

Schöler, Klaus

**Working Paper**

## Preiselastische Nachfrage und strategische Preisreaktionen in einem räumlichen Wettbewerbsmarkt

Volkswirtschaftliche Diskussionsbeiträge, No. 36-92

**Provided in Cooperation with:**

Fakultät III: Wirtschaftswissenschaften, Wirtschaftsinformatik und Wirtschaftsrecht, Universität  
Siegen

*Suggested Citation:* Schöler, Klaus (1992) : Preiselastische Nachfrage und strategische  
Preisreaktionen in einem räumlichen Wettbewerbsmarkt, Volkswirtschaftliche Diskussionsbeiträge,  
No. 36-92, Universität Siegen, Fakultät III, Wirtschaftswissenschaften, Wirtschaftsinformatik und  
Wirtschaftsrecht, Siegen

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/118728>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen  
Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle  
Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich  
machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen  
(insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten,  
gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort  
genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

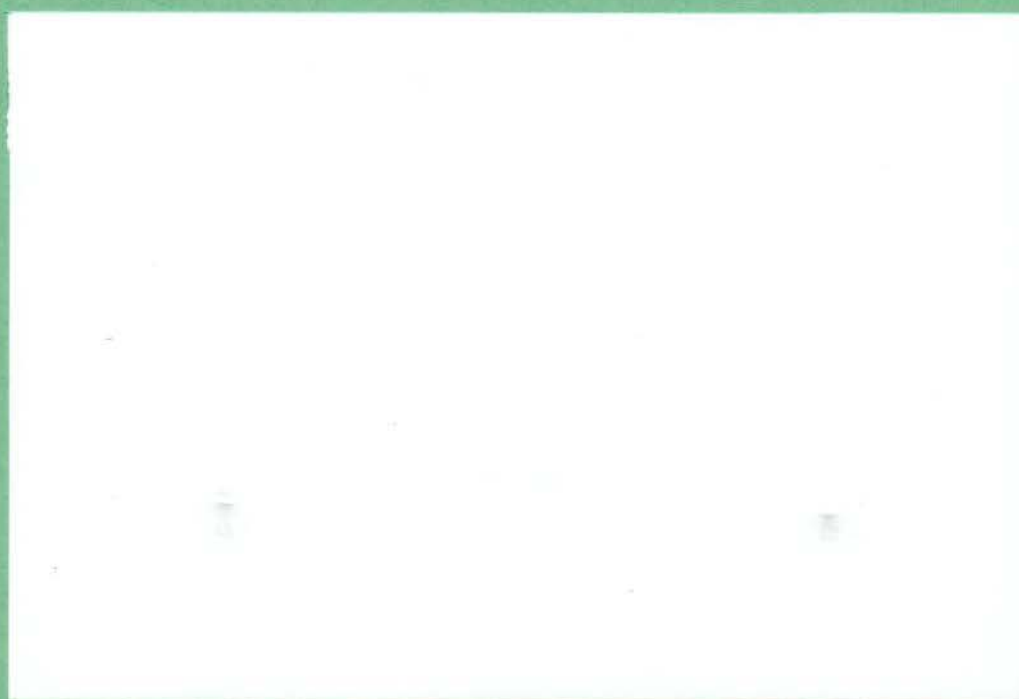
**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal  
and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to  
exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the  
internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content  
Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise  
further usage rights as specified in the indicated licence.*

**VOLKSWIRTSCHAFTLICHE  
DISKUSSIONSBEITRÄGE**



**UNIVERSITÄT - GESAMTHOCHSCHULE - SIEGEN  
FACHBEREICH WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN**

**Preiselastische Nachfrage und strategische  
Preisreaktionen in einem räumlichen  
Wettbewerbsmarkt**

von

**Klaus Schöler**

**Universität GH Siegen  
Diskussionsbeitrag Nr. 36/92**

**Adresse des Autors:  
Fachbereich Wirtschaftswissenschaften  
Universität GH Siegen  
Hölderlinstrasse 3, D-5900 Siegen**

## Abstract

In diesem Beitrag wird davon ausgegangen, daß die Firmen in einem räumlichen Wettbewerbsmarkt die Preisreaktionen der Konkurrenten auf eigene Preisänderungen ex ante nicht kennen. Alle Firmen gehen zunächst von bestimmten konjekturalen Reaktionsannahmen aus und beobachten danach die tatsächlichen Reaktionen und die sich einstellenden Marktergebnisse (Gewinne). Sind die Gewinne der Konkurrenten höher als die eigenen Gewinne, so werden sie versuchen, deren Reaktionsmuster zu übernehmen. Es kann gezeigt werden, daß ein derartiges imitatives Verhalten durch unterlegene Firmen sowohl zu geringeren als auch zu höheren Gewinnen der Konkurrenten führen kann. Damit eröffnet sich ein weites Feld strategischer Verhaltensweisen. Ferner zeigt sich, daß die Imitation erfolgreicher Verhaltensweisen zu sinkenden Wohlstandseffekten im Gesamtmarkt führt.

## 1. Einführung

Der Preiswettbewerb zwischen konkurrierenden Firmen im räumlichen Marktmodell wird seit langer Zeit unter der Annahme konjekturaler Reaktionskoeffizienten diskutiert (vgl. z.B. Capozza/Van Order [1978]; Ishikawa/Toda [1990]). Dabei werden die angenommenen Reaktionen der Konkurrenten auf eigene Preisänderungen exogen eingeführt und nicht weiter begründet. Eine mögliche Behebung dieses offensichtlichen Mangels liegt in der Verwendung konsistenter konjekturaler Reaktionskoeffizienten. In einer Reihe von Beiträgen finden diese Überlegungen Eingang in die Literatur zum räumlichen Preiswettbewerb (vgl. Capozza/Van Order [1989]; Schöler [1990]; Schöler [1992]; Schöler/Schlemper [1991]). Konsistente konjekturale Reaktionen liegen vor, wenn die von einer Firma hinsichtlich eines Konkurrenten erwarteten Reaktionen auf eigene Preisvariationen mit den tatsächlichen Reaktionen dieses Konkurrenten übereinstimmen. Die diesem Konzept zugrunde liegenden Informationsannahmen sind allerdings sehr streng: Jede Firma kennt nicht nur die eigenen Kosten- und Nachfragestrukturen, sondern auch die aller Konkurrenten.

