{R}_j)(3L+\tilde{R}_i-\tilde{R}_j)/3 \tag{2.64}$$

und

$$m_j^*(m_i^*) = f(L-\tilde{R}_j-\tilde{R}_i)(3L-\tilde{R}_i+\tilde{R}_j)/3 \tag{2.65}$$

erzeugt. Setzt man beide Gleichgewichtspreise in die Gewinnfunktionen ein, so ergibt sich $\partial\hat{\Pi}_i(m_i^*, m_j^*)/\partial\tilde{R}_i < 0$ und $\partial\hat{\Pi}_j(m_i^*, m_j^*)/\partial\tilde{R}_j < 0$. Das modifizierte Hotelling-Ergebnis lautet: Wenn beide Anbieter ihre Standorte zueinander hin verschieben – also die Marktgebiete R_i und R_j maximieren (was unter den diskutierten Bedingungen gleichzeitig eine Minimierung der Marktgebiete $\tilde{R}_i$ und $\tilde{R}_j$ bedeutet) –, so wird durch diese Standortkonfiguration der Gewinn beider Firmen maximiert. Damit erlangt man ein stabiles Marktgleichgewicht.

Es stellt sich die Frage, ob die bisherigen Ergebnisse, die im Rahmen des traditionellen Hotelling-Modells ermittelt werden, auch bei preiselastischer Nachfrage Bestand haben. Zur Beantwortung dieser Frage folgen wir einem Ansatz von Puu (vgl. Puu (2002)) und ändern die Annahmen des Hotelling-Modells wie folgt ab:

A1: Die Nachfrager sind gleichmäßig und kontinuierlich über einen begrenzten eindimensionalen Raum mit der Dichte von $B = 1$ verteilt. Die Nachfrage q eines Käufers ist durch eine lineare Funktion

$$q(r) = a - bm - bfr, \qquad a, b > 0, \tag{2.66}$$

mit dem Prohibitivpreis a/b und der Sättigungsmenge a gegeben.

Die Annahmen $A2$, $A3$, $A4$ und $A5$ bleiben unverändert; die Annahme $A1$ soll in Abwandlung zum traditionellen Hotelling-Problem wie folgt konkretisiert werden. Es existieren zwei Unternehmen i und j an den Standorten $\hat{R}_i$ und $\hat{R}_j$ in einem linearen Gesamtgebiet. Die Ausdehnungen der den jeweiligen Konkurrenten abgewandten Teile der Marktgebiete sollen mit $\tilde{R}_i$ und $\tilde{R}_j$ bezeichnet werden, die den Konkurrenten zugewandten mit R_i und R_j, so daß die Gesamtgröße der firmenindividuellen Marktgebiete $\tilde{R}_i + R_i$ und $\tilde{R}_j + R_j$ beträgt (vgl. Abb. 2.7). Es gilt die Reihenfolge $\tilde{R}_i < \hat{R}_i < R_i = R_j < \hat{R}_j < \tilde{R}_j$. Die auf das Unternehmen i entfallende Marktnachfrage lautet:

$$S_i = \int_{\tilde{R}_i}^{R_i} (a - bm_i - bf|r - \hat{R}_i|)dr \tag{2.67}$$

$$= 0,5bf[(\tilde{R}_i - \hat{R}_i)|R_i - \hat{R}_i| + (\hat{R}_i - R_i)|R_i - \hat{R}_i|] + (a - bm_i)(R_i - \tilde{R}_i)$$

und analog die Marktnachfrage für Firma j

$$S_j = \int_{R_j}^{\tilde{R}_j} (a - bm_j - bf|r - \hat{R}_j|)dr \tag{2.68}$$

$$= 0,5bf[(\hat{R}_j - \tilde{R}_j)|\hat{R}_j - \tilde{R}_j| + (R_j - \hat{R}_j)|\hat{R}_j - R_j|] + (a - bm_j)(\tilde{R}_j - R_j).$$

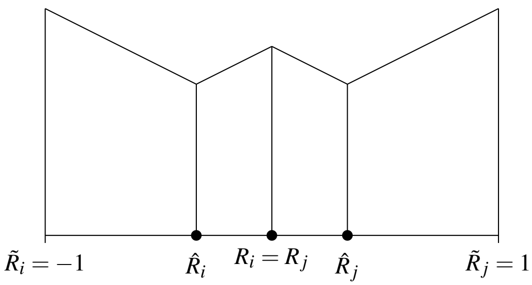

Abbildung 2.7: Hotelling-Modell mit preiselastischer Nachfrage

Die Gewinne der beiden Firmen sind $\Pi_i = m_i S_i$ und $\Pi_j = m_j S_j$. Die Konkurrenzgrenze $R_i = R_j$ ergibt sich aus der Gleichheit der Ortspreise:

$$m_i + f|R_i - \hat{R}_i| = m_j + f|R_j - \hat{R}_j|, \tag{2.69}$$

mit

$$R_i = R_j = \frac{\hat{R}_i + \hat{R}_j}{2} + \frac{m_j - m_i}{2f}. \tag{2.70}$$

Zur Ermittlung der gewinnmaximalen Standorte $\hat{R}_i^*$ und $\hat{R}_j^*$ sollen die numerischen Vereinfachungen $\tilde{R}_i = -1$ und $\tilde{R}_j = 1$ eingeführt werden. Da in den Gewinnfunktionen die Faktoren m_i bzw. m_j keine Standortvariablen enthalten, können statt der Gewinnfunktionen die Nachfragefunktionen (2.67) bzw. (2.68) unter Verwendung von Gleichung (2.70) nach $\hat{R}_i$ bzw. $\hat{R}_j$ differenziert und gleich Null gesetzt werden

$$\frac{\partial S_i}{\partial \hat{R}_i} = \frac{bf\hat{R}_j + 2a - b(f(5\hat{R}_i + 4) + 3m_i - m_j)}{4} = 0. \tag{2.71}$$

Die Bedingung zweiter Ordnung für ein Maximum ist mit $\partial^2 S_i/\partial \hat{R}_i^2 = -5bf/4 < 0$ erfüllt, und der gewinnmaximale Standort der Firma i lautet

$$\hat{R}_i = \frac{\hat{R}_j - 4}{5} + \frac{2a}{5bf} + \frac{m_j - 3m_i}{5f}. \tag{2.72}$$

Ein analoges Resultat läßt sich für Firma j ableiten:

$$\hat{R}_j = \frac{\hat{R}_i + 4}{5} - \frac{2a}{5bf} + \frac{3m_j - m_i}{5f}. \tag{2.73}$$

Zur Bestimmung des Standortgleichgewichtes sind die Gleichungen (2.72) und (2.73) als simultanes Gleichungssystem zu lösen, wobei man

$$\hat{R}_i = \frac{b(2f - m_i + 2m_j) - a}{3bf} \tag{2.74}$$

und

$$\hat{R}_j = \frac{a - b(2f - m_j + 2m_i)}{3bf} \tag{2.75}$$

erhält. Die Addition von (2.74) und (2.75) ergibt $(m_j - m_i)/f$, mit anderen Worten, bei identischen Gleichgewichtspreisen $m_j = m_i$ sind die Standorte symmetrisch um die Wettbewerbsgrenze angesiedelt, ohne an der Wettbewerbsgrenze – wie im traditionellen Hotelling-Modell – nur durch die minimale Entfernung ε getrennt zu sein. Im traditionellen Hotelling-Modell entsteht keine innere Lösung für den gewinnmaximalen Standort, sondern immer eine Randlösung, da eine preisunelastische Nachfrage mit $b = 0$ angenommen wird, und damit die zweite Ableitung mit $\partial^2 S_i/\partial \hat{R}_i^2 = 0$ die Bedingung zweiter Ordnung für ein inneres Maximum nicht erfüllt. Auf die Ermittlung der gewinnmaximalen Preise und des Gewinns im Modell mit preiselastischer Nachfrage und optimaler Standortwahl soll an dieser Stelle verzichtet werden.

Produktdifferenzierungen und asymmetrische Nachfrage.[1] In den bisherigen Darstellungen des räumlichen Wettbewerbs mit Standortwahl wurde die Annahme getroffen, dass die Bevölkerung gleich verteilt auf einer Linie angesiedelt ist. Diese Annahme ist geographisch gesehen nicht immer plausibel. Insbesondere größere Metropolen können durch diesen Modellrahmen nicht realistisch dargestellt werden. Hwang und Mai (1990) und Liang et al. (2006) entwickelten deshalb ein räumliches Modell mit konzentrierter Nachfrage. Weitere Autoren, die sich mit dem Barbell-Modell beschäftigt haben, sind u. a. Gross und Holahan

[1] *Dieser Abschnitt wurde von Kai Andree verfaßt.*

(2003), Colombo (2011) oder Andree (2012, im Erscheinen). In diesem Modellrahmen ist es möglich die geographische Situation zweier miteinander verbundener Metropolen abzubilden. Beispiele für solche geographischen Fälle sind die Städtepaare Houston/Dallas oder Hamburg/Berlin. Ein weiterer Vorteil in der Verwendung des Modells von Hwang und Mai (1990) ist die einfache Möglichkeit der Modellierung einer asymmetrischen räumlichen Nachfrage, während die Beachtung asymmetrischer Nachfragen im Hotelling-Modell zu sehr komplexen Ausdrücken führt.

Zunächst werden einige Annahmen formuliert, die dem Modellrahmen zugrunde liegen. Um eine übersichtliche Modellstruktur zu erhalten, ist es notwendig, die beschriebenen Vereinfachungen zu treffen. Die Modellannahmen des Basismodells werden in $A1 - A3$ dargestellt.

A1: Der räumliche Markt wird auf einen eindimensionalen Raum in Form einer Linie reduziert. Zur Vereinfachung wird angenommen, dass die Linie bei 0 startet und bei 1 endet. Punkt 0 entspricht somit dem linken Endpunkt der Linie, und der rechte Endpunkt liegt bei Punkt 1. Die Nachfrager sind an zwei Punkten auf der Linie konzentriert. Diese konzentrierten Märkte liegen an den beiden Endpunkten und werden mit Markt 1 (linker Endpunkt) und Markt 2 (rechter Endpunkt) bezeichnet. Auf dem Linienabschnitt zwischen diesen beiden Märkten existiert keine Nachfrage. Die Nachfrager sind ortsgebunden, so daß von Migration der Nachfrager abgesehen werden kann. Der räumliche Aufbau des Basismodells ist zur Verdeutlichung in Abbildung 2.8 dargestellt.

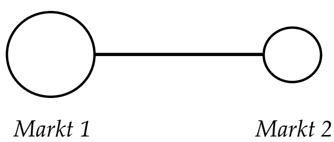

Abbildung 2.8: Räumlicher Modellaufbau des Grundmodells. Quelle: eigene Darstellung

A2: Es existieren zwei Unternehmen die mit A und B bezeichnet werden. Diese verhalten sich rational und verfolgen das Ziel der Gewinnmaximierung. Die beiden Unternehmen produzieren jeweils ein Gut, welche von den Konsumenten als heterogene

Güter angesehen werden, die in einer substitutiven Beziehung zueinander stehen. Zur Vereinfachung wird angenommen, daß die Produktionskosten gleich Null sind und keine Fixkosten anfallen. Die Standorte der Unternehmen werden mit x_A und x_B bezeichnet, wobei $x_A \in [0,1]$ und $x_B \in [0,1]$. Die Unternehmen können sich auf jedem Punkt in dem Marktgebiet ansiedeln, nicht aber außerhalb der Linie. Für die Unternehmen entstehen lineare Transportkosten in Höhe von f pro Entfernungseinheit. Die gesamten Transportkosten eines Unternehmens j (j = A,B) mit Standort x_j betragen

$$F_j(x) = f\, x_j\, q_1^j + f\,(1 - x_j)\, q_2^j, \tag{2.76}$$

wobei q_i^j die vom Unternehmen j im Markt i (i = 1,2) abgesetzte Menge bezeichnet. Es wird zusätzlich die Restriktion eingeführt, daß der Transportkostensatz klein genug ist, um eine positive Angebotsmenge jedes Unternehmens an jedem Markt zu gewährleisten. Diese Bedingung ist in diesem Modell erfüllt, falls $f \leq \frac{1}{2+\delta^2}\,(a\,(\delta + 2)\,(\delta^2 - \delta + 1))$. Durch diese Restriktion kann ausgeschlossen werden, daß im Marktgebiet regionale Monopolmärkte entstehen. Da die Unternehmen die Transportkosten tragen, ist es möglich, räumliche Preisdiskriminierung zu betreiben. Von Marktzutritten potentieller Konkurrenten wird abgesehen.

A3: Die Nachfrager in beiden Märkten verhalten sich nutzenmaximierend. Die inverse Nachfragefunktion nach dem Gut j, mit $j = A,B$, in Markt 1 lautet:

$$p_1 = a - q_1^j - \delta\, q_1^{-j}, \tag{2.77}$$

wobei $-j = A,B$ und $j \neq -j$ gelten. Der Parameter δ steht für die Produktdifferenzierung zwischen den Gütern. Ein Wert von 1 bedeutet dabei, daß es sich bei beiden Gütern um homogene Güter handelt, und ein Wert von 0 impliziert die Abwesenheit einer Substitutionsbeziehung. Um den Fall differenzierter Güter zu betrachten, ist es deshalb zweckmäßig, $\delta \in (0,1)$ anzunehmen.

Die inverse Nachfragefunktion nach Gut j in Markt 2 ist:

$$p_2 = 1 - q_2^j - \delta\, q_2^{-j}. \tag{2.78}$$

Die Nachfrage in Markt 2 unterscheidet sich somit in der maximalen Zahlungsbereitschaft der Konsumenten. Diese Modellierung erlaubt es ohne Verlust allgemeiner Gültigkeit, asymmetrische Marktgrößen darzustellen. Im Folgenden wird angenommen, daß $a > 1$ erfüllt ist. Dies impliziert einen relativen Marktgrößenunterschied zu Gunsten von Markt

1. An dieser Stelle soll festgehalten werden, daß die produzierten Güter eine zweifache Differenzierung aufweisen, zum einen sind sie räumlich differenziert und zum anderen in ihrer sachlichen Ausprägung. Des Weiteren wird unterstellt, daß die Konsumenten keine Güterarbitrage betreiben können.

Aus den Gleichungen (2.77) und (2.78) können die direkten Nachfragefunktionen ermittelt werden. Für Markt 1 ergibt sich:

$$q_1 = \alpha_1 - \beta\, p_1^j + \gamma\, p_1^{-j}, \tag{2.79}$$

mit $\alpha_1 = (a-\delta)/(1-\delta^2)$, $\beta = 1/(1-\delta^2)$ und $\gamma = \delta/(1-\delta^2)$.

Für Markt 2 lautet die direkte Nachfragefunktion:

$$q_2 = \alpha_2 - \beta\, p_2^j + \gamma\, p_2^{-j}, \tag{2.80}$$

wobei $\alpha_2 = (1-\delta)/(1-\delta^2)$ ist.

Die Lösung des Modells erfolgt, wie in der Literatur üblich, über einen zweistufigen Ansatz, bei dem die Unternehmen auf der ersten Stufe ihren Standort und auf der zweiten Stufe den Preis wählen. Diese Modellierung entspricht der Idee, daß Preise kurzfristig veränderbar sind, während der Standort eines Unternehmens nach einer getroffenen Standortwahl kurzfristig fix ist und nur langfristig variiert werden kann. Unter den erläuterten Annahmen können die Gewinnfunktionen der beiden Unternehmen bestimmt werden. Diese lauten:

$$\Pi^A = (\alpha_1 - \beta\, p_1^A + \gamma p_1^B)\,(p_1^A - f\,x_A) + (\alpha_2 - \beta\, p_2^A + \gamma p_2^B)\,(p_2^A - f\,(1-x_A)), \tag{2.81}$$

$$\Pi^B = (\alpha_1 - \beta\, p_1^B + \gamma p_1^A)\,(p_1^B - f\,x_B) + (\alpha_2 - \beta\, p_2^B + \gamma p_2^A)\,(p_2^B - f\,(1-x_B)). \tag{2.82}$$

Aus den Bedingungen erster Ordnung $\frac{\partial \Pi^A}{\partial p_1^A} = 0$, $\frac{\partial \Pi^A}{\partial p_2^A} = 0$, $\frac{\partial \Pi^B}{\partial p_1^B} = 0$ und $\frac{\partial \Pi^B}{\partial p_2^B} = 0$ können die folgenden Reaktionsfunktionen der Unternehmen abgeleitet werden:

$$p_1^A(p_1^B) = \frac{1}{2\beta}\,(\alpha_1 + \gamma p_1^B + f\,x_A\,\beta), \tag{2.83}$$

$$p_1^B(p_1^A) = \frac{1}{2\beta}\,(\alpha_1 + \gamma p_1^A + f\,x_B\,\beta), \tag{2.84}$$

$$p_2^A(p_2^B) = \frac{1}{2\beta}\,(\alpha_2 + \gamma p_2^B + f\,\beta\,(1-x_A)), \tag{2.85}$$

$$p_2^B(p_2^A) = \frac{1}{2\beta}\,(\alpha_2 + \gamma p_2^A + f\beta\,(1 - x_B)). \tag{2.86}$$

Die Reaktionsfunktionen geben den gewinnmaximierenden Ortspreis in einem Markt an, bei gegebenem Preis des Konkurrenten. Da die Möglichkeit räumlicher Preisdiskriminierung unterstellt wird, weisen die Ortspreise der Unternehmen nur eine Abhängigkeit zu dem Preis des Konkurrenten in diesem Ort auf, und sind demnach strategisch unabhängig von den Preisen des anderen Ortes.

Auflösen des Gleichungssystems (2.83) - (2.86) führt zu den Gleichgewichtspreisen:

$$p_1^{A*} = \frac{1}{4\beta^2 - \gamma^2}\,(\alpha_1\,(2\beta + \gamma) + f\beta\,(\gamma x_B + 2\beta x_A)), \tag{2.87}$$

$$p_1^{B*} = \frac{1}{4\beta^2 - \gamma^2}\,(\alpha_1\,(2\beta + \gamma) + f\beta\,(\gamma x_A + 2\beta x_B)), \tag{2.88}$$

$$p_2^{A*} = \frac{1}{4\beta^2 - \gamma^2}\,(\alpha_2\,(2\beta + \gamma) + f\beta\,(\gamma(1 - x_B) + 2\beta\,(1 - x_A))), \tag{2.89}$$

$$p_2^{B*} = \frac{1}{4\beta^2 - \gamma^2}\,(\alpha_2\,(2\beta + \gamma) + f\beta\,(\gamma(1 - x_A) + 2\beta\,(1 - x_B))). \tag{2.90}$$

Die Gleichgewichtspreise sind abhängig von den exogenen Parametern der Marktgröße und Produktdifferenzierungen sowie den endogenen Standorten der beiden Unternehmen. Die Gewinne der Unternehmen nach Substitution von (2.87) - (2.90) in (2.81) und (2.82) werden im Folgenden mit Π^{A*} und Π^{B*} bezeichnet.

Jedes Unternehmen wird seinen Standort auf der Linie so wählen, daß sein Gewinn optimiert wird. Dabei sind diese Gewinne abhängig von der Standortwahl des jeweils anderen Unternehmens. Ohne Verlust allgemeiner Gültigkeit wird angenommen, daß Unternehmen A seinen Standort links oder identisch von Unternehmen B wählt. Dies bedeutet $x_A \leq x_B$. Diese Annahme dient der Reduktion möglicher Standortkombinationen.

Um die Abhängigkeit des Gewinns von der räumlichen Position des Unternehmens zu bestimmen, werden die zweiten partiellen Ableitungen in Abhängigkeit zum Standort gebildet. Es ergibt sich:

$$\frac{\partial^2 \Pi^{A*}}{\partial x_A^2} = \frac{\partial^2 \Pi^{B*}}{\partial x_B^2} = \frac{4\beta f^2\,(2\beta^2 - \gamma^2)^2}{(2\beta - \gamma)^2(2\beta + \gamma)^2} > 0. \tag{2.91}$$

Die zweite Ableitung der Gewinnfunktion nach dem eigenen Standort ist strikt größer als Null, was einen konvexen Verlauf impliziert. Aus diesem Resultat folgt für die Standortwahl der Unternehmen, daß nur eine Randlösung infrage kommt. Die Unternehmen werden somit einen Standort wählen, der entweder am linken oder am rechten Ende des räumlichen Marktes liegt. An diesen Punkten sind die beiden Märkte angesiedelt, so daß nur ein Standort innerhalb eines der beiden Märkte infrage kommt, nicht aber zwischen beiden Märkten. Als mögliche Standortlösungen (x_A, x_B) kommen deshalb $(0,0)$, $(0,1)$ und $(1,1)$ infrage. Die erste Lösung impliziert eine gemeinsame Ansiedlung beider Unternehmen im größeren Markt, während die dritte Lösung einer Agglomeration beider Unternehmen im kleinen Markt entspricht. Die zweite Lösung steht hingegen für räumlich getrennte Standorte.

