

Schöler, Klaus

**Working Paper**

## Preisvariationen und beschränkte Informationen in einem räumlichen Oligopol

Volkswirtschaftliche Diskussionsbeiträge, No. 27-91

**Provided in Cooperation with:**

Fakultät III: Wirtschaftswissenschaften, Wirtschaftsinformatik und Wirtschaftsrecht, Universität Siegen

*Suggested Citation:* Schöler, Klaus (1991) : Preisvariationen und beschränkte Informationen in einem räumlichen Oligopol, Volkswirtschaftliche Diskussionsbeiträge, No. 27-91, Universität Siegen, Fakultät III, Wirtschaftswissenschaften, Wirtschaftsinformatik und Wirtschaftsrecht, Siegen

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/118724>

**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.

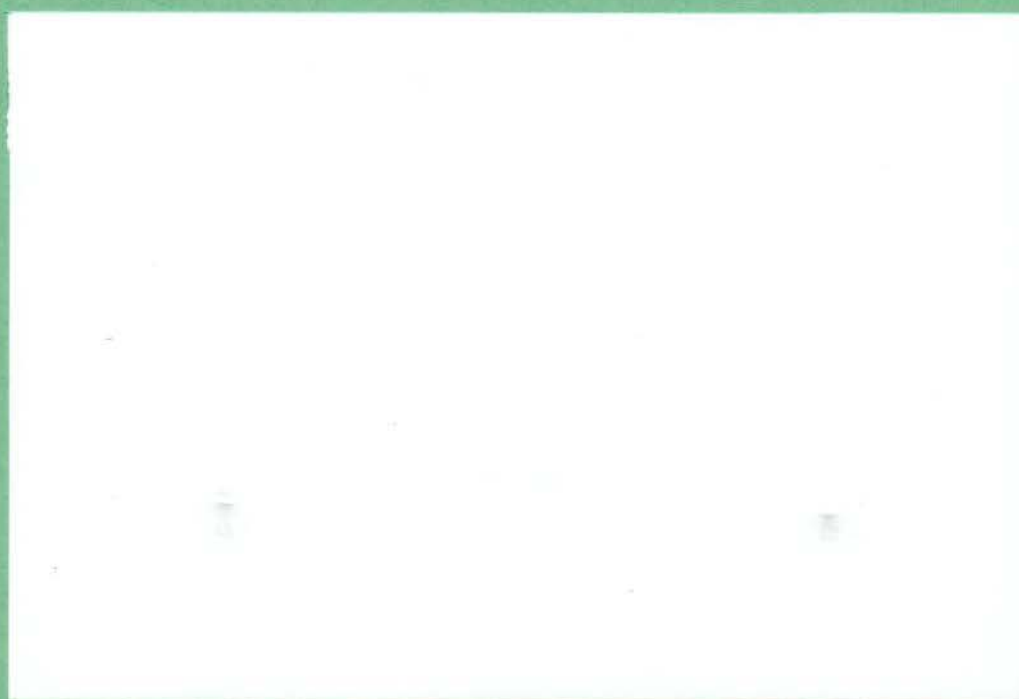
**Terms of use:**

*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**

**Preisvariationen und beschränkte Informationen  
in einem räumlichen Oligopol**

von

**Klaus Schöler**

Diskussionsbeitrag Nr. 27/91

Adresse des Autors:

Prof. Dr. Klaus Schöler

Fachbereich Wirtschaftswissenschaften

Universität -GH- Siegen

Hölderlinstrasse 3

D-5900 Siegen

## Abstract

In diesem Beitrag wird angenommen, daß die Anbieter auf einem räumlichen Oligopolmarkt keine Informationen über die möglichen Reaktionen der Konkurrenten auf eigene Preisvariationen besitzen. Sind die Marktergebnisse (Gewinne) bekannt, die sich bei alternativen Reaktionskombinationen im Gleichgewicht einstellen, so kann eine überlegene Strategie gefunden werden. Nimmt man ferner an, daß auch die Marktergebnisse unbekannt sind, so kann die Imitation erfolgreicher Reaktionsweisen durch unterlegene Firmen sowohl zu geringeren als auch zu höheren individuellen und kollektiven Gewinnen führen.

