Volkswirtschaftliche Diskussionsreihe, Universität Augsburg, Beitrag Nr. 180

Konkurrenz und Kooperation in Märkten mit Netzwerk- und Lernkurveneffekten

Karl Morasch
Universität Augsburg*
August 1998

Zusammenfassung

Die formal verwandten Phänomene Lernkurven- und Netzwerkeffekte sind in Oligopolmärkten häufig anzutreffen. Im vorliegenden Papier wird untersucht, ob in solchen Märkten ein Anreiz zur Kooperation zwischen einem Technologieführer und potentiellen Konkurrenten besteht. Die Vorteile einer Allianz ergeben sich dabei aus der gemeinsamen Realisierung der Lernkurven- bzw. Netzwerkeffekte durch alle Partnerunternehmen und teilweise aufgrund der Verhinderung weiterer Markteintritte. Dem steht der intensivierte Wettbewerb zwischen den Allianzmitgliedern gegenüber. Es wird gezeigt, daß für mittlere Lernkurven bzw. Netzwerkeffekte ein Anreiz zur Allianzbildung besteht. In nahezu allen Fällen, in denen eine Allianz gebildet wird, ist dies auch aus gesamtwirtschaftlicher Perspektive vorteilhaft.

Summary

The formally related phenomena of learning curve and network effects are quite common in oligopolistic markets. In this context the present paper discusses the incentives of a technological leader to share its exclusive technology with potential competitors. An alliance may be preferable because partner firms jointly realize learning curve or network effects and, in some instances, because entry of another firm may be blocked. On the other hand competition between the alliance partners will be intensified. It is shown that the alliance solution will be chosen for medium values of learning curve or network effects. In almost all cases where firms decide to form an alliance welfare will be enhanced.

JEL–classification: L13, D43, L15

Key words: cooperation, network effects, learning curve, entry barriers

*Anschrift: Dr. Karl Morasch, Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät, Universität Augsburg, D–86135 Augsburg, Germany, Tel. (0821) 598–4196, Fax (0821) 598–4230

1 Einleitung

Der Aspekt der Zeit ist in oligopolistischen Märkten von entscheidender Bedeutung: Unternehmen, die zuerst am Markt sind, erzielen nicht nur für einen kurzen Zeitraum zusätzliche Erträge, sondern können auch ihre Wettbewerbsposition entscheidend verbessern. Dies kann z. B. durch irreversible Investitionen erreicht werden, die es dem Unternehmen ermöglichen, sich wie ein Stackelberg–Führer zu verhalten. Ein besonderes Gewicht erhalten Zeitvorteile in Märkten mit Lernkurveneffekten: Hier führt früherer Markteintritt zu dauerhaften Kostenvorteilen, die möglicherweise den Markteintritt für Konkurrenten unattraktiv machen. Ähnliches gilt für Netzwerkeffekte, weil ein bestehendes Netzwerk das Gut für die Nachfrager attraktiver macht. Im vorliegenden Papier werden in einem Modell, das sowohl zur Darstellung von Lernkurven- als auch von Netzwerkeffekten geeignet ist, die Kooperationsanreize zwischen einem Technologieführer und seinen potentiellen Konkurrenten analysiert.

Ausgeprägte Lernkurveneffekte sind in einer Reihe von Hochtechnologiemärkten (z. B. Produktion von Speicherchips) anzutreffen. Dabei führt die Erfahrung, die im Rahmen der Produktion erworben wird, zu effizienterer Herstellung zusätzlicher Outputeinheiten und damit zu geringeren Stückkosten — man spricht in diesem Zusammenhang auch von "dynamischen Skalenerträgen" (vgl. *Baldwin/Krugman, 1988*). Formal sind die Kosten eine fallende Funktion der kumulierten Produktionsmenge. Bei der Entscheidung über die optimale Produktionsmenge müssen dann neben den gegenwärtigen Grenzkosten auch die Auswirkungen dieser Menge auf die zukünftigen Kosten berücksichtigt werden. Im Rahmen des strategischen Oligopolwettbewerbs ist zusätzlich der Effekt dieser künftigen Kosten auf das Wettbewerbsverhalten der Konkurrenten zu beachten.