Die Gewinne $\Pi^{A*}(x_A, x_B)$ und $\Pi^{B*}(x_A, x_B)$ im Falle einer Agglomeration im großen Markt 1 lauten:

$$\Pi^{A*}(0,0) = \Pi^{B*}(0,0) = \frac{1}{(2\beta-\gamma)^2}(\beta\,(\alpha_1^2+\alpha_2^2+f^2\,(\beta^2+\gamma^2-2\,\beta\,\gamma)+2\,f\,\alpha_2\,(\gamma-\beta))). \tag{2.92}$$

Für den Fall unterschiedlicher Standorte ergeben sich die Profite:

$$\begin{aligned}\Pi^{A*}(0,1) &= \frac{1}{(4\beta^2-\gamma^2)^2}(\beta\,(-4\alpha_2\,\beta^2\,\gamma f+4\,\gamma^2\,\alpha_2\,f\,\beta+4\,\gamma\alpha_1\,f\,\beta^2+2\,\gamma^2\,f\,\alpha_1\,\beta\\ &+ 4\,\alpha_1^2\,\beta^2+\gamma^2\,\alpha_1^2+4\,\alpha_2^2\,\beta^2+\gamma^2\,\alpha_2^2+4\,f^2\,\beta^4+\gamma^4\,f^2+4\,\alpha_1^2\,\beta\,\gamma\\ &+ 4\,\alpha_2^2\,\beta\,\gamma-8\,\alpha_2\,\beta^3\,f-3\,\gamma^2\,f^2\,\beta^2+2\,\gamma^3\,f\,\alpha_2)),\end{aligned} \tag{2.93}$$

$$\begin{aligned}\Pi^{B*}(0,1) &= \frac{1}{(4\beta^2-\gamma^2)^2}(\beta\,(4\,\alpha_2\,\beta^2\,\gamma f+2\,\gamma^2\,\alpha_2\,f\,\beta-4\,\gamma\alpha_1\,f\,\beta^2+4\,\gamma^2\,f\,\alpha_1\,\beta\\ &+ 4\,\alpha_1^2\,\beta^2+\gamma^2\,\alpha_1^2+4\,\alpha_2^2\,\beta^2+\gamma^2\,\alpha_2^2+4\,f^2\,\beta^4+\gamma^4\,f^2+4\,\alpha_1^2\,\beta\,\gamma\\ &+ 4\,\alpha_2^2\,\beta\,\gamma-8\,\alpha_1\,\beta^3\,f-3\,\gamma^2\,f^2\,\beta^2+2\,\gamma^3\,f\,\alpha_1)).\end{aligned} \tag{2.94}$$

Bei einer Agglomeration im kleinen Markt sind die Gewinne:

$$\Pi^{A*}(1,1) = \Pi^{B*}(1,1) = \frac{1}{(2\beta-\gamma)^2}(\beta\,(\alpha_1^2+\alpha_2^2+f^2\,(\beta^2+\gamma^2-2\,\beta\,\gamma)+2\,f\,\alpha_1\,(\gamma-\beta))). \tag{2.95}$$

Die optimale Standortwahl der Unternehmen erfolgt über den Vergleich der Gewinne. Für Unternehmen A stellt sich die Frage, ob es seinen Standort in Markt 1 oder 2 wählen soll.

Durch die Annahme $x_A \leq x_B$ ist es ausreichend, die Differenz des Gewinnes von A, gegeben B hat seinen Standort in Markt 2, zu bilden:

$$\begin{aligned}\Delta^A = \Pi^{A*}(0,1) - \Pi^{A*}(1,1) &= \frac{1}{(4\beta^2-\gamma^2)^2}(2\beta f((\alpha_1-\alpha_2)(2\gamma\beta^2 - 2\beta\gamma^2 - \gamma^3 \\ &+ 4\beta^3) + 2\gamma f\beta^3 - \gamma^3 f\beta)) > 0. \qquad (2.96)\end{aligned}$$

Der Vergleich der Unternehmensgewinne bei alternativen Standorten zeigt deutlich, daß Unternehmen A seinen Standort immer in Markt 1 wählen wird, da der Profit in diesem im Vergleich zu Markt 2 strikt größer ist. Eine Agglomeration im kleinen Markt 2 kann demnach ausgeschlossen werden. Die ökonomische Intuition hinter diesem Ergebnis ist die folgende: es wirken zwei Effekte auf die Standortwahl der Unternehmen, zum einen der *Wettbewerbseffekt*, welcher die Unternehmen voneinander wegstößt, da eine räumliche Trennung der Standorte zu geringerem Wettbewerbsdruck führt als ein gemeinsamer Standort und zum anderen der *Marktgrößeneffekt*, welcher die Unternehmen in den Markt mit größerer Nachfrage zieht. Eine Agglomeration im kleinen Markt kann aufgrund dieser beiden Effekte ausgeschlossen werden. Sollte der *Marktgrößeneffekt* stärker sein als der *Wettbewerbseffekt,* wird es zu Agglomeration im großen Markt kommen; falls hingegen der *Wettbewerbseffekt* stärker auf die Profite wirkt, werden die Unternehmen räumlich getrennte Standorte wählen. Zu einer Agglomeration im kleinen Markt kann es nach dieser Logik nicht kommen, da eine Agglomeration im großen Markt dieser Variante immer strikt vorzuziehen ist.

Ob räumlich gemeinsame oder getrennte Standorte zu beobachten sind, hängt von der Standortwahl des Unternehmens B ab. Die Differenz der Gewinne lautet:

$$\begin{aligned}\Delta^B = \Pi^{B*}(0,0) - \Pi^{B*}(0,1) &= -\frac{1}{(4\beta^2-\gamma^2)^2}(2\beta f(\alpha_2(2\gamma\beta^2 - 2\beta\gamma^2 + 4\beta^3 - \gamma^3) \\ &+ \alpha_1(2\beta\gamma^2 - 2\gamma\beta^2 - 4\beta^3 + \gamma^3) \\ &+ 2\gamma f\beta^3 - \gamma^3 f\beta)) \lesseqgtr 0. \qquad (2.97)\end{aligned}$$

Diese Differenz kann größer, kleiner oder gleich Null sein. Die genaue Standortwahl von Unternehmen B hängt insgesamt von den Parameterausprägungen der Marktgröße, der Produktdifferenzierung und der Höhe der Transportkosten ab. Diese Einflüsse auf die Standortwahl lassen sich besser analysieren, wenn von einem kritischen Transportkostensatz der Agglomeration ausgegangen wird. Um diesen zu ermitteln, wird die Differenz Δ^B gleich Null gesetzt und nach f aufgelöst. Es ergibt sich:

$$f = \frac{1}{\beta\gamma}\left((\alpha_1 - \alpha_2)(2\beta + \gamma)\right). \tag{2.98}$$

Liegen die tatsächlichen Transportkosten oberhalb dieses kritischen Wertes, wird Unternehmen B seinen Standort in Markt 2 wählen. Für den Fall geringerer Transportkosten wählt B seinen Standort in Markt 1, wodurch eine Agglomeration in diesem Markt entsteht. Unter Berücksichtigung der Definition der Parameter $\alpha_1 = \frac{a-\delta}{1-\delta^2}$, $\alpha_2 = \frac{1-\delta}{1-\delta^2}$, $\beta = \frac{1}{1-\delta^2}$ und $\gamma = \frac{\delta}{1-\delta^2}$ erhält man:

$$f^* = \frac{1}{\delta}\left((1-\delta)(2+\delta)(a-1)\right). \tag{2.99}$$

Der Vorteil dieser Darstellung liegt darin, daß die Effekte der Veränderung der Marktgröße und der Produktdifferenzierung auf den kritischen Transportkostensatz direkt ermittelt werden können. Diese sind:

$$\frac{\partial f^*}{\partial a} = \frac{1}{\delta}\left((1-\delta)(2+\delta)\right) > 0, \tag{2.100}$$

$$\frac{\partial f^*}{\partial \delta} = -\frac{1}{\delta^2}\left((2+\delta^2)(a-1)\right) < 0. \tag{2.101}$$

Ein Anstieg des Marktgrößenparameters führt zu einer Erhöhung des kritischen Transportkostensatzes. Dies impliziert einen größeren Anreiz, identische Standorte zu wählen, da der *Marktgrößeneffekt* durch einen größeren Markt 1 stärker auf die Profite wirkt.

Falls δ größer wird, impliziert dies eine geringere Produktdifferenzierung, und somit eine stärkere Substitutionsmöglichkeit der Produkte durch die Konsumenten. Ein höherer Wert wirkt negativ auf den kritischen Transportkostensatz, was bedeutet, daß bei geringerer Produktdifferenzierung die Möglichkeit einer Agglomeration sinkt, da der *Wettbewerbseffekt* bei ähnlicheren Produkten stärker wirkt. In diesem räumlichen Ansatz verringert Produktdifferenzierung nicht nur den Preiswettbewerb, sondern führt ebenfalls zu einer größeren Wahrscheinlichkeit für eine Agglomeration. In Abbildung 2.9 ist der funktionale Verlauf des kritischen Transportkostensatzes mit variierender Produktdifferenzierung skizziert. Dabei ist auf der Abszisse der Grad der Produktdifferenzierung abgetragen, wobei angemerkt werden muss, daß der Grad der Produktdifferenzierung nach rechts geringer wird. Auf der Ordinate ist der Transportkostensatz abgebildet. Der mit ***(I.)*** bezeichnete Bereich unterhalb des kritischen Transportkostensatzes spiegelt den Bereich wider in dem Agglomeration im großen Markt entsteht, d. h. der Bereich, in dem Unternehmen A und

B ihre Standorte in Markt 1 wählen. Dieser Bereich wird geringer, je geringer der Grad der Produktdifferenzierung ist, und er steigt bei großer Differenzierung stark an. In der Abbildung ist mit ***(II.)*** der Bereich bezeichnet, in dem getrennte Standorte vorliegen, d. h. in dem Unternehmen *A* in Markt 1 und Unternehmen *B* in Markt 2 angesiedelt sind.

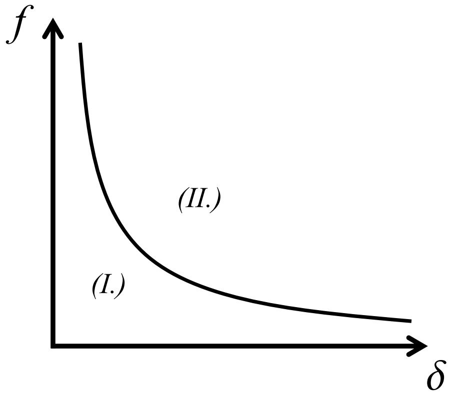

Abbildung 2.9: Einfluss der Produktdifferenzierung auf die Standortwahl.

Insgesamt zeigt die Standortlösung der Unternehmen, daß bei Preiswettbewerb mit Produktdifferenzierung und asymmetrischer konzentrierter räumlicher Nachfrage zwei Standortlösungen plausibel sind: zum einen können sich beide Unternehmen gemeinsam im großen Markt ansiedeln, oder sie wählen räumlich getrennte Standorte, so daß jeweils ein Unternehmen in einem Markt seinen Standort hat. Die genaue Lösung hängt dabei von der Marktgröße, den Transportkosten und dem Grad der Produktdifferenzierung ab.

Es bietet sich an, diese Resultate mit verwandten Ansätzen aus der Literatur zu vergleichen. De Fraja und Norman (1993) zeigen, daß in einem räumlichen Standardmodell mit gleich verteilter Bevölkerung auf einer Linie und Produktdifferenzierung, die einzige Standortlösung die Konzentration beider Anbieter in der Mitte des Marktes ist. Dieses Resultat gilt sowohl für räumlich diskriminierende als auch für nichtdiskriminierende Preissetzung, wobei De Fraja und Norman (1993) zusätzlich Ab-Werk- und uniform-Preissetzungen betrachten. Die Einführung asymmetrischer Nachfrage verändert die Standortlösung im Vergleich zu diesem Resultat deutlich, da auch eine Lösung mit räumlich getrennten Standorten ökonomisch begründbar ist. Liang et al. (2006) verwenden einen ähnlichen Modellaufbau wie in diesem Kapitel, allerdings analysieren die Autoren nur den Fall mit homogenen Gütern. In diesem Ansatz zeigen die Autoren, daß bei Preiswettbewerb nur räumlich getrennte Standorte als Lösung infrage kommen. Die Einführung heterogener Güter führt somit zu der Möglichkeit einer Agglomeration, welche bei homogenen Gütern ausgeschlossen werden muss.

Liang et al. (2006) erweitern ihre Analyse um die Möglichkeit des Aktionsparameters Produktionsmenge anstatt Preise und kommen zu dem Ergebnis, daß in diesem Fall die Standortlösungen sowohl die Agglomeration im großen Markt als auch die separater Standorte beinhalten. Diese Resultate zeigen die Abhängigkeit der optimalen Standortwahl vom ökonomischen und räumlichen Umfeld der Unternehmen.

Zusammenfassung. Regionale Monopolmärkte sind in der Realität häufiger anzutreffen als nationale oder internationale Monopole. Neben diesen Grund für die gesonderte Behandlung des Monopolmarktes tritt ein zweiter, erlaubt uns doch diese Marktform, die Marktergebnisse verschiedener Preistechniken frei von Wettbewerbseinflüssen zu betrachten. Im Vergleich der diskriminierenden und nichtdiskriminierenden räumlichen Preistechniken zeigt sich, daß die optimale Preisdiskriminierung nicht nur zum größten Marktgebiet, sondern auch zur größten Konsumentenrente und den größten Wohlfahrtseffekten führt. Dieses Resultat spricht für die (durch den Staat) unbehinderte Ausübung dieser Preistechnik. Betrachtet man jedoch die Pro-Kopf-Werte, so ist die Nichtpreisdiskriminierung bei Konsumentenrente und Wohlfahrtseffekten allen Formen der räumlichen Preisdiskriminierung überlegen. Im Mittelpunkt des räumlichen Wettbewerbs stehen die Wirkungen verschiedener konjekturaler Verhaltensweisen auf die Marktergebnisse. Akzeptiert man die Interpretation, daß mit steigendem konjekturalem Reaktionskoeffizient die Intensität des Wettbewerbs nachläßt, so kann für das langfristige Marktgleichgewicht festgehalten werden: Je geringer der räumliche Wettbewerb ist, umso höher sind im Allgemeinen die Preise und umso kleiner die Marktgebiete. Je höher der konjekturale Reaktionskoeffizient ist, umso größer ist auch der Teil der Preislinie, der sich anomal verhält. Die Verbindung von Wettbewerb und räumlicher Preisdiskriminierung zeigt, daß die optimale Preisdiskriminierung, die monopolistische und kompetitive Marktgebietsanteile erzeugt, der Nichtpreisdiskriminierung unter bestimmten Parameterkonstellationen überlegen sein kann. Schließlich wird die Variation der Standorte im Rahmen des Hotelling-Modells eingeführt und die Stabilität des Ergebnisses diskutiert. Dabei zeigt sich, daß das ursprüngliche Hotelling-Modell kein stabiles Gleichgewicht erzeugt, eine Eigenschaft, die durch Modellmodifikationen aber erzielt werden kann. Die Frage Standortwahl und Preise wird in einem weiteren Modell für räumlich getrennte Siedlungsgebiete und Märkte bei heterogenen Gütern gelöst, wodurch eine realitätsnähere Modellstruktur erzeugt wird.

Am Ende dieses Kapitels soll eine Eigenart der räumlichen Preistheorie verdeutlicht werden, die über die Raumwirtschaftstheorie hinausweist. Alle Ansätze der räumlichen Preistheorie befassen sich mit heterogenen Märkten, da die Verfügbarkeit der Güter zu räumlich unterschiedlichen Preisen homogene Märkte ausschließt. Interpretiert man die *räumliche* Entfernung zwischen Produktion und Konsum *allgemeiner* als Distanzen in einem wie auch immer beschriebenen Eigenschaftsraum, so stellt die räumliche Preistheorie einen Spezialfall einer allgemeinen Theorie der heterogenen Güter dar. Anders gesagt, alle dargestellten Modelle lassen sich ohne Einschränkungen als Modelle heterogener Märkte verstehen, wenn man die Bindung der ökonomischen Entfernung an die geographische Distanz aufgibt und durch Distanzen in einem Raum versteht, der durch nichtgeographische Eigenschaften gebildet wird. Diese Eigenschaften können beispielsweise unterschiedliche Imageausprägungen oder technische Beschaffenheiten von Gütern sein.

3 Erweiterungen der räumlichen Marktmodelle

Die bisher gewonnenen Resultate wurden insbesondere unter den vereinfachenden Annahmen $A1$ (lineare Marktgebiete) und $A3$ (lineare Nachfragefunktion der Haushalte) abgeleitet. In diesem Abschnitt soll zum einen die Frage gestellt werden, welchen Einfluß diese Annahmen auf die Marktergebnisse haben, mit anderen Worten, wie robust die Ergebnisse gegenüber Variationen der genannten Annahmen sind. Zum anderen werden einige ausgewählte Ansätze diskutiert, die über den bisherigen Rahmen hinausgehen, da sie nicht nur die einzelne Firma betrachten. Zunächst soll die Annahme der linearen Nachfragefunktion aufgegeben werden und in einem ersten Schritt durch eine allgemeine Funktion und später durch einige nichtlineare Basisnachfragefunktionen ersetzt werden. Insbesondere für den Vergleich zwischen uniform und fob pricing erhält man einige wichtige Resultate. Weiterhin sollen die Marktergebnisse bei zweidimensionalen Räumen dargestellt werden, die auch im Christaller-Modell eine wichtige Rolle spielen. Schließlich werden horizontal und vertikal verbundene Märkte betrachtet und endogene (d. h. modellkonsistente) konjekturale Reaktionen im Wettbewerbsfall. Damit sind die möglichen Modellerweiterungen keinesfalls erschöpft, jedoch deckt die Auswahl die am häufigsten diskutierten Varianten ab. Für die Beantwortung weitergehender Fragen sei auf die einschlägigen Monographien verwiesen (vgl. Ohta (1988), Greenhut et al. (1987)).

3.1 Nichtlineare Basisnachfrage und zweidimensionaler Raum

Nichtlineare Nachfragefunktionen. Die Aufgabe der bisher verwendeten linearen Basisnachfragefunktion führt nunmehr zu einer konsumentenindividuellen Nachfragefunktion mit der allgemeinen Form

$$q(r) = \phi(m+r), \quad \text{mit} \quad \phi_m < 0, \quad \phi_{mm} < 0, \quad \phi_{mm} = 0, \quad \phi_{mm} > 0, \tag{3.1}$$

wobei ein normales Gut angenommen wird – sinkende Nachfrage bei steigendem Preis et vice versa – und sowohl lineare als auch konvexe oder konkave Kurvenverläufe zugelassen werden. (Die Schreibweise bedeutet: $\phi_m = dq/dm$ und $\phi_{mm} = d^2q/dm^2$.) Die gesamte am Markt $2R$ nachgefragte Menge – die beispielsweise auf einen Monopolisten entfällt – ist somit

$$Q = 2\int_0^{R(m)} \phi(m+r)dr. \tag{3.2}$$

Die erste und zweite Ableitung der Gesamtmarktnachfrage geben Auskunft über den Verlauf dieser Funktion. Aus der ersten Ableitung folgt

$$\frac{dQ}{dm} = 2\int_0^{R(m)} \phi_m(m+r)dr + 2\phi(m+R)\frac{dR}{dm} < 0, \tag{3.3}$$

wobei $dR/dm = -1$ im Monopolfall ist, die individuelle Nachfrage an der Marktgrenze genau Null wird $\phi(m+R) = 0$ und $\phi_m < 0$ annahmegemäß immer gilt. Die zweite Ableitung lautet

$$\frac{d^2Q}{dm^2} = 2\int_0^{R(m)} \phi_{mm}(m+r)dr - 2\phi_m(m+R). \tag{3.4}$$

Zwar ist $\phi_m(m+R) < 0$, aber $\phi_{mm}(m+r)$ kann größer, gleich oder kleiner Null sein. Durch Auflösen des Integrals in (3.4) ergibt sich:

$$\frac{d^2Q}{dm^2} = 2\phi_m(m+R) - 2\phi(m+R) + 2\phi(m) - 2\phi_m(m+R) = 2\phi(m) > 0. \tag{3.5}$$

Damit zeigt sich ein für die räumliche Preistheorie wichtiges Ergebnis: Unabhängig davon, ob die individuelle räumliche Nachfragefunktion konvex, konkav oder linear verläuft, weist die Marktnachfrage einen zum Ursprung hin *konvexen* Verlauf auf (Steven (1966)). Die Preiselastizität der Marktnachfrage beträgt ferner

$$e = \frac{dQ}{dm}\frac{m}{Q} = \frac{m\int_0^{R(m)} \phi_m(m+r)dr}{\int_0^{R(m)} \phi(m+r)dr} < 0 \tag{3.6}$$

und ist aufgrund von $\phi_m < 0$ immer negativ. Unter der Annahme unterschiedlicher Wettbewerbsverhaltensweisen – L, HS und GO – kann man nun auch die Reihenfolge der

Preiselastizitäten der auf eine Firma entfallenden Nachfrage S für allgemeine Basisnachfragefunktionen angeben:

$$e_\ell = \frac{dS}{dm}\frac{m}{S} = \frac{m\int_0^{R(m)} \phi_m(m+r)dr + 2\phi(m+R)(\frac{dR}{dm})_\ell}{\int_0^{R(m)} \phi(m+r)dr} < 0, \tag{3.6a}$$

$$\ell = L, HS, GO.$$

Über die Reaktionen der Marktausdehnung bei alternativen Wettbewerbsverhaltensweisen wissen wir aber die folgenden Resultate: $(dR/dm)_{HS} = -1/2$, $(dR/dm)_{GO} = -1$ und $(dR/dm)_L = 0$. Die Reihenfolge der Preiselastizitäten der Nachfrage lautet daher $e_L > e_{HS} > e_{GO}$.