## 1. Einführung<sup>†</sup>

Seit vielen Jahren wird der Preiswettbewerb zwischen konkurrierenden Firmen im räumlichen Marktmodell unter der Annahme exogen gegebener konjekturaler Reaktionskoeffizienten diskutiert (Capozza/Van Order [1978]; Mulligan/Fik [1989]; Ishikawa/Toda [1990]). Nun ist aber aus der allgemeinen Oligopoltheorie bekannt, daß diese exogen eingeführten Reaktionskoeffizienten nicht mit dem unter der Annahme der Gewinnmaximierung formulierten Modell konsistent sein müssen und es in der überwiegenden Zahl der Fälle auch nicht sind. Aus diesem offensichtlichen Mangel entwickelte sich das Konzept der konsistenten konjekturalen Variationen, das nur *eine* Lösung, nämlich die mit den Zielsetzungen der Unternehmen konsistente Lösung, zuläßt (vgl. Bresnahan [1981]; Kamien/Schwartz [1983]; Boyer/Moreaux [1984]). In einer Reihe von Beiträgen fanden diese Überlegungen auch Eingang in die Literatur zum räumlichen Preiswettbewerb und in die entsprechenden Oligopolmodelle. (vgl. Capozza/Van Order [1989]; Schöler [1990]; Schöler [1991]; Schöler/Schlemper [1991]).

In diesen Ansätzen wird unterstellt, daß entweder alle Anbieter die Reaktionsfunktionen aller am Markt beteiligten Konkurrenten kennen, die Reaktionen auf eigene Preisaktionen daraus ableiten und in ihre Reaktionsüberlegungen einbeziehen oder aber - was eine schwächere Informationsannahme verlangt -, daß die erwarteten Reaktionen mit den tatsächlichen Reaktionen der Konkurrenten übereinstimmen. Im ersten Fall wird den Firmen ein hohes Maß an Informationen über Kosten- und Nachfragefunktionen der Konkurrenten zugebilligt. Im zweiten Fall kann die Übereinstimmung von tatsächlichen und konjekturalen Reaktionen das Ergebnis eines längeren Prozesses sein, der durch die Beobachtung der Verhaltensweisen der Konkurrenten und durch die Berücksichtigung der

daraus gewonnenen vorläufigen Reaktionsannahmen sowie deren laufende Korrektur durch neue Beobachtungen gekennzeichnet ist. Der Prozeß der Informationsbeschaffung durch Marktbeobachtung und der Korrekturen der Reaktionsannahmen setzt sich solange fort, bis tatsächliche und konjekturale Reaktionen gleich sind. Die Reaktionsfunktionen der Konkurrenten bleiben der einzelnen Firma unbekannt. Das Konzept der konsistenten konjekturalen Variationen würde danach nur den Endpunkt dieses Prozesses beschreiben. Daraus ergibt sich unmittelbar die Frage, wie sich Unternehmen zu Beginn des Prozesses verhalten, wenn keinerlei Vermutungen und Informationen über die Reaktionen der anderen Firmen auf eigene Preisveränderungen vorliegen. In diesem Beitrag soll versucht werden, für diesen Fall der beschränkten Informationen über die Verhaltensweisen der Konkurrenten Reaktionsstrategien für ein Unternehmen zu entwickeln.

Die Diskussion der vorgestellten Überlegungen soll in Abschnitt 2 durch die Einführung der Modellannahmen und der Grundstruktur des allgemeinen räumlichen Wettbewerbsmodells aufgenommen werden. In Abschnitt 3 werden zwei Modelle unter alternativen Informationsannahmen vorgestellt und die optimalen Reaktionsstrategien diskutiert.

## 2. Annahmen und Grundmodell

Für die nachfolgenden Überlegungen ist es zweckmäßig, einige vereinfachende Annahmen einzuführen und eine Reihe von Variablen auf 1 zu standardisieren, 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 unterhalb des Prohibitivpreises  $p_0$  für alle Preise genau 1 (unelastische Nachfragefunktion):

$$q(r) = 1 \quad \text{für} \quad 0 \leq p < p_0 \quad (1)$$

$$q(r) = 0 \quad \text{für} \quad p \geq p_0$$

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 jeweils  $L$ ; 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 Bedingung linearer Kosten produziert; die variablen Kosten der Produktion werden mit  $c$ , die fixen Kosten mit  $K_f$  bezeichnet:

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

- 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. Bekannt sind jedoch aus der Geschichte des Marktes Ergebnisse, wie Gleichgewichtspreise und Gewinne, die sich bei alternativ möglichen Reaktionen einstellen werden.

Bevor das Modell diskutiert wird, sollen noch einige Erläuterungen zur räumlichen Marktstruktur (s. A4) gegeben werden. In den nachfolgenden Überlegungen sollen zunächst  $n$  Unternehmen, die mit den Indizes  $i, j$  und  $k_1$  bis  $k_{n-2}$  versehen sind, betrachtet werden. Ausgehend von Firma  $i$  wird die Ausdehnung des vom Kreismittelpunkt aus gesehen rechten Marktgebiets mit  $R_{ir}$  und die des linken Marktgebiets mit  $R_{il}$  bezeichnet. Auf dem Kreis mögen links von Unternehmen  $i$  der Standort der Firma  $j$  und rechts der Standort der Firma  $k_1$  sowie die weiteren Standorte der Unternehmen  $k_2$  bis  $k_{n-2}$  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:

$$L_{ji} = R_{il} + R_{jr} \quad (3)$$

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

$$L_{ik_1} = R_{ir} + R_{k_1l} \quad (4)$$

Nach Annahme 7 erhält man ferner eine Menge von gleichhohen Ortspreisen an den jeweiligen Wettbewerbsgrenzen:

$$\begin{aligned} m_j + fR_{jl} &= m_{k_{n-2}} + fR_{k_{n-2}r} \\ m_i + fR_{il} &= m_j + fR_{jr} \\ m_{k_1} + fR_{k_1l} &= m_i + fR_{ir} \end{aligned} \quad (5)$$

usw. bis

$$m_{k_{n-2}} + fR_{k_{n-2}l} = m_{k_{n-3}} + fR_{k_{n-3}r}$$

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

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

und

$$R_{ir} = (m_{k_1} - m_i + fL_{ik_1})/(2f) \quad (7)$$

Die Teilmarktgebiete der anderen Firmen  $j$  und  $k_1$  bis  $k_{n-2}$  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  $i$ :

$$\pi_i = (m_i - c_i)[m_j + m_{k_1} - 2m_i + f(L_{ji} + L_{ik_1})]/(2f) - K_{f_i} \quad (8)$$

Durch die Ableitung der Gewinnfunktion (8) nach  $m_i$  erhält man die Reaktionsfunktion der Firm  $i$ :

$$\partial\pi_i/\partial m_i = (m_j + m_i\phi_{ji} + m_{k_1} + m_i\phi_{k_1i} - 4m_i + fL_{ji} + fL_{ik_1} - c_i\phi_{ji} - c_i\phi_{k_1i} + 2c_i)/(2f) = 0 \quad (9)$$

wobei  $\phi_{ji} = dm_j/dm_i$  und  $\phi_{k_1i} = dm_{k_1}/dm_i$  die der Firma  $i$  nach Annahme 8 unbekanntes Reaktionen der unmittelbaren Nachbarfirmen darstellen. Für die Bedingung 2. Ordnung gilt:

$$(4 - 2\phi_{ji} - 2\phi_{k_1i})/(2f) < 0. \quad (10)$$

Aus der Bedingung 1. Ordnung ergibt sich ein gewinnoptimaler Ab-Werk-Preis von:

$$m_i^* = [m_j + m_{k_1} + f(L_{ji} + L_{ik_1}) + (\phi_{ji} + \phi_{k_1i} - 2)c_i]/(4 - \phi_{ji} - \phi_{k_1i}) \quad (11)$$

Insgesamt ergeben sich  $n$  Gleichungen mit  $n$  Ab-Werk-Preisen:

$$CM = L \quad (12)$$

mit

$$C = \begin{pmatrix} 4 - \phi_{ji} - \phi_{k_1 i} & -1 & 0 & 0 & \dots & 0 & -1 \\ -1 & 4 - \phi_{ik_1} - \phi_{k_2 k_1} & -1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 4 - \phi_{k_1 k_2} - \phi_{k_3 k_2} & -1 & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ -1 & 0 & 0 & 0 & \dots & -1 & 4 - \phi_{k_{n-2} j} - \phi_{ij} \end{pmatrix}$$

$$M = \begin{pmatrix} m_i \\ m_{k_1} \\ m_{k_2} \\ \vdots \\ m_j \end{pmatrix}$$

$$L = \begin{pmatrix} f(L_{ji} + L_{ik_1}) + (\phi_{ji} + \phi_{k_1 i} - 2)c_i \\ f(L_{ik_1} + L_{k_1 k_2}) + (\phi_{ik_1} + \phi_{k_2 k_1} - 2)c_{k_1} \\ f(L_{k_1 k_2} + L_{k_2 k_3}) + (\phi_{k_1 k_2} + \phi_{k_3 k_2} - 2)c_{k_2} \\ \vdots \\ f(L_{k_{n-2} j} + L_{ji}) + (\phi_{k_{n-2} j} + \phi_{ij} - 2)c_j \end{pmatrix}$$

Somit lautet der Vektor der Gleichgewichtspreise:

$$M^* = C^{-1}L \quad (13)$$

und der Vektor der Gewinne - ohne Berücksichtigung der Fixkosten - im Gleichgewicht kann wie folgt formuliert werden:

$$\Pi^* = (1/2f)(M^* - K)R \quad (14)$$

mit

$$R = \begin{pmatrix} R_{il} + R_{ir} & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & R_{k_1 l} + R_{k_1 r} & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & R_{k_2 l} + R_{k_2 r} & 0 & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & R_{jl} + R_{jr} \end{pmatrix}$$

$$K = \begin{pmatrix} c_i \\ c_{k_1} \\ c_{k_2} \\ \vdots \\ c_j \end{pmatrix}$$



$$\Pi^* = \begin{pmatrix} \pi_i^* \\ \pi_{k_1}^* \\ \pi_{k_2}^* \\ \vdots \\ \pi_j^* \end{pmatrix}$$

und  $1/2f$  als Skalar.