Unter weniger strengen Informationsannahmen ist es aber auch denkbar, daß sich die Unternehmen an den beobachtbaren Reaktionen der Konkurrenten auf eigene Preisänderungen und den dadurch verursachten Markterfolgen der Mitanbieter orientieren. Offensichtlich erfolgreiche Reaktionsmuster werden übernommen, wobei aus der Sicht eines Unternehmens eine Reaktion erfolgreich ist, wenn sie zu einem höheren Gewinn führt als die eigene Reaktion. Sieht man von bestimmten Startwerten für die Reaktionskoeffizienten einmal ab, so könnte dieses imitative Verhalten eine Erklärung für die tatsächlichen Reaktionen einer Firma zu einem bestimmten Zeitpunkt darstellen. Dabei kann folgender sequentieller Ablauf angenommen werden: In der ersten Periode sind jeder Firma die Reaktionen der anderen Anbieter auf eigene Preisaktionen unbekannt. Während der ersten Periode beobachten die Anbieter die Preissetzungen der Konkurrenten und die Preisreaktionen auf eigene Preisvariationen. Am Ende der ersten Periode kennen die Firmen sowohl die Reaktionen als auch die Gleichgewichtspreise und -gewinne der Konkurrenten. In der zweiten Periode werden die Reaktionen der erfolgreichen Anbieter durch die weniger erfolgreichen Anbieter imitiert. Am Ende der zweiten Periode sind wiederum die Reaktionen, Gleichgewichtspreise und -gewinne der Firmen bekannt, und in der dritten Periode können erneut die erfolgreichen Verhaltensmuster übernommen werden usw. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die beschränkten Informationen der Anbieter über die jeweiligen Konkurrenten zur Beobachtung und Imitation erfolgreicher Verhaltensweisen führen.

Verwendet man diese Begründung der unterschiedlichen tatsächlichen Reaktionen, so verbleibt die Frage nach der räumlichen Struktur des Marktes. Hinsichtlich der Verteilung der Standorte und der Marktgebiete soll angenommen werden, daß die Firmenstandorte entlang einer Kreisumfanglinie angeordnet sind und kein Standort mit mehr als einer Firma besetzt ist. Jeder Anbieter hat zwei unmittelbare Nachbarkonkurrenten, deren Reaktionen auf eigene Preisänderungen beobachtet werden. Anders als bei linearen eindimensionalen Marktgebieten vermeidet man bei dieser Form eindimensionaler Marktgebiete das Problem der an den beiden Enden der Strecke auftretenden Sonderfälle, die in Unternehmen mit nur einem Konkurrenten zu sehen sind. Ferner werden preiselastische Nachfragefunktionen angenommen, die das Marktverhalten der Käufer realitätsnäher wiedergeben als preisunelastische Nachfragefunktionen (vgl. Mulligan/Fik [1991], Schöler [1991]). Schließlich kann das Konzept der repräsentativen Firma - also die Gleichheit aller Firmen und Reaktionen - aufgegeben und durch unterschiedliche Kosten- und Nachfragestrukturen sowie Reaktionskoeffizienten ersetzt werden. (Zur Vereinfachung soll jedoch angenommen werden, daß sich nur die Reaktionen unterscheiden.) Bei  $n$  Firmen können  $n$  Preise aus  $n$  Reaktionsfunktionen ermittelt werden.

Die Diskussion der vorgestellten Überlegungen soll in Abschnitt 2 durch die Einführung der Modellannahmen und der Grundstruktur des räumlichen Wettbewerbsmodells aufgenommen werden. In Abschnitt 3 werden die Marktergebnisse dargestellt und die optimalen Reaktionsstrategien - auch unter Einschluß wohlstandstheoretischer Gesichtspunkte - diskutiert.

## 2. Annahmen und Modell

Für die nachfolgenden Überlegungen ist es nützlich, einige vereinfachende Annahmen einzuführen. Ferner werden eine Reihe von Variablen auf 1 standardisiert, ohne daß dadurch die Allgemeinheit der Modellaussagen eingeschränkt wird.

A1: Die Nachfrager sind entlang eines eindimensionalen in sich zurücklaufenden (Linie des Kreisumfangs) Marktgebietes mit einer konstanten Dichte von  $B = 1$  je Entfernungseinheit angesiedelt.

A2: Die Nachfrage  $q$  ist für alle Konsumenten gleich und beträgt:

$$q(r) = 1 - p \quad (1)$$

Der Ortspreis  $p$  setzt sich zusammen aus dem Ab-Werk-Preis  $m$  des Anbieters und den Transportkosten zwischen Produktions- und Konsumtionsstandort  $p = m + fr$ , wobei  $r$  ( $0 \leq r \leq R$ ) die Entfernung zwischen beiden Orten sei und die Transportkosten je Mengen- und Entfernungseinheit mit  $f$  angenommen werden.

- A3: Die Entfernung zwischen den Standorten der Firmen sei  $L$ ; die Marktgebiete der Unternehmen haben eine Ausdehnung zwischen Standort und Wettbewerbsgrenze von  $R$ . Die Standorte liegen jeweils in der Mitte des gesamten firmenindividuellen Marktgebietes.
- A4: Die angenommene kreisförmige geographische Marktstruktur möge eine beliebige Anzahl von benachbarten Konkurrenzfirmen erlauben.
- A5: Das gehandelte Gut wird von allen Firmen unter der gleichen Bedingung produziert; die variablen Kosten der Produktion mögen 0 sein, die fixen Kosten  $K_f$ :

$$K = K_f \quad (2)$$

- A6: Die Firmen verfolgen das Ziel der Gewinnmaximierung.
- A7: Die Nachfrager verfolgen das Ziel der Konsumentenrentenmaximierung und kaufen das Gut jeweils bei dem Unternehmen, das das Gut zum niedrigsten Ortspreis anbietet. Daraus folgt, daß an der Marktgebietsgrenze zwischen zwei Anbietern  $i$  und  $j$  die Ortspreise identisch sind ( $p_i = p_j$ ).
- A8: Keines der am Markt befindlichen Unternehmen kennt zum Zeitpunkt der geplanten eigenen Preisvariation die Reaktionen der Konkurrenten auf diese Aktion und die Gleichgewichtspreise und Gewinne.

Bevor das Modell diskutiert wird, sollen noch einige Erläuterungen zur räumlichen Marktstruktur gegeben werden. In den nachfolgenden Überlegungen sollen drei Unternehmen, die mit den Indizes  $i$ ,  $j$  und  $k$  versehen sind, betrachtet werden. Ausgehend von Firma  $i$  wird die Ausdehnung des vom Kreismittelpunkt aus gesehen rechten Marktgebiets mit  $R_{i,r}$  und die des linken Marktgebiets mit  $R_{i,l}$  bezeichnet. Auf dem Kreis mögen links von Unternehmen  $i$  der Standort der Firma  $j$  und rechts der Standort der Firma  $k$  angesiedelt sein. Zur Verdeutlichung der Standortverteilung der Firmen und der Anordnung der räumlichen Marktgebiete möge Abbildung 1 dienen. Die Entfernung zwischen Firma  $i$  und Firma  $j$  beträgt:

$$L_{ji} = R_{i,l} + R_{j,r} \quad (3)$$

und die Distanz zwischen den Standorten  $i$  und  $k_1$ :

$$L_{ik_1} = R_{i,r} + R_{k,l} \quad (4)$$

Nach Annahme A7 erhält man ferner eine Menge von gleich hohen Ortspreisen an den jeweiligen Wettbewerbsgrenzen:

$$\begin{aligned} m_j + fR_{jl} &= m_k + fR_{kr} \\ m_i + fR_{il} &= m_j + fR_{jr} \\ m_k + fR_{kl} &= m_i + fR_{ir} \end{aligned} \quad (5)$$