Ein formal verwandtes Phänomen stellen Netzwerkeffekte dar (vgl. für einen Überblick *Katz/Shapiro, 1994*). Von Netzwerkeffekten spricht man, wenn der Nutzen für einen Konsumenten von der Anzahl der anderen Konsumenten abhängt, die das gleiche oder ein kompatibles Gut erwerben. Diese positive Konsumexternalität kann sich sowohl durch direkte physische Effekte auf die Qualität eines Gutes (z. B. bei Telefonnetzen) als auch durch indirekte Effekte (z. B. Verfügbarkeit komplementärer Produkte wie Computersoftware etc.) ergeben. Ein größeres Netzwerk führt zu einer höheren Wertschätzung des Gutes durch die Konsumenten und ist somit für die Unternehmen im Prinzip äquivalent zu einer Reduktion der Herstellungskosten. Man spricht darum im Zusammenhang mit Netzwerkeffekten auch von "nachfrageseitigen Skalenerträgen".

Es existiert zwar eine recht umfangreiche Literatur zu Märkten mit Netzwerk- und Lernkurveneffekten,[1] aber davon beschäftigen sich nur einige wenige Arbeiten mit dem Thema Kooperation, wobei mit Ausnahme von *Axelrod et. al. (1995)* und *Economides (1996)* entweder eine Beschränkung auf zwei Unternehmen erfolgt oder von symmetrischen Unternehmen ausgegangen wird.[2] Asymmetrien, die durch unterschiedliche Markteintrittszeitpunkte bedingt sind, und Kooperationen zwischen einem Teil der Unternehmen spielen jedoch in solchen Märkten eine wichtige Rolle. *Axelrod et. al. (1995)* lassen in ihrem Modell zur Standardsetzung in Märkten mit Netzwerkeffekten zwar Kooperationen eines Teils der Unternehmen zu, die Asymmetrie zwischen den Unternehmen besteht jedoch in ihrem rein statischen Modellrahmen in der unterschiedlich stark ausgeprägten Rivalität im Absatzmarkt. Eng verwandt mit der vorliegenden Arbeit ist demgegenüber *Economides (1996)*, der in einem Modell mit Netzwerkeffekten die Anreize zum (kostenlosen) Technologietransfer durch einen Technologieführer analysiert. Im Gegensatz zum vorliegenden Papier, das eine adaptive Erwartungsbildung unterstellt, um Lernkurven- und Netzwerkeffekte in einem einheitlichen Modellrahmen darstellen zu können, geht er von einem "fulfilled expectations equilibrium"[3] aus und berücksichtigt außerdem keine Markteintritte von Unternehmen mit nicht kompatibler Technologie. Wie sich diese unterschiedlichen Annahmen auf die Ergebnisse auswirken, wird im Schlußkapitel thematisiert, wo das vorliegende Papier mit den anderen Arbeiten zu Kooperation in Märkten mit Netzwerk- oder Lernkurveneffekten verglichen wird.

Im folgenden wird zunächst in Abschnitt 2 die grundlegende Modellstruktur erläutert. In Abschnitt 3 werden Absatzmengen und Gewinne in Abhängigkeit der Allianzstruktur ermittelt, und es wird gezeigt wie die Markteintrittsentscheidungen durch die Allianzbildung beeinflußt werden. Ausgehend von den ermittelten Gewinnen der Unternehmen wird in Abschnitt 4 dann die Allianzbildung analysiert. Abschnitt 5 beschäftigt sich mit der Frage, ob die resultierende Allianzstruktur auch aus gesamtwirtschaftlicher Perspektive vorteilhaft ist. In den Schlußbemerkungen werden die wesentlichen Ergebnisse des Papiers nochmals im Überblick dargestellt und mit den Resultaten anderer Arbeiten zur Kooperation in Märkten mit Lernkurven- und Netzwerkeffekten verglichen.

[1]Aktuelle Beispiele, mit entsprechenden Verweisen auf grundlegenden Arbeiten, sind *Kristiansen/Thum (1997)* und *Matutes/Regibeau (1996)* für Netzwerkeffekte sowie *Cabral/Riordan (1997)* und *Petrakis/Rasmusen/Roy (1997)* für Lernkurveneffekte.