Da die Reaktionskoeffizienten den einzelnen Firmen nicht bekannt sind, bietet sich eine spieltheoretische Lösung der Frage an, welche Reaktionsweise bei alternativ möglichen Reaktionen der Konkurrenten vorteilhaft ist.

### 3. Die optimalen Preisreaktionen bei beschränkten Informationen

Das in Abschnitt 2 dargestellte allgemeine Modell des räumlichen Wettbewerbs soll nun in einigen Punkten vereinfacht werden, um über die Gewinne in alternativen Marktgleichgewichten eindeutige Aussagen machen zu können. Zunächst soll angenommen werden, daß die Zahl der Anbieter auf drei beschränkt sei. Die variablen Kosten und die Fixkosten der Produktion mögen Null betragen und die Transportkosten je Mengen- und Entfernungseinheit  $f = 1$ . Die Ausdehnung des Gesamtmarktgebietes (also der Umfang des Kreises) wird ebenfalls auf 1 standardisiert:  $L_{12} + L_{23} + L_{31} = 1$ , wobei jede Standortentfernung genau  $1/3$  beträgt. Schliesslich werden die konjekturalen Reaktionskoeffizienten nunmehr durch tatsächliche Reaktionskoeffizienten  $\hat{\phi}$  ersetzt und es wird angenommen, daß die Reaktion gegenüber dem linken und rechten Nachbarkonkurrenten identisch sei. Dies bedeutet, daß lediglich der Ab-Werk-Preis  $m$  variiert wird und keinerlei Form der Preisdiskriminierung durchgeführt wird. Das gesamte Modell reduziert sich damit zu

$$CM = L \tag{12'}$$

mit

$$C = \begin{pmatrix} 4 - \hat{\phi}_3 - \hat{\phi}_2 & -1 & -1 \\ -1 & 4 - \hat{\phi}_1 - \hat{\phi}_3 & -1 \\ -1 & -1 & 4 - \hat{\phi}_1 - \hat{\phi}_2 \end{pmatrix}$$

$$M = \begin{pmatrix} m_1 \\ m_2 \\ m_3 \end{pmatrix}$$

und

$$L = \begin{pmatrix} 2/3 \\ 2/3 \\ 2/3 \end{pmatrix}$$

Der Vektor der Gleichgewichtspreise lautet wiederum:

$$M^* = C^{-1}L \quad (13')$$

und der Vektor der Gewinne im Gleichgewicht kann unter den getroffenen numerischen Annahmen wie folgt formuliert werden:

$$\Pi^* = (1/2)(M^*R) \quad (14')$$

mit

$$R = \begin{pmatrix} m_3^* + m_2^* - 2m_1^* + 2/3 & 0 & 0 \\ 0 & m_1^* + m_3^* - 2m_2^* + 2/3 & 0 \\ 0 & 0 & m_2^* + m_1^* - 2m_3^* + 2/3 \end{pmatrix}$$

und

$$\Pi^* = \begin{pmatrix} \pi_1^* \\ \pi_2^* \\ \pi_3^* \end{pmatrix}$$

Nunmehr sollen drei mögliche Reaktionen auf Preisänderungen der Konkurrenten angenommen werden:

- 1 Eine Firma reagiert auf Preisvariationen der Nachbarfirmen nicht durch eigene Preisänderungen  $\hat{\phi} = 0$ . In der raumwirtschaftlichen Literatur wird dieses Modell als Hotelling-Smithies-Wettbewerb bezeichnet.
- 2 Eine Firma reagiert auf Preisvariationen der Nachbarfirmen durch eigene Preisänderungen in gleichem Umfang in die umgekehrte Richtung  $\hat{\phi} = -1$ . Dieses Modell wird als Greenhut-Ohta-Wettbewerb bezeichnet.
- 3 Eine Firma reagiert auf Preisvariationen der Nachbarfirmen durch eigene Preisänderungen in Höhe von einem Drittel der Konkurrenzpreisänderungen  $\hat{\phi} = 1/3$ . Wie an anderer Stelle gezeigt wurde (vgl. Schöler [1991]), entspricht dieser Reaktionskoeffizient jenem, der unter den gleichen Modellannahmen und dem gleichen Modellaufbau bei konsistenten konjunkturalen Variationen gefunden wird.

Die Gleichgewichtspreise, die bei allen Kombinationen der drei möglichen Reaktionen durch drei Firmen entstehen, sind in Tabelle 2 im Anhang aufgeführt.

