

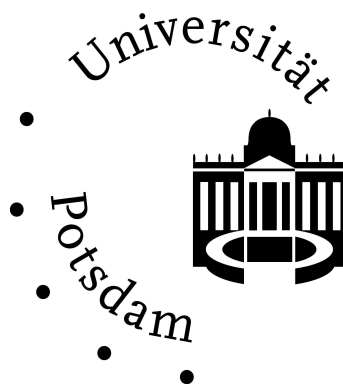
UNIVERSITÄT POTSDAM

WIRTSCHAFTS- UND SOZIALWISSENSCHAFTLICHE FAKULTÄT

VOLKSWIRTSCHAFTLICHE DISKUSSIONSBEITRÄGE

**Klaus Schöler**

ZWEISTUFIGE MÄRKTE BEI ZWEIDIMENSIONALER  
RÄUMLICHER VERTEILUNG DER NACHFRAGE



Diskussionsbeitrag Nr. 42

Potsdam 2001

# **Zweistufige Märkte bei zweidimensionaler räumlicher Verteilung der Nachfrage**

von

Klaus Schöler

Universität Potsdam

Diskussionsbeitrag Nr. 42/2001

## **Inhalt**

1. Einleitung
2. Grundlage zweistufiger zweidimensionaler Marktmodelle
3. Darstellung der Modelle
4. Vergleich der Marktergebnisse
5. Schlußbetrachtung

Adresse des Autors: Universität Potsdam, Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät, Lehrstuhl für Volkswirtschaftslehre, insbesondere Wirtschaftstheorie, Postfach 601553, 14415 Potsdam

## 1. Einleitung

Die Frage vertikal verbundener Märkte im Raum ist bisher in Modellen diskutiert worden, die einen eindimensionalen Marktraum im Sinne einer Linie annehmen. Dabei werden entweder nur die Endverbrauchermärkte (Bittlingmayer [1983], Mathewson/Winter [1983], Mathewson/Winter [1984]) als räumliche Märkte modelliert oder aber sowohl die upstream- als auch die downstream-Märkte als eindimensionale geographische Größen verstanden (Schöler [1989a], Schöler [1989b], Reiffen/Levy [1989]). Bei zweistufigen Märkten für Konsumgüter entstehen somit Transportkosten sowohl zwischen Produzent und Händler als auch zwischen Händler und Konsumenten. In weiteren Aufsätzen werden Fragen des strategischen Verhaltens der Firmen in unterschiedlichen Modellrahmen diskutiert. So wird der Fall des Wettbewerbs unter Preisdiskriminierung auf der downstream-Ebene bei upstream-Monopol behandelt (Gupta/Kats/Pal [1994]), oder es wird gezeigt, daß bei gegebenem Standort eines Händlers und eines Produzenten die Transportkosten im Konsumentenmarkt ineffizient hoch sind und der Produzentenstandort nicht in der Mitte des linearen Marktgebietes liegen muß (Gupta/Heywood/Pal [1995]). Ferner weisen dieselben Autoren in einem Aufsatz auf die Möglichkeit des strategischen Einsatzes von Standort und Transportmedium durch die upstream-Firma hin (Gupta/Heywood/Pal [1999]). Schließlich wird in einem Beitrag (Schöler [2000]) die einzelwirtschaftliche und wohlfahrtstheoretische Überlegenheit von handelsstufenübergreifenden Konzernen auf vertikal verbundenen räumlichen Märkten gezeigt.

Durch den Übergang von eindimensionalen zu zweidimensionalen Wirtschaftsräumen ergeben sich ohne Frage quantitativ unterschiedliche Ergebnisse, deren differierende numerische Ausprägungen aber dann ohne Bedeutung sind, wenn die Rangfolge der Resultate für endogene Variable bei beiden modelltheoretischen Gestaltungsvarianten identisch ist. Der modelltechnische Mehraufwand, der sich durch den Verzicht auf eindimensionale und die Einführung zweidimensionaler Räume ergibt, ist nur dann gerechtfertigt, wenn die Ergebnisse der Untersuchung sich von denen bei eindimensionalen Märkten in qualitativer Hinsicht unterscheiden. Genau dieser Sachverhalt ist gegeben, wenn man in einem zweidimensionalen Gesamttraum ohne Begrenzungen upstream-Firmen (Produzenten) annimmt, die eine bestimmte Anzahl von downstream-Firmen (Händler) ohne Überschneidungen der Lieferbeziehungen exklusiv beliefern. Damit ist jeder Produzent ein regionaler Monopolist für die an seine Vorprodukte gebundenen Abnehmer. Als Beispiel lassen sich regional begrenzte Franchisingssysteme nennen. Die Gestaltung der downstream-Ebene kann aber nicht willkürlich geschehen, sondern sollte im Sinne rationalen ökonomischen Handelns