[2]Bei Kooperationen in Märkten mit Netzwerkeffekten sind insbesondere *Economides/Flyer (1995)* und *Bloch (1995)* zu nennen, bei Lernkurveneffekten *Petit/Tolwinski (1997)*.

[3]Auf die unterschiedlichen Ansätze zur Modellierung von Netzwerkeffekten wird in Abschnitt 2 noch genauer eingegangen. Vgl. *Matutes/Regibeau (1996)* für einen Überblick.

2 Modellstruktur

Zur formalen Analyse von Kooperationsanreizen in Märkten mit Lernkurven- und Netzwerkeffekten wird im folgenden auf Basis von *Fudenberg/Tirole (1983)* ein zweiperiodiges Modell entwickelt. Die Modellierung ist dabei von zwei Gedanken geleitet: Zum einen sollen Netzwerk- und Lernkurveneffekte in einem einheitlichen Modellrahmen analysiert werden, zum anderen soll der Aspekt Dynamik möglichst einfach abgebildet werden.

Es wird ein lineares Cournot-Oligopol im Absatzmarkt unterstellt. In der ersten Periode produzieren alle im Markt aktiven Unternehmen mit identischen und konstanten Durchschnittskosten c und sehen sich einer Preisabsatzfunktion $p(X_{t_1}) = \alpha - X_{t_1}$ gegenüber. Die Kosten bzw. die Nachfrage in der zweiten Periode sind von den Absatzmenge in der ersten Periode folgendermaßen abhängig: Bei Lernkurveneffekten verringern sich die Kosten im Fall ohne Allianz gegenüber der ersten Periode um λx_{it_1}, d. h. $c_{it_2} = c - \lambda x_{it_1}$.[4] Bei der Analyse von Netzwerkeffekten wird zunächst von inkompatiblen Produkten ausgegangen, die jedoch insofern homogen sind, als die Konsumenten bei gleicher Netzwerkgröße für unterschiedliche Produkte die gleiche Zahlungsbereitschaft aufweisen. Die Konsumenten bewerten in t_2 Produkte umso höher, je größer das entsprechende Netzwerk ist, d. h. je mehr von dem Produkt in der ersten Periode produziert und abgesetzt wird. Für die (individuellen) Nachfragefunktion in der zweiten Periode gilt dann $p_{it_2}(X_{-it_2}, x_{it_2}) = (\alpha + \lambda x_{it_1}) - x_{it_2} - X_{-it_2}$ wobei mit X_{-it_j} jeweils die Summe der Absatzmengen aller Wettbewerber von Unternehmen i bezeichnet wird, die in Periode t_j im Markt aktiv sind. Wie bereits in der Einleitung erwähnt, wird also eine adaptive Erwartungshaltung der Konsumenten unterstellt: Sie bewerten den Netzwerkvorteil auf Grundlage der bisherigen Netzwerkgröße.[5]

[4] *Spence (1981)* unterstellt in seinem Lernkurvenmodell konstante Nachfrageelastizitäten und "exponentielles Lernen". Das vorliegende lineare Modell ist algebraisch leichter handhabbar, insbesondere im Fall asymmetrischer Unternehmen, und wurde deshalb vorgezogen.

[5] In der Literatur zu Netzwerkeffekten wird demgegenüber meist von einem "fulfilled expectation equilibrium" ausgegangen, d. h. im Gleichgewicht entspricht die tatsächliche Netzwerkgröße der (rationalen) Erwartung der Konsumenten (das grundlegende Papier zu diesem Ansatz ist *Katz/Shapiro, 1985*). Wie *Matutes/Regibeau (1996)* ausführen, existieren jedoch auch Arbeiten, die davon ausgehen, daß sich die Unternehmen auf eine bestimmte Absatzmenge festlegen können ("commitment approach") und solche bei denen die Konsumenten ihre Wertschätzung wie im vorliegenden Papier an der bisherigen Netzwerkgröße orientieren ("myopic approach" — vgl. z. B. *Regibeau/Rockett, 1996*). Der Ansatz mit adaptiven Erwartungen wird hier vorgezogen — zum einen weil sie relativ einfach zu modellieren sind, insbesondere aber weil sie eine analoge Formulierung für Lernkurven- und Netzwerkeffekte erlauben. Die zusätzlichen Aspekte, die bei rationalen