An dieser Stelle der Überlegungen ist an die Annahme 8 zu erinnern: Keine Firma kennt die Reaktionen der jeweils anderen Konkurrenzunternehmen, jedoch haben die Unternehmen Informationen über die Marktergebnisse, die sich bei beliebigen Kombinationen von Reaktionsweisen einstellen. Diese Informationsannahme soll an einem Beispiel verdeutlicht werden: Die Firma 1 wählt  $\hat{\phi}_1 = -1$ , während die Firmen 2 und 3 sich gleichzeitig für die Reaktionen  $\hat{\phi}_2 = 0$  und  $\hat{\phi}_3 = 1/3$  entscheiden. Setzt man die Werte in das vereinfachte Modell (12') bis (14') ein, so erhält man Gleichgewichtsgewinne in Höhe von  $\pi_1^* = 0,08683$ ,  $\pi_2^* = 0,09422$  und  $\pi_3^* = 0,09454$ . Der Gewinn der Firma 1 ist der geringste, der der Firma 3 der höchste. Ändert nun unter sonst gleichen Bedingungen die Firma 1 ihre Reaktionsweise auf  $\hat{\phi}_1 = 1/3$ , so ergeben sich Gleichgewichtsgewinne in Höhe von  $\pi_1^* = 0,14655$ ,  $\pi_2^* = 0,13597$  und  $\pi_3^* = 0,14655$ . Damit hat das erste Unternehmen (1) seinen Gewinn erhöht, (2) es kann (zusammen mit Unternehmen 3) den höchsten Marktgewinn von allen Anbietern erzielen und (3) ferner werden die Gewinne aller Anbieter gesteigert. Geht man in den weiteren Betrachtungen von Firma 1 aus, so fragt sich, welche Reaktion dieses Unternehmen wählen sollte, damit der erwartete Gleichgewichtsgewinn bei alternativen und gleichwahrscheinlichen Reaktionsweisen der Konkurrenten maximiert wird.

Zur Beantwortung dieser Frage wird in Tabelle 1 die Payoff-Matrix der Gleichgewichtsgewinne für alle drei Firmen wiedergegeben.

$\hat{\phi}_1 = -1$			
Reaktionen	$\hat{\phi}_3 = -1$	$\hat{\phi}_3 = 0$	$\hat{\phi}_3 = 1/3$
$\hat{\phi}_2 = -1$	0,055555	0,067493	0,072593
	0,055555	0,067493	0,072593
$\hat{\phi}_2 = 0$	0,055555	0,066116	0,071358
	0,067493	0,081633	0,086825
	0,066116	0,085034	0,094216
$\hat{\phi}_2 = 1/3$	0,067493	0,085034	0,094543
	0,072593	0,086825	0,091052
	0,071358	0,094543	0,106490
	0,072593	0,094216	0,106490

$\hat{\phi}_1 = 0$			
Reaktionen	$\hat{\phi}_3 = -1$	$\hat{\phi}_3 = 0$	$\hat{\phi}_3 = 1/3$
$\hat{\phi}_2 = -1$	0,066116	0,085034	0,094216
	0,067493	0,081633	0,086825
	0,067493	0,085034	0,094543
$\hat{\phi}_2 = 0$	0,085034	0,111111	0,123274
	0,085034	0,111111	0,123274
	0,081633	0,111111	0,128862
$\hat{\phi}_2 = 1/3$	0,094216	0,123274	0,135969
	0,094216	0,128862	0,146548
	0,086825	0,123274	0,146548
$\hat{\phi}_1 = 1/3$			
Reaktionen	$\hat{\phi}_3 = -1$	$\hat{\phi}_3 = 0$	$\hat{\phi}_3 = 1/3$
$\hat{\phi}_2 = -1$	0,071358	0,094543	0,106490
	0,072593	0,086825	0,091052
	0,072593	0,094216	0,106490
$\hat{\phi}_2 = 0$	0,094543	0,128862	0,146548
	0,094216	0,123274	0,135969
	0,086825	0,123274	0,146548
$\hat{\phi}_2 = 1/3$	0,106490	0,146548	0,166666
	0,106490	0,146548	0,166666
	0,091052	0,135969	0,166666

Tabelle 1: Payoff-Matrix der Gleichgewichtsgewinne

Das Ergebnis der Tabelle 1 ist eindeutig: Unabhängig von der Wahl der Reaktionsstrategien durch die Firmen 2 und 3 kann Firma 1 bei  $\hat{\phi}_1 = 1/3$  immer ihren Gewinn maximieren; mit anderen Worten gesagt, in jeder Situation, die durch eine Kombination von  $\hat{\phi}_2$  und  $\hat{\phi}_3$  entsteht, gestattet  $\hat{\phi}_1 = 1/3$  den höchsten Gewinn  $\pi_1^*$ . Da dieses Resultat analog für alle Anbieter gilt, werden unter den eingeführten Informationsannahmen und bei rationalem Verhalten alle Unternehmen die Strategie 1/3 wählen. Es ist nun denkbar, daß Unternehmen 1 nicht das Ziel verfolgt, den eigenen Gewinn isoliert zu maximieren, sondern danach strebt, den höchsten Gewinn der in dem beschriebenen Markt anbietenden Firmen zu erreichen. Wenn die Konkurrenten zeitweise (oder dauerhaft) geringere