Ein weiterer interessanter Punkt ist der Gewinnvergleich zwischen fob und uniform pricing bei alternativen Nachfragefunktionen (vgl. Beckmann (1968)). Bekanntlich ist der Gewinn bei linearen Basisnachfragefunktionen identisch. Unter Verwendung der allgemeinen Nachfragefunktion kann der Gewinn der Firma (ohne Fixkosten) bei fob pricing mit

$$\Pi_f = 2(m-k)\int_0^R \phi(m+r)dr \tag{3.7}$$

angegeben werden und bei uniform pricing mit

$$\Pi_u = 2\phi(p)\int_0^R (p-k-r)dr. \tag{3.8}$$

Da der gewinnmaximale Preis bei uniform pricing gleich dem gewinnmaximalen Ab-Werk-Preis bei fob pricing, zuzüglich der durchschnittlichen Transportkosten $\bar{r} = R/2$, ist, kann man schreiben:

$$p = m + \bar{r} \quad mit \quad \int_0^R (r-\bar{r})dr = 0. \tag{3.9}$$

Setzt man (3.9) in die Gewinngleichung für uniform pricing ein und bildet die Differenz zum Gewinn bei fob pricing

$$\Pi_f - \Pi_u = 2(m-k)\int_0^R \phi(m+r)dr - 2\phi(m+\bar{r})\int_0^R (m-k+\bar{r}-r)dr$$

oder

$$\Pi_f - \Pi_u = 2(m-k)\int_0^R [\phi(m+r) - \phi(m+\bar{r})]dr, \tag{3.10}$$

so zeigt sich folgendes Ergebnis: Ist die Nachfragefunktion ϕ konvex, so ist die Differenz in Gleichung (3.10) positiv, ist die Funktion konkav, so ist die Differenz negativ und wenn, wie im vorangegangenen Abschnitt gezeigt wird, die Funktion linear ist, dann ist die Differenz Null. Mit anderen Worten gesagt: Ein Durchschnittspreis $m+\bar{r}$ erzielt bei einer linearen Basisnachfragekurve den gleichen Gesamterlös (oder Gewinn) wie ein Preis $m+r$, der mit zunehmender Entfernung entlang der Basisnachfragefunktion am jeweiligen Ort steigt. Ist die Basisnachfragefunktion aber konvex, ist nur am Ort $R/2$ der Erlös bei beiden Preistechniken der gleiche; bei höheren oder geringeren Entfernungen erzielt fob pricing größere Erlöse am jeweiligen Ort r, und damit auch über alle Orte aggregiert. Ist die Basisnachfragefunktion hingegen konkav, ist nur bei $R/2$ der Erlös beider Preistechniken identisch; bei höheren oder geringeren Entfernungen erzielt uniform pricing höhere Erlöse am Ort r, und somit auch das entsprechende Aggregat.

Diese allgemeine Argumentation soll durch zwei nichtlineare Nachfragefunktionen verdeutlicht werden. Zunächst sei die konsumentenindividuelle Nachfragefunktion mit

$$q(p) = e^{-p} \tag{3.11}$$

angenommen, wobei im Falle des fob pricings $p = m+r$ und im Falle des uniform pricings p der entfernungsunabhängige Ortspreis sind. Bei uniform pricing folgt aus der Nichtnegativitätsbedingung für den Stückgewinn $p-k-R \geq 0$ die Versandweite von $R = p-k$. Der Gewinn bei uniform pricing lautet somit

$$\Pi_u = 2\int_0^{p-k} e^{-p}(p-k-r)dr = e^{-p}(p-k)^2. \tag{3.12}$$

Aus der Bedingung erster Ordnung für ein Maximum des Gewinns

$$d\Pi_u/dp = e^{-p}(k-p+2)(p-k) = 0$$

folgt der gewinnmaximale entfernungsunabhängige Ortspreis von

$$p^* = k+2, \tag{3.13}$$

wobei die beiden weiteren Lösungen $p = \infty$ und $p = k$ ökonomisch nicht sinnvoll sind. Die Bedingung zweiter Ordnung für ein Maximum ist mit $-2e^{-k-2} < 0$ erfüllt. Der Gewinn lautet nun

$$\Pi_u^* = 4e^{-k-2}. \tag{3.14}$$

Im Falle der nichtdiskriminierenden Preistechnik fob pricing (mill pricing, Ab-Werk-Preis) wird die Nachfrage, wenn kein Konkurrent das Marktgebiet begrenzt, über eine unendliche Fläche aggregiert

$$\Pi_f = 2\int_0^\infty e^{-m-r}(m-k)dr = 2e^{-m}(m-k). \tag{3.15}$$

Aus der Bedingung erster Ordnung

$$d\Pi_f/dm = 2e^{-m}(1-m+k) = 0$$

und der Bedingung zweiter Ordnung $-2e^{-k-1} < 0$ folgt der gewinnmaximale fob-Preis von

$$m^* = 1+k; \tag{3.16}$$

und der Gewinn in Höhe von

$$\Pi_f^* = 2e^{-k-1}. \tag{3.17}$$

Da die verwendete individuelle Nachfragekurve konvex ist, zeigt sich im Vergleich der Gewinne das erwartete Ergebnis $\Pi_f^* - \Pi_u^* > 0$, oder, wenn man den Quotienten bildet: $\Pi_f^*/\Pi_u^* = e/2 = 1,3591$.

Eine zweite nichtlineare Basisnachfragefunktion, die in die Diskussion eingeführt werden soll, ist isoelastisch mit einer konstanten Preiselastizität der Nachfrage von $-\alpha$:

$$q = p^{-\alpha} \tag{3.18}$$

und führt zu einem Gewinn bei uniform pricing von

$$\Pi_u = 2\int_0^R p^{-\alpha}(p-k-r)dr = p^{-\alpha}R(2p-2k-R). \tag{3.19}$$

Da die größte Lieferweite wiederum $p-k$ ist, reduziert sich (3.19) zu

$$\Pi_u = p^{-\alpha}(p-k)^2. \tag{3.20}$$

Aus der Bedingung erster Ordnung für ein Maximum des Gewinns

$$d\Pi_u/dp = p^{-\alpha-1}(p-k)[\alpha(k-p)+2p] = 0$$

folgt der gewinnmaximale entfernungsunabhängige Ortspreis von

$$p_u^* = \frac{\alpha k}{\alpha-2}, \quad mit \quad \alpha > 2, \tag{3.21}$$

wobei die weiteren Lösungen $p = \pm\infty$ und $p^\alpha = -\infty$ ökonomisch nicht sinnvoll sind sowie die Lösung $p = k$ zu einem Gewinn von Null führt, und damit kein Maximum erreicht. Die Bedingung zweiter Ordnung für ein Maximum ist mit $2(2-\alpha)(\alpha k/(\alpha-2))^{-\alpha}\alpha^{-1} < 0$ erfüllt. Der Gewinn lautet unter Verwendung des gewinnmaximalen Einheitspreises

$$\Pi_u^* = 4\alpha^{-\alpha}k^{2-\alpha}(\alpha-2)^{\alpha-2}. \tag{3.22}$$

Bei fob pricing wird die Nachfrage im Fall der nicht durch Wettbewerb begrenzten Marktgebiete (*free spatial demand*) über eine unendliche Fläche aggregiert.

$$\Pi_f = 2\int_0^\infty (m+r)^{-\alpha}(m-k)dr = [2m^{1-\alpha}(m-k)][\frac{1}{\alpha-1} - \frac{1}{\alpha}]. \tag{3.23}$$

Aus der Bedingung erster Ordnung

$$\frac{d\Pi_f}{dm} = \frac{2m^{-\alpha}[\alpha(k-m)-k+2m]}{\alpha(\alpha-1)} = 0$$

folgt der gewinnmaximale fob-Preis von

$$m^* = \frac{k(\alpha-1)}{\alpha-2} \tag{3.24}$$

und ein Gewinn von

$$\Pi_f^* = 2k^{2-\alpha}(\alpha-2)^{\alpha-2}(\alpha-1)^{-\alpha}\alpha^{-1}. \tag{3.25}$$

Die Bedingung zweiter Ordnung ist mit $-2k^{-\alpha}(\alpha-2)^{\alpha+1}(\alpha-1)^{-\alpha-1}\alpha^{-1} < 0$ erfüllt. Da die verwendete individuelle Nachfragekurve wiederum konvex zum Ursprung ist, zeigt sich auch in diesem Beispiel das erwartete Ergebnis $\Pi_f^* - \Pi_u^* > 0$, oder, wenn man den Quotienten bildet: $\Pi_f^*/\Pi_u^* = 0,5[(\alpha-1)/\alpha]^{-\alpha}\alpha^{-1}$.

Bei vielen Gütern, insbesondere Gebrauchsgütern, wie z. B. Kühlschränken, Waschmaschinen oder Fernsehgeräten, kann man beobachten, daß innerhalb eines Preisintervalls $p \in [0, p_0]$ die Preiselastizität der Nachfrage Null ist und lediglich eine Gütereinheit nachgefragt wird. Offensichtlich stiftet der Kauf von mehr als einer Gütereinheit keinen zusätzlichen Nutzen. Jenseits des Prohibitivpreises p_0 ist die Nachfrage Null. Die konsumentenindividuelle Nachfragefunktion kann als Rechteckfunktion geschrieben werden

$$q = \begin{cases} 1 & wenn \quad p \leq p_0 \\ 0 & wenn \quad p > p_0. \end{cases} \tag{3.26}$$

Der Gewinn bei uniform pricing ist

$$\Pi_u = 2\int_0^R (p_0 - k - r)dr = R(2p_0 - 2k - R) \tag{3.27}$$

oder, unter Verwendung der maximalen Versorgungsleistung von $R = p_0 - k$, genau

$$\Pi_u = (p_0 - k)^2.$$

Der Gewinn bei fob pricing lautet

$$\Pi_f = 2\int_0^R (m - k)dr = 2R(m - k) \tag{3.28}$$

oder, wenn man die größte Versorgungsweite $R = p_0 - k$ einsetzt,

$$\Pi_f = 2(m - k)(p_0 - k). \tag{3.29}$$

Der gewinnmaximale Ab-Werk-Preis ist $m^* = (p_0 + k)/2$ und damit der Gewinn

$$\Pi_f = 0,5(p_0 - k)^2.$$

Als Fazit kann festgehalten werden: Nicht nur die Lieferweite ist bei uniform pricing größer als bei fob pricing (wenn $p_0 > m$, dann ist $p_0 - k > m - k$), sondern auch der Gewinn ($\Pi_u/\Pi_f = 2$). Auch dieses Ergebnis ist nicht überraschend, da die Rechteckfunktion durch eine konkav zum Ursprung verlaufende Funktion approximiert werden kann.

Die Betrachtungen nichtlinearer Basisnachfragefunktionen zeigen ein Phänomen, das bei der Verwendung linearer Nachfragefunktionen in Abschnitt 2.1 verborgen bleibt: Die Wahl einer Preistechnik im Sinne der Gewinnmaximierung, nicht nur innerhalb einer Preistechnik, sondern über alle Preistechniken hinweg, ist abhängig vom Verlauf (konvex, konkav) der konsumentenindividuellen Nachfragefunktion. Kann man daraus schließen, daß immer dann, wenn entfernungsunabhängige Preise verlangt werden, konkave Basisnachfragefunktionen in der Realität anzutreffen sind? Nicht notwendigerweise muß dieser Sachverhalt gegeben sein. Es können auch andere Gründe zu dieser Preistechnik führen, etwa um die Kosten der genauen Frachtberechnung zu vermeiden oder um den – durchaus falschen – Eindruck der Gleichbehandlung aller Käufer zu erwecken.

Zweidimensionale Räume. In diesem Kapitel wurde bisher der Raum auf eine Linie reduziert (eindimensionale Marktgebiete), obwohl in der Realität die Erdoberfläche, auf der sich die Markttransaktionen abspielen, als eine – vereinfacht gesagt – zweidimensionale Ebene verstanden werden kann (zweidimensionale Marktgebiete). Unter der Weiterverwendung der Annahmen homogener Räume und identischer Konsumenten ist das Marktgebiet eines räumlichen Monopolisten aus folgendem Grund kreisförmig: Da das Marktgebiet des räumlichen Monopolisten definitionsgemäß von unversorgten Gebieten umgeben ist – andernfalls würde ein Wettbewerbsmarkt vorliegen –, wird in alle Richtungen vom Standort der monopolistischen Firma aus bei einer Entfernung von $R = 1 - m$ der Prohibitivpreis p_0 erreicht. Damit ist R der größtmögliche Radius des kreisförmigen monopolistischen Marktgebietes. Jede andere Marktgebietsfigur wäre mit den genannten Annahmen nicht vereinbar. Die Gewinnfunktion lautet bei linearen Basisnachfragefunktionen $q(r) = 1 - m - r$, mit $r \in [0, \ R]$, sowie $m \in [0, \ p_0]$ und einer linearen Kostenfunktion $\tilde{K} = kQ + K$ folglich

$$\begin{aligned} \Pi &= (m-k)\int_0^{2\pi}\int_0^R r(1-m-r)\,dr\,d\theta - K \\ &= (m-k)\pi R^2(1-m-2R/3) - K, \end{aligned} \tag{3.30}$$

wobei θ der Mittelpunktswinkel und π die Zahl 3,141... ist. Durch das zweite Integral wird die Nachfrage vom Standort entlang einer Linie (Kreisradius R) bis zur Marktgebietsgrenze berechnet und mit Hilfe des ersten Integrals wird die Nachfrage im Kreis ermittelt, indem der Radius einmal um 360° um den Standort gedreht wird, was dem Umfang des

Kreises (2π) entspricht (vgl. Abb. 3.1). Der gewinnmaximale Preis und der Marktgebietsradius sind

$$m^*(R) = (1+k)/2 - R/3 \tag{3.31}$$

und

$$R^* = 3(1-k)/4 \tag{3.32}$$

sowie der Monopolpreis bei endogenem Radius

$$m^* = (1+3k)/4 \tag{3.33}$$

und schließlich im Monopolgewinn

$$\Pi^* = 9\pi(1-k)^4/256 - K. \tag{3.34}$$

Konsumentenrente und Wohlfahrtseffekte werden, wie in Abschnitt 2.1 gezeigt, ermittelt.

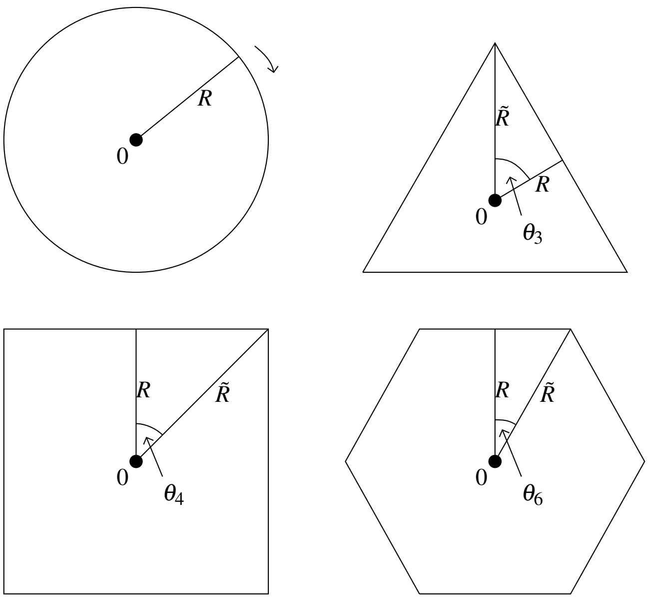

Abbildung 3.1: Regelmäßige Marktgebiete im zweidimensionalen Raum

Im Wettbewerbsfall grenzen die Marktgebiete der Firmen aneinander. Für die entstehenden Marktfiguren ist zunächst grundsätzlich jede beliebige geometrische Gestalt denkbar. Zum einen muß jedoch berücksichtigt werden, daß der Kreis die transportkostenminimierende Figur ist. Alle Märkte im Wettbewerb, für die der Kreis ausgeschlossen ist, da unversorgte Restgebiete verbleiben, sollten kreisähnliche Marktgebiete haben. Kreisähnlich sind alle regelmäßigen Polygone. Gilt zum anderen die Symmetrieannahme, d. h. sind die Marktgebiete der Anbieter aufgrund des Konzeptes der repräsentativen Firma – das identische Kosten- und Nachfragestrukturen für alle Wettbewerber unterstellt – gleich groß, so schränkt sich die Menge der möglichen Figuren auch aus diesem Grund auf regelmäßige Polygone ein, wovon nur drei die Eigenschaft besitzen, eine Gesamtfläche lückenlos zu decken: Hexagon, Quadrat und gleichseitiges Dreieck. In der Literatur wird häufig die kreisförmige Ausdehnung des Marktgebietes auch im Wettbewerbsfall behandelt (Mills und Lav (1964)). Unter den üblichen Voraussetzungen des freien Marktzutritts erscheint es jedoch zweckmäßig, alle flächendeckenden regelmäßigen Figuren dem Wettbewerbsmarkt und kreisförmige Marktgebiete dem regionalen Monopolmarkt zuzuordnen. Aufgrund des prinzipiell zugelassenen Marktzutritts gibt es im allgemeinen keine unversorgten, aber gleichwohl mit Nachfragern bedeckte Restflächen zwischen den Anbietern, wie es bei kreisförmigen Marktgebieten im Wettbewerb zwangsläufig der Fall sein muß. Von diesem Ergebnis abweichend sind jedoch zwei Zustände denkbar: Zum einen können in einem frühen Stadium der Marktentwicklung Versorgungslücken entstehen, die aber im Zuge des Markteintrittsprozesses von Newcomern beseitigt werden. Zum anderen ist es denkbar, daß sehr hohe Fixkosten diesen Marktprozeß verhindern, so daß dauerhaft sowohl positive Gewinne der Anbieter als auch unversorgte Gebiete erhalten bleiben. Beide Situationen stellen Grenzfälle dar.

Im folgenden kann die allgemeine Form zur Berechnung der Nachfrage über ein beliebiges regelmäßiges Vieleck verwendet werden, wobei die Koeffizienten für gleichseitiges Dreieck, Quadrat und Hexagon mit den entsprechenden Indices $(n = 3,4,6)$ versehen werden. Der Gewinn des im Wettbewerb stehenden Unternehmens lautet bei Annahme des *Lösch-Wettbewerbs* und den zuvor genannten Bedingungen

$$\Pi_n = 2n(m-k)\int_0^{\pi/n}\int_0^{R_n/cos\,\theta_n} r(1-m-r)drd\theta - K, \tag{3.35}$$

wobei n die Anzahl der Ecken des regelmäßigen Polygons darstellt, das in $2n$ Dreiecke vom Mittelpunkt aus zerlegt wird. Die Nachfrage wird für jedes Dreieck bestimmt, indem zunächst die individuelle Nachfrage an jedem Ort vom Mittelpunkt (Standort) aus entlang des Außenradius $\tilde{R} = R_n/cos\,\theta_n$ und dann bis zur Seitenhalbierenden integriert und schließlich mit $2n$ multipliziert wird (vgl. Abb. 3.1). Die Mittelpunktswinkel lauten für das Dreieck $\theta_3 = 60°$, für das Quadrat $\theta_4 = 45°$ und für das Hexagon $\theta_6 = 30°$, da $2n\theta_n$ immer 360° ergeben muß. Der maximale Außenkreisradius wird durch den Prohibitivpreis $q(\tilde{R}) = 1 - p_0 = 0$ bestimmt und lautet folglich $\tilde{R} = 1 - m$; der entsprechende Innenkreisradius ist

$$R_n = (1-m)/\omega_n,\ \ mit\ \ \omega_3 = 2,\ \ \omega_4 = \sqrt{2},\ \ \omega_6 = 2/\sqrt{3}. \tag{3.36}$$

Integriert man die Gleichung (3.35) über das zweite Integral, so erhält man:

$$\Pi_n = 2n(m-k)\int_0^{\pi/n}[(1-m)R_n^2/(2\cos^2\theta_n) - R_n^3/(3\cos^3\theta_n)]d\theta - K. \tag{3.35a}$$

Zur Lösung des ersten Integrals sei auf die allgemeine Formel

$$\int \frac{d\theta}{\cos^x\theta} = \frac{1}{x-1}\frac{\sin\theta}{\cos^{x-1}\theta} + \frac{x-2}{x-1}\int\frac{d\theta}{\cos^{x-2}\theta}$$

und die speziellen

$$\int\frac{d\theta}{\cos^2\theta} = \tan\theta$$

und

$$\int\frac{d\theta}{\cos^3\theta} = \frac{1}{2}[\frac{\sin\theta}{\cos^2\theta} + \ln|\tan(\frac{\theta}{2}+\frac{\pi}{4})|]$$

hingewiesen. Die Gewinnfunktion (3.35a) reduziert sich auf

$$\Pi_n = 2nR_n^2(m-k)[\alpha_n(1-m) - \beta_n R_n] - K, \tag{3.35b}$$

mit

$$\begin{array}{lllllllll} \alpha_3 & = & (\sqrt{3})/2, & \alpha_4 & = & 1/2, & \alpha_6 & = & (\sqrt{3})/6, \\ \beta_3 & = & 0,7968, & \beta_4 & = & 0,3826, & \beta_6 & = & 0,2027, \end{array}$$

für die Polygone regelmäßiges Dreieck, Quadrat und regelmäßiges Sechseck. Maximiert man die Gewinnfunktion (3.35b) bezüglich des Ab-Werk-Preises, so erhält man:

$$m(R_n) = (1+k)/2 - \delta_n R_n\ \ \text{mit}\ \ \delta_n = (1/2)\beta_n/\alpha_n \tag{3.37}$$

$$\text{und}\ \ \delta_3 = 0,4600,\ \ \delta_4 = 0,3826,\ \ \delta_6 = 0,3511.$$

Da die Nachfrage am Rande des Marktgebietes nicht negativ werden darf, $q(R) = 1 - m - \omega_n R_n \geq 0$, erhält man eine maximal mögliche Ausdehnung des Innenkreisradius von

$$R_n^* = \gamma_n(1-k), \;\text{ mit }\; \gamma_3 = 0,3750, \;\; \gamma_4 = 0,5303, \;\; \gamma_6 = 0,6495. \tag{3.38}$$

Für den Grenzfall der maximalen Ausdehnung des Marktgebietes nach (3.38) und ω_n ist der Ab-Werk-Preis für alle Figuren

$$m^* = (1+3k)/4.$$

Der maximal mögliche Gewinn lautet nun unter Verwendung der Gleichungen (3.37) und (3.38)

$$\Pi_n^* = \mu_n(1-k)^4 - K, \;\text{ mit }\; \mu_3 = 0,0740, \;\; \mu_4 = 0,0968, \;\; \mu_6 = 0,1074, \tag{3.39}$$

wobei $\mu_n = 2n\gamma_n^3(\alpha_n\omega_n - \beta_n)(1-\omega_n\gamma_n)$ ist. Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß der maximale Gewinn in (3.39) ein Grenzfall im kurzfristigen Gleichgewicht darstellt, der langfristig durch Markteintritte – als ein anderer Grenzfall – auf Null reduziert werden kann. Ferner sei daran erinnert, daß das Ergebnis – insbesondere die Preisgleichung (3.37) – unter der Annahme des Lösch-Wettbewerbs abgeleitet wird. Zusammenfassend kann festgehalten werden, daß im Vergleich mit eindimensionalen Marktgebieten die Untersuchung des Marktgeschehens in zweidimensionalen Räumen zu formal aufwendigeren Modellen führt und dennoch – was leicht gezeigt werden kann – gleiche qualitative Ergebnisse erzeugt. Beispielsweise ändert sich die Reihenfolge der aus Konsumenten- und Produzentensicht vorziehenswürdigen Preistechniken nicht (Schöler (1988)). Aus beiden Gründen wird der Raum in vielen Ansätzen der räumlichen Preistheorie auf eine Linie reduziert, ohne daß die Aussagen ihre Allgemeingültigkeit verlieren.