zum einen transportkostenminimierend sein und zum anderen als räumliche Einheit eine regelmäßige Gestalt aufweisen, um sich an die Verkaufsgebiete anderer Hersteller ohne unversorgte Flächen anschließen zu können. Daher werden die Standorte der Händler ringförmig um den Standort des Produzenten angeordnet, wobei sich auf der downstream-Ebene sechseckige Marktgebiete ergeben, die ebenfalls keine unversorgten Restflächen entstehen lassen. Je größer die Anzahl der Händler ist, um so mehr Standortringe  $x$  ergeben sich und um so mehr nähert sich das gesamte Verkaufsgebiet des Produzenten einem Hexagon an. Wenn sich am Herstellungsstandort auch ein Händlerstandort befindet, umfaßt der erste Standortring sechs Händlerstandorte, der zweite zwölf, der dritte achtzehn, der vierte vierundzwanzig usw. Die Anzahl der Händler  $n$  ist also nicht mehr wie im eindimensionalen Raum kontinuierlich ganzzahlig veränderbar – diese Eigenschaft trifft nun auf  $x$  zu -, sondern nur in immer größeren Sprüngen mit  $x$ . Für die Modellergebnisse hat der Sachverhalt qualitative Bedeutung: Bei exogenen Fixkosten der Händler kann im linearen Marktraum der Produzent die Zahl der Händler, und damit den Produzentengewinn, so lange steigern, bis alle Händler einen Nullgewinn verwirklichen (Schöler [2000]). Im zweidimensionalen Raum kann der Produzent bei gegebenen Fixkosten der Händler ihre Zahl immer nur in größer werdenden Sprüngen erhöhen, was die Möglichkeit von Händlergewinnen – wenn die nächst höhere Händleranzahl zu Verlusten bei allen downstream-Firmen führt – im Gleichgewicht einschließt. Dieser Prozeß impliziert mit  $x$  kleiner werdende Händlermarktgebiete und sich zum Zentrum hin verschiebende Händlerstandorte, wovon selbstverständlich der zentrale Händlerstandort ausgenommen ist. Der Grund für die im langfristigen Gleichgewicht existierenden Gewinne liegt also nicht in der Immobilität der Standorte (vgl. Schöler [1985]), sondern in der sprungweisen Erhöhung der Anbieter auf dem downstream-Markt.

Der vorliegende Beitrag ist wie folgt aufgebaut: In Abschnitt 2 wird die Grundkonstruktion der zweistufigen Modelle in einem zweidimensionalen Marktraum dargestellt. In Abschnitt 3 werden fünf Modellvarianten vorgestellt, die sich durch die alternative Zahl und räumliche Anordnung der Händler unterscheiden. Der Vergleich der Marktergebnisse findet sich in Abschnitt 4, und in Abschnitt 5 wird ein Resümee gezogen.

## 2. Grundlage zweistufiger zweidimensionaler Marktmodelle

Im zweidimensionalen Nachfrageraum gibt es drei Möglichkeiten, die Fläche der Wettbewerbsmärkte unter Voraussetzung flächendeckender, regelmäßiger Marktfiguren zu modellieren: in Form von gleichseitigen Dreiecken, Quadraten oder gleichseitigen Sechsecken. Da von allen regelmäßigen Polygonen das Sechseck der transportkostenminimierenden Form des Kreises am ähnlichsten ist - dieser aber im langfristigen Wettbewerbsmarkt ausscheidet, da unversorgte Restflächen verbleiben, die newcomer anlocken würden - folgt die Annahme sechseckiger Marktfiguren der ökonomischen Rationalität der Akteure. Der Aufbau der räumlichen Struktur stellt sich - wie schon skizziert - wie folgt dar: Zunächst existiert ein sechseckiges Marktgebiet, in dessen Zentrum sowohl der einzige Händler als auch der Produzent ihre Standorte haben. Um dieses erste Sechseck gruppieren sich auf einem ersten Standortring sechs weitere hexagonale Händlermarktgebiete, deren Ausdehnungen allerdings - der Gewinnmaximierungsregel folgend - kleiner sind als die des ersten Marktgebietes. Danach schließen sich auf einem zweiten Standortring weitere zwölf Händlermarktgebiete, dann achtzehn auf einem dritten Standortring und schließlich weitere vierundzwanzig auf einem vierten Standortring an. Allgemein formuliert erhält man bei  $x$  Standortringen genau  $n$  Händlermarktgebiete nach:  $n = 1 + \sum_{\tau=0}^x 6\tau$ . Aus Gründen der Vereinfachung wollen wir die Fälle  $n = 1$  und  $x = 0$  mit Modell 1,  $n = 7$  und  $x = 1$  mit Modell 2,  $n = 19$  und  $x = 2$  mit Modell 3,  $n = 37$  und  $x = 3$  mit Modell 4 und schließlich  $n = 61$  und  $x = 4$  mit Modell 5 bezeichnen. Die Marktgebiete dieser Modelle sind in Abbildung 1 dargestellt.

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

A1: Die Nachfrager sind über die zweidimensionale Fläche mit einer konstanten Dichte von 1 je Flächeneinheit verteilt.

A2: Die Nachfragefunktion aller Konsumenten ist gleich und lautet:

$$q = 1 - m - r, \quad r \in [0, 2R_i/\sqrt{3}]. \quad (1)$$

Die Größe  $m$  repräsentiert den Ab-Werk-Verkaufspreis der Händler,  $R_i$  mit  $i = 1, 2, 3, 4, 5$  den Innenkreisradius des Sechsecks im  $i$ -ten Modell und  $r$  die Entfernung zwischen Händler- und Haushaltsstandort, wobei die Transportkosten je Entfernungs- und Mengeneinheit auf 1 standardisiert sind.

A3: Die Produktionstechnologie aller Händler ist identisch und führt zu identischen Kosten von:

$$K_J = w_i S_{ij} + K_j, \quad (2)$$

wobei  $S_{ij}$  die Verkaufsmenge des  $j$ -ten Händlers und  $w_i$  den Verkaufspreis (Zwischenhandelspreis) des monopolistischen Produzenten darstellen. Alle Händler sind identisch hinsichtlich Kosten und Nachfrage, so daß von einer repräsentativen Firma ausgegangen werden kann.