Die Ausdehnungen der linken und rechten Teilmarktgebiete des Unternehmens  $i$  lauten daher

$$R_{il} = (m_j - m_i + fL_{ji})/(2f) \quad (6)$$

und

$$R_{ir} = (m_k - m_i + fL_{ik})/(2f) \quad (7)$$

Die Teilmarktgebiete der anderen Firmen  $j$  und  $k$  lassen sich analog dazu bestimmen, ebenso wie die nachfolgende Gewinnfunktion und die entsprechenden Ableitungen. Unter Berücksichtigung der Annahmen A2, A3, A5 und A6 lautet die Gewinnfunktion der Firma  $i$ :

$$\Pi_i = m_i \left[ \int_0^{[m_j - m_i + fL_{ji}]/(2f)} (1 - m_i - fr) dr + \int_0^{[m_k - m_i + fL_{ik}]/(2f)} (1 - m_i - fr) dr \right] + K_{fi} \quad (8)$$

Setzt man zur Vereinfachung  $L_{ji} = L_{ik} = L$  und  $f = 1$ , so ergibt sich

$$\begin{aligned} \Pi_i &= 3m_i^3/4 - [m_i^2(2L + m_j + m_k + 4)]/4 - [m_i(2L^2 + 2L(m_j + m_k - 4) \\ &\quad + m_j^2 + m_k^2 - 4m_j - 4m_k)]/8 - K_{fi} \end{aligned} \quad (9)$$

Durch die Ableitung der Gewinnfunktion (9) nach  $m_i$  erhält man die Reaktionsfunktion der Firma  $i$ :

$$\partial \Pi_i / \partial m_i = -[2m_i^2(\phi_j + \phi_k - 9) + 2m_i(\phi_j(L + m_j - 2) + \phi_k(L + m_k - 2)$$

$$+ 2L^2 + 2(2L + m_j + m_k + 4)) + 2L(m_j + m_k - 4) + m_j^2 + m_k^2 - 4m_j - 4m_k]/8 = 0 \quad (10)$$

wobei  $dm_j/dm_i = \phi_j$  und  $dm_k/dm_i = \phi_k$  ist. In Gleichung (10) können beliebige numerische Werte für  $\phi_j$  und  $\phi_k$  angenommen werden, sofern die Bedingung 2. Ordnung nicht verletzt wird. Wir wollen beispielhaft Reaktionskoeffizienten in Höhe von  $\phi = 1$ ,  $\phi = 0$  und  $\phi = -1$  verwenden, die in dieser Reihenfolge dem *Lösch - Wettbewerb*, dem



*Hotelling – Smithies – Wettbewerb* und dem *Greenhut – Ohta – Wettbewerb* entsprechen. Die Bedingung 2. Ordnung für ein Gewinnmaximum bezüglich  $m_i$  lautet unter Berücksichtigung von  $d^2m_j/dm_i^2 = 0$  und  $d^2m_k/dm_i^2 = 0$ :

$$9m_i/2 - (4 + 2L + m_j + m_k)/2 - m_i(\phi_j + \phi_k) - (m_i(2\phi_j^2 + 2\phi_k^2))/8 - (-4\phi_j + 2m_j\phi_j - 4\phi_k + 2m_k\phi_k + 2L(\phi_j + \phi_k))/8 < 0 \quad (11)$$

für alle ermittelten Preise und verwendeten Reaktionskoeffizienten.

Die Gleichgewichtspreise  $m_i^*$ ,  $m_j^*$  und  $m_k^*$  sind aus den Gleichungen (10a), (10b) und (10c) mit Hilfe der Newton-Kantorowitsch-Methode zu ermitteln. Zu diesem Zweck ist es notwendig, Annahmen über die Entfernung  $L$  zwischen den Standorten der Firmen zu treffen.

$$-(m_i^{*2}(\phi_j + \phi_k - 9)/4 - (m_i^*m_j^*(\phi_j + 2))/4 - (m_i^*m_k^*(\phi_k + 2))/4 - m_j^{*2}/8 - m_k^{*2}/8 - (m_j^*(L-2))/4 - (m_k^*(L-2))/4 - (L(L-4))/4 - (m_i^*(\phi_j(L-2) + \phi_k(L-2) + 4(L+2)))/8 = 0 \quad (10a)$$

$$-(m_j^{*2}(\phi_k + \phi_i - 9)/4 - (m_j^*m_k^*(\phi_k + 2))/4 - (m_j^*m_i^*(\phi_i + 2))/4 - m_k^{*2}/8 - m_i^{*2}/8 - (m_k^*(L-2))/4 - (m_i^*(L-2))/4 - (L(L-4))/4 - (m_j^*(\phi_k(L-2) + \phi_i(L-2) + 4(L+2)))/8 = 0 \quad (10b)$$

$$-(m_k^{*2}(\phi_i + \phi_j - 9)/4 - (m_k^*m_i^*(\phi_i + 2))/4 - (m_k^*m_j^*(\phi_j + 2))/4 - m_i^{*2}/8 - m_j^{*2}/8 - (m_i^*(L-2))/4 - (m_j^*(L-2))/4 - (L(L-4))/4 - (m_k^*(\phi_i(L-2) + \phi_j(L-2) + 4(L+2)))/8 = 0 \quad (10c)$$

Die Gleichgewichtspreise werden zur Bestimmung der Gewinne in die Gewinnfunktion (9) der Firma  $i$  und in die entsprechenden Gewinnfunktionen der Firmen  $j$  und  $k$  eingesetzt.

Neben den Gewinnen sollen die Konsumentenrenten und Wohlfandseffekte des räumlichen Marktes ermittelt werden. Die Konsumentenrente, die innerhalb des Marktgebietes der Firma  $i$  entsteht, beträgt unter Berücksichtigung der Gleichgewichtspreise:

$$C_i = 0.5 \left[ \int_0^{[m_j^* - m_i^* + fL_{ji}]/(2f)} (1 - m_i^* - fr)^2 dr + \int_0^{[m_k^* - m_i^* + fL_{ik}]/(2f)} (1 - m_i^* - fr)^2 dr \right] \quad (11)$$

Setzt man wiederum zur Vereinfachung  $L_{ji} = L_{ik} = L$  und  $f = 1$ , so erhält man:

$$C_i = -7m_i^{*3}/24 + [m_i^{*2}(2L + m_j^* + m_k^* + 12)]/16 + [m_i^*(2L^2 + 2L(m_j^* + m_k^* - 4) + m_j^{*2} + m_k^{*2} - 4m_j^* - 4m_k^* - 8)]/16 + [2L^3 + 3L^2(m_j^* + m_k^* - 4) + 3L(m_j^{*2} + m_k^{*2} - 4m_j^* - 4m_k^* + 8) + m_j^{*3} - 6m_j^{*2} + 12m_j^* + m_k^{*3} - 6m_k^{*2} + 12m_k^*]/48 \quad (12)$$

Die Berechnung der Konsumentenrente für die Marktgebiete der Firmen  $j$  und  $k$  erfolgt in der gleichen Weise. Der Gewinn der Firma und die Konsumentenrente können zu den Wohlfandseffekten  $\Omega$  je Marktgebiet (z.B.  $\Omega_i = \Pi_i + C_i$ ) und über alle Firmen hinweg zu den totalen Wohlfandseffekten  $T\Omega$  des Gesamtmarktgebietes

$$T\Omega = \Pi_i + \Pi_j + \Pi_k + C_i + C_j + C_k \quad (13)$$

zusammengefaßt werden.