3.2 Horizontal und vertikal verbundene Märkte

Horizontal verbundene Märkte. Errichtet ein Unternehmen mehrere im Raum verteilte Produktionsstätten, so stellt sich die Frage nach der Kapazität des einzelnen Betriebs und nach seinem Marktgebiet. In der Literatur wird diese Fragestellung auch recht eingängig als „McDonald-Problem" bezeichnet (Beckmann (1999)); ein Filialbetrieb, der in einer Region flächendeckend anbieten will, muß die optimale Dichte seiner Verkaufsstellen festlegen. Zur Vereinfachung soll weiterhin angenommen werden, daß ein Monopolunternehmen vorliegt (multiplant monopoly). In diesen Fällen ist die Problemstruktur formal identisch mit der kollektiven Gewinnmaximierung im räumlichen Kartell. Kartelle haben, ebenso wie multiplant monopolies, neben dem gewinnmaximalen Preis die optimale Gebietsaufteilung zu bestimmen. Ziel eines Unternehmens mit mehreren Produktionsstätten ist es, den Gewinn pro Nachfrager im Gesamtgebiet ℓ zu maximieren. Da je Flächeneinheit genau ein Nachfrager unterstellt wird, lautet die zu maximierende Pro-Kopf-Gewinnfunktion bei linearen Marktgebieten

$$\Pi_R = (m-k)\frac{2\int_0^R \phi(m-r)dr}{\int_0^R 2dr} - \frac{K}{\int_0^R 2dr}. \tag{3.40}$$

Unter Anwendung der linearen Basisnachfragefunktion $q = 1-m-r$ erhält man

$$\Pi_R = (m-k)(1-m-R/2) - K/(2R). \tag{3.41}$$

Maximiert man den Gewinn hinsichtlich R, so erhält man zwei Lösungen, von denen nur die nachstehende

$$R = \sqrt{K/(m-k)} \tag{3.42}$$

aus ökonomischer Sicht sinnvoll ist. Der Verkaufsbereich einer Filiale ist umso größer, je höher die Fixkosten K und variablen Kosten k und je geringer die Ab-Werk-Preise sind. Den gewinnmaximalen Ab-Werk-Preis erhält man aus der Ableitung der Pro-Kopf-Gewinnfunktion nach m:

$$m(R)^* = 0,5(1+k) - 0,25R, \tag{3.43}$$

der in (3.42) berücksichtigt, die Gleichung $R = (4K/(2-2k-R))^{0,5}$ entstehen läßt. Die Auflösung dieser Gleichung nach R bringt drei Lösungen hervor, von denen allein die nachstehende

$$R^* = \frac{1}{3}\left[4(1-k)\sin\left(\frac{1}{3}\sin^{-1}\left(\frac{27K}{4(1-k)^3}-1\right)\right)+2(1-k)\right] \tag{3.44}$$

ökonomisch sinnvoll ist. (Aus $k = 0$ und $K = 4/27$ folgt das bekannte Resultat $R = 2/3$.) Auch nach Gleichung (3.44) gilt die Aussage: Der Verkaufsbereich einer Filiale ist umso größer, je höher die Kosten K und k sind.

Die Fragestellung des multiplant monopoly nach der optimalen Versorgungsweite beschränkt sich nicht nur auf private Unternehmen, sondern erstreckt sich auch auf den

Bereich der öffentlichen Unternehmen. Als Beispiele können die optimalen Versorgungsgebiete von Verkehrsbetrieben, Wohnungsgesellschaften und anderen kommunalen Betrieben genannt werden. Wenn man annimmt, daß öffentliche Unternehmen das Ziel der Wohlfahrtsmaximierung in ihrem Einzugsgebiet verfolgen, so ist der Ab-Werk-Preis so zu setzen, daß die Wohlfahrtseffekte, die der räumliche Markt erzeugt, maximiert werden. Die Wohlfahrtseffekte setzen sich wie folgt aus Gewinn und Konsumentenrente zusammen $\Omega = \Pi + C$, wobei die Konsumentenrente

$$C = (1-m)^2 R - (1-m)R^2 + (1/3)R^3$$

und der Gewinn

$$\Pi = 2(1-m)(m-k)R - (m-k)R^2 - K$$

lauten. Für den öffentlichen Anbieter ist es sinnvoll, innerhalb eines Versorgungsgebietes nicht die Summe der Wohlfahrtseffekte, sondern die Wohlfahrtseffekte pro Kopf $\Omega/2R$ zu maximieren:

$$\begin{aligned} \Omega/2R \quad = \quad & (1/2)(1-m)^2 - (1/2)(1-m)R + (1/6)R^2 + (1-m)(m-k) \\ & -(1/2)(m-k)R - K/(2R). \end{aligned} \tag{3.45}$$

Die Bedingung erster Ordnung für ein Maximum von (3.45) ist bezüglich m an der Stelle $k - m = 0$ und die Bedingung zweiter Ordnung mit $-1 < 0$ erfüllt. Aus der Bedingung erster Ordnung folgt das bekannte Ergebnis für öffentliche Unternehmen „Preis-gleich-Grenzkosten" $m = k$. Setzt man dieses Resultat in (3.45) ein

$$\Omega^+ = (1/2)(1-k) - (1/2)(1-k)^2 R + (1/6)R^2 - K/(2R) \tag{3.46}$$

und maximiert diese Gleichung hinsichtlich R, so erhält man die wohlfahrtsmaximierende Marktausdehnung bei einer Bedingung zweiter Ordnung $(1/3) - (K/R^3) < 0$:

$$R^+ = (1-k)\sin\left(\frac{1}{3}\sin^{-1}\left(\frac{6K}{(1-k)^3} - 1\right)\right) + \frac{1}{2}(1-k). \tag{3.47}$$

Vergleicht man nun die Marktausdehnungen bei privaten und öffentlichen Unternehmen, so zeigt sich, daß die optimale Versorgungsweite bei öffentlichen Unternehmen bei allen Fixkosten immer kleiner ist als das Marktgebiet bei privaten Firmen.

Mit anderen Worten gesagt: Die Anzahl der Standorte ist bei öffentlichen Unternehmen immer größer als bei privaten Unternehmen.

Vertikal verbundene Märkte. Bisher sind wir von einstufigen Märkten ausgegangen; der Produzent verkauft ohne Zwischenhandel an die Endverbraucher. Diese Annahme soll nun aufgegeben werden. Ein Modell, das die vertikale Verbindung zwischen einem oder mehreren Produzenten (upstream), einem oder mehreren Händlern (downstream) und vielen Konsumenten repräsentiert, hat die räumlichen Marktbeziehungen auf dem Endverbrauchermarkt ebenso zu modellieren wie auf dem Zwischenhandelsmarkt (vgl. Schöler (1989a) und Schöler (1989b) sowie Schöler (2001)). Zwei Fälle werden nun gegenübergestellt: Im ersten Fall sind Produzent und Händler organisatorisch und rechtlich getrennt; auf jeder Handelsstufe wird der Gewinn isoliert maximiert. Im zweiten Fall sind die Marktstufen vertikal integriert, was insbesondere zu einem Monopol auf dem downstream-Markt führt. Zur Vereinfachung soll ein eindimensionales, unbegrenztes Gesamtmarktgebiet für $j = 1, ..., n$ Händler angenommen werden. Dieses Marktgebiet entspricht dem Umfang eines Kreises $2\pi\rho$ mit dem Radius ρ, auf dem in gleichmäßigen Abständen von $2\pi\rho/n$ die Standorte der Händler in der Mitte ihrer firmenindividuellen Marktgebiete angesiedelt sind (vgl. z. B. Reiffen und Levy (1989)). Die Entfernung zwischen Standort und Marktgebietsgrenze beträgt für die Händler folglich $2\pi\rho/(2n)$ oder $\pi\rho/n$. In der Fläche des Kreises ist die Nachfrage nach dem Gut Null. Im Mittelpunkt des Kreises befindet sich der Standort des monopolistischen Produzenten des Gutes, das von den Händlern bezogen und verkauft wird (vgl. Abb. 3.2). Folglich sind die Transportwege zwischen Produzent und Händler ρ und für alle Händler gleich. Zur Veranschaulichung dieses Modells mag man sich eine Ferieninsel vorstellen, an deren Strand in gleichmäßigen Abständen Schnellrestaurants angesiedelt sind, die von einer Fabrik im Zentrum der Insel mit Fertig- oder Vorprodukten beliefert werden.

Zur weiteren formalen Ausgestaltung des Modells ist es sinnvoll, die nachstehenden Annahmen einzuführen:

A1: Die Nachfrager sind entlang der Linie mit der Länge $2\pi\rho$ mit einer Dichte von 1 je Entfernungseinheit verteilt. Die Nachfragefunktion aller Konsumenten ist gleich und lautet:

$$q = 1 - m - r, \quad r \in [0, \, \pi\rho/n]. \tag{3.48}$$

A2: Die Produktionstechnologie aller Händler j ist identisch und führt zu identischen

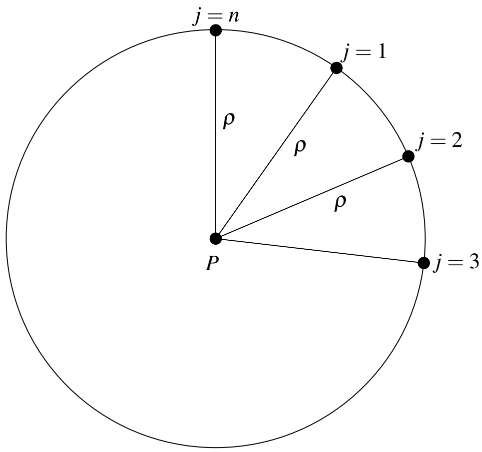

Abbildung 3.2: Zweistufiger Markt mit einem Produzenten und n Händlern

Kosten von:

$$\tilde{K}_j = wS_j + K_j, \tag{3.49}$$

wobei S_j die Verkaufsmenge des j-ten Händlers und w den Verkaufspreis (Zwischenhandelspreis) des monopolistischen Produzenten darstellen.

A3: Alle Händler sind identisch hinsichtlich Kosten und Nachfrage, so daß von einer repräsentativen Firma ausgegangen werden kann. Die Kostenfunktion eines Produzenten (Index p) lautet:

$$\tilde{K}_p = kQ_p + K_p, \tag{3.50}$$

wobei Q_p die Produktionsmenge des Herstellers ist und k die Grenzkosten oder variablen Durchschnittskosten der Produktion repräsentieren. Da keine Lagerhaltung stattfindet, ist die Produktionsmenge gleich der Verkaufsmenge $Q_p = nS_j$.

A4: Jeder Händler maximiert seinen Gewinn unter der Annahme des *Lösch*-Wettbewerbs isoliert von dem Produzenten, der seinen Monopolgewinn ebenfalls maximiert.

Lösch-Wettbewerb liegt im räumlichen Marktmodell vor, wenn erwartet wird, daß Preisänderungen eines Anbieters durch gleichgerichtete und gleich starke Preisänderungen der Nachbaranbieter so beantwortet werden, daß sich die Konkurrenzgrenzen zwischen den

Marktgebieten nicht verändern. Dieses impliziert konjekturale Reaktionen aller Händler von genau 1 (vgl. Abschnitt 2.2). Alternativ dazu können alle Händler und der Produzent in einem Konzern vertikal verbunden sein, wobei der Konzerngewinn maximiert wird. Die Transportkosten je Entfernungs- und Mengeneinheit zwischen Händler und Produzent sind ebenfalls auf 1 standardisiert und können entweder von den Händlern oder vom Produzenten übernommen werden. Im ersten Fall lauten die Gewinnfunktionen der Händler

$$\Pi_{j1} = 2(m-w-\rho)\int_0^{\rho\pi/n}(1-m-r)dr - K_j, \quad \forall j, \tag{3.51}$$

und die des Produzenten

$$\Pi_{p1} = 2n(w-k)\int_0^{\rho\pi/n}(1-m-r)dr - K_p. \tag{3.52}$$

Im zweiten Fall übernimmt der Produzent die Transportkosten zu den Händlern

$$\Pi_{p2} = 2n(w-k-\rho)\int_0^{\rho\pi/n}(1-m-r)dr - K_p, \tag{3.53}$$

die in den Gewinnfunktionen der Händler entfallen

$$\Pi_{j2} = 2(m-w)\int_0^{\rho\pi/n}(1-m-r)dr - K_j, \quad \forall j. \tag{3.54}$$

Für alle Varianten des Modells ist die Nichtnegativität der Nachfragemenge zu berücksichtigen; diese Bedingung wird durch

$$\rho \leq 2n\frac{1-k}{2n+5\pi} \quad \text{und} \quad w \leq 1-\rho(1+3\pi/2n)$$

sichergestellt. Es kann gezeigt werden, daß die Übernahme der Transportkosten durch die Händler oder alternativ durch den Produzenten keinen Einfluß auf die Marktergebnisse hat; es ist völlig unerheblich, welche Marktstufe die Transportkosten an den Transportsektor zahlt, der üblicherweise als polypolistisch organisiert angenommen wird.

Es wird angenommen, daß Händler und Produzent isoliert voneinander ihren Gewinn in einem zweistufigen Verfahren maximieren. Zunächst bestimmen die Händler für gegebene Zwischenhandelspreise w ihre Verkaufspreise $m(w)$, die dann in die Gewinnfunktion des Produzenten einbezogen werden. Der gewinnmaximale Zwischenhandelspreis w^* aus der Gewinnfunktion des Produzenten wird dann in den Einzelhandelspreis m^* eingesetzt. Entrichten die Händler die Transportkosten ρ, die auf dem Zwischenhandelsmarkt entstehen, so lautet der Verkaufspreis aus der Maximierung der Gleichung (3.51) bezüglich m

$$m(w)_1 = \frac{2n(1+\rho+w)-\pi\rho}{4n}. \tag{3.55}$$

Zahlen die Produzenten die Transportkosten, so ist der optimale Verkaufspreis aus der Gewinngleichung der Händler (3.54) abzuleiten

$$m(w)_2 = \frac{2n(1+w)-\pi\rho}{4n}, \tag{3.56}$$

die keine Transportkosten des Zwischenhandelsmarktes enthält. In diesem Fall übernimmt der Produzent, wie in Gewinngleichung (3.53) modelliert, diese Transportkosten. Maximiert man (3.53) hinsichtlich w^*, so ergibt sich

$$w_2^* = \frac{2kn+2n(1+\rho)-\pi\rho}{4n}. \tag{3.57}$$

Schließlich lautet der gewinnmaximale Produzentenpreis aus der Maximierung der Gewinnfunktion (3.52)

$$w_1^* = \frac{2kn+2n(1-\rho)-\pi\rho}{4n}. \tag{3.58}$$

Auf beiden Marktstufen sind die Bedingungen zweiter Ordnung mit $\partial^2\Pi_j/\partial m^2 = -4\pi\rho/n$ bzw. $\partial^2\Pi_p/\partial w^2 = -2\pi\rho$ erfüllt. Setzt man (3.58) in (3.55) oder (3.57) in (3.56) ein, so ergibt sich in beiden Fällen der optimale Verkaufspreis

$$m^* = \frac{2kn+2n(3+\rho)-3\pi\rho}{8n}, \tag{3.59}$$

ein Ergebnis, das nicht überrascht, da es für den Einzelhandelsmarkt unerheblich ist, ob Händler oder Produzent die Transportkosten auf dem Zwischenhandelsmarkt tragen. Der Gewinn des Händlers j lautet unter Berücksichtigung der Preise in Gleichung (3.59) sowie (3.57) oder (3.58)

$$\Pi_j^* = \frac{\pi\rho(2kn+2n(\rho-1)+\pi\rho)^2}{32n^3} - K_j, \tag{3.60}$$

und der Gewinn aller n Händler kann folglich mit

$$n\Pi_j^* = \frac{\pi\rho(2kn+2n(\rho-1)+\pi\rho)^2}{32n^2} - nK_j \tag{3.61}$$

angegeben werden. Der Gewinn der Produzenten ist unter Berücksichtigung der Preise in Gleichung (3.59) sowie (3.57) oder (3.58)

$$\Pi_p^* = \frac{\pi\rho(2kn + 2n(\rho - 1) + \pi\rho)^2}{16n^2} - K_p. \tag{3.62}$$

Das Verhältnis des Bruttogewinns des Produzenten zum Gruppenbruttogewinn der Händler – jeweils ohne Fixkosten – lautet

$$(\Pi_p^* + K_p)/(n\Pi_j^* + nK_j) = 2. \tag{3.63}$$

Wesentliche Erkenntnis aus Gleichung (3.63) ist: Das aus nicht-räumlichen Modellen bekannte Phänomen der *double marginalization* durch den vorgelagerten Monopolisten läßt sich auch im räumlichen Modellkontext nachweisen. Der (Brutto-)Gewinn des monopolistischen Produzenten ist doppelt so hoch wie der (Brutto-)Gewinn der nachgeordneten Händler zusammen. Diese Marktergebnisse sollen nunmehr mit den Resultaten verglichen werden, die in einem Konzern entstehen, der mit Produktion und Handel beide Marktstufen in sich vereint.

Schließen sich die n Händler und der Produzent in einem Konzern zusammen, so verfolgt diese Organisationseinheit das Ziel, den Gesamtgewinn zu maximieren. Im Falle der beispielhaft genannten Schnellrestaurants ist diese vertikale Integration von Produktion und Distribution oft anzutreffen. Die Konzerngewinnfunktion lautet unter Verwendung von Gleichung (3.51) und (3.52)

$$\begin{aligned} \Pi_k = \quad & n(m - w - \rho)(2\textstyle\int_0^{\rho\pi/n}(1 - m - r)dr) \\ & +(w - k)(2n(\textstyle\int_0^{\rho\pi/n}(1 - m - r)dr) \qquad -nK_j - K_p. \end{aligned} \tag{3.64}$$

Wie man leicht sieht, entfällt der Zwischenhandelspreis w, und der gewinnmaximale Verkaufspreis m^* lautet

$$m^* = \frac{2kn + 2n(1 + \rho) - \pi\rho}{4n}, \tag{3.65}$$

wobei die Bedingung zweiter Ordnung mit $\partial^2\Pi_j/\partial m^2 = -4\pi\rho$ erfüllt ist. Der Konzernverkaufspreis ist um $-(2kn + 2n(\rho - 1) + \pi\rho)/(8n)$ niedriger als der Verkaufspreis bei vertikal isolierter Gewinnmaximierung und ist gleich dem Zwischenhandelspreis bei

Transportkostenübernahme durch den Produzenten. Unter Verwendung von (3.65) beträgt der Konzerngewinn

$$\Pi_k^* = \frac{\pi\rho(2kn + 2n(\rho - 1) + \pi\rho)^2}{8n^2} - nK_j - K_p, \tag{3.66}$$

der höher ist als die Summe der Gewinne aller Händler und des Produzenten im ersten Fall, die

$$\Pi_p^* + n\Pi_j^* = \frac{3\pi\rho(2kn + 2n(\rho - 1) + \pi\rho)^2}{32n^2} - nK_j - K_p \tag{3.67}$$

beträgt. Die Relation der Bruttogewinne (ohne Fixkosten) ist folglich

$$\frac{\Pi_k^* + nK_j + K_p}{\Pi_p^* + n\Pi_j^* + nK_j + K_p} = \frac{4}{3}. \tag{3.68}$$

Der Bruttogewinn im integrierten Konzern ist um 1/3 höher als im Fall der isolierten Gewinnmaximierung in beiden Marktstufen. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß die Relation 4:3 unabhängig von der Anzahl der Händler oder Verkaufsstellen ist. Im diskutierten Modellrahmen besteht folglich ein eindeutiger Gewinnanreiz, Produktion und Verkauf in einem Konzern zu vereinigen und eine vertikale Integration herbeizuführen (vgl. Gupta et al. (1994), Reiffen und Levy (1989)). Viele der abgeleiteten Resultate, wie beispielsweise die mit der Anzahl der Händler n steigenden Preise, hängen eng mit der Annahme des *Lösch*-Wettbewerbs zusammen, der als gleich gerichtete Preispolitik der Händler verstanden werden kann. Unter Beachtung dieser Einschränkung können folgende Ergebnisse zusammengefaßt werden: (1) Bei vertikaler Nichtintegration ist der upstream-Bruttogewinn doppelt so hoch wie der gesamte downstream-Bruttogewinn. (2) Bei vertikaler Integration ist der Bruttogewinn aller Marktstufen 1/3 höher als bei vertikaler Nichtintegration. Es besteht aus einzelwirtschaftlicher Sicht ein deutlicher Anreiz zur vertikalen Integration der Marktstufen.