A4: Die Kostenfunktion des Produzenten lautet:

$$K_P = kQ_{ip} + K_p, \quad (3)$$

wobei  $Q_{ip}$  die Produktionsmenge des Herstellers ist und  $k$  die Grenz- oder variablen Durchschnittskosten der Produktion repräsentiert. Da keine Lagerhaltung stattfindet, ist die Produktionsmenge gleich der Verkaufsmenge  $Q_{ip} = nS_{ij}$ . Die Transportkosten je Entfernungs- und Mengeneinheit zwischen Händler und Produzent sind ebenfalls auf 1 standardisiert und werden vom Produzenten übernommen. Sie lauten im ersten Modell  $F_1 = 0$ , im zweiten Modell  $F_2 = 12R_2$ , im dritten Modell  $F_3 = 42R_3 + 24R_3/\sqrt{3}$ , im Modell 4  $F_4 = 78R_4 + 24R_4(1/\sqrt{3} + \sqrt{7})$  und im Modell 5 schließlich  $F_5 = 138R_5 + 72R_5/\sqrt{3} + 24R_5(\sqrt{13} + \sqrt{7})$ .

A5: Jeder Händler  $j = 1, \dots, n_i$  maximiert seinen Gewinn unter der Annahme des Lössch-Wettbewerbs isoliert von dem Produzenten, der seinen Monopolgewinn ebenfalls maximiert.

A6: Die Konsumenten maximieren ihren Nutzen und kaufen bei dem Händler, der ihnen das Gut an ihrem Standort zum niedrigsten Ortspreis  $m_{ij} + r$  anbietet.

Die in einem sechseckigen Marktgebiet des Händlers  $j$  nachgefragte Menge  $S_{ij}$  lautet für alle Modelle  $i$

$$S_{ij} = 12 \int_0^{\pi/6} \int_0^{R_i/\cos\theta} r(1 - m_{ij} - r) dr d\theta, \quad r \in [0, 2R_i/\sqrt{3}] \quad (4)$$

und der Händlergewinn  $\Pi_{ij} = S_{ij}(m_{ij} - w_i) - K_j$  somit

$$\Pi_{ij} = 12R_i^2[(1/(2\sqrt{3}))(1 - m_{ij}) - 0,2027R_i](m_{ij} - w_i) - K_j, \quad (5)$$

woraus sich ein Endverkaufspreis in Höhe von

$$m(w)_{ij} = 0,5(1 - w) - 0,3511R_i \quad (6)$$

ergibt. Der Gewinn des monopolistischen Produzenten beträgt für alle Modelle

$$\Pi_{ip} = 12R_i^2[(1/(2\sqrt{3}))(1 - m_{ij}) - 0,2027R_i](w_in - kn - F_i) - K_p \quad (7)$$

und ist unter Berücksichtigung von Gleichung (6) bezüglich  $w$  zu maximieren. Damit wird allen Händlern, unabhängig von der Entfernung zum Produktionsstandort, das Gut zum gleichen Zwischenhandelspreis angeboten. Eine andere Möglichkeit des Herstellers als einheitliche Zwischenhandelspreise zu verlangen, besteht darin, unterschiedliche gewinnmaximierende Zwischenhandelspreise in Abhängigkeit von den jeweiligen Standorten der Händler zu ermitteln. Die Gewinnfunktion des Monopolisten lautet dann

$$\Pi_{ip} = 12R_i^2[(1/(2\sqrt{3}))(1 - m_{ij}) - 0,2027R_i][\sum_{l=1}^z n_l(w_{il} - k - F_{li})] - K_p, \quad (7a)$$

wobei für jede Entfernungskategorie  $l = 1, \dots, z$  ein gesonderter Zwischenhandelspreis  $w_{il}$  bestimmt wird.

Setzt man die gewinnmaximalen Zwischenhandelspreise  $w_i^*$  in die Gleichungen (5) bis (7) ein, so erhält man damit die einzelwirtschaftlichen Marktergebnisse für alle Modelle, die zu vergleichen sind. Die Konsumentenrente beträgt in einem Händlermarktgebiet

$$C_i = 12 \int_0^{\pi/6} \int_0^{R_i/\cos\theta} \int_{m_{ij}+r}^1 r(1 - p_{ij}) dp_{ij} dr d\theta, \quad (8)$$

mit  $r \in [0, 2R_i/\sqrt{3}]$  und  $p_{ij} = m_{ij} + r$ . Nach Auflösen der Integrale ergibt sich für alle Modelle eine Konsumentenrente von

$$C_i = 12[(\sqrt{3}/6)(1 - m_{ij})^2 R_i^2 - (ln3/12 + 1/9)(2 - 2m_{ij})R_i^3 - (5\sqrt{3}/54)R_i^4].$$

Die Wohlfahrtseffekte des Marktes können – wie in partialanalytischen Modellen üblich – als Summe aus Konsumentenrente und Produzentenrente verstanden werden,

$$\Omega_i = \Pi_{ip} + K_p + n\Pi_{ij} + nK_j + nC_i, \quad (9)$$

wobei im Gleichgewicht die endogenen Variablen  $m_{ij}^*$ ,  $w_i^*$  und  $R_i^*$  Verwendung finden. Die nachfolgenden Modelle unterscheiden sich nun hinsichtlich der alternativen Zahl und räumlichen Anordnung der Händler; in allen Fällen bleibt die Annahme eines monopolistischen Produzenten bestehen.