### 3. Marktergebnisse und Strategien †

Die Marktergebnisse, also Gleichgewichtspreise und Gewinne, können unter zwei Voraussetzungen geprüft werden. Zum einen sollen die Reaktionskoeffizienten für alle Firmen identisch sein und die Entfernungen zwischen den Standorten variieren oder - was gleichbedeutend bei gleicher Länge des Gesamtmarktgebietes ist - die Anzahl der Firmen sich ändern. Zum anderen sollen die Größe des Kreises, die Anzahl der Firmen und die Ausdehnung der Marktgebiete gleich bleiben und unterschiedliche konjekturale Reaktionen der Firmen angenommen werden.

(1) Für gleichartige Reaktionskoeffizienten ergeben sich genau jene Gleichgewichtspreise, die aus der Literatur für repräsentative Firmen bei unendlichen, eindimensionalen linearen Marktgebieten bekannt sind (vgl. z.B. Villegas [1982], Schöler [1988]). Diese Resultate sind in Tabelle 1 in Abhängigkeit von Standortentfernungen und Reaktionskoeffizienten dargestellt. Die drei Reaktionsweisen erzeugen bei Veränderungen der Standortentfernungen drei charakteristische Ergebnisse: Bei  $\phi = 1$  (Lösch-Wettbewerb) steigt der Gleichgewichtspreis mit sinkender Standortentfernung, bei  $\phi = -1$  (Greenhut-Ohta-Wettbewerb) sinkt der Gleichgewichtspreis mit abnehmender Standortentfernung und bei  $\phi = 0$  (Hotelling-Smithies-Wettbewerb) steigt der Gleichgewichtspreis bis  $L = 0,96$  und fällt danach mit sinkenden Standortentfernungen.

L	$\phi = 1$	$\phi = 0$	$\phi = -1$
0,1	0,4875	0,0922	0,0487
0,3	0,4625	0,2269	0,1370
0,5	0,4375	0,3022	0,2104
0,7	0,4125	0,3372	0,2665
0,9	0,3875	0,3485	0,3044
1,1	0,3625	0,3462	0,3257
1,333	0,3333	0,3333	0,3333

Tabelle 1 : Preise bei alternativen Reaktionen und Standortentfernungen

Diese Ergebnisse mögen als Vergleichsgrößen bei der Beurteilung jener Gleichgewichtspreise dienen, die sich bei unterschiedlichen Reaktionsannahmen einstellen.

(2) Um die Marktergebnisse bei unterschiedlichen Reaktionskoeffizienten übersichtlich darstellen zu können, sollen die Entfernungen zwischen den Standorten auf  $L = 1$  standardisiert werden. Ferner soll die Anzahl der Firmen auf drei beschränkt werden. In Tabelle 2 im Anhang sind alle Kombinationen der Reaktionskoeffizienten  $\phi = 1, 0, -1$  zusammengestellt worden, unter deren Verwendung die Marktergebnisse ermittelt werden. In der ersten Spalte der Tabelle 2 ist die Bezeichnung der jeweiligen Firma ( $i, j, k$ ) angegeben, die zweite Spalte enthält die tatsächlichen Reaktionen der Firma auf Preisänderungen der jeweiligen Konkurrenzfirmen. Dabei wird angenommen, daß die Reaktionen symmetrisch sind, d.h. sie sollen gegenüber dem linken und rechten Nachbarkonkurrenten gleich sein. Die Spalten drei bis fünf enthalten den Gleichgewichtspreis ( $m^*$ ), den Gewinn ( $\Pi$ ) und die Konsumentenrente über das firmenindividuelle Marktgebiet ( $C$ ). Die sechste Spalte gibt die Wohlfandseffekte ( $\Omega$ ) je firmenindividuellem Marktgebiet ( $= \Pi + C$ ) wieder und die Spalte sieben die gesamten Wohlfandseffekte ( $T\Omega$ ) als Summe über  $\Omega$  aller Firmen. Insgesamt werden alle möglichen Kombinationen von  $\phi = 1, 0, -1$  berücksichtigt und die Marktergebnisse errechnet.

(3) Die Betrachtung gleichartiger Reaktionen aller Firmen zeigt ein Resultat, das überaus bemerkenswert ist. Die Gewinne der Firmen weisen die Rangfolge  $\Pi_{\phi=-1} < \Pi_{\phi=0} < \Pi_{\phi=1}$  auf, die firmenindividuellen Wohlfandseffekte ebenso wie die Gesamtwohlfandseffekte die Rangfolge  $T\Omega_{\phi=1} < T\Omega_{\phi=0} < T\Omega_{\phi=-1}$ . Über alle Reaktionskoeffizienten

hinweg führt das individuelle Gewinnstreben der Firmen zu der aus sozialökonomischer Sicht schlechtesten Lösung. Anders gesagt: Verhalten sich alle Firmen wie ein Kartell, indem sie die Preise bei Preisänderungen der Konkurrenten in die gleiche Richtung und um den gleichen Betrag variieren ( $\phi = 1$ ), so wird der geringste Wohlstand im Gesamtgebiet erreicht. Diese Aussage setzt allerdings voraus, daß von einer beliebigen Verteilung der Reaktionen auf Preisänderungen der Konkurrenten ausgehend und unter den genannten Informationsannahmen - jede Firma beobachtet in der ersten Periode die Reaktionen und Gewinne der Konkurrenzfirmen und imitiert in der zweiten Periode erfolgreiches Verhalten - eine Möglichkeit besteht, den Zustand  $\phi_i = \phi_j = \phi_k = 1$  zu erreichen. Auch  $\phi_i = \phi_j = \phi_k = 0$  erlaubt aus wohlstandstheoretischer Sicht nur ein zweitrangiges Ergebnis. In diesem Zusammenhang ist es von Bedeutung, daß die Nullreaktion eine hinreichende Approximation der konsistenten Lösung darstellt. (Für drei Firmen und  $L = 2R = 1$  lautet der konsistente Reaktionskoeffizient  $-0,006065$ ; vgl. Schöler [1992]).

(4) Nunmehr sollen zwei mögliche Entwicklungen der Reaktionskoeffizienten und Marktergebnisse durch imitatorisches Verhalten diskutiert werden.