3.3 Endogene konjekturale Variationen

In Abschnitt 2.2 werden exogene, konstante Reaktionskoeffizienten θ angenommen, deren numerischer Wert bei Lösch-Wettbewerb 1, bei Hotelling-Smithies-Wettbewerb 0 und bei Greenhut-Ohta-Wettbewerb -1 beträgt. Ein Blick in die Oligopoltheorie des Punktmarktes zeigt aber, daß derartige exogen angenommene Reaktionsweisen nicht mit der

Gewinnmaximierungsannahme vereinbart sind. Konjekturale Reaktionen (oder Variationen) sind dann konsistent, wenn die erwarteten Reaktionen mit den tatsächlichen, von der Gewinnmaximierung geleiteten Reaktionen übereinstimmen. Damit erhebt sich die Frage, ob dieses Phänomen auch für den räumlichen Wettbewerb gilt. Zur Einstimmung auf die Problematik werden zunächst aber die konsistenten, und damit endogenen, Reaktionen in einem einfachen Mengendyopol auf einem Punktmarkt ermittelt.

Für die Ableitung der konsistenten konjekturalen Reaktionen werden lineare Nachfrage- und Kostenfunktionen verwendet: $q = f(p) = a - bp$, $a > 0$, $b > 0$ mit der inversen Nachfragefunktion $f^{-1}(q) = p = a/b - (q_1 + q_2)/b$ und $\tilde{K}_j = kq_j + K$, $j = 1,2$ (vgl. Schöler (1989)). Die Gewinnfunktion der Firma 1 lautet

$$\Pi_1(q_1,q_2) = [a/b - (q_1 + q_2)/b]q_1 - kq_1 - K. \tag{3.69}$$

Konjekturale Reaktionen bedeuten, daß jede Firma annimmt, daß die Reaktionen des Konkurrenten auf eigene Mengenänderungen einen bestimmten Wert haben: $q_2 = \psi_1(q_1)$ mit $dq_2/dq_1 = \psi_1' = \theta_{21}$ und $\psi_1'' = \theta_{21}' = 0$ und $q_1 = \psi_2(q_2)$ mit $dq_1/dq_2 = \psi_2' = \theta_{12}$ und $\psi_2'' = \theta_{12}' = 0$. Die Bedingungen erster und zweiter Ordnung für ein Gewinnmaximum sind

$$\frac{\partial \Pi_1}{\partial q_1} = \frac{a}{b} - \frac{2q_1}{b} - \frac{q_2}{b} - \frac{q_1}{b}\frac{dq_2}{dq_1} - k = 0 \tag{3.70}$$

und

$$\frac{\partial^2 \Pi_1}{\partial q_1^2} = -\frac{2}{b} - \frac{1}{b}\frac{dq_2}{dq_1} - \frac{1}{b}\frac{dq_2}{dq_1} - \frac{1}{b}q_1\frac{d^2q_2}{dq_1^2} < 0, \tag{3.71}$$

$$-\frac{2}{b}\left(1 + \frac{dq_2}{dq_1}\right) < 0 \quad \rightarrow \frac{dq_2}{dq_1} > -1.$$

Die Bedingung zweiter Ordnung ist bei linearen Nachfrage-, Kosten- und Reaktionsfunktionen erfüllt, wenn gilt $\theta_{21} > -1$. Gewinnfunktion und Bedingungen 1. und 2. Ordnung sind bei der zweiten Firma – bis auf die auszutauschenden Indizes – identisch. Da symmetrische Reaktionen angenommen werden, gilt $(dq_2/dq_1) = (dq_1/dq_2) = \theta_{21} = \theta_{12} = \theta$. Die Reaktionsfunktionen der beiden Firmen aus den Bedingungen 1. Ordnung sind:

$$q_1 = \frac{a - bk - q_2}{2 + \theta},$$

$$q_2 = \frac{a - bk - q_1}{2 + \theta},$$

woraus sich die Gleichgewichtsmengen

$$q_1^* = q_2^* = \frac{a - bk}{\theta + 3}$$

ergeben. Die tatsächliche Reaktion $\hat{\theta}$ der Firma 2 ist (bei Gewinnmaximierung) gleich der Steigung ihrer Reaktionsfunktion

$$\hat{\theta} = \frac{dq_2}{dq_1} = -1/(2+\theta). \tag{3.72}$$

Da die tatsächlichen Reaktionen $\hat{\theta}$ bei konsistenten Reaktionen gleich den konjekturalen Reaktionen θ sind, wandelt sich Gleichung (3.72) in $\theta^2 + 2\theta + 1 = 0$ mit der Lösung $\theta^* = -1$. Setzt man diesen konsistenten konjekturalen Reaktionskoeffizienten in die Marktergebnisse des homogenen Dyopols ein, so erhält man für die Produktionsmengen

$$q_1^{**} = q_2^{**} = \frac{a - bk}{\theta^* + 3} = \frac{a - bk}{2}$$

und für den Marktpreis aus der inversen Nachfragefunktion unter Verwendung von q_1^{**} und q_2^{**}

$$p^{**} = \frac{a(\theta^* + 1) + 2bk}{b(\theta^* + 3)} = k.$$

Diese Ergebnisse sind nicht überraschend: Die Firmen kennen die Gewinnfunktionen der Konkurrenten, und wenn diese Informationen vorliegen, gibt es keinen Grund für das Auseinanderfallen von tatsächlichen und konjekturalen Reaktionskoeffizienten. Der Preis sinkt auf die Grenzkosten, und das Gewinnmaximum wird mit $\Pi = 0$ verfehlt.

Wir wollen nunmehr diese Überlegungen auf den räumlichen Wettbewerb übertragen und unter den Annahmen variabler Kosten von Null $k = 0$ und einer Basisnachfragefunktion von $q(r) = 1 - m - r$ ein entsprechendes Modell formulieren (vgl. Schöler (1988), Capozza und Van Order (1989)). Es wird angenommen, daß die Firmen ihre Preise unter (konsistenten) konjekturalen Reaktionen setzen. Verändert die Firma i ihren Ab-Werk-Preis um dm_i, so wird eine Preisänderung der Konkurrenzfirma j um dm_j erwartet, wobei der Reaktionskoeffizient (oder Variationskoeffizient) mit θ_{ij} bezeichnet werden soll ($dm_j/dm_i = \theta_{ij}$). Preisänderungen – sagen wir von Firma i – führen zu konjekturalen Reaktionen θ_{ij} des Nachbarkonkurrenten j:

$$dR/dm_i = (\theta_{ij} - 1)/2 \quad mit \quad \theta_{ij} = dm_j/dm_i. \tag{3.73}$$

Da die Firma i in einem eindimensionalen Gesamtgebiet genau zwei Nachbarkonkurrenten hat, gilt der in Gleichung (3.73) dargestellte Sachverhalt auch gegenüber dem zweiten Konkurrenten ℓ

$$dR/dm_i = (\theta_{i\ell} - 1)/2 \quad mit \quad \theta_{i\ell} = dm_\ell/dm_i \tag{3.74}$$

und darüber hinaus, da wir vom Konzept der repräsentativen Firma ausgehen, für alle Unternehmen. Die Gewinnfunktion des Anbieters i lautet unter diesen Bedingungen

$$\Pi_i = 2m_i \int_0^R (1 - m_i - r)dr - K \tag{3.75}$$

oder

$$\Pi_i = 2Rm_i(1 - m_i - R/2) - K.$$

Bestimmt man das Maximum der Gewinngleichung (3.75) hinsichtlich m_i, so erhält man als Bedingung erster Ordnung

$$d\Pi_i/dm_i = 2(1 - m_i - R/2)R + 2m_iR(-1 - R'/2) + 2m_i(1 - m_i - R/2)R' = 0 \tag{3.76}$$

mit $R' = dR/dm_i = (\theta - 1)/2$. Da die Beziehung zwischen R und m_i linear ist, wird die zweite Ableitung der Marktausdehnung nach dem Ab-Werk-Preis Null ($R'' = 0$) und für die zweite Ableitung der Gewinnfunktion muß gelten:

$$d^2\Pi_i/dm_i^2 = 4R(-1 - R'/2) + 4(1 - m_i - R/2)R' + 4m_i(-1 - R'/2)R' < 0. \tag{3.77}$$

Aus der Bedingung erster Ordnung ergibt sich der Ab-Werk-Preis im räumlichen Wettbewerb bei beliebigen Ausprägungen der konjekturalen Reaktionen θ:

$$m_i^* = 0,5[1 + R(\theta + 3)/(1 - \theta)]$$

$$+ \sqrt{(1/4)[1 + R(\theta + 3)/(1 - \theta)]^2 + R[(2 - R)/(\theta - 1)]}. \tag{3.78}$$

Aus Gleichung (3.76) folgt unmittelbar die Reaktionsfunktion

$$m_i(\theta - 1)(1 - m_i - R) + 2R(1 - 2m_i - R/2) = 0. \tag{3.79}$$

Die tatsächlichen konjekturalen Variationen $\hat{\theta}$ werden durch die Steigung der Reaktionsfunktion der Firma j (oder ℓ) ausgedrückt, die durch die Ableitung der impliziten Funktion

(3.79) für j (oder ℓ) nach m_i ermittelt:

$$\hat{\theta} = \frac{dm_j}{dm_i} = -\frac{m_i(\theta+1)/4-(1-m_i-R)/2}{m_j(\theta^2+3\theta-6)/4+(1-m_j-R)(4-3\theta)/2+4R}. \tag{3.80}$$

Da im Fall *konsistenter* konjekturaler Reaktionen $\hat{\theta} = \theta$ gilt, läßt sich Gleichung (3.80) umformen zu

$$m_j(\theta^3+9\theta^2-13\theta+3)+R(6\theta^2+8\theta+2)-6\theta^2+8\theta-2=0, \tag{3.81}$$

wobei m_j gleich

$$m_j^* = 0,5[1+R(\theta+3)/(1-\theta)] + \sqrt{(1/4)[1+R(\theta+3)/(1-\theta)]^2+[(2R-R^2)/(\theta-1)]} \tag{3.82}$$

ist. Nunmehr können die konsistenten konjekturalen Reaktionskoeffizienten $\theta^*(R)$ in Abhängigkeit von der Marktausdehnung aus der Gleichung (3.81) unter Verwendung von (3.82) iterativ ermittelt werden. Die numerischen Werte bei schrittweiser exogener Veränderung der Marktgebietsausdehnung, die einhergeht mit der inversen Variation der Anzahl der Anbieter im Gesamtgebiet, sind in der nachfolgenden Tabelle 3.1 zusammengefaßt.

In allen Fällen erfüllen die gefundenen konsistenten konjekturalen Variationen die Bedingung zweiter Ordnung für ein Gewinnmaximum (3.77) hinsichtlich des Ab-Werk-Preises m^*. Der konsistente konjekturale Reaktionskoeffizient ist für genau $R = 0,47663$ Null, für kleinere Marktgebiete positiv und für größere negativ. In allen Fällen, in denen die Anzahl der Anbieter nicht sehr hoch ist bzw. die Marktgebiete nicht sehr klein sind, schwankt der konsistente konjekturale Reaktionskoeffizient um Null (Tab. 3.1). Für diesen Bereich stellt der HS-Wettbewerb mit der exogenen Annahme der Nichtreaktion eine durchaus sinnvolle Approximation dar. Aus diesem Grund sind die gewinnmaximalen Ab-Werk-Preise bei konsistenten konjekturalen Variationen m_i^{**} und bei HS-Wettbewerb m_i^{HS} in Tabelle 3.1 gegenübergestellt worden.

Das Ergebnis verdeutlicht, daß es nicht *eine* konjekturale Reaktion gibt, die die Eigenschaft der Konsistenz mit dem Gewinnmaximierungsparadigma aufweist, sondern für jede Ausdehnung des firmenindividuellen Marktes genau eine. Es kann gezeigt werden, daß die numerischen Ausprägungen auch mit der Konfiguration der eindimensionalen Marktgebiete (Schöler (1992)) und den Marktmustern zweidimensionaler Marktgebiete (regelmäßiges Dreieck, Quadrat, Hexagon) variieren (Schöler (1993)). Die Diskussion der konsistenten

R	$\theta^*(R)$	m_i^{**}	zum Vergleich m_i^{HS}
0	1/3	0	0
0,05	0,276310	0,1220	0,0922
0,10	0,221588	0,2013	0,1678
0,15	0,173129	0,2539	0,2239
0,20	0,131723	0,2896	0,2708
0,25	0,096935	0,3159	0,3022
0,30	0,067959	0,3302	0,3235
0,35	0,043932	0,3405	0,3372
0,40	0,024046	0,3464	0,3450
0,45	0,007584	0,3488	0,3485
0,50	−0,006065	0,3484	0,3486
0,55	−0,017415	0,3458	0,3462
0,60	−0,026889	0,3414	0,3417
0,65	−0,034831	0,3356	0,3356
2/3	−0,037189	1/3	1/3

Tabelle 3.1: Konsistente konjekturale Reaktionen

konjekturalen Reaktionen in Punktmarktmodellen zeigt, daß nicht unter allen Bedingungen (Art der Nachfragefunktionen und Kostenfunktionen) eine konsistente konjekturale Reaktion ermittelt werden kann (vgl. Schöler (1989)). Voraussetzung für die Existenz eines Ergebnisses ist die Lösbarkeit der θ-Gleichung (z. B. 3.81).

Zusammenfassung. In Kapitel 2 werden die Modelle für den Monopolmarkt, den Wettbewerbsmarkt und die Ermittlung von Preisen und Standorten unter Standardannahmen durchgeführt: lineare Basisnachfragefunktionen, lineare Kostenfunktionen, einstufige getrennte Märkte und eindimensionale lineare Marktgebiete. In Kapitel 3 werden einige dieser Annahmen aufgehoben, und damit die Robustheit der Standardmodelle getestet. Es zeigt sich, daß die Wahl einer Preistechnik im Sinne der Gewinnmaximierung nicht nur innerhalb einer Preistechnik, sondern über alle Preistechniken hinweg, abhängig vom Verlauf (konvex, konkav) der konsumentenindividuellen Nachfragefunktion ist, wobei die Marktnachfrage immer konvex zum Ursprung verläuft. Ferner wird der Raum auf zwei Dimensionen erweitert, wobei deutlich wird, daß im Vergleich mit eindimensionalen Marktgebieten die Untersuchung des Marktgeschehens in zweidimensionalen Räumen zu gleichen qualitativen Ergebnissen führt. Weiterhin wird die Frage der vertikal und horizontal verbundenen Märkte diskutiert. Aus einzelwirtschaftlicher Sicht besteht ein Anreiz zur vertikalen Integration der Marktstufen Produktion und Handel. Schließlich werden die konsistenten konjekturalen Variationen (oder Reaktionen) im räumlichen Modell diskutiert, wobei sich zeigt, daß der Hotelling-Smithies-Wettbewerb eine gute Approximation für die endogenen (d. h. konsistenten konjekturalen) Reaktionen darstellt.

4 Grenzüberschreitende räumliche Märkte

Für jeden, der sich mit der reinen Theorie des internationalen Handels befaßt, wächst mit der Dauer der Beschäftigung mit diesem Erkenntnisobjekt die Verwunderung über die völlige Abwesenheit von Raum und Entfernung als ökonomische Größen. Internationaler Handel vollzieht sich aber zwischen Handelspartnern in verschiedenen Staaten, die – heute mehr noch als früher – über die gesamte Erde verstreut sind und relevante Handelsentfernungen entstehen lassen. Auch ist beim Handel mit vielen Ländern der Konsum- oder Produktionsstandort innerhalb dieser Länder nicht ohne ökonomische Bedeutung, ebenso wie der Inlandsstandort des exportierenden oder importierenden Unternehmens. Lösch (1944, S. 178) schreibt treffend: „Staaten sind 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.” Über die Gründe der Vernachlässigung der ökonomischen Dimension des Raumes in der Außenwirtschaftstheorie können nur Vermutungen angestellt werden. Die Verwendung totalanalytischer Ansätze erschwert die Einbeziehung des Raumes, da die Annahme vollkommener Konkurrenz auf dem Inlands- und Auslandsmarkt bei Einbeziehung des Raumes nicht mehr aufrecht erhalten werden kann und damit einige Folgeprobleme verbunden sind.

In diesem Kapitel sollen einige Überlegungen in einem grenzüberschreitenden räumlichen Marktmodell diskutiert werden. Das Marktgebiet wenigstens eines Anbieters reicht über die Staatsgrenze hinaus, wodurch internationaler Handel entsteht, der im Importland auf inländische Konkurrenz stößt. Fünfundvierzig Jahre nach den Beiträgen von Lösch (1938), Lösch (1939) im Weltwirtschaftlichen Archiv wurde ein erster Folgeaufsatz aus dem Gebiet der räumlichen Preistheorie von Benson und Hartigan (1983) veröffentlicht, der auf die überraschende Tatsache hinwies, daß Importzölle auch die (gewinnmaximierenden)

Ab-Werk-Preise des inländischen Produzenten reduzieren. In weiteren Beiträgen haben sich diese beiden Autoren auch mit der Wirkung von Importquoten Benson und Hartigan (1984) und den Verteilungswirkungen von Zöllen Benson und Hartigan (1987) beschäftigt. Eine erste Diskussion von Wohlfahrtswirkungen in dem genannten Modellrahmen findet sich für einige Spezialfälle bei Porter (1984) sowie, unter Endogenisierung von Finanz- und Schutzzöllen, bei Schöler (1990). Ferner diskutieren Heffley und Hatzipanayotou (1991) die Wirkungen der Zölle auf die Bevölkerungsverteilung und Bodenrente sowie auf die Mobilität der Konsumenten Heffley und Hatzipanayotou (1993). Von Heffley et al. (1993a) werden unterschiedliche konjekturale Preissetzungen und heterogene Güter in einem räumlichen Marktmodell mit Zöllen betrachtet. Hass (1996) erweitert die Untersuchungen zum einen auf alternative Wettbewerbsmodelle und zum anderen auf endogene, wohlfahrtsmaximierende Zollsätze. Derartige endogene, wohlfahrtsmaximierende Zollsätze, wenn auch anders berechnet, finden auch Anwendung bei den Überlegungen von Schöler (1997). Ferner gelangen Hass und Schöler (1999) im beschriebenen Modellrahmen zu einer differenzierten wohlfahrtstheoretischen Beurteilung von Exportsubventionen. Einen Überblick über verschiedene handelspolitische Maßnahmen bei endogenen Politikinstrumenten gibt Schöler (2001a). Schließlich diskutieren Schöler (2001c) und Do (2004) die Frage der Reaktion auf Importzölle durch ausländische Exportsubventionen, wobei beide handelspolitische Interventionen dem Ziel der Wohlfahrtsmaximierung dienen.

4.1 Freihandel

Zu Beginn der Diskussion sollen einige Annahmen formuliert werden, die einerseits die Allgemeinheit der Aussagen nicht wesentlich einschränken und andererseits die Handhabbarkeit des Modells erleichtern.

A1: Die Nachfrager sind im In- und Ausland entlang einer Linie $\overline{0R}$ kontinuierlich und mit einer konstanten Dichte von 1 angesiedelt. An den Endpunkten dieser Linie befinden sich die gegebenen Standorte der inländischen Firma bei 0 und des ausländischen Konkurrenten bei R. Die ausländische Firma exportiert einen Teil ihrer Produktion ins Inland, so daß die ausländische Firma den Auslandsmarkt D zwischen ihrem Standort R und der Staatsgrenze R_G und den inländischen Markt A zwischen der Staatsgrenze R_G und der Konkurrenzgrenze R_C versorgt. Der inländische Konkurrent beliefert das restliche inländische Marktgebiet I im Bereich $\overline{0R_C}$ (vgl. Abb. 4.1).