### 3. Darstellung der Modelle

Für unterschiedliche räumliche Anordnungen der Händlermarktgebiete kann kein allgemeines Modell – wie die Transportkosten in Annahme 4 zeigen – formuliert werden. Darum wird die nachfolgende Fallunterscheidung vorgenommen:

*Modell 1:* Zunächst wird angenommen, daß nur ein Händler sich am Standort des Produzenten befindet, und somit die Liefergebiete beider Marktstufen identisch sind. Somit entstehen keine Transportkosten zwischen monopolistischem Hersteller und monopolistischem Händler, wobei der Gewinn des Produzenten

$$\Pi_{1p} = 12R_1^2[(1/(2\sqrt{3}))(1 - m_{1j}) - 0,2027R_1](w_1 - k) - K_p \quad (10)$$

ist und die Preise im Gewinnmaximum von Produzent und Händler

$$w_1^* = 0,5(1 + k) - 0,3511R_1 \quad (11)$$

und

$$m_{1j}^* = 0,25(3 + k) - 0,5266R_1 \quad (12)$$

betragen. Die gewinnmaximale Ausdehnung des Innenkreisradius des hexagonalen Marktes lautet unter Berücksichtigung des Außenkreisradius  $2R_1/\sqrt{3}$  in der Nichtnegativitätsbedingung der Nachfrage  $1 - m_{ij} - 2R_1/\sqrt{3} = 0$  schließlich  $R_1^* = 0,6496(1 - k)$ .

*Modell 2:* Nunmehr treten sechs weitere Händlermarktgebiete an den jeweiligen Seiten des ersten Marktgebietes hinzu, so daß insgesamt sieben Händler vom Produzenten beliefert werden. Die Transportkosten für den Zwischenhandel betragen  $F_2 = 6 * 2R_2$ , und damit kann die Gewinnfunktion des Monopolisten mit

$$\Pi_{2p} = 12R_2^2[(1/(2\sqrt{3}))(1 - m_{2j}) - 0,2027R_2](7w_2 - 7k - 12R_2) - K_p \quad (13)$$

angegeben werden. Im Gewinnmaximum von monopolistischem Produzenten und den im Lösch-Wettbewerb stehenden Händlern sind die zugehörigen Preise

$$w_2^* = 0,5(1 + k) + 0,5061R_2 \quad (14)$$

und

$$m_{2j}^* = 0,25(3 + k) - 0,0981R_2. \quad (15)$$



Die gewinnmaximale Ausdehnung des Innenkreisradius der hexagonalen Märkte ist  $R_2^* = 0,2069(1 - k)$ .

*Modell 3:* Modell 2 wird nun um zwölf sich unmittelbar anschließende Händlermarktgebiete erweitert, wodurch zusätzliche Transportkosten für Zwischenprodukte entstehen. Die Entfernung von sechs der hinzutretenden Händler zum Produzenten ist je  $4R_3$ , und die von weiteren sechs neuen Händlern lautet je  $2 * 2R_3/\sqrt{3} + R_3$  (wobei  $2R_3/\sqrt{3}$  der zugehörige Außenkreisradius ist). Für die Gewinnfunktion des Monopolisten gilt somit:

$$\Pi_{3p} = 12R_3^2[(1/(2\sqrt{3}))(1 - m_{3j}) - 0,2027R_3](19w_3 - 19k - 42R_3 - 24R_3/(\sqrt{3})) - K_p. \quad (16)$$

Im Gewinnmaximum von monopolistischem Produzenten und im Wettbewerb stehenden Händlern lauten die Preise

$$w_3^* = 0,5(1 + k) + 1,1188R_3 \quad (17)$$

und

$$m_{3j}^* = 0,25(3 + k) + 0,2083R_3. \quad (18)$$

Der gewinnmaximale Innenkreisradius der hexagonalen Marktgebiete beträgt nunmehr  $R_3^* = 0,1373(1 - k)$ .

*Modell 4:* Im vierten Modell werden die neunzehn Marktgebiete des Modells 3 durch achtzehn Handelsmarktgebiete ergänzt, die am Rand des Gesamtgebietes hinzutreten. Neben den Transportkosten in Höhe von  $42R_4 + 24R_4/(\sqrt{3})$  werden  $6 * 6 * R_4$  und – nach dem Cosinussatz für schiefwinklige Dreiecke –  $12 * \sqrt{[(6R_4)^2 + (2R_4)^2 - 24R_4^2 \cos(60)]}$  oder  $24R_4 * \sqrt{7}$  berücksichtigt. Man erhält somit  $F_4 = 78R_4 + 24R_4(\sqrt{7} + 1/(\sqrt{7}))$  für 37 Marktgebiete. Für die Gewinnfunktion des Herstellers ergibt sich:

$$\Pi_{4p} = 12R_4^2[(1/(2\sqrt{3}))(1 - m_{4j}) - 0,2027R_4][37w_4 - 37k - 78R_4 - 24R_4(\sqrt{7} + 1/(\sqrt{7}))] - K_p. \quad (19)$$

Im Gewinnmaximum von Produzent und Händler sind die entsprechenden Preise

$$w_4^* = 0,5(1 + k) + 1,7483R_4 \quad (20)$$

und

$$m_{4j}^* = 0,25(3 + k) + 0,5231R_4. \quad (21)$$

Die gewinnmaximale Ausdehnung des Innenkreisradius des Marktgebietes ist somit  $R_4^* = 0,1020(1 - k)$ .