Gewinne realisieren können als Firma 1, so wird ihre Fähigkeit, Produkt-, Produktions- und Marktinnovationen zu finanzieren, geringer sein als dies bei Unternehmen 1 der Fall ist und damit würden sie zukünftig Wettbewerbsnachteile erleiden. Überprüft man die Ergebnisse auf diese Fragestellung hin, so zeigt sich das folgende Resultat:

$\hat{\phi}_1 = -1$  : In keinem Fall ist der Gewinn  $\pi_1^*$  höher als der von Unternehmen 2 und 3; in vier Fällen ist er geringer als der von Unternehmen 2 und 3 und in ebensovielen Fällen ist er gleich dem Gewinn von Unternehmen 2 (3) und höher als der von Firma 3 (2). Im Fall gleicher Reaktionskoeffizienten sind alle Marktgewinne identisch.

$\hat{\phi}_1 = 0$  : In keinem Fall ist der Gewinn  $\pi_1^*$  höher als der von Unternehmen 2 und 3; in zwei Fällen ist er geringer als der von Unternehmen 2 und 3 und in drei Fällen ist er gleich dem Gewinn von Unternehmen 2 (3) und höher als der von Firma 3 (2). Im Fall gleicher Reaktionskoeffizienten sind alle Marktgewinne identisch. In einem Fall ( $\hat{\phi}_2 = 0, \hat{\phi}_3 = 1/3$ ) ist der Gewinn zusammen mit Firma 2 geringer als der Gewinn von Firma 3.

$\hat{\phi}_1 = 1/3$  : In drei Fällen ist der Gewinn  $\pi_1^*$  höher als der von Unternehmen 2 und 3; in einem Fall ist er geringer als der von Unternehmen 2 und 3 und in vier Fällen ist er gleich dem Gewinn von Unternehmen 2 (3) und höher als der von Firma 3 (2). Im Fall gleicher Reaktionskoeffizienten sind alle Marktgewinne identisch.

Wie man aus der Beschreibung und Klassifikation der relativen GewinnGewinnsituationen der Firma 1 erkennen kann, erfüllt sich das Ziel, höhere Gewinne als beide Konkurrenten zu realisieren, nur bei  $\hat{\phi} = 1/3$  in drei Fällen. Nimmt man eine schwächere Formulierung des Ziels an und fordert, daß der Gewinn höher sein soll als der wenigstens eines Konkurrenten, so zeigt sich folgendes Ergebnis: Bei  $\hat{\phi}_1 = -1$  ist das Ziel für vier Kombinationen, bei  $\hat{\phi}_1 = 0$  für drei Kombinationen und bei  $\hat{\phi}_1 = 1/3$  für wiederum vier Kombinationen erfüllt. Als dominante Strategie erweist sich auch unter der modifizierten Zielsetzung die Strategie  $\hat{\phi}_1 = 1/3$ .

Für die weitere Diskussion soll nunmehr die Informationsannahme (A8) in einem entscheidenden Punkt modifiziert werden:

A8a: Keines der am Markt befindlichen Unternehmen kennt zum Zeitpunkt der geplanten eigenen Preisvariation die Reaktionen der Konkurrenten auf diese Aktion sowie das Marktergebnis (Gleichgewichtspreise und Gleichgewichtsgewinne) bei bestimmten Reaktionskombinationen.

Die unter den veränderten Informationsannahmen entstehenden Ergebnisse können in einem zweistufigen Spiel analysiert werden. Ausgangspunkt der Betrachtungen ist wiederum Firma 1. In einem ersten Schritt wählen die Unternehmen unabhängig voneinander

die Reaktionsweisen auf Preisvariationen der Konkurrenten. Die Anbieter beobachten danach die sich einstellenden Gewinnsituationen und die den Marktergebnissen zugrunde liegenden Reaktionen der Konkurrenten. In einem zweiten Schritt wird nun Firma 1 ihre Preisreaktionen denen der Konkurrenten anpassen, wenn diese mit anderen Reaktionen einen höheren Gewinn erzielen konnten als Unternehmen 1. Da für die Firmen 2 und 3 aufgrund ihrer Erfahrungen aus der ersten Gewinnsituation kein Anlaß besteht, ihre Reaktionsweisen zu ändern, wird sich nach Störungen des ersten Gleichgewichts ein neues Gleichgewicht einstellen, das eine neue Verteilung der Gewinne auf die Firmen beinhaltet. Fünf Beispiele aus Tabelle 1 sollen herausgegriffen werden:

1. Die unabhängig gewählten Reaktionen  $\hat{\phi}_1 = -1$  und  $\hat{\phi}_2 = \hat{\phi}_3 = 0$  führen zu  $\pi_1^* = 0,081633$ ,  $\pi_2^* = \pi_3^* = 0,085034$ . In der zweiten Runde imitiert Firma 1 das Reaktionsverhalten der beiden Konkurrenten mit  $\hat{\phi}_1 = 0$ . Die Gewinne lauten nunmehr  $\pi_1^* = \pi_2^* = \pi_3^* = 0,111111$ .
2. Die Preisreaktionen  $\hat{\phi}_1 = -1$  und  $\hat{\phi}_2 = \hat{\phi}_3 = 1/3$  führen zu  $\pi_1^* = 0,091052$ ,  $\pi_2^* = \pi_3^* = 0,106490$ . In der zweiten Runde imitiert Firma 1 das Reaktionsverhalten der beiden Wettbewerber  $\hat{\phi}_1 = 1/3$ . Die Gewinne lauten nunmehr  $\pi_1^* = \pi_2^* = \pi_3^* = 0,166666$ .
3. Die Preisvariationen  $\hat{\phi}_1 = 0$  und  $\hat{\phi}_2 = \hat{\phi}_3 = -1$  führen zu  $\pi_1^* = 0,066116$ ,  $\pi_2^* = \pi_3^* = 0,067493$ . In der zweiten Runde imitiert Firma 1 das Reaktionsverhalten der beiden Konkurrenten mit  $\hat{\phi}_1 = -1$ . Die Gewinne lauten nunmehr  $\pi_1^* = \pi_2^* = \pi_3^* = 0,055555$ .
4. Die Preisvariationen  $\hat{\phi}_1 = 0$  und  $\hat{\phi}_2 = \hat{\phi}_3 = 1/3$  führen zu  $\pi_1^* = 0,135969$ ,  $\pi_2^* = \pi_3^* = 0,146548$ . In der zweiten Runde imitiert Firma 1 das Reaktionsverhalten der beiden Konkurrenten mit  $\hat{\phi}_1 = 1/3$ . Die Gewinne lauten nunmehr  $\pi_1^* = \pi_2^* = \pi_3^* = 0,166666$ .
5. Die Preisvariationen  $\hat{\phi}_1 = 1/3$  und  $\hat{\phi}_2 = \hat{\phi}_3 = -1$  führen zu  $\pi_1^* = 0,071358$ ,  $\pi_2^* = \pi_3^* = 0,072593$ . In der zweiten Runde imitiert Firma 1 das Reaktionsverhalten der beiden Konkurrenten mit  $\hat{\phi}_1 = -1$ . Die Gewinne lauten nunmehr  $\pi_1^* = \pi_2^* = \pi_3^* = 0,055555$ .

Unter den einschränkenden Informationsannahmen A8a läßt sich als Ergebnis festhalten: Imitiert in der zweiten Runde ein Unternehmen mit einem niedrigeren Gewinn das Preisreaktionsverhalten der erfolgreicherer Unternehmen mit höheren Gewinnen, so ergibt sich aus dem neuen Gleichgewicht in drei von fünf Konstellationen ein höherer Gewinn und in zwei Fällen ein niedrigerer Gewinn aller Anbieter. Individuelles Gewinnstreben und Imitation erfolgreicher Verhaltensweisen können also auch zu individuellen und kol-

lektiven Gewinnreduktionen führen.

## Schlußfolgerungen

In diesem Beitrag wird im Gegensatz zu den Modellen mit konsistenten konjekturalen Variationen angenommen, daß die Anbieter auf einem räumlichen Oligopolmarkt weder Informationen über die Nachfrage- und Kostenstruktur der Konkurrenten haben - und somit auch keine konsistenten konjekturalen Reaktionen bilden können -, noch andere Informationen auf bestimmte Preisvariationen hindeuten. Sind jedoch die Gleichgewichtswinne bekannt, die sich bei alternativen Reaktionskombinationen einstellen, so kann mit  $\hat{\phi} = 1/3$  eine überlegene Strategie aus der Menge der vorgegebenen Reaktionen  $\hat{\phi} = -1, 0, 1/3$  gefunden werden. Nimmt man abweichend davon an, daß auch die Marktergebnisse unbekannt sind, so kann die Imitation der Reaktionsweisen erfolgreicher Firmen durch unterlegene Firmen in drei Fällen zu höheren und in zwei Fällen zu niedrigeren individuellen und kollektiven Gewinnen führen.

## Fußnoten

† Für die Mitarbeit an diesem Aufsatz danke ich Herrn Dipl.-Volkswirt Matthias Schlemper.

## Literatur

Boyer, M. und Moreaux, M. (1984), Equilibres de duopole et variations conjecturales rationnelles. *Canadian Journal of Economics*, Bd. 17, S. 111–125.

Bresnahan, T. (1981), Duopoly Models with Consistent Conjectural Variations. *American Economic Review*, Bd. 71, S. 934–945.