- Nehmen wir an, in der Ausgangssituation zeichnen sich alle Firmen durch  $\phi = 0$  aus. Geht nun Firma  $k$  zu  $\phi_k = 1$  über, so steigen die Gewinne aller Anbieter, also auch die der Firmen  $i$  und  $j$ , die zunächst bei  $\phi = 0$  verbleiben. Wir können jedoch feststellen, daß der Gewinn der Firma  $k$  stärker gestiegen ist als der der Konkurrenten ( $\Pi_i = \Pi_j = 0,140108 < \Pi_k = 0,140691$ ). Die Unternehmen  $i$  und  $k$  werden in der nächsten Periode die Verhaltensweise des erfolgreichen Unternehmens  $k$  imitieren. Entscheidend ist nun, ob eine Firma oder beide Firmen  $i$  und  $j$  zu  $\phi = 1$  übergehen. Nehmen wir an, daß Firma  $j$  mit  $\phi = 1$  reagiert. Die Gewinne ändern sich wie folgt: Der Gewinn der Firma  $j$  steigt von  $\Pi_j = 0,140108$  auf  $\Pi_j = 0,140816$ ; der Gewinn der schon in der vorangegangenen Periode  $\phi_k = 1$  anwendenden Firma  $k$  erhöht sich ebenfalls, wenn auch nur gering, von  $\Pi_k = 0,140691$  auf  $\Pi_k = 0,140816$ , und der Gewinn der Firma  $i$  mit  $\phi_i = 0$  sinkt von  $\Pi_i = 0,140108$  auf  $\Pi_i = 0,139931$ . In der nächsten Periode wird nun auch Unternehmen  $i$  unter dem Eindruck des sinkenden eigenen Gewinns und der erfolgreichen Konkurrenten zu  $\phi_i = 1$  übergehen, womit die Gewinne aller Firmen einheitlich  $\Pi_i = \Pi_j = \Pi_k = 0,140625$  erreichen, d.h. die Gewinne der Firmen  $j$  und  $k$  sind gesunken, und der Gewinn der Firma  $i$  ist gestiegen. Kein Anbieter ist in der Lage, durch Reaktionsänderungen einen höheren Gewinn zu realisieren. Kompensationszahlungen an Unternehmen  $i$  zur Beibehaltung seiner Nullreaktionen sind aufgrund der numerischen Werte nicht möglich. Die Gewin-

entwicklung ist in Abbildung 2 graphisch zusammengefaßt worden. Während dieses Prozesses sind die gesamten Wohlstandseffekte  $T\Omega$  gesunken.

- Die zweite Ausgangssituation soll für alle Firmen durch  $\phi = -1$  mit den einheitlichen Gewinnen  $\Pi = 0,137260$  gekennzeichnet sein. Geht Firma  $i$  zu  $\phi_i = 0$  über, so ergeben sich die Gewinne  $\Pi_i = 0,138272$  und  $\Pi_j = \Pi_k = 0,138467$ ; durch die Änderung der Reaktionsweise hat  $i$  zwar den eigenen Gewinn gesteigert, jedoch wurden die Gewinne der bei  $\phi = -1$  verbleibenden Konkurrenten stärker erhöht. Das Ergebnis für Unternehmen  $i$  - eine hinsichtlich der Konkurrenten relative Verschlechterung der Gewinnsituation - kann für dieses Unternehmen auf Dauer nicht ohne Verhaltensänderung hingenommen werden. Geht in der nächsten Periode Firma  $i$  zu  $\phi_i = 1$  über, so kann dieses Unternehmen gegenüber den Konkurrenten einen relativen Vorteil erlangen; die Gewinne betragen nun  $\Pi_i = 0,139269$ ,  $\Pi_j = \Pi_k = 0,139179$ . Diese Situation soll nunmehr für Unternehmen  $j$  den Anreiz darstellen, ebenfalls zur Reaktion  $\phi_j = 1$  zu wechseln. Die Gewinne lauten nunmehr  $\Pi_i = \Pi_j = 0,140709$  und  $\Pi_k = 0,139207$ , mit anderen Worten, die Gewinnsituation aller Konkurrenten verbesserte sich. Imitiert in der nächsten Periode Firma  $k$  das offensichtlich erfolgreiche Verhalten der beiden Konkurrenten durch  $\phi_k = 1$ , so stellt sich für alle drei Anbieter wiederum ein Gewinn von  $\Pi_i = \Pi_j = \Pi_k = 0,140625$  ein. Die Gewinne der Firmen  $i$  und  $j$  sind gesunken, und der Gewinn der Firma  $k$  ist gestiegen. Keiner der Anbieter kann durch Verhaltensänderungen einen höheren Gewinn erreichen (Nash-Gleichgewicht). Kompensationszahlungen an Unternehmen  $k$  zur Beibehaltung seiner Nullreaktionen sind wiederum aufgrund der numerischen Werte nicht möglich. Die Gewinnentwicklung ist in Abbildung 3 graphisch dargestellt worden. Auch während dieses Prozesses sinken die gesamten Wohlstandseffekte  $T\Omega$ .

(5) Es versteht sich von selbst, daß weitere strategische Reaktionsänderungen von anderen Ausgangswerten der Reaktionskoeffizienten denkbar sind. Beiden Beispielen ist gemeinsam, daß durch die Imitation erfolgreicher Verhaltensweisen der eigene Gewinn gesteigert werden kann, der der Konkurrenten kann sowohl sinken, schwächer als der eigene oder stärker als der eigene Gewinn steigen. Verläßt beispielsweise Firma  $i$  durch  $\phi_i = 0$  oder  $\phi_i = -1$  das durch  $\phi_i = \phi_j = \phi_k = 1$  beschriebene Gleichgewicht, so sinkt nicht nur der eigene Gewinn von  $\Pi_i = 0,140625$  auf  $\Pi_i = 0,139931$  bzw.  $\Pi_i = 0,139207$ , der Gewinn der Konkurrenten, die ihre Verhaltensweisen nicht ändern, steigt von  $\Pi_j = \Pi_k = 0,140625$  auf  $\Pi_j = \Pi_k = 0,140816$  bzw.  $\Pi_j = \Pi_k = 0,140709$ . Damit stellt das durch  $\phi = 1$  gekennzeichnete Gleichgewicht ein strategieresistentes Gleichgewicht dar; der Gewinn der

Konkurrenten kann durch Reaktionen der Firma  $i$ , die zu eigenen Gewinnreduktionen führen, nicht vermindert werden. Dies gilt beispielsweise nicht bei  $\phi_i = \phi_j = 0$ ,  $\phi_k = 1$  und in einigen anderen Fällen. Damit eröffnet sich ein weites Feld für strategische Verhaltensweisen.

## Schlußfolgerungen

In diesem Beitrag wird gezeigt, daß ein räumliches Wettbewerbsmodell vom Lösch-Typ durchaus dazu verwendet werden kann, spieltheoretisches oder strategisches Verhalten darzustellen (vgl. Priyarsono [1992]). Unter der Annahme beschränkter Informationen über die Reaktionen der Konkurrenten auf eigene Preisänderungen zu Beginn einer Periode und der Übernahme erfolgreicher Reaktionsstrategien durch weniger erfolgreiche Unternehmen in der Folgeperiode werden nicht nur die Gewinne der imitierenden Unternehmen erhöht, sondern auch die Gewinne der Konkurrenten verändert. Dabei können - je nach Kombination der Reaktionskoeffizienten - die Gewinne der Wettbewerber sowohl sinken als auch steigen. Wenn aber das Verhalten einer Firma die Gewinne der anderen Firmen determiniert, so ist unter zusätzlichen Annahmen - beispielsweise über die finanzielle Ausstattung der Unternehmen - die Grundlage für strategisches Verhalten im Sinne des Verdrängungswettbewerbs gelegt. Eine Ausnahme bildet das durch die Reaktionskoeffizienten aller Firmen in Höhe von 1 beschriebene Gleichgewicht: Zum einen kann kein Anbieter durch Änderung seiner Reaktionsweisen einen höheren Gewinn erlangen, zum anderen führt eine unter strategischen Gesichtspunkten vorgenommene Änderung der Reaktionsweisen zu geringeren Gewinnen bei dem Unternehmen, das die Variationen vornimmt und zu höheren Gewinnen bei allen anderen Firmen, die bei Reaktionen von 1 verbleiben. Damit liegt keinerlei Anreiz zu strategischen Verhaltensänderungen vor. Schließlich kann festgehalten werden, daß dieses Gleichgewicht ( $\phi = 1$ ) die geringsten Wohlfahrtseffekte im Gesamtmarktgebiet entstehen läßt und alle imitierenden Verhaltensweisen zu diesem Gleichgewichtszustand führen.