*Modell 5:* Im fünften und letzten betrachteten Modell treten gegenüber Modell 4 weitere vierundzwanzig Handelsmarktgebiete am Rand des Gesamtgebietes hinzu. Die Transportkosten für die neuen Gebiete lauten  $60R_5 + 48R_5/\sqrt{3} + 24R_5\sqrt{13}$ , wobei der letzte Term sich aus  $12 * \sqrt{[(8R_5)^2 + (2R_5)^2 - 32R_5^2\cos(60)]}$  ergibt. Die gesamten Transportkosten sind für alle 61 Gebiete  $F_5 = 138R_5 + 72R_5/\sqrt{3} + 24R_5(\sqrt{13} + \sqrt{7})$ . Die Gewinnfunktion des Monopolisten wird durch

$$\begin{aligned} \Pi_{5p} = & 12R_4^2[(1/(2\sqrt{3}))(1 - m_{5j}) - 0,2027R_4] \\ & [61w_5 - 61k - 138R_5 - 72R_5/\sqrt{3} - 24R_5(\sqrt{13} + \sqrt{7})] - K_p \end{aligned} \quad (22)$$

beschrieben. Im Gewinnmaximum sind die Preise von Produzent und Händler

$$w_5^* = 0,5(1 + k) + 2,3506R_5 \quad (23)$$

und

$$m_{5j}^* = 0,25(3 + k) + 0,8242R_5 \quad (24)$$

und der gewinnmaximale Innenkreisradius des hexagonalen Marktes  $R_5^* = 0,0819(1 - k)$ .

Verlangt der Hersteller entfernungsabhängige Zwischenhandelspreise nach (7a), so ändert sich das Ergebnis für das erste Modell nicht, und im zweiten Modell lassen sich ein Innenkreisradius von  $R_2^* = 0,2316$  sowie ein Gewinn von  $\Pi_{2p} = 0,035797 - K_p$  bei  $k = 0$ ,  $m_{2j}^*$ ,  $w_{2l}^*$  und  $R_2^*$  errechnen. Im dritten Modell erhält man  $R_3^* = 0,154112$  und  $\Pi_{3p} = 0,042864 - K_p$  bei  $k = 0$ ,  $m_{3j}^*$ ,  $w_{3l}^*$  und  $R_3^*$ . Damit ist im Vergleich zur entfernungsunabhängigen Preissetzung der Bruttogewinn des Produzenten um 0,003354 bzw. 0,004097 höher. In den Modellen vier und fünf ergeben sich ebenfalls geringfügig höhere Gewinne. Da eine Vielzahl von entfernungsabhängigen Preisen  $w_{il}^*$  entsteht, die höher ist als die Anzahl der Standortringe (bei  $x = 4$  ergeben sich für den äußeren Ring allein drei unterschiedliche Lieferentfernungen), kann diese Gruppe der Modelle kaum übersichtlich dargestellt werden. Aus diesem Grunde sollen im nächsten Abschnitt lediglich die Gewinne, Konsumentenrente und Wohlfahrtseffekte bei entfernungsunabhängigen Zwischenhandelspreisen verglichen werden.

## 4. Vergleich der Marktergebnisse

Ein erstes Resultat, das aus anderen Untersuchungen (Schöler [1989a], [1989b], [2000]) bekannt ist, läßt sich auch im zweidimensionalen Marktmodell für die Modellvarianten 1 bis 5 zeigen: Der Bruttogewinn (ohne Fixkosten) der Gruppe der Händler ist halb so groß wie der monopolistische Produzentengewinn ohne Fixkosten:  $(n\Pi_{ij} + nK_j)/(\Pi_{ip} + K_p) = 1/2$  für alle  $i = 1, 2, 3, 4, 5$ . Im ersten Modell, in dem keine Transportkosten  $F_1$  zwischen Hersteller und Händler (aber zwischen Händler und Konsument) entstehen, da nur eine downstream-Firma sich am gleichen Standort befindet wie die upstream-Firma, sind die Bruttogewinne des Produzenten und des Händlers am höchsten, der Zwischenhandels- und Endverkaufspreis am niedrigsten und die Konsumentenrente und Wohlfahrtseffekte am höchsten. Die weiteren Ergebnisse der fünf Modelle sind unter den Annahmen  $K_P = K_J = 0$  in den nachfolgenden Tabellen zusammengefaßt: Marktausdehnung, Transportkosten (auf dem Zwischenhandelsmarkt), Händlerpreise und Zwischenhandelspreise sind in Tabelle 1, Bruttogewinne, Konsumentenrente und Wohlfahrtseffekte sind unter den gleichen Annahmen in Tabelle 2 dargestellt.

<i>Modell</i>	<i>Märkte</i>	$R_i^*$	$F_i^*$	$w_i^*$	$m_{ij}^*$
1	1	0,649519	0,000000	0,271934	0,407901
2	7	0,206914	0,046030	0,604703	0,729712
3	19	0,137288	0,062585	0,653600	0,778600
4	37	0,102021	0,071324	0,678363	0,803363
5	61	0,081894	0,078387	0,692495	0,817496

*Tabelle 1:* Marktgröße und Preise bei unterschiedlicher Händlerzahl ( $k = 0$ ).