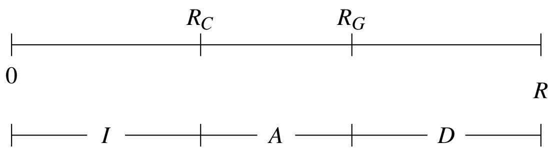

Abbildung 4.1: Marktgebiete bei Importen

A2: Die Nachfrage q der Haushalte im In- und Ausland möge identisch sein – es liegen keine länderspezifischen Nutzen- und Ausgabenfunktionen vor – und kann durch eine konsumentenindividuelle, lineare Funktion in Abhängigkeit des jeweiligen Ortspreises $p(r)$ beschrieben werden:

$$q_i = 1 - p_i, \quad p_i = m_i + r, \quad i = I, A, D, \quad r \in [0, \ R]. \tag{4.1}$$

Die Ortspreise der inländischen Firma $p_I(r)$ und der ausländischen Firma $p_A(r)$ bzw. $p_D(r)$ setzen sich zusammen aus dem jeweiligen Ab-Werk-Preis m_I bzw. m_A oder m_D und den Transportkosten zwischen Produktions- und Konsumort r, wobei r die Entfernung zwischen beiden Orten symbolisiert. Die Transportkosten je Entfernungs- und Mengeneinheit werden mit genau 1 angenommen und mögen im In- und Ausland identisch sein.

A3: Die Kostenfunktionen der in- und ausländischen Firmen sollen identisch sein und nur Fixkosten K enthalten. Die variablen Kosten werden mit Null angenommen. Der Teil der Fixkosten der ausländischen Firma, der dem Export zugerechnet werden kann, lautet vK mit $v \in [0, \ 1]$; die restlichen Fixkosten sind der ausländischen Marktversorgung zuzuordnen:

$$K = vK + (1 - v)K. \tag{4.2}$$

A4: Die Unternehmen verfolgen das Ziel der Gewinnmaximierung bei Lösch-Wettbewerb (vgl. Abschnitt 2.2). Die Konsumenten maximieren ihren Nutzen, indem sie das Gut von dem Unternehmen kaufen, das es an ihrem Haushaltsstandort zum niedrigsten Ortspreis anbietet.

A5: Die Analyse beschränkt sich auf die kurze Frist, in der weder Standortverlagerungen vorgenommen noch Standortverlagerungen des Konkurrenten erwartet werden.

Das Grundmodell. Ein räumlicher Wettbewerbsmarkt – auch im internationalen Handel – ist gegeben, wenn die nachfolgenden Bedingungen erfüllt sind: (1) $m_I < m_A + R$ bzw. $m_A < m_I + R$: Ein Unternehmen darf von einem anderen Unternehmen nicht durch Preisunterschreitung an dessen Standort vom Markt verdrängt werden. (2) $1 - m_I - R_C > 0$ bzw. $1 - m_A - R + R_C > 0$: Der an der Wettbewerbsgrenze R_C entstehende Preis darf nicht größer als der Prohibitivpreis sein. Aus dieser Bedingung folgt $R \leq m_I - m_A + 2R_C$. Da an der Wettbewerbsgrenze die Ortspreise der beiden Firmen gleich sind, ergibt sich die zulässige Entfernung R zwischen den Firmenstandorten, wobei R_C kleiner als die Marktausdehnung im Monopolfall ist. Ist wenigstens eine der beiden Bedingungen nicht erfüllt, so zerfällt der Markt in ein oder zwei räumliche Monopolmärkte. Unter den genannten Annahmen $A1$ bis $A5$ können die konkurrierenden Firmen bei Freihandel wie folgt modelliert werden. Die Gewinnfunktion des inländischen Unternehmens lautet:

$$\Pi_I = m_I \int_0^{R_C} (1 - m_I - r)dr - K. \tag{4.3}$$

Maximiert man den Gewinn hinsichtlich m_I, so erhält man den Ab-Werk-Preis des inländischen Unternehmens:

$$m_I^* = 0,5 - 0,25R_C. \tag{4.4}$$

Die ausländische Firma versorgt sowohl den ausländischen Markt zwischen R_G und R als auch einen Teil des inländischen Marktes $\overline{R_C R_G}$. Bezeichnet man den Gewinn aus dem ausländischen Marktgebiet mit Π_D und den Gewinn aus dem inländischen Marktgebiet mit Π_A, so beträgt der Gesamtgewinn:

$$\Pi_D + \Pi_A = m_D \int_0^{R-R_G} (1 - m_D - r)dr + m_A \int_{R-R_G}^{R-R_C} (1 - m_A - r)dr - K. \tag{4.5}$$

Bei nichtdiskriminierender Preissetzung und Freihandel sind die Ab-Werk-Preise des ausländischen Anbieters im Inland und Ausland identisch $m_D = m_A$, da von der Staatsgrenze keine ökonomischen Wirkungen ausgehen. Bestehen hingegen tarifäre oder nichttarifäre Handelshemmnisse, so kann der ausländische Anbieter entweder einen gemeinsamen Ab-Werk-Preis für Inland und Ausland bestimmen oder aber im Sinne der räumlichen Preisdiskriminierung für jedes Gebiet einen gesonderten Ab-Werk-Preis ermitteln. Da es bei Handelshemmnissen gewinnrational ist, unterschiedliche gewinnmaximierende Ab-Werk-

Preise für beide Marktgebiete zu bestimmen, soll von diesem Fall weiterhin ausgegangen werden. Der Gewinn des ausländischen Anbieters im Ausland lautet

$$\Pi_D = m_D \int_0^D (1 - m_D - r)dr - (1 - v)K, \tag{4.6}$$

wobei $v \in [0,\ 1]$ den Anteil der Fixkosten darstellt, der dem Export zugerechnet wird und $D = R - R_G$ definiert ist. Der gewinnmaximale Ab-Werk-Preis für das Ausland lautet:

$$m_D^* = 0,5 - 0,25D. \tag{4.7}$$

Betrachtet man den Gewinn, den die ausländische Firma im Inland erzielt, so kann die Funktion als

$$\Pi_A = m_A \int_0^{R_G - R_C} (1 - m_A - D - r)dr - vK \tag{4.8}$$

geschrieben werden. Der gewinnmaximale Ab-Werk-Preis des ausländischen Unternehmens im Inland lautet

$$m_A^* = 0,5 - 0,25R_G + 0,25R_C - 0,5D \tag{4.9}$$

und ist von den Transportkosten zwischen Produktionsstandort und Staatsgrenze D und zwischen Staatsgrenze und Wettbewerbsgrenze $R_G - R_C$ abhängig. An dieser Konkurrenzgrenze R_C sind die Ortspreise der beiden Firmen nach Annahme $A4$ identisch:

$$m_I^* + R_C = m_A^* + R_G - R_C + D. \tag{4.10}$$

Unter Verwendung der gewinnmaximalen in- und ausländischen Ab-Werk-Preise m_A^*, m_I^* kann die Wettbewerbsgrenze endogen bestimmt werden:

$$R_C^* = \frac{2D + 3R_G}{6}. \tag{4.11}$$

Berücksichtigt man das Ergebnis (4.11) in den Preisgleichungen (4.4) und (4.9), so lauten die Ab-Werk-Preise für das Inland bei endogenisierter Konkurrenzgrenze:

$$m_I^* = \frac{12 - 2D - 3R_G}{24} \tag{4.12}$$

und

$$m_A^* = \frac{12 - 10D - 3R_G}{24}. \tag{4.13}$$

In beiden Ab-Werk-Preisen sind über die Gleichgewichtsbedingung (4.10) sowohl die Entfernung des inländischen Standorts als auch die Entfernung des ausländischen Standorts zur Staatsgrenze enthalten.

Die Marktergebnisse. Unter Berücksichtigung der Preise (4.12) und (4.13) sind die Gewinne im Inland eine Funktion der Transportkosten zwischen den Standorten und der Staatsgrenze:

$$\Pi_I = (2D + 3R_G)(2D + 3R_G - 12)^2/3456 - K \tag{4.14}$$

und

$$\Pi_A = (3R_G - 2D)(10D + 3R_G - 12)^2/3456 - vK. \tag{4.15}$$

Formuliert man die Wohlfahrtseffekte in der Tradition der Industrieökonomik als Summe aus Produzenten- und Konsumentenrente, so ist unstrittig, daß der Gewinn und die Fixkosten der inländischen Firma ($\Pi_I + K$) und die im Inland hervorgerufenen Konsumentenrenten, sowohl die im Marktgebiet des inländischen Anbieters (C_I) als auch die im Marktgebiet des ausländischen Anbieters (C_A) entstehenden Konsumentenrenten, hinzuzurechnen sind. Damit sind die relevanten Wohlfahrtseffekte mit

$$\Omega_I = \Pi_I + C_I + C_A + K \tag{4.16}$$

bestimmt (vgl. Schöler (1997)). Wird der Gewinn Π_A, den die ausländische Firma im Inland erzielt, nicht ins Ausland transferiert, sondern im Inland verausgabt, so kann diese Größe der inländischen Wohlfahrt hinzugefügt werden (vgl. Hass (1996), Hass (1997/98)). Diese beiden Definitionen der Wohlfahrt entsprechen der formalen Unterscheidung zwischen Inländerkonzept und Inlandskonzept in der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung. In der weiteren Diskussion soll die in Gleichung (4.16) gegebene Definition Anwendung finden. Die Konsumentenrente an einem Ort r im inländischen Marktgebiet kann bei den vorliegenden linearen Nachfragefunktionen über die Formel zur Flächenberechnung des rechtwinkligen Dreiecks mit $c(r) = (1 - m_I^* - r)^2/2$ bestimmt werden, so daß im gesamten Marktgebiet des inländischen Anbieters die Konsumentenrente

$$C_I = \int_0^{R_C^*} 0{,}5(1 - m_I^* - r)^2 dr \tag{4.17}$$

beträgt (vgl. dazu Abschnitt 2.1). Analog dazu lautet die Konsumentenrente an einem Ort r im inländischen Marktgebiet des ausländischen Anbieters $c(r) = (1 - m_A^* - D - r)^2/2$ und die gesamte Konsumentenrente in diesem Gebiet:

$$C_A = \int_0^{R_G - R_C^*} 0,5(1 - m_A^* - D - r)^2 dr. \tag{4.18}$$

Die ausländische Wohlfahrt ist als

$$\Omega_A = \Pi_A + \Pi_D + C_D + K \tag{4.19}$$

definiert. Da das ausländische Marktgebiet des ausländischen Anbieters mit $R - R_G = D$ bezeichnet ist, kann statt des Integrals $\int_{R_G}^{R}$ vereinfachend $\int_0^D$ Anwendung finden. Ferner soll von einer diskriminierenden Preissetzung der ausländischen Firma ausgegangen werden. Unter diesen Voraussetzungen ist die Konsumentenrente an einem Ort r in diesem Gebiet $c(r) = (1 - m_D^* - r)^2/2$ und die gesamte Konsumentenrente

$$C_D = \int_0^D 0,5(1 - m_D^* - r)^2 dr. \tag{4.20}$$

Unter Berücksichtigung der endogenen Wettbewerbsgrenze R_C^* und der Preise m_I^*, m_A^* und m_D^* können die Wohlfahrtseffekte in Abhängigkeit von den Standortentfernungen angegeben werden. Die Wohlfahrtseffekte bei Freihandel lauten für das Inland

$$\begin{aligned}\Omega_I = [&45R_G^3 + 27R_G^2(3D - 8) + 24R_G(4D^2 - 15D + 18)\\ &-4D(11D^2 - 12D - 36)]/1728\end{aligned} \tag{4.21}$$

und für das Ausland

$$\begin{aligned}\Omega_A = [&27R_G^3 + 54R_G^2(3D - 4) + 36R_G(5D^2 - 16D + 12)\\ &+4D(67D^2 - 204D + 252)]/3456.\end{aligned} \tag{4.22}$$

Die Weltwohlfahrt beträgt als Summe aus (4.21) und (4.22):

$$\begin{aligned}\Omega_W = [&39R_G^3 + 108R_G^2(D - 2) + 4R_G(31D^2 - 108D + 108)\\ &+12D(5D^2 - 20D + 36)]/1152.\end{aligned} \tag{4.23}$$

Im Rahmen dieses Grundmodells können nun alternative Handelsbeschränkungen – Importzölle und Importquoten – diskutiert werden. Selbstverständlich sind alle Resultate – Preis und Gewinn, Konsumentenrente und Wohlfahrtseffekt sowie in den nachfolgenden Abschnitten Optimalzoll und Optimalquote – von den angenommenen konjekturalen Reaktionen abhängig (vgl. Hass (1996)). Aus Gründen der Vereinfachung wird in $A4$ Lösch-Wettbewerb unterstellt, wobei die konjekturale Reaktion genau 1 ist und somit gilt $dR/dm = 0$.

Das in diesem Abschnitt entwickelte Freihandelsmodell und seine Marktergebnisse dienen weiterhin als modelltheoretische Grundlage und als Referenzgrößen für die nachfolgende Diskussion der internationalen Handelshemmnisse. Die Staatsgrenze bietet zunächst die Möglichkeit einer diskriminierenden Preissetzung durch den ausländischen Anbieter im Inland und im Ausland, wobei vorausgesetzt wird, daß Informationen über die Preise auf das jeweilige Staatsgebiet begrenzt sind. Diese Annahme ist angesichts oft unvollständiger Informationen über Wechselkurse und Transportkosten nicht unrealistisch.

4.2 Optimalzoll und -quote

Die Handelspolitik des inländischen Staates – der ausländische Staat soll in dem Abschnitt 4.2 als inaktiv angenommen werden – setzt bestimmte Bedingungen, Importzölle oder Importquoten, und die inländischen und ausländischen Firmen passen sich diesen Vorgaben an (vgl. Schöler (2001a), Schöler (2001b)). Von Möglichkeiten der Vermeidung der Handelshemmnisse oder gar Schmuggel wird abgesehen.

Optimalzoll. Importzölle – von denen in diesem Abschnitt zunächst ausgegangen werden soll – fallen bei Grenzübertritt der Güter an und können nach der Bemessungsgrundlage in Mengenzölle und Wertzölle unterschieden werden, die sich in das Grundmodell integrieren lassen. Bei einem Mengenzoll wird ein Preisaufschlag von t je Mengeneinheit vorgenommen, wodurch die Gewinngleichung (4.8) nunmehr lautet:

$$\Pi_A = m_A \int_0^{R_G - R_C} (1 - m_A - D - t - r)dr - vK. \tag{4.24}$$

Bei der Anwendung des Wertzolls wird der Preis um einen prozentualen Zollsatz $(1+t)$ erhöht, wenn man als Zollbemessungsgrundlage den Wert einer Mengeneinheit an der

Staatsgrenze ($m_A + D$) annimmt. In der weiteren Behandlung des Problems soll ausschließlich von Mengenzöllen ausgegangen werden.

Die Motive für die Zollerhebung lassen sich in drei Gruppen einteilen: (1) Der Schutz der einheimischen Wirtschaft vor internationaler Konkurrenz kann durch die Einführung eines Importzolls erreicht werden. Der Schutzzollsatz ist dann umfassend wirksam, wenn Importe vollständig verhindert werden. (2) Der Staat erzielt Einnahmen aus der Zollerhebung, die dann umso bedeutsamer sind, wenn andere Einnahmemöglichkeiten (durch Steuern, Abgaben, Kredite usw.) nicht oder nur begrenzt nutzbar sind. Der Satz dieses Finanzzolls ist dann optimal, wenn er die Zolleinnahmen aus Importen maximiert. (3) Zollsätze auf Importe können durch die inländische Regierung so bestimmt werden, daß die Wohlfahrt des zollerhebenden Landes maximiert wird. Dieser Optimalzoll hat ferner Wirkungen auf die Wohlfahrt des Auslandes und schließlich auch auf die Weltwohlfahrt. Da nach $A5$ die kurze Frist betrachtet wird, soll von Gegenmaßnahmen des Auslandes (z. B. Retorsionszölle) abgesehen werden. In der weiteren Diskussion sollen ausschließlich Optimalzölle im Sinne von (3) betrachtet werden.

In einem ersten Schritt wird der Zollsatz t als exogen angenommen. Der gewinnmaximale Ab-Werk-Preis des Importeurs im Marktgebiet $R_G - R_C$ lautet aus Gleichung (4.24) dann

$$m_A^* = 0,5 - 0,25R_G + 0,25R_C - 0,5D - 0,5t. \tag{4.25}$$

Über die Gleichgewichtsbedingung $m_I^* + R_C = m_A^* + R_G - R_C + D + t$ ergibt sich eine Wettbewerbsgrenze bei Importzöllen von

$$R_C^* = \frac{2D + 3R_G + 2t}{6}, \tag{4.26}$$

mit $\partial R/\partial t = 1/3$. Unter Verwendung von (4.26) sind die Gleichgewichtspreise bei endogener Wettbewerbsgrenze:

$$m_I^* = \frac{12 - 2D - 3R_G - 2t}{24} \tag{4.27}$$

und

$$m_A^* = \frac{12 - 10D - 3R_G - 10t}{24}, \tag{4.28}$$

mit den partiellen Ableitungen $\partial m_I^*/\partial t = -1/12$ und $\partial m_A^*/\partial t = -5/12$. Durch die Einführung des Importzolls wird nicht nur – wie man zunächst vermuten mag – der Ab-Werk-

Preis der ausländischen Firma, sondern auch über die Gleichgewichtsbedingung (4.24) der Ab-Werk-Preis der inländischen Firma beeinflußt; inländischer und ausländischer Anbieter reagieren mit der Senkung der gewinnmaximalen Ab-Werk-Preise, wobei letzterer den größeren Teil des Zollsatzes trägt.

Zum Vergleich der Wohlfahrtseffekte bei Freihandel und Zollerhebung ist es sinnvoll, den Zollsatz t zu endogenisieren, d. h. den optimalen Zollsatz hinsichtlich des vorgegebenen Staatsziels der Wohlfahrtsmaximierung zu ermitteln. Der daraus resultierende *Optimalzoll* hängt, wie man sich leicht vorstellen kann, von der Definition der relevanten Wohlfahrtsgröße ab. Formuliert man die Wohlfahrtseffekte gemäß Gleichung (4.16), so sind unter der Annahme, daß Zolleinnahmen ebenfalls zur Wohlfahrtssteigerung – durch Steuersenkungen oder Staatsausgaben im Marktgebiet in gleichem Umfang – beitragen, die Wohlfahrtseffekte bei Freihandel um die Zolleinnahmen T zu erhöhen

$$\Omega_I = \Pi_I + C_I + C_A + T + K, \tag{4.29}$$

wobei

$$T = \int_0^{R_G - R_C^*} t(1 - m_A^* - D - t - r)dr \tag{4.30}$$

ist. Die gesamte Konsumentenrente im Marktgebiet des inländischen Anbieters wird weiterhin durch Gleichung (4.17) und der Gewinn des inländischen Anbieters durch Gleichung (4.3) angegeben, wobei allerdings die Wettbewerbsgrenze nunmehr durch (4.26) und der Ab-Werk-Preis durch (4.27) ausgedrückt werden. Die Konsumentenrente an einem Ort im inländischen Marktgebiet des ausländischen Anbieters lautet

$$c(r) = 0,5(1 - m_A - D - t - r)^2 \tag{4.31}$$

und die gesamte Konsumentenrente in diesem Gebiet

$$C_A = \int_0^{R_G - R_C} 0,5(1 - m_A - D - t - r)^2 dr. \tag{4.32}$$

Unter Berücksichtigung von R_C^*, den Preisgleichungen (4.27) und (4.28) sowie der Nichtnegativitätsbedingung für die Nachfrage ist nun der Optimalzoll aus der Wohlfahrtsgleichung

$$\max_{t_\Omega} \Omega(t_\Omega) = C_I(t_\Omega) + C_A(t_\Omega) + \Pi_I(t_\Omega) + T(t_\Omega) + K \tag{4.33}$$

zu ermitteln. Der Optimalzollsatz beträgt

$$t_\Omega^* = 20/49 + 16R_G/49 - 29D/49 - \sqrt{x}_\Omega/98, \tag{4.34}$$

mit

$$x_\Omega = 1600D^2 - 32D(67R_G + 47) + 1465R_G^2 + 1384R_G - 752.$$

Der Optimalzoll gilt für den Bereich: $R_G \in [R_{G_1},\ R_{G_2})$. Für $R_G < R_{G_1}$ gibt es keine reelle Lösung und für $R_G \geq R_{G_2}$ ist die Nichtnegativitätsbedingung hinsichtlich der Nachfrage nicht erfüllt. Die partiellen Ableitungen sind $\partial t_\Omega^*/\partial D < 0$ und $\partial t_\Omega^*/\partial R_G \lesseqgtr 0$. Unter Verwendung der Optimalzölle sind die Gleichgewichtspreise

$$m_I^* = 137/294 - 179R_G/1176 - 5D/147 + \sqrt{x}_\Omega/1176 \tag{4.35}$$

und

$$m_A^* = 97/294 - 307R_G/1176 - 25D/147 + 5\sqrt{x}_\Omega/1176 \tag{4.36}$$

sowie die Wettbewerbsgrenze

$$R_C^* = 20/147 + 179R_G/294 + 20D/147 - \sqrt{x}_\Omega/294. \tag{4.37}$$

Die Wohlfahrtseffekte bei Optimalzoll lauten für das Inland

$$\begin{aligned}\Omega_I(t_\Omega) = [x_\omega^{3/2} &- 64000D^3 + 1920D^2(67R_G + 47) + 240D \\ &(1399R_G^2 - 3191R_G + 964) + 54109R_G^3 - 611508R_G^2 \\ &+ 1067088R_G + 77120]/4148928,\end{aligned} \tag{4.38}$$

für das Ausland

$$\begin{aligned}\Omega_A(t_\Omega) = [2\sqrt{x}_\omega&(20000D^2 - 250D(19R_G + 134) \\ &-27772R_G^2 + 45671R_G - 2932) + 12164933D^3 + 12D^2(121000R_G \\ &-2890523) + 12D(132815R_G^2 - 484670R_G + 3137163) + 10(263824R_G^3\end{aligned}$$

$$-680433R_G^2+774360R_G-204688)]/101648736 \tag{4.39}$$

und für die Weltwohlfahrt als Summe aus (4.38) und (4.39)

$$\Omega_w(t_\Omega)=[\sqrt{x}_\omega(52800D^2+8D(5169R_G+8654)$$

$$-13101R_G^2+83500R_G-16192)+7064622D^3+8D^2(383640R_G$$

$$-2706283)+8D(818325R_G^2-2048260R_G+3609523)+2642607R_G^3$$

$$-14524184R_G^2+22591504R_G-104960)]/67765824. \tag{4.40}$$

Die Wohlfahrtseffekte sind in allen Fällen eine Funktion der Entfernungen der Standorte zur Staatsgrenze und werden durch das gewählte Wohlfahrtsmaß bestimmt, das von politischen und ökonomischen Gegebenheiten abhängt. Die endogenen Zollsätze sind, wie Gleichung (4.34) für den Optimalzoll zeigt, lediglich abhängig von den Transportkosten zwischen Standort und Staatsgrenze. Zölle und Transportkosten haben die gleichen ökonomischen Wirkungen; je höher sie sind, umso größer ist der Schutz der einheimischen Wirtschaft.