## Fußnoten

† Für die Programmierung der Newton-Kantorowitsch-Methode danke ich Herrn Dipl.-Math. Volker Schneider.

## Literatur

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

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

Ishikawa, T. und Toda, M. [1990], Spatial Configurations, Competition and Welfare. *Annals of Regional Science*, Bd. 24, S. 1–12.

Mulligan, G. F. und Fik, T. J. [1989], Price Variation in Spatial Markets: The Case of Perfectly Inelastic Demand. *Annals of Regional Science*, Bd. 23, S. 187–201.

Priyarsono, D. S. [1992], Welfare Implications of Entry Deterrence in a Spatial Market. *Annals of Regional Science*, Bd. 26, S. 319–330.

Schöler, K. [1988], *Räumliche Preistheorie*, Berlin.

Schöler, K. [1990], Konsistente konjekturale Reaktionen in einem zweidimensionalen räumlichen Wettbewerbsmarkt. *Volkswirtschaftliche Diskussionsbeiträge* Nr. 16, Siegen.

Schöler, K. [1991], A Note on "Price Variation in Spatial Markets: The Case of Perfectly Inelastic Demand". *Annals of Regional Science*, Bd. 25, S. 55–62.

Schöler, K./Schlemper, M. [1991], Räumlicher Wettbewerb bei konsistenten konjekturalen Reaktionen. *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, Bd. 208 (1991), S. 449–458.

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

## Anhang

Firma	$\phi$	$m^*$	$\Pi$	$C$	$\Omega$	$T\Omega$
<i>i</i>	0	0,348612	0,139929	0,090973	0,230902	
<i>j</i>	0	0,348612	0,139929	0,090973	0,230902	
<i>k</i>	0	0,348612	0,139929	0,090973	0,230902	0,692706

Firma	$\phi$	$m^*$	$\Pi$	$C$	$\Omega$	$T\Omega$
<i>i</i>	0	0,363430	0,140108	0,085061	0,225169	
<i>j</i>	0	0,363430	0,140108	0,085061	0,225169	
<i>k</i>	1	0,348392	0,140691	0,091225	0,231916	0,682254

Firma	$\phi$	$m^*$	$\Pi$	$C$	$\Omega$	$T\Omega$
<i>i</i>	0	0,376806	0,139931	0,079938	0,219869	
<i>j</i>	1	0,362361	0,140816	0,085614	0,226430	
<i>k</i>	1	0,362361	0,140816	0,085614	0,226430	0,672729

Firma	$\phi$	$m^*$	$\Pi$	$C$	$\Omega$	$T\Omega$
<i>i</i>	1	0,375000	0,140625	0,080729	0,221354	
<i>j</i>	1	0,375000	0,140625	0,080729	0,221354	
<i>k</i>	1	0,375000	0,140625	0,080729	0,221354	0,664062

Firma	$\phi$	$m^*$	$\Pi$	$C$	$\Omega$	$T\Omega$
<i>i</i>	1	0,349757	0,140709	0,090661	0,231370	
<i>j</i>	1	0,349757	0,140709	0,090661	0,231370	
<i>k</i>	-1	0,378606	0,139207	0,079145	0,218352	0,681092



Firma	$\phi$	$m^*$	$\Pi$	$C$	$\Omega$	$T\Omega$
$i$	1	0,320007	0,139269	0,103313	0,242582	
$j$	-1	0,350231	0,139179	0,090137	0,229316	
$k$	-1	0,350231	0,139179	0,090137	0,229316	0,701214

Firma	$\phi$	$m^*$	$\Pi$	$C$	$\Omega$	$T\Omega$
$i$	-1	0,316987	0,137260	0,104167	0,241427	
$j$	-1	0,316987	0,137260	0,104167	0,241427	
$k$	-1	0,316987	0,137260	0,104167	0,241427	0,724281

Firma	$\phi$	$m^*$	$\Pi$	$C$	$\Omega$	$T\Omega$
$i$	0	0,318510	0,138272	0,103743	0,242015	
$j$	-1	0,333318	0,138467	0,097121	0,235588	
$k$	-1	0,333318	0,138467	0,097121	0,235588	0,713191

Firma	$\phi$	$m^*$	$\Pi$	$C$	$\Omega$	$T\Omega$
$i$	0	0,334018	0,139345	0,097034	0,236379	
$j$	0	0,334018	0,139345	0,097034	0,236379	
$k$	-1	0,348772	0,139140	0,090732	0,229872	0,702630

Firma	$\phi$	$m^*$	$\Pi$	$C$	$\Omega$	$T\Omega$
$i$	1	0,334654	0,140200	0,096959	0,237159	
$j$	0	0,350036	0,139957	0,090389	0,230346	
$k$	-1	0,364455	0,139372	0,084517	0,223889	0,691394

**Tabelle 2:** Gleichgewichtspreise, Gewinne (ohne Fixkosten), Konsumentenrente und Wohlstandseffekte (ohne Fixkosten) bei alternativen Reaktionsannahmen