<i>Modell</i>	$\Pi_{ip}^*$	$n\Pi_{ij}^*$	$\Pi_{ij}^*$	$nC_i^*$	$\Omega_i^*$
1	0,054046	0,027023	0,065709	0,065709	0,146778
2	0,032443	0,016221	0,002317	0,019014	0,067679
3	0,038767	0,019383	0,001020	0,020855	0,079005
4	0,041689	0,020845	0,000563	0,021719	0,084253
5	0,044287	0,022143	0,000363	0,022743	0,089173

*Tabelle 2:* Marktergebnisse bei unterschiedlicher Händlerzahl ( $K_P = K_J = 0$ ,  $m_{ij}^*$ ,  $w_i^*$ ).

Sieht man von Modell 1 ab, das eine Sonderstellung durch die fehlenden Transportkosten im Zwischenhandelsmarkt aufweist, so kann für die Modelle 2 bis 5 zusammenfassend gesagt werden, daß mit steigender Anzahl der Händler die gewinnmaximale Ausdehnung der Handelsmarktgebiete sinkt, die Transportkosten des Produzenten, der gewinnmaximale Zwischenhandelspreis und Endverkaufspreis steigen, die Gewinne des Produzenten und der Gruppe der Händler steigen – der des einzelnen Händlers sinkt allerdings –, die Konsumentenrente und die Wohlfahrtseffekte bei Verwendung der gewinnmaximierenden endogenen Variablen ebenfalls steigen. Damit wird die Ausdehnung der Händleranzahl durch die Fixkosten der Händler und die langfristig wirksame Nichtnegativitätsbedingung des Gewinns begrenzt. Nimmt man beispielsweise  $K_j = 0,0005$  an, so können 37 Händler mit einem Gewinn von  $\Pi_{4j} = 0,000063$  ein Distributionssystem bilden, nicht jedoch 61 Händler mit einem Verlust von  $\Pi_{5j} = -0,000137$ .

Ermittelt man die Fläche des von einem Produzenten versorgten Gesamtgebietes mit  $1,5nR_i^2\sqrt{3}$ , so lassen sich die Gewinn- und Wohlfahrtsgrößen pro Flächeneinheit oder, da die Nachfrager mit der konstanten Dichte von 1 je Flächeneinheit verteilt sind, pro Nachfrager errechnen. Die entsprechenden Werte sind in Tabelle 3 zusammengefaßt.

<i>Modell</i>	<i>Fläche</i>	$\Pi_{ip}^*$	$n\Pi_{ij}^*$	$nC_i^*$	$\Omega_i^*$
1	1,096063	0,049309	0,024655	0,059950	0,133913
2	0,778627	0,041667	0,020833	0,024420	0,086921
3	0,930402	0,041667	0,020833	0,022415	0,084915
4	1,000536	0,041667	0,020833	0,021707	0,084208
5	1,062884	0,041667	0,020833	0,021397	0,083897

*Tabelle 3:* Marktergebnisse pro Flächeneinheit ( $K_P = K_J = 0, m_{ij}^*, w_i^*$ ).

Sieht man wieder von Modell 1 wegen seiner Sonderstellung ab, so zeigt sich, daß die Bruttogewinne des Produzenten pro Flächeneinheit und die Gruppenbruttogewinne der Händler pro Flächeneinheit unabhängig von der Zahl der Händler und der Größe des versorgten Gesamtgebietes sind. Das bedeutet für den Produzenten, das bei Errichtung mehrerer Produktionsstätten die Anzahl der Händler je Produktionsort nicht determiniert ist. Die Konsumentenrente pro Flächeneinheit, und damit auch die Wohlfahrtseffekte pro Flächeneinheit, sinken aufgrund der steigenden Transportkosten (s. Tabelle 1) mit zunehmender Händlerzahl.

## 5. Schlußbetrachtung

Aus den diskutierten Ergebnissen können eine Reihe von Schlußfolgerungen gezogen werden, die zum einen den zweistufigen Aufbau des Marktes betreffen und zum anderen durch die Zweidimensionalität des Raumes bestimmt werden. Für alle Modelle kann gezeigt werden, daß der Bruttogewinn (ohne Fixkosten) der Gruppe der Händler halb so groß ist wie der monopolistische Produzentengewinn ohne Fixkosten; dieses Resultat ist robust gegenüber alternativen Formen der Implementierung des Raumes in Marktmodellen. Ferner gilt für die Modelle 2 bis 5, daß die Bruttogewinne je Flächeneinheit oder je Kopf der nachfragenden Bevölkerung nicht durch die Größe des Gesamtgebietes beeinflußt werden, gleichwohl aber die Wohlfahrtseffekte je Flächeneinheit durch die steigenden Transportkosten je Flächeneinheit im Zwischenhandelsmarkt; diese steigen von 0,059471 in Modell 2 über 0,067267 in 3 und 0,071285 in 4 auf 0,073750 in Modell 5. Ferner gilt für die Modelle 2 bis 5, daß der monopolistische Produzent solange zusätzliche Händler beliefern kann, wie der Gewinn des einzelnen Händlers positiv ist. Dies bedeutet aber wiederum, daß im Gleichgewicht die Gewinne der Händler dauerhaft positiv sein können, da die Anzahl der Händler nur in Sprüngen von Standortring zu Standortring verändert werden kann.