Importquoten. Neben den Zöllen sind nichttarifäre Handelshemmnisse, z. B. Importquoten, häufig anzutreffende staatliche Interventionen im Außenhandel. Bei Importquoten werden durch den Staat nur bestimmte Importmengen je Zeiteinheit zugelassen, was im räumlichen Modell gleichbedeutend mit der Limitierung des vom ausländischen Unternehmen belieferten inländischen Marktgebietes ist (vgl. Hass (1996)). Importquoten wirken daher aus Allokationssicht wie Importzölle, oder anders gesagt, zu jedem Zollsatz existiert eine Quote mit gleichen räumlichen und ökonomischen Wirkungen. Unterschiedlich sind die Verteilungswirkungen, insbesondere entfallen die Einnahmen des Staates, wenn Importquoten nicht durch Lizenzverkäufe oder Lizenzversteigerungen zugeordnet werden. Importquoten sind nur sinnvoll anzuwenden, wenn nicht die völlige Autarkie angestrebt wird und die Importmenge größer Null ist. Die zugelassene Menge Q kann durch die Mengennachfrage

$$Q=\int_0^{R_G-R_C}(1-m_A-D-r)dr \tag{4.41}$$

ausgedrückt werden, woraus sich ein ausländischer Ab-Werk-Preis in Höhe von

$$m_{A,Q}=\frac{R_c^2-2R_C(D+R_G-1)+2DR_G+R_G^2-2R_G+2Q}{2(R_C-R_G)} \tag{4.42}$$

ergibt. Wenn die Importquote wirtschaftspolitisch wirksam sein soll, muß die Importmenge kleiner als bei Freihandel $Q < [(R_C - R_G)(2D + R_G - R_C - 2)]/4$, und folglich auch der Ab-Werk-Preis aus Gleichung (4.41) höher als bei Freihandel $m_{A,Q} > m_A^*$ sein. Der Preis bei einer Importquote Q geht zusammen mit dem Ab-Werk-Preis des inländischen Unternehmens $m_I^* = 0,5 - 0,25R_C$ in die Gleichgewichtsbedingung $m_{A,Q} + D + R_G - R_C = m_I^* + R_C$ ein, aus der sich die Wettbewerbsgrenze von

$$R_C^* = 0,1(-\sqrt{x}_Q + 7R_G + 2) \quad mit \quad x_Q = (3R_G - 2)^2 + 80Q \tag{4.43}$$

ableiten läßt. Die Preise bei endogenen Wettbewerbsgrenzen sind:

$$m_{I,Q}^* = 0,025(18 - 7R_G + \sqrt{x}_Q) \tag{4.44}$$

und

$$m_{A,Q}^* = 0,025[-7\sqrt{x}_Q + 9R_G - 2(20D - 17)]. \tag{4.45}$$

Man kann nun in Analogie zum Optimalzoll eine wohlfahrtsmaximierende Importquote bestimmen, die als Optimalquote bezeichnet werden soll. Aus der inländischen Wohlfahrt, definiert als $\Omega_I = \Pi_I + C_I + C_A + K$, kann keine innere Lösung für die Optimalquote bestimmt werden. Wählt man die dem Inlandskonzept verpflichtete Definition der inländischen Wohlfahrt

$$\Omega_I = \Pi_I + \Pi_A + C_I + C_A + K + vK$$

oder

$$\Omega_I = \int_0^{R_C^*} (0,5(1 - m_I^* - r)^2 + m_I^*(1 - m_I^* - r))dr$$

$$+ \int_0^{R_G - R_C} (0,5(1 - m_{A,Q}^* - D - r)^2 + m_{A,Q}(1 - m_{A,Q}^* - D - r))dr, \tag{4.46}$$

so kann eine Optimalquote errechnet werden. Die Wohlfahrtseffekte bei optimaler Importquote können nicht mit den Wohlfahrtsergebnissen bei Optimalzoll verglichen werden, da sich die Zusammensetzung der Wohlfahrtseffekte unterscheidet.

In der bisherigen Diskussion wurde von einer Aufteilung der Märkte ausgegangen, die Importe des Inlandes zuläßt, und daher – weil intraindustrieller Handel durch die Annahme $A4$ in Verbindung mit $A1$ ausgeschlossen sein soll – keine gleichzeitigen Exporte entstehen läßt. Daraus folgt immer, daß das inländische Staatsgebiet größer ist als das Marktgebiet des inländischen Produzenten und größer als das Restgebiet, das von der ausländischen

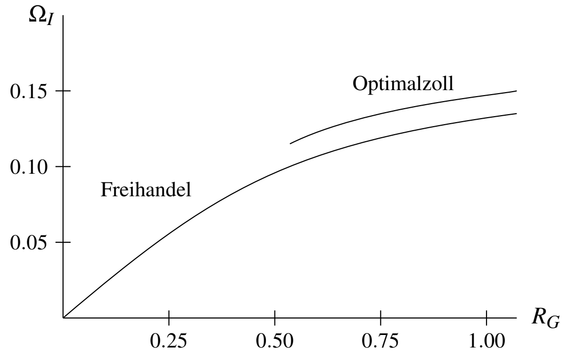

Abbildung 4.2: Wohlfahrt des Inlandes

Firma beliefert wird ($R_G > R_C$). Im umgekehrten Fall – das inländische Unternehmen versorgt nicht nur den gesamten inländischen Markt, sondern durch seine Exporte auch einen Teil des ausländischen Marktgebietes ($R_G < R_C$) – kann der Einsatz von Exportsubventionen diskutiert werden (vgl. Hass und Schöler (1999)). Da die Wohlfahrtseffekte dieses Szenarios nicht mit den bisher behandelten Fällen verglichen werden können, wird von der Diskussion der Exportsubventionen an dieser Stelle abgesehen, ebenso wie von den Importquoten, die für ein anderes Wohlfahrtskonzept ermittelt werden.

Marktergebnisse. Im vorliegenden Ansatz kann im Rahmen eines Modells der räumlichen Preistheorie gezeigt werden, daß sich das handelspolitische Instrument Optimalzoll bei gegebenen in- und ausländischen Standorten der Anbieter auf die Transportkosten zur Staatsgrenze zurückführen, und somit endogenisieren läßt. Es muß allerdings berücksichtigt werden, daß jeweils partialanalytische, auf einen Markt bezogene Lösungen gefunden werden, während die traditionelle Außenhandelstheorie neben partialanalytischen Ergebnissen auch totalanalytische Resultate anbietet. Die Überlegungen erlauben es aber unter den getroffenen Annahmen (eindimensionaler Raum, zwei Anbieter, Lösch-Wettbewerb, kein intraindustrieller Handel), Schlußfolgerungen aus den Wohlfahrtsgleichungen zu ziehen.

Ein Vergleich der Wohlfahrtseffekte bei alternativen handelspolitischen Optionen (Freihandel und Optimalzoll) ist leicht möglich, wenn numerische Werte für die in den entsprechenden Gleichungen enthaltenen exogenen Variablen – die Transportkosten zur Staats-

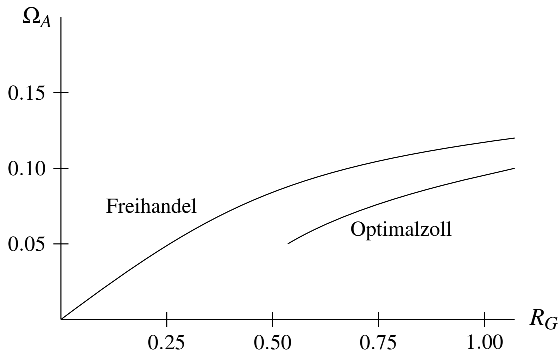

Abbildung 4.3: Wohlfahrt des Auslandes

grenze vom inländischen Standort R_G und vom ausländischen Standort $D = R - R_G$ aus – angenommen werden.

Da eine dreidimensionale Darstellung des Problems unter Verwendung der zulässigen Werte für die Zusammensetzung der Standortentfernungen zwischen beiden Firmen ($R = R_G + D \leq 4/3$) vermieden werden soll, wird in den Abbildungen 4.2 bis 4.4 unterstellt, daß $3D = R_G$ sei und der Wert für die Variable R_G von Null bis 1 laufe. Zu beachten ist zum einen, daß die Politik des Optimalzolls aus mathematischen Gründen nur für den Bereich $R_{G_1} > 0,5442$ angegeben werden kann. In Abbildung 4.2 sind die inländischen Wohlfahrtseffekte bei Freihandel Ω_I und bei Optimalzoll $\Omega_I(t_\Omega)$ dargestellt. Diese Größen werden in Abbildung 4.3 für die ausländischen Wohlfahrtseffekte und in Abbildung 4.4 schließlich für die Weltwohlfahrt gezeichnet. Abbildung 4.2 zeigt die Politik des Optimalzolls, die für den Bereich $0,5442 \leq R_G \leq 1$ definiert ist und die höchste Wohlfahrt über den gesamten zulässigen Bereich erzeugt. Das Ausland erzielt bei allen Standortentfernungen die höchste Wohlfahrt bei Freihandel, d. h. Importzölle führen bei allen R_G zu geringeren Wohlfahrtseffekten als Freihandel (vgl. Abb. 4.3).

Die Abbildung 4.4, die die Weltwohlfahrt verdeutlicht, zeigt den Vorteil der Freihandelspolitik sehr eindrucksvoll; zwischen $R_G = 0,5442$ und $R_G = 1$ gilt: $\Omega_w > \Omega_w(t_\Omega)$. Die Resultate entsprechen den Ergebnissen der traditionellen Außenhandelstheorie. Sie stützen die Vorstellung, daß die Zollerhebung zwar die Wohlfahrt des Landes erhöht, das den Zoll erhebt, die Wohlfahrt des Auslandes und die Weltwohlfahrt aber immer senkt. Es muß allerdings berücksichtigt werden, daß die Rangfolge der Wohlfahrtseffekte von den Kombinationen der Entfernungen zwischen Standorten und Staatsgrenze abhängt.

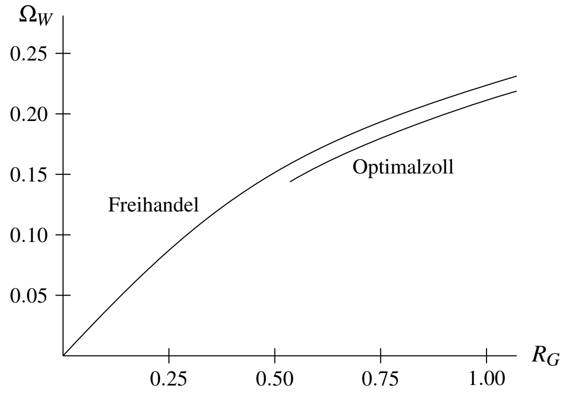

Abbildung 4.4: Weltwohlfahrt

4.3 Exportsubventionen

Das Modell. Nunmehr wird die Annahme aufgegeben, daß der ausländische Staat auf die Importzölle des Inlandes nicht reagiert. Er versucht stattdessen nun annahmegemäß, die daraus entstehenden Nachteile für die Exportindustrie durch Exportsubventionen auszugleichen (vgl. Schöler (2001c), Do (2004)). Die Einführung von Exportsubventionen soll in der nachfolgenden zusätzlichen Annahme formuliert werden:

A6: Die Zollpolitik des Inlandes (Optimalzoll t^*) wird durch das Ausland mit wohlfahrtmaximierenden Exportsubventionen (Optimalsubvention s^*) beantwortet.

Unter den Annahmen $A1$ bis $A6$ bleibt die Gewinnfunktion des inländischen Unternehmens

$$\Pi_I = m_I \int_0^{R_C} (1 - m_I - r) dr - K \tag{4.47}$$

unverändert, ebenso wie sein gewinnmaximaler Ab-Werk-Preis

$$m_I^* = 0.5 - 0.25 R_C. \tag{4.48}$$

Die ausländische Firma versorgt das ausländische Marktgebiet zwischen R_G und R und exportiert seine Güter in das inländische Marktgebiet $\overline{R_C R_G}$. Diese Exporte werden nun einerseits vom inländischen Staat mit Mengenzöllen t belegt und andererseits durch Exportsubventionen s des ausländischen Staates gefördert. Die Exportsubventionen können an verschiedenen Sachverhalten anknüpfen: (1) Subventionen können den Transport der Güter im Inland und/oder Ausland verbilligen. (2) Subventionen können die Verkaufserlöse steigern. (3) Subventionen können die Produktionskosten senken. Die in Gleichung (4.49) implementierte Exportsubvention s ist mit den Varianten 2 und 3 vereinbar. Der Gewinn der ausländischen Firma lautet nun:

$$\Pi_{A/D} = m_D \int_0^D (1 - m_D - r)dr +$$

$$(m_A + s) \int_0^{R_G - R_C} (1 - m_A - D - t - r)dr - K. \tag{4.49}$$

Die ausländische Firma möge Preisdiskriminierung in dem Sinne betreiben, daß sie für das ausländische Marktgebiet (m_A) und das inländische Marktgebiet (m_D) unterschiedliche Ab-Werk-Preise verlangt. Der gewinnmaximale ausländische Ab-Werk-Preis für den einheimischen Markt ist eine Funktion der Marktgebietsgröße, der Zölle und der Subventionen:

$$m_A^* = 0.25[R_C - 2D - R_G + 2(1 - s - t)]. \tag{4.50}$$

Der gewinnmaximale ausländische Ab-Werk-Preis für den ausländischen Markt lautet:

$$m_D^* = 0.5 - 0.25D. \tag{4.51}$$

Durch die Gleichsetzung der Ortspreise an der Wettbewerbsgrenze R_C

$$m_A^* + D + R_G - R_C + t = m_I^* + R_C \tag{4.52}$$

kann der Wert für R_C^* endogen bestimmt werden:

$$R_C^* = \frac{2D + 3R_G - 2(s - t)}{6}. \tag{4.53}$$

Setzt man diesen Wert in die Preisgleichungen (4.48) und (4.50) ein, so erhält man schließlich:

$$m_I^* = -\frac{2D + 3R_G - 2(s - t + 6)}{24} \tag{4.54}$$

und

$$m_A^* = -\frac{(10D + 3R_G + 2(7s + 5t - 6)}{24}, \tag{4.55}$$

mit $\partial m_I^*/\partial t = -1/12$, $\partial m_I^*/\partial s = 1/12$, $\partial m_A^*/\partial t = -5/12$ und $\partial m_A^*/\partial s = -7/12$. Die inländischen Zolleinnahmen – wie schon in Abschnitt 4.2, Gleichung (30), gezeigt – betragen:

$$T = t \cdot \int_0^{R_G - R_C^*} (1 - m_A^* - D - t - r) dr \tag{4.56}$$

und die ausländischen Ausgaben für Exportsubventionen

$$S = s \cdot \int_0^{R_G - R_C^*} (1 - m_A^* - D - t - r) dr. \tag{4.57}$$

Bei exogenen Zollsätzen und Subventionsbeträgen hängen die Zolleinnahmen ebenso wie die Subventionsausgaben von den Entfernungen, und damit von den Transportkosten zwischen den Standorten und der Staatsgrenze ab.

Die Marktergebnisse. Um die wohlfahrtsmaximierenden, endogenen Zollsätze und Subventionsraten zu ermitteln, ist es wiederum notwendig, Wohlfahrtsdefinitionen einzuführen. Zu diesem Zweck greifen wir auf Gleichung (4.29) für das Inland zurück $\Omega_I = \Pi_I + C_I + C_A + T + K$; in dem Term der ausländischen Wohlfahrt sind die Subventionszahlungen zu berücksichtigen $\Omega_{A/D} = \Pi_A + \Pi_D + C_D - S + K$. Die Konsumentenrenten C_I sind in Gleichung (4.17), C_A in Gleichung (4.32) und C_D in Gleichung (4.20) definiert. Unter Verwendung der Gleichgewichtskonkurrenzgrenze R_C^* in den Gleichungen (4.47), (4.49), (4.56) und (4.57), können die Wohlfahrtseffekte als Funktion der exogen gegebenen Entfernungen der inländischen und ausländischen Firmen zur Staatsgrenze und als Funktion der Handelspolitik t und s verstanden werden. Maximiert man die inländische Wohlfahrtsfunktion Ω_I bezüglich des Zollsatzes t und die ausländische Wohlfahrtsfunktion $\Omega_{A/D}$ hinsichtlich des Exportsubventionssatzes s, so erhält man ein Gleichungssystem mit zwei Gleichungen und zwei Unbekannten:

$$\begin{aligned} t = (-1/98)[[1600D^2 - 32D(67R_G + 100s + 47) + 1465R_G^2 + 8R_G \\ (268s + 173) + 16(100s^2 + 94s - 47)]^{0.5} + 2(29D - 16R_G - 29s - 20)], \end{aligned} \tag{4.58}$$

$$\begin{aligned} s = (1/70)[2[400D^2 + 20D(2(20t - 17) - 9R_G) + 351R_G^2 - 36R_G(5t + 8) \\ +4(100t^2 - 170t + 109)]^{0.5} + 30D - 33R_G + 2(15t - 4)]. \end{aligned} \tag{4.59}$$

Löst man die Gleichungen (4.58) und (4.59) simultan und verwendet die Lösungen t^* und s^* in den Wohlfahrtsgleichungen, so zeigt sich, daß die Wohlfahrt nur noch von den exogenen Größen R_G und D abhängt:

$$\begin{aligned} \Omega_I &= \Omega_I(R_G, D), \\ \Omega_{A/D} &= \Omega_{A/D}(R_G, D), \end{aligned} \quad \text{mit} \begin{cases} s = s^*, & t = t^*, \\ m_I = m_I^*, & m_A = m_A^*, \\ m_D = m_D^*, & R_C = R_C^*. \end{cases} \tag{4.60}$$

Da die Berechnung von t^* und s^* zu sehr umfangreichen und auch nicht leicht zu interpretierenden analytischen Resultaten führt, sollen die Ergebnisse graphisch verdeutlicht werden.

Zunächst soll das dreidimensionale Problem (R_G, D, Ω) auf ein graphisch leichter darzustellendes zweidimensionales Problem reduziert werden. Das Verhältnis der Entfernungen zur Staatsgrenze soll auf $R_G/3 = D$ standardisiert werden. Damit sind Vergleiche der in- und ausländischen Wohlfahrt nicht sinnvoll, gleichwohl aber Vergleiche der unterschiedlichen Handelspolitiken für Inland und Ausland. Ferner wird die Entfernung der inländischen Firma zur Staatsgrenze auf den Bereich $R_G \in [0,\ 1]$ und die Größe des linearen Gesamtmarktgebiets, also die Entfernung zwischen den Produktionsstandorten, auf $R \leq 4/3$ begrenzt.

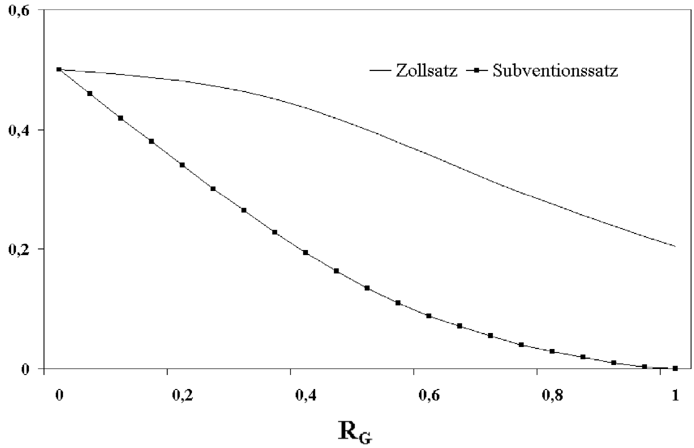

Abbildung 4.5: Wohlfahrtsmaximierende Zolltarife und Exportsubventionsraten

Schließlich wird angenommen, daß die Produktionskosten in beiden Ländern die gleichen sind, wobei die variablen Kosten der Produktion mit Null und die Fixkosten mit $K = vK + (1-v)K$ angenommen werden. Es leuchtet unmittelbar ein, daß alle Ergebnisse sich ändern, wenn von unterschiedlichen Produktionskosten (Schöler (1997)) oder von Subventionen ohne Zölle (Hass und Schöler (1999)) ausgegangen wird. Abbildung 4.5 zeigt die mit $R_G \in [0,\ 1]$ fallenden Kurven des Importzollsatzes und des Exportsubventionssatzes. Für den raumlosen Markt $R_G = 0$ ergeben sich die wohlfahrtsmaximierenden Sätze von $t^* = s^* = 0,5$. Im Falle der maximalen Ausdehnung des Gesamtmarktes $R_G = 1$ erhalten wir $t^* = 0.205$ und $s^* = 0$.