**Abbildungen 1 bis 3**

Abb. 1: Verteilung der Unternehmensstandorte

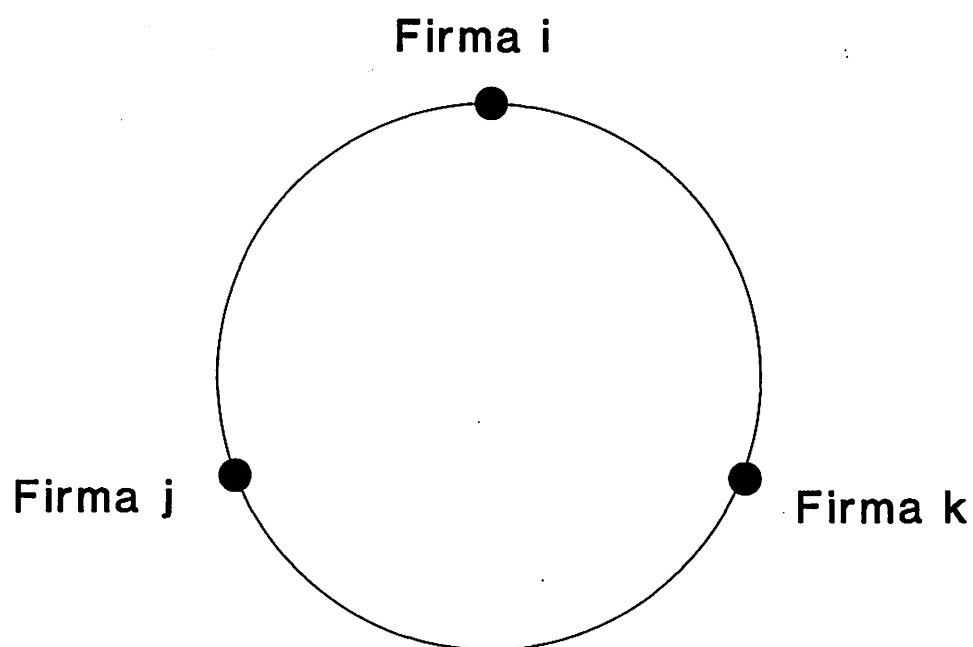
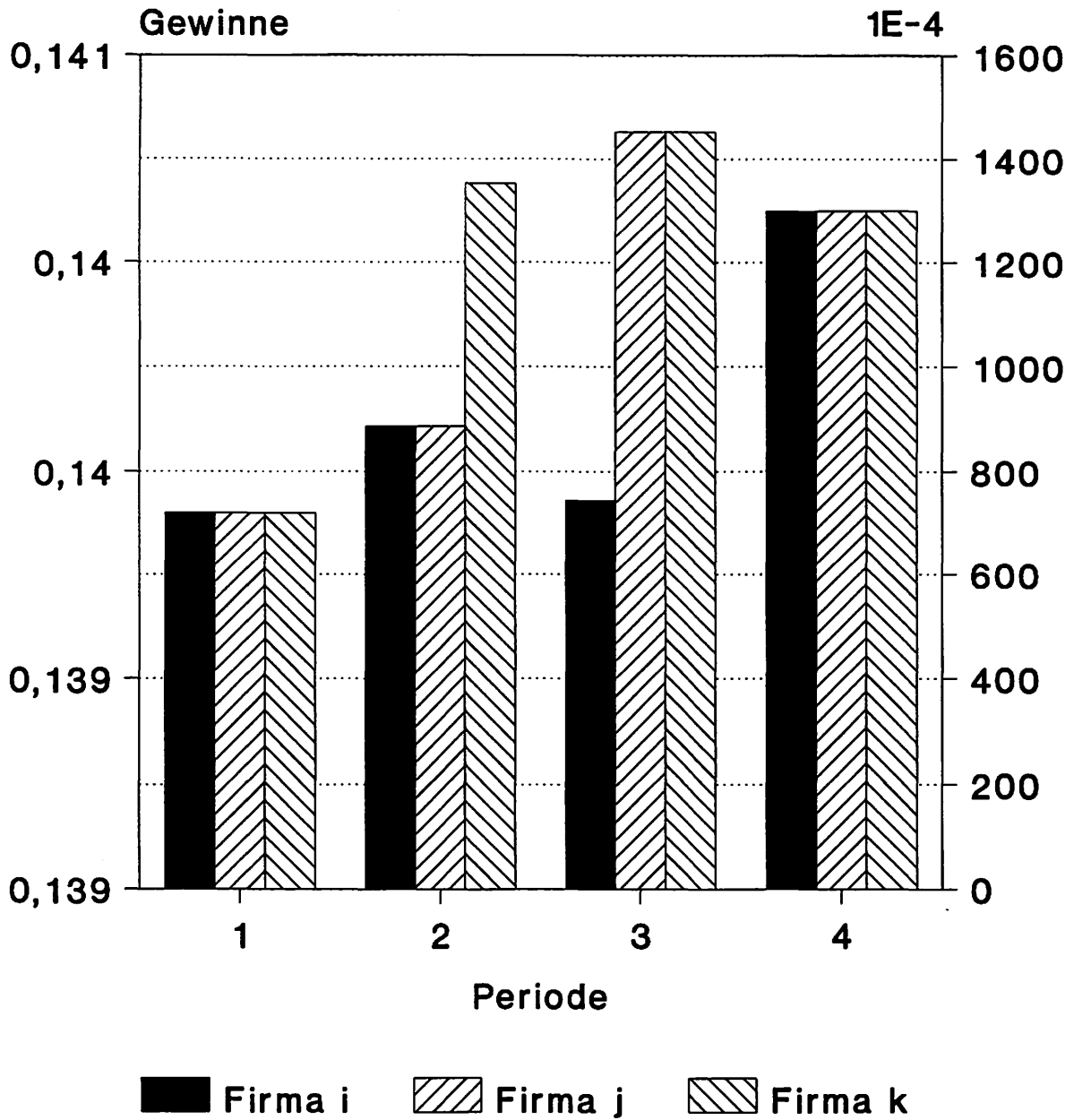
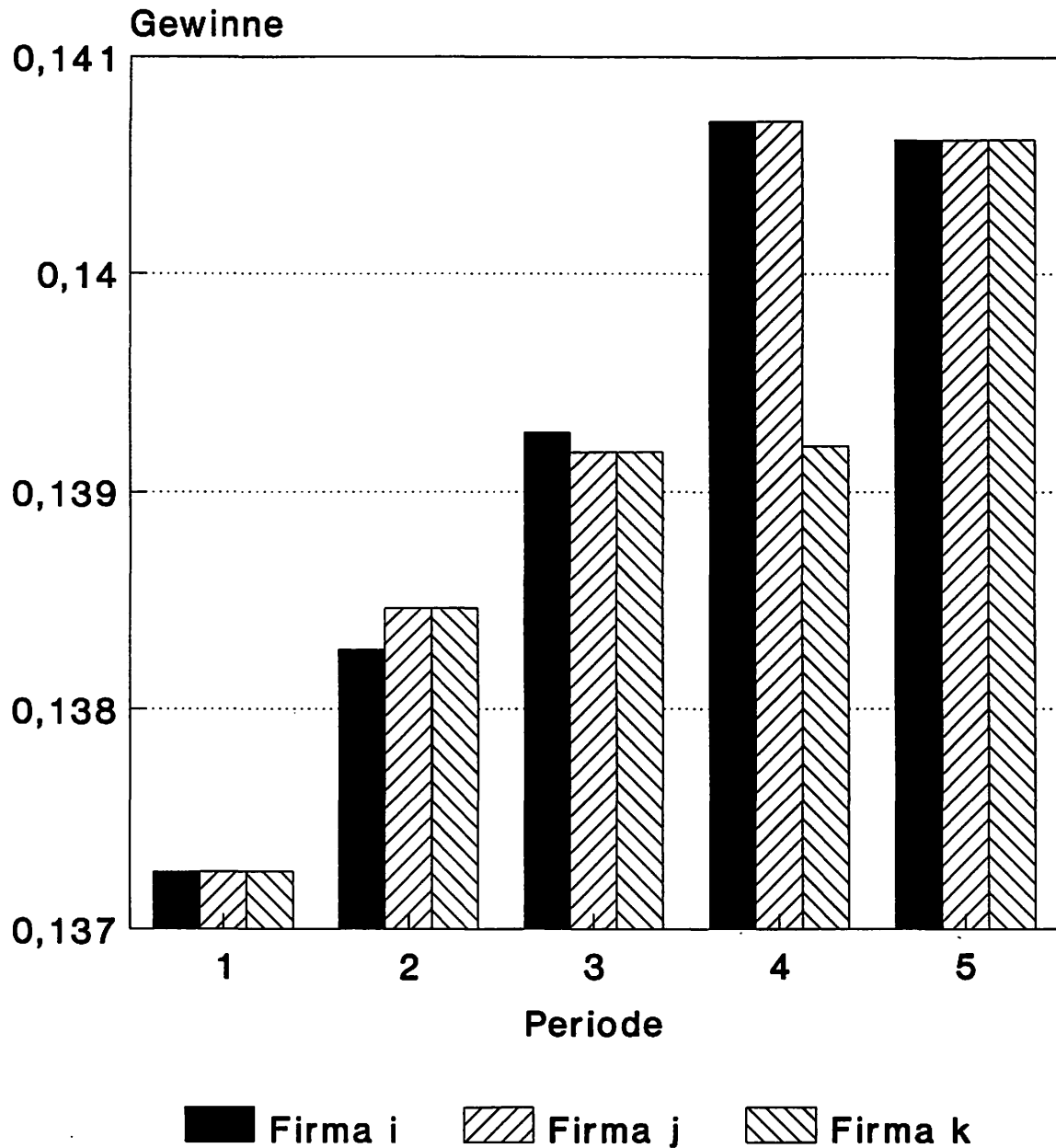