Der Vergleich des ersten Modells mit den Modellen 2 bis 5 legt nun einen Schluß nahe, der aus Tabelle 3 unmittelbar ablesbar ist: Für den Produzenten ist es offensichtlich lohnenswert, die Produktionsstätten aufzuspalten und in *jedem* Marktgebiet von *einem* Produktionsstandort aus genau *einen* Händler zu beliefern. Der Gewinn je Flächeneinheit des Produzenten wäre dann um  $\Pi_{1p}^* - \Pi_{ip}^* = 0,007642$  mit  $i = 2, 3, 4, 5$  höher als im Falle der räumlichen Konzentration der Produktion. Gleiches gilt übrigens auch für den Gewinn der Gruppe der Händler, die allerdings keine Gestaltungsmöglichkeit haben:  $\Pi_{1j}^* - n\Pi_{ij}^* = 0,003822$  mit  $i = 2, 3, 4, 5$ . Dieses Ergebnis setzt allerdings die nachfolgenden Annahmen voraus: (1) Die Fixkosten der Produktion entwickeln sich linear zur Anzahl der Produktionsstätten. (2) Alle Inputfaktoren sind überall im Raum zu gleichen Preisen erhältlich, und die Produktionsfunktion ist linear hinsichtlich der variablen Faktoren. (3) Es existieren keine Agglomerationseffekte im Raum. Da diese Bedingungen in der Realität selten gegeben sind, dürften die in den Modellen 2 bis 5 beschriebenen vertikalen Marktbeziehungen von größerer empirischer Relevanz sein.

## Literatur

- Bittlingmayer, G. [1983], A Model of Vertical Restriction and Equilibrium in Retailing, *Journal of Business*, 56, 477–496.
- Mathewson, G. F./Winter, R. A. [1983], Vertical Integration by Conjectural Restraints in Spatial Markets, *Journal of Business*, 56, 497–517.
- Mathewson, G. F./Winter, R. A. [1984], An Economic Theory of Vertical Restraints, *Rand Journal of Economics*, 15, 27–38.
- Gupta, B./Kats, A./Pal, D. [1994], Upstream Monopoly, Downstream Competition and Spatial Price Discrimination, *Regional Science and Urban Economics*, 24, 529–542.
- Gupta, B./Heywood, J. S./Pal, D. [1995], Strategic Behaviour Downstream and the Incentive to Integrate: A Spatial Model with Delivered Pricing, *International Journal of Industrial Organization*, 13, 327–334.
- Gupta, B./Heywood, J. S./Pal, D. [1999], The Strategic Choice of Location and Transport Mode in a Successive Monopoly Model, *Journal of Regional Science*, 39, 525–537.
- Perry, M. K. [1989], Vertical Integration: Determinants and Effects, in: Schmalensee, R./Willig, R. D. (Hrsg.) *Handbook of Industrial Organization*, Bd. 1, 183–260, Amsterdam.
- Reiffen, D./Levy, D. T. [1989], Vertical Integration in a Spatial Setting, *Economic Letters*, 29, 77–81.
- Schöler, K. [1985], The Welfare Effects of Spatial Competition under Sequential Market Entry, *Southern Economic Journal*, 52, 265–273.
- 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. [2000], Vertikal verbundene Märkte im Raum, *Volkswirtschaftliche Diskussionsbeiträge* Nr. 39 der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät der Universität Potsdam, Potsdam.

## **Bisher erschienene Diskussionsbeiträge:**

- Nr. 1           **Eickhof, Norbert/Martin Franke:** Die Autobahngebühr für Lastkraftwagen, 1994.
- Nr. 2           **Christoph, Ingo:** Anforderungen an eine standortgerechte Verkehrspolitik in der Bundesrepublik Deutschland, 1995.
- Nr. 3           **Franke, Martin:** Elektronisches Road Pricing auf den Autobahnen, 1995.
- Nr. 4           **Franke, Martin:** Die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Zertifikate?, 1995.
- Nr. 5           **Eickhof, Norbert:** Marktversagen, Wettbewerbsversagen, staatliche Regulierung und wettbewerbspolitische Bereichsausnahmen, 1995.
- Nr. 6           **Eickhof, Norbert:** Die Industriepolitik der Europäischen Union, 1996.
- Nr. 7           **Schöler, Klaus:** Stadtentwicklung im Transformationsprozeß - Erkenntnisse aus der deutschen Entwicklung, 1996.
- Nr. 8           **Hass, Dirk/Klaus Schöler:** Exportsubventionen im internationalen räumlichen Oligopol, 1996.
- Nr. 9           **Schöler, Klaus:** Tariffs and Welfare in a Spatial Oligopoly, 1996.
- Nr. 10          **Kreikenbaum, Dieter:** Kommunalisierung und Dezentralisierung der leitungsgebundenen Energieversorgung, 1996.
- Nr. 11          **Eickhof, Norbert:** Ordnungspolitische Ausnahmeregelungen - Rechtfertigungen und Erfahrungen -, 1996.
- Nr. 12          **Sanner, Helge/Klaus Schöler:** Competition, Price Discrimination and Two-Dimensional Distribution of Demand, 1997.
- Nr. 13          **Schöler, Klaus:** Über die Notwendigkeit der Regionalökonomik, 1997.
- Nr. 14          **Eickhof, Norbert / Dieter Kreikenbaum:** Reform des Energiewirtschaftsrechts und kommunale Bedenken, 1997.
- Nr. 15          **Eickhof, Norbert:** Konsequenzen einer EU-Osterweiterung für den Gemeinsamen Markt und Anpassungserfordernisse der Gemeinschaft, 1997.
- Nr. 16          **Eickhof, Norbert:** Die Forschungs- und Technologiepolitik der Bundesrepublik und der Europäischen Union - Herausforderungen, Maßnahmen und Beurteilung -, 1997.
- Nr. 17          **Sanner, Helge:** Arbeitslosenversicherung, Lohnniveau und Arbeitslosigkeit, 1997.