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.

Kamien, M. I. und Schwartz, N. L. (1983), Conjectural Variations. *Canadian Journal of Economics*, Bd. 16, S. 191–211.

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.

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.



## Anhang

$$\hat{\phi}_1 = -1$$

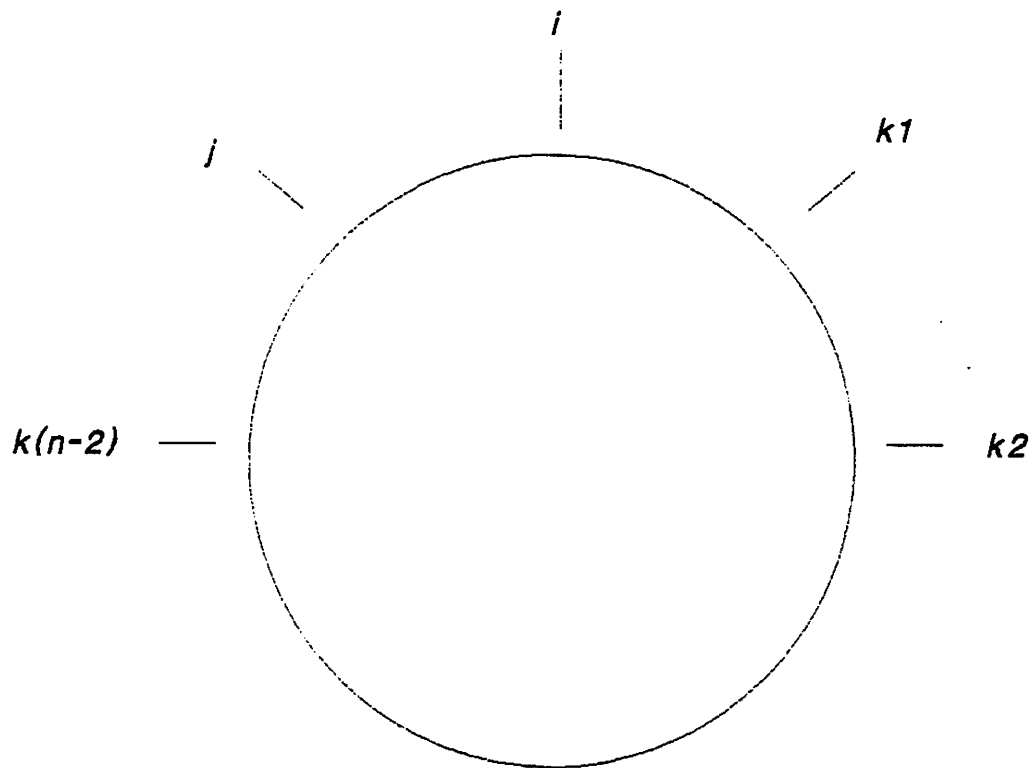
Reaktionen	$\hat{\phi}_3 = -1$	$\hat{\phi}_3 = 0$	$\hat{\phi}_3 = 1/3$
$\hat{\phi}_2 = -1$	1/6	7/33	7/30
	1/6	7/33	7/30
	1/6	2/11	17/90
$\hat{\phi}_2 = 0$	7/33	2/7	51/158
	2/11	5/21	21/79
	7/33	5/21	119/474
$\hat{\phi}_2 = 1/3$	7/30	51/158	17/46
	17/90	119/474	13/46
	7/30	21/79	13/46

$$\hat{\phi}_1 = 0$$

Reaktionen	$\hat{\phi}_3 = -1$	$\hat{\phi}_3 = 0$	$\hat{\phi}_3 = 1/3$
$\hat{\phi}_2 = -1$	2/11	5/21	21/79
	7/33	2/7	51/158
	7/33	5/21	119/474
$\hat{\phi}_2 = 0$	5/21	1/3	5/13
	5/21	1/3	5/13
	2/7	1/3	14/39
$\hat{\phi}_2 = 1/3$	21/79	5/13	14/31
	119/474	14/39	13/31
	51/158	5/13	13/31

$\hat{\phi}_1 = 1/3$			
Reaktionen	$\hat{\phi}_3 = -1$	$\hat{\phi}_3 = 0$	$\hat{\phi}_3 = 1/3$
$\hat{\phi}_2 = -1$	17/90	119/474	13/46
	7/30	51/158	17/46
	7/30	21/79	13/46
$\hat{\phi}_2 = 0$	119/474	14/39	13/31
	21/79	5/13	14/31
	51/158	5/13	13/31
$\hat{\phi}_2 = 1/3$	13/46	13/31	1/2
	13/46	13/31	1/2
	17/46	14/31	1/2

Tabelle 2: Gleichgewichtspreise bei alternativen Reaktionsannahmen



**Abb. 1: Darstellung der Standortverteilung**

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** and **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** and **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** and **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