Abb. 2: Gewinnentwicklung im Fall 1  
 durch Änderung der Reaktionen  
 von 0 auf 1



Firma k ändert zunächst ihre Reaktionen  
 in Periode 2, dann Firma j in Periode 3  
 und zuletzt Firma i in Periode 4

Abb. 3: Gewinnentwicklung im Fall 2 durch Änderungen der Reaktionen von -1 auf 1



Firma i ändert in Periode 2 die Reaktion auf 0 und in Periode 3 auf 1, Firma j in Periode 4 auf 1 und Firma k in 5 auf 1

Seit 1989 erschienene Diskussionsbeiträge:  
Discussion papers released as of 1989/1990/1991:

- 1-89: **Klaus Schöler**, Zollwirkungen in einem räumlichen Oligopol
- 2-89: **Rüdiger Pethig**, Trinkwasser und Gewässergüte. Ein Plädoyer für das Nutzerprinzip in der Wasserwirtschaft
- 3-89: **Rüdiger Pethig**, Calculus of Consent: A Game-Theoretic Perspective. Comment
- 4-89: **Rüdiger Pethig**, Problems of Irreversibility in the Control of Persistent Pollutants
- 5-90: **Klaus Schöler**, On Credit Supply of PLS-Banks
- 6-90: **Rüdiger Pethig**, Optimal Pollution Control, Irreversibilities, and the Value of Future Information
- 7-90: **Klaus Schöler**, A Note on "Price Variation in Spatial Markets: The Case of Perfectly Inelastic Demand"
- 8-90: **Jürgen Eichberger /Rüdiger Pethig**, Constitutional Choice of Rules
- 9-90: **Axel A. Weber**, European Economic and Monetary Union and Asymmetries and Adjustment Problems in the European Monetary System: Some Empirical Evidence
- 10-90: **Axel A. Weber**, The Credibility of Monetary Target Announcement: An Empirical Evaluation
- 11-90: **Axel A. Weber**, Credibility, Reputation and the Conduct of Economic Policies Within the European Monetary System
- 12-90: **Rüdiger Ostermann**, Deviations from an Unidimensional Scale in the Unfolding Model
- 13-90: **Reiner Wolff**, Efficient Stationary Capital Accumulation Structures of a Biconvex Production Technology
- 14-90: **Gerhard Brinkmann**, Finanzierung und Lenkung des Hochschulsystems - Ein Vergleich zwischen Kanada und Deutschland
- 15-90: **Werner Güth /Rüdiger Pethig**, Illegal Pollution and Monitoring of Unknown Quality - A Signaling Game Approach

- 16-90: **Klaus Schöler**, Konsistente konjekturale Reaktionen in einem zweidimensionalen räumlichen Wettbewerbsmarkt
- 17-90: **Rüdiger Pethig**, International Environmental Policy and Enforcement Deficits
- 18-91: **Rüdiger Pethig/Klaus Fiedler**, Efficient Pricing of Drinking Water
- 19-91: **Klaus Schöler**, Konsistente konjekturale Reaktionen und Marktstrukturen im räumlichen Oligopol
- 20-91: **Axel A. Weber**, Stochastic Process Switching and Intervention in Exchange Rate Target Zones: Empirical Evidence from the EMS
- 21-91: **Axel A. Weber**, The Role of Policymakers' Reputation in the Ems Disinflations: An Empirical Evaluation
- 22-91: **Klaus Schöler**, Business Climate as a Leading Indicator? An Empirical Investigation for West Germany from 1978 to 1990
- 23-91: **Jürgen Ehlgen/Matthias Schlemper/Klaus Schöler**, Die Identifikation branchenspezifischer Konjunkturindikatoren
- 24-91: **Reiner Wolff**, On the Existence of Structural Saddle-Points in Variational Closed Models of Capital Formation
- 25-91: **Axel A. Weber**, Time Varying Devaluation Risk, Interest Rate Differentials and Exchange Rates in Target Zones: Empirical Evidence from the EMS
- 26-91: **Walter Buhr/Reiner Wolff**, Partial versus Global Optimization in Economic Dynamics: The Case of Recursive Programming
- 27-91: **Klaus Schöler**, Preisvariationen und beschränkte Informationen in einem räumlichen Oligopol
- 28-92: **Jürgen Ehlgen**, Lösen des stochastischen Wachstumsmodells durch Parameterisierung der Entscheidungsfunktion
- 29-92: **Alfred W. Marusev/Andreas Pfingsten**, Zur arbitragefreien Fortrechnung von Zinsstruktur-Kurven
- 30-92: **Jürgen Ehlgen/Matthias Schlemper/Klaus Schöler**, Die Anwendung branchenspezifischer Konjunkturindikatoren
- 31-92: **Klaus Schöler**, Zum strategischen Einsatz räumlicher Preistechniken
- 32-92: **Günter Knieps/Rüdiger Pethig**, Uncertainty, Capacity Cost and Competition in the Electric Power Industry

33-92: **Walter Buhr**, Regional Economic Growth by Policy-Induced Capital Flows:  
I. Theoretical Approach

34-92: **Walter Buhr**, Regional Economic Growth by Policy-Induced Capital Flows:  
II. Policy Simulation Results

35-92: **Andreas Pfingsten/Reiner Wolff**, Endowment Changes in Economic  
Equilibrium: The Dutch Disease Revisited

36-92: **Klaus Schöler**, Preiselastische Nachfrage und strategische Preisreaktionen  
in einem räumlichen Wettbewerbsmarkt