- Nr. 18 **Schöler, Klaus:** Die räumliche Trennung von Arbeit und Wohnen - Kritik einer populären Kritik -, 1997.
- Nr. 19 **Strecker, Daniel:** Innovationstheorie und Forschungs- und Technologiepolitik, 1997.
- Nr. 20 **Eickhof, Norbert:** Die Neuregelung des Energiewirtschaftsrechts, 1998.
- Nr. 21 **Strecker, Daniel:** Neue Wachstumstheorie und Theorie der strategischen Industrie- und Handelspolitik - Fundierte Argumente für forschungs- und technologiepolitische Maßnahmen? -, 1998.
- Nr. 22 **Schirmag, Toralf/Klaus Schöler:** Ökonomische Wirkungen der Universitätsbeschäftigten auf die Stadt Potsdam und das Umland, 1998.
- Nr. 23 **Ksoll, Markus:** Ansätze zur Beurteilung unterschiedlicher Netzzugangs- und Durchleitungsregeln in der Elektrizitätswirtschaft, 1998.
- Nr. 24 **Eickhof, Norbert/Dieter Kreikenbaum:** Die Liberalisierung der Märkte für leitungsgebundene Energien, 1998.
- Nr. 25 **Eickhof, Norbert:** Die deutsche und europäische Forschungs- und Technologiepolitik aus volkswirtschaftlicher Sicht, 1998.
- Nr. 26 **Sanner, Helge:** Unemployment Insurance in a General Equilibrium Framework with Firms Setting Wages, 1998.
- Nr. 27 **Never, Henning:** Vielfalt, Marktversagen und öffentliche Angebote im Rundfunk, 1998.
- Nr. 28 **Schöler, Klaus:** Internationaler Handel und räumliche Märkte - Handelspolitik aus Sicht der räumlichen Preistheorie -, 1999.
- Nr. 29 **Strecker, Daniel:** Forschungs- und Technologiepolitik im Standortwettbewerb, 1999.
- Nr. 30 **Schöler, Klaus:** Öffentliche Unternehmen aus raumwirtschaftlicher Sicht, 1999.
- Nr. 31 **Schöler, Klaus:** Wohlfahrt und internationaler Handel in einem Modell der räumlichen Preistheorie, 1999.
- Nr. 32 **Wagner, Wolfgang:** Vergleich von ringförmiger und sektoraler Stadtstruktur bei Nachbarschaftsexternalitäten im monozentrischen System, 1999.
- Nr. 33 **Schulze, Andreas:** Die ordnungspolitische Problematik von Netzinfrastrukturen – Eine institutsökonomische Analyse -, 1999.
- Nr. 34 **Schöler, Klaus:** Regional Market Areas at the EU Border, 2000.

- Nr. 35 **Eickhof, Norbert/Henning Never:** Öffentlich-rechtlicher-Rundfunk zwischen Anstaltsschutz und Wettbewerb, 2000.
- Nr. 36 **Eickhof, Norbert:** Öffentliche Unternehmen und das Effizienzproblem – Positive und normative Anmerkungen aus volkswirtschaftlicher Perspektive -, 2000.
- Nr. 37 **Sobania, Katrin:** Von Regulierungen zu Deregulierungen – Eine Analyse aus institutionenökonomischer Sicht -, 2000.
- Nr. 38 **Wagner, Wolfgang:** Migration in Großstädten - Folgen der europäischen Osterweiterung für mitteleuropäische Stadtstrukturen, 2000.
- Nr. 39 **Schöler, Klaus:** Vertikal verbundene Märkte im Raum, 2000.
- Nr. 40 **Ksoll, Markus:** Einheitliche Ortspreise im Stromnetz und Wettbewerb in der Elektrizitätswirtschaft, 2000.
- Nr. 41 **Sanner, Helge:** Regional Unemployment Insurance, 2001.
- Nr. 42 **Schöler, Klaus:** Zweistufige Märkte bei zweidimensionaler räumlicher Verteilung der Nachfrage, 2001.
- Nr. 43 **Isele, Kathrin:** Institutioneller Wettbewerb und neoklassische Modelle, 2001.
- Nr. 44 **Sanner, Helge:** Bargaining Structure and Regional Unemployment Insurance, 2001.
- Nr. 45 **Sanner, Helge:** Endogenous Unemployment Insurance and Regionalisation, 2001.
- Nr. 46 **Ksoll, Markus:** Spatial vs. Non-Spatial Network Pricing in Deregulated Electricity Supply, 2001.
- Nr. 47 **Ksoll, Markus/Klaus Schöler:** Alternative Organisation zweistufiger Strommärkte – Ein räumliches Marktmodell bei zweidimensionaler Verteilung der Nachfrage, 2001.
- Nr. 48 **Kneis Gert/Klaus Schöler:** Zur Begründung der linearen Nachfragefunktion in der Haushaltstheorie, 2002.
- Nr. 49 **Westerhoff, Horst-Dieter:** Die Zukunft der Gemeinsamen Agrarpolitik angesichts der EU-Erweiterung, 2002.
- Nr. 50 **Wagner, Wolfgang:** Subventionsabbau um jeden Preis? Wohlfahrtswirkungen von Subventionen im Transportsektor, 2002.
- Nr. 51 **Isele, Kathrin:** Fusionskontrolle im Standortwettbewerb, 2003.
- Nr. 52 **Eickhof, Norbert:** Globalisierung institutioneller Wettbewerb und nationale Wirtschaftspolitik, 2003