Die Abbildung 4.6 verdeutlicht die Zolleinnahmen T des Inlandes und die Subventionsausgaben S des Auslandes. Beide Kurven weisen ein Maximum bei einer bestimmten Entfernung des inländischen Standorts zur Staatsgrenze auf: $T_{max} = 0,012037$ bei $R_G = 0,7$ und $S_{max} = 0,004487$ bei $R_G = 0,3$.

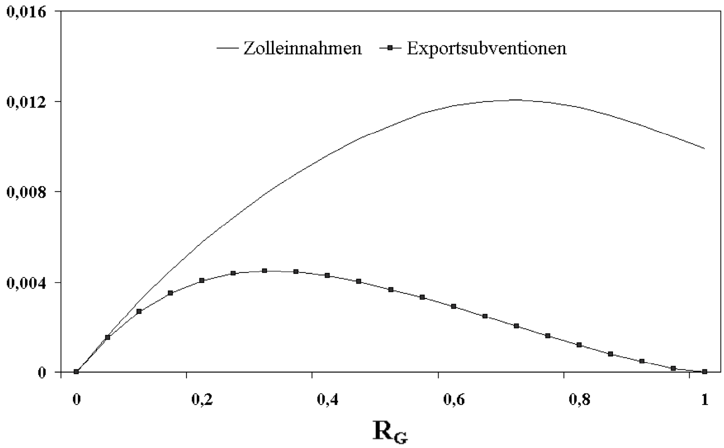

Abbildung 4.6: Zolleinnahmen und Exportsubventionen

Um Abbildung 4.7 richtig zu interpretieren, muß berücksichtigt werden, daß der Zusammenhang zwischen R_G und D auf $1/3$ standardisiert ist. Aus diesem Grund ist zwar ein Vergleich der Wohlfahrtseffekte zwischen In- und Ausland nicht sinnvoll, jedoch der Vergleich zwischen Freihandel und beiderseitiger Handelspolitik ist für Inland und Ausland getrennt möglich und wichtig. Das Inland gewinnt durch seine Zollpolitik soziale Wohlfahrt, und das Ausland verliert trotz Exportförderung soziale Wohlfahrt. Diese Situation erlaubt dem ausländischen Staat, der inländischen Regierung Kompensationszahlungen zur Vermeidung der Importzölle anzubieten.

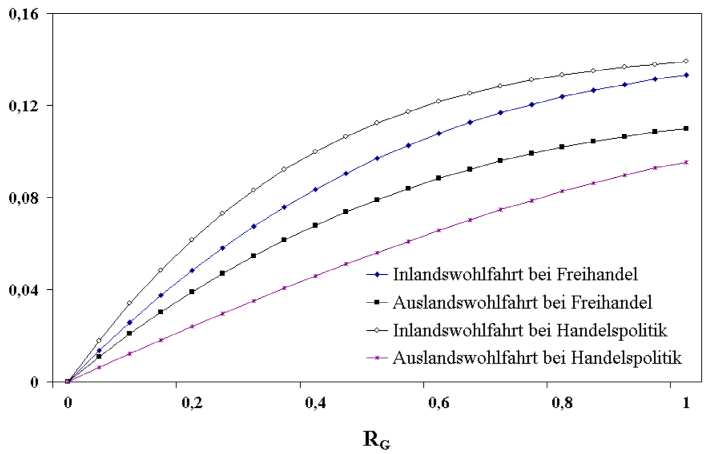

Abbildung 4.7: Wohlfahrtseffekte bei Freihandel und Handelspolitik

Die Marktergebnisse des grenzüberschreitenden Dyopols sind in allen Fällen (Zölle, Importquoten, Zölle und Exportsubventionen) abhängig von den Entfernungsgrößen R_G, D und selbstverständlich R. Es muß allerdings berücksichtigt werden, daß die Resultate ferner (1) von der verwendeten Wohlfahrtsdefinition sowie (2) von den angenommenen konjekturalen Reaktionen abhängen (vgl. Hass (1996), S. 129 ff.). Wie in einer anderen Arbeit gezeigt wurde (Hass und Schöler (1999)), können handelspolitische Maßnahmen durchaus auch die Weltwohlfahrt gegenüber der Freihandelssituation erhöhen. In diesem Zusammenhang schließen sich drei Fragen an, deren Beantwortung der weiteren Forschung bedarf: (1) Wie robust sind die Wohlfahrtsergebnisse, insbesondere bei Importquoten, gegenüber anderen konjekturalen Verhaltensweisen der Anbieter? (2) Gibt es eine ähnliche Lösung in zweidimensionalen Märkten mit mehr als zwei Anbietern? (3) Welche Wohlfahrtseffekte ergeben sich, wenn das Ausland auf seinen Importmärkten ebenfalls Zölle erhebt und diese nach den gleichen Kriterien bestimmt werden? Ungeachtet dieser noch offenen Probleme kann aber der aufgezeigte Ansatz die Frage beantworten, die August Lösch vor nunmehr über sechzig Jahren gestellt hat; er kann zeigen, wie sich Preise im Raum verändern und welche Transformation sie an den Staatsgrenzen durch Handelspolitik erfahren, mehr noch, es kann veranschaulicht werden, in welcher Weise diese Transformation selbst eine Folge der raumwirtschaftlichen Dimensionen ist.

Zusammenfassung. Die Einbeziehung exogener Zölle in das räumliche, grenzüberschreitende Marktmodell zeigt ein überraschendes Ergebnis: Nicht nur der Ab-Werk-Preis des ausländischen Anbieters wird durch die Einführung des Mengenzollsatzes auf Importe t abgesenkt (um $5t/12$), sondern über den Wettbewerbszusammenhang auch der Ab-Werk-Preis des inländischen Konkurrenzunternehmens (um $t/12$). Der Vergleich der Wohlfahrtseffekte zeigt drei aus der traditionellen Außenhandelstheorie bekannte Ergebnisse: (1) Das Inland erzielt die größte Wohlfahrt durch Einführung eines Importzolls. (2) Die höchste Wohlfahrt des Auslandes wird bei Freihandel hervorgerufen. (3) Die Weltwohlfahrt ist bei Freihandel maximal. Die Ergebnisse werden in allen Fällen unter Einbeziehung *modellendogener* Zollsätze und Importquoten erzeugt. Optimalzoll und Optimalquote hängen von den Entfernungen der Produktionsstandorte zur Staatsgrenze ab. Im letzten Abschnitt wird dem Importzoll des Inlandes eine Exportsubvention des Auslandes auf dem gleichen Markt gegenübergestellt. Beide handelspolitischen Instrumente werden simultan mit dem Ziel der jeweils nationalen Wohlfahrtsmaximierung bestimmt. Gegenüber dem Freihandel kann (durch Einsatz der handelspolitischen Instrumente) das Inland seine Wohlfahrtssituation durch den Importzoll verbessern und das Ausland den dadurch entstehenden Wohlfahrtsverlust mit Hilfe der Exportsubventionen zwar vermindern, aber nicht kompensieren. Diese Situation erlaubt dem ausländischen Staat, der inländischen Regierung Kompensationszahlungen zur Vermeidung der Importzölle anzubieten.

5 Abschließende Bemerkungen: Eine weitere Dimension

Am Ende der Untersuchung stellt sich die einfache Frage: Was kann man aus der Einbeziehung des geographischen Raumes in die Preisbildung lernen? Wir meinen, sehr viel.

Das Argument, daß die überwiegende Zahl der in der Realität existierenden Märkte räumliche Ausdehnungen hat, die ökonomisch relevant sind, würde nicht ausreichen, um eine räumliche Preistheorie zu etablieren, wenn die Ergebnisse für Punktmarktmodelle die gleichen wären oder sich nur durch numerische Werte unterscheiden würden. Einige Ergebnisse, die über diese trivialen Fälle hinausgehen, sollen nachfolgend diskutiert werden, ohne daß die Reihenfolge etwas über ihre Bedeutung sagen soll.

Der räumliche Markt ist immer ein heterogener Markt, auch dann, wenn die Güter sich in physischer (und psychischer) Hinsicht nicht unterscheiden; allein die Tatsache der räumlich unterschiedlichen Verfügbarkeit zu unterschiedlichen Preisen begründet die Heterogenität des Marktes. Sind die Güter in physischer Hinsicht völlig identisch, so wird der Käufer an einem bestimmten Ort im Marktgebiet das Gut von dem Anbieter erwerben, der das Gut zum niedrigsten Ortspreis anbietet. Durch diese rationale Verhaltensweise entstehen überlappungsfreie Marktgebiete, die den Anbietern zugeordnet werden können. Der Wettbewerbszusammenhang zwischen den Anbietern erfolgt durch die Verschiebung der Marktgebietsgrenzen; senkt ein Anbieter seinen Ab-Werk-Preis, so vergrößert er sein Marktgebiet zu Lasten seines Konkurrenten und gewinnt nachfragende Haushalte dazu. Hinzu tritt – wie auch bei preiselastischen Nachfragefunktionen im Punktmarkt –, daß die Haushalte eines Standorts aufgrund der Preissenkung mehr Mengeneinheiten nachfragen. (Bei Preiserhöhungen entsteht der umgekehrte Vorgang.) Sind die Güter in physischer Hinsicht unterschiedlich und werden auch als unterschiedlich wahrgenommen, so entstehen überlappende Marktgebiete, die sich teilweise oder vollständig überdecken.

Geht man im räumlichen Wettbewerbsmarkt von exogenen konjekturalen Reaktionen auf endogene oder konsistente konjekturale Reaktionen über, so ist es nicht verwunderlich, daß diese von der Ausdehnung des Marktgebiets abhängen, da in die Reaktionsfunktionen der Firmen – die erste Ableitung der Gewinnfunktion nach dem Preis – die Marktausdehnung eingeht. Die konsistenten Reaktionen sind umso größer, je kleiner das Marktgebiet ist und je größer folglich für ein gegebenes Gesamtgebiet die Anzahl der Konkurrenten, und damit die Wettbewerbsintensität ist. Es gibt also – anders als im Punktmarktmodell – nicht mehr *einen* Wert für konsistente konjekturale Reaktionen, sondern eine Menge marktgebietsgrößenabhängiger Werte, die bei eindimensionalen linearen Marktgebieten mit nicht zu geringer Ausdehnung um Null pendelt. Daraus ergibt sich eine überraschende Einsicht: Der exogene konjekturale Reaktionskoeffizient des Hotelling-Smithies-Wettbewerbs von Null stellt eine durchaus brauchbare Approximation der konsistenten Variationen dar.

Die Übertragung des räumlichen partialanalytischen Wettbewerbsmodells auf den Außenhandel erzeugt eine neue Sicht auf die Handelstheorie. Exogen gegebene Staatsgrenzen und aus dem Marktprozeß entstehende Marktgebietsgrenzen schneiden sich an mehreren Stellen und lassen damit Export- und Importgebiete entstehen. Gibt es keine Handelshemmnisse, so sind diese Schnittpunkte ökonomisch ebenso bedeutungslos wie die daraus entstehenden Subgebiete. Werden aber Importzölle erhoben oder Exportsubventionen gezahlt, so treten die geographischen Entfernungen und die zugehörigen Transportkosten in dreifacher Weise auf, wie man bei dem Beispiel der Importzölle sieht: (1) Zunächst verkleinern die (exogenen) Importzölle das Importgebiet durch höhere Importpreise, die aber abgemildert werden durch über den Wettbewerbszusammenhang ebenfalls ansteigende heimische Preise. (2) Über die Bestimmung der Wohlfahrt im Inland kann ein auf dieses Ziel ausgerichteter optimaler Importzolltarif errechnet werden, in den die Transportkosten von den Produktionsstandorten zur Staatsgrenze Eingang finden. (3) Schließlich kann unter Verwendung des optimalen Zolltarifs die Wohlfahrt im in- und ausländischen Marktgebiet, und damit die Weltwohlfahrt, ermittelt werden. In diese Wohlfahrtsterme finden die Transportkosten ebenfalls Eingang. Diese Überlegungen zeigen anhand der optimalen Zolltarife sehr deutlich, daß Transportkosten und Zölle beim Schutz der heimischen Wirtschaft in einem substitutiven Verhältnis zueinander stehen.

Zum Schluß sein noch angemerkt: In der Geschichte der räumlichen Preistheorie werden manchmal – früher häufiger als heute – zweidimensionale geographische Räume in die Modelle einbezogen. Da die Erdoberfläche zweidimensional ist, sind diese Modelle scheinbar näher an der Realität. Es hat sich aber gezeigt, daß zur Analyse der ökonomischen Wirkung des Raumes eindimensionale, lineare Marktgebiete hinsichtlich ihrer Erklärungskraft völlig ausreichend sind, mehr noch, sie vermeiden die komplizierte Mathematik der zwei geographischen Dimensionen.

Literaturverzeichnis

Andree, K. [2012], Collusion in Spatially Separated Markets with Quantity Competition, *Journal of Industry, Competition and Trade.* (im Erscheinen)

Beckmann, M. [1968], *Location Theory*, New York.

Beckmann, M. [1999], *Lectures on Location Theory*, Berlin, Heidelberg, New York.

Benson, B. L. und Hartigan, J. C. [1983], Tariffs Which Lower Price in the Restricting Country: An Analysis of Spatial Markets, *Journal of International Economics*, 15, 117–133.

Benson, B. L. und Hartigan, J. C. [1984], Tariffs and Quotas in a Spatial Duopoly, *Southern Economic Journal*, 50, 965–978.

Benson, B. L. und Hartigan, J. C. [1987], Tariffs and Location Specific Income Redistribution, *Regional Science and Urban Economics*, 17, 223–243.

Capozza, D. R. und Van Order, R. [1977], Pricing Under Spatial Competition and Spatial Monopoly, *Econometrica*, 45, 1329–1338.

Capozza, D. R. und Van Order, R. [1978], A Generalized Model of Spatial Competition, *American Economic Review*, 68, 896–908.

Capozza, D. R. und Van Order, R. [1989], Spatial Competition with Consistent Conjectures, *Journal of Regional Science*, 29, 1–13.

Colombo, S. [2011], Taxation and Predatory Prices in a Spatial Model, *Papers in Regional Science*, 90, 603–612.

D'Aspremont, C. und Jaskold Gabszewicz, J. und Thisse, J.-F. [1979], On Hotelling's "Stability in Competition", *Econometrica*, 47, 1145–1150.

De Fraja, G. und Norman, G. [1993], Product Differentiation, Pricing Policy and Equilibrium, *Journal of Regional Science*, 33, 343–363.

Do, T. G. [2004], *Außenhandel und räumliche Märkte – Eine partialanalystische Untersuchung der Handelspolitik unter Berücksichtigung des Verhaltens der Staaten*, Aachen.

Greenhut, M. L. und Ohta, H. [1975], *Theory of Spatial Pricing and Market Areas*, Durham.

Greenhut, M. L. und Norman, G. und Hung, C.-S. [1987], *The Economics of Imperfect Competition*, Cambridge.

Gross, J. und Holahan, W. [2003], Credible Collusion in Spatially Separated Markets, *International Economic Review*, 44, 299–312.

Gupta, B. und Kats, A. und Pal, D. [1994], Upstream Monopoly, Downstream Competition and Spatial Price Discrimination, *Regional Science and Urban Economics*, 24, 529–542.

Hass, D. [1996], *Internationaler Handel in einem räumlichen Oligopolmarkt*, München.

Hass, D. [1997/98], Optimale Zölle in einem internationalen Dyopol, *Jahrbuch für Regionalwissenschaft*, 18, 21–35.

Hass, D. und Schöler, K. [1999], Exportsubventionen im internationalen räumlichen Oligopol, *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, 218, 45–62.

Heffley, D. und Hatzipanayotou, P. [1991], Tariff Protection in an Open Spatial Economy, *Journal of Regional Science*, 31, 1–15.

Heffley, D. und Hatzipanayotou, P. [1993], Tariff Effects in a Spatial Oligopoly with Land Markets and Mobile Consumers, *Regional Science and Urban Economics*, 23, 629–643.

Heffley, D. und Hatzipanayotou, P. und Mourdoukoutas, P. [1993a], Tariff, Price Conjecturals and Welfare in an Open Spatial Economy, *Papers in Regional Science*, 72, 87–100.

Holahan, W. L. [1975], The Welfare Effects on Spatial Price Discrimination, *American Economic Review*, 65, 498–503.

Hotelling, H. [1929], Stability in Competition, *Economic Journal*, 39, 41–57.

Hwang, H. und Mai, C. C. [1990], Effects of Spatial Price Discrimination on Output, Welfare, and Location, *American Economic Review*, 44, 299–312.

Liang, W. J. und Hwang, H. und Mai, C. C. [2006], Spatial Discrimination: Bertrand vs. Cournot with Asymmetric Demands, *Regional Science and Urban Economics*, 36, 790–802.

Lösch, A. [1938], Wo gilt die Theorie der komparativen Kosten?, *Weltwirtschaftliches Archiv*, 38, 45ff.

Lösch, A. [1939], Eine neue Theorie des internationalen Handels, *Weltwirtschaftliches Archiv*, 40, 308ff.

Lösch, A. [1944], *Die räumliche Ordnung der Wirtschaft*, 2. Aufl., Jena.

Mills, E. S. und Lavs, M. R. [1964], A Model of Market Areas with Free Entry, *Journal of Political Economy*, 72, 278–288.

Ohta, H. [1988], *Spatial Price Theory of Imperfect Competition*, College Station.

Porter, R. H. [1984], Tariff Policies in a Small Open Spatial Economy, *Canadian Journal of Economics*, 17, 270–282.

Puu, T. [2002], Hotelling's "Ice Cream Dealers" with Elastic Demand, *Annals of Regional Science*, 36, 1–17.

Reiffen, D. und Levy, D. (1989), Vertical Integration in a Spatial Setting, *Economic Letters*, 29, 77–81.

Schöler, K. [1982], Preisbildung bei räumlichem Wettbewerb, *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, 198, 145–160.

Schöler, K. [1983], Alternative Preistechnik im räumlichen Monopol – Ein einzelwirtschaftlicher und wohlfahrtstheoretischer Vergleich, *Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft*, 139, 289–305.

Schöler, K. [1988], *Räumliche Preistheorie – Eine partialanalytische Untersuchung kontinuierlicher Wirtschaftsräume*, Berlin.

Schöler, K. [1989], Zum Problem konsistenter konjekturaler Variationen im Oligopol, *Jahrbuch für Sozialwissenschaft*, 40, 160–170.

Schöler, K. [1989a], Competitive Retailing and Monopolistic Wholesaling in a Spatial Market, *Annals of Regional Science*, 23, 19–28.

Schöler, K. [1989b], Some Properties of Vertically Related Markets in a Spatial Context, *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 145, 525–535.

Schöler, K. [1990], Zollwirkungen in einem räumlichen Oligopol, *Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften*, 110, 393–411.

Schöler, K. [1992], Konsistente konjekturale Reaktionen und Marktstrukturen im räumlichen Oligopol, *Jahrbuch für Sozialwissenschaft*, 43, 402–415.

Schöler, K. [1993], Consistent Conjectural Variations in a Two-Dimensional Spatial Market, *Regional Science and Urban Economics*, 23, 765–778.

Schöler, K. [1997], Tariffs, Factor Prices and Welfare in a Spatial Oligopoly, *Annals of Regional Science*, 31, 353–367.

Schöler, K. und Sanner, H. [1998], Spatial Price Discrimination in Two-Dimensional Competitive Markets, *Journal of Regional Science*, 38, 89–107.

Schöler, K. [2001], Vertikal verbundene Märkte im Raum, *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, 221, 394–403.

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

Schöler, K. [2001b], Wohlfahrt und internationaler Handel in einem Modell der räumlichen Preistheorie, *Seminarberichte der Gesellschaft für Regionalforschung Nr. 42*, (Beiträge zum Winterseminar vom 26. Februar bis 4. März 2000 in Hermagor), Heidelberg, 227–246.

Schöler, K. [2001c], Regional Market Areas at the EU Border, J. Bröcker und H. Herrmann (Hrsg.), *Spatial Change and Interregional Flows in the Integrating Europe, Essays in Honour of Karin Peschel*, Heidelberg, New York, 171–180.

Steven, B. und Rydell, C. P. [1966], Spatial Demand Theory and Monopoly Price Policy, *Paper of Regional Science Association*, 17, 195–204.

Villegas, D. J. [1982], Comparative Performance of Spatial Models with Linear Household Demand, *Southern Economic Journal*, 48, 893–908.

Die Modelle der räumlichen Preistheorie sind über einen langen Zeitraum entwickelt worden und mit bekannten Namen wie Wilhelm Launhardt und August Lösch verbunden. Diese Ansätze versuchen der räumlichen Dimension des Preisbildungsprozesses auf Märkten in partialanalytischen Modellen Rechnung zu tragen. Im Buch werden Monopole, monopolistische Konkurrenz und internationaler Handel diskutiert. Dabei hat der Leser die Möglichkeit, sich über die Standardmodell hinaus mit komplexeren Strukturen vertraut zu machen.

ISSN 2190-8702
ISBN 978-3-86956-214-8