Die Unternehmen maximieren dann in beiden Fällen folgende Gewinnfunktion, wobei sich der Gewichtungsfaktor für die zweite Periode, ρ, sowohl als Diskontfaktor als auch als Indikator für die relative Länge der beiden Perioden interpretieren läßt (und somit auch Werte über eins annehmen kann):

$$\pi_i = \pi_{it_1} + \rho\pi_{it_2} = x_{it_1}(\alpha - X_{t_1} - c) + \rho x_{it_2}(\alpha - X_{t_2} - c + \lambda x_{it_1}) \qquad (1)$$

Zur Vereinfachung der Notation wird im weiteren folgende Normierung vorgenommen: $\alpha = 1$ und $c = 0$. Diese Normierung der "Marktgröße" auf $\alpha - c = 1$ hat keinen Einfluß auf die qualitativen Ergebnisse, da für die Kooperationsentscheidung nur die relative Höhe der Gewinne von Interesse ist.

Bislang wurde von symmetrischen Unternehmen ausgegangen, die inkompatible Produkte jeweils selbst herstellen. In diesem Fall sind Lernkurven- und Netzwerkeffekte bei adaptiver Erwartungsbildung formal äquivalent. Bei der Analyse der Kooperationsentscheidung wird jedoch nun Asymmetrie bezüglich der Verfügbarkeit der Technologie in der ersten Periode unterstellt, und es wird die Möglichkeit eines Technologietransfers (und somit kompatibler Produkte) sowie der gemeinsamen Produktion (und somit gemeinsamer Realisierung von Lernkurveneffekten) zugelassen. Es wird ein Markt mit drei potentiellen Wettbewerbern betrachtet, wobei Unternehmen 1 — der Technologieführer — bereits in t_1 über die nötigen technologischen Voraussetzungen verfügt, um das Produkt herzustellen. Ein Markteintritt der beiden anderen Unternehmen kann ohne Kooperation mit dem Technologieführer demgegenüber erst in der zweiten Periode erfolgen. Die Nachfrage- bzw. Kostenfunktionen der Unternehmen in der zweiten Periode sind dann nicht nur vom eigenen Output in der ersten Periode sondern auch von der Entscheidung über einen Technologietransfer oder gemeinsame Produktion in t_1 und den entsprechenden Mengen der Kooperationspartner abhängig sind. Lernkurven- und Netzwerkeffekte unterscheiden sich dahingehend, daß zur gemeinsamen Realisierung von Lernkurveneffekten die Produktion im Rahmen eines Joint Ventures notwendig ist während bei Netzwerkeffekten bereits der reine Technologietransfer ausreicht. Die Gewinnfunktion eines Allianzmitglieds in t_2 ist dann gegeben durch $\pi_{it_2} = x_{it_2}(1 - X_{t_2} + \lambda \sum_{i \in A} x_{it_1})$ mit $A \subseteq \{1, 2, 3\}$.

Bei der Bestimmung der Produktionsmengen x_{it_1} berücksichtigen die Unternehmen — neben der Auswirkung auf den Gewinn in t_1 — sowohl den "dynamischen" Effekt, den die Produktion auf Kosten bzw. Nachfrage in der Folgeperiode ausübt, als auch

Erwartungen eine Rolle spielen, werden im Schlußabschnitt beim Vergleich mit der Arbeit von *Economides (1996)* noch ausführlich diskutiert.

die "strategische" Auswirkung dieses Effektes auf die Wettbewerbsposition in t_2. Dabei ist zu beachten, daß durch eine entsprechend hohe Produktionsmenge in t_1 der Markteintritt eines Konkurrenten in t_2 möglicherweise unattraktiv wird. Auf Grundlage dieser Überlegungen, lassen sich die teilspielperfekten Nash–Gleichgewichte für eine gegebene Allianzstruktur ermitteln. Die resultierenden Gewinne für unterschiedliche Allianzstrukturen müssen dann verglichen werden, um das Gleichgewicht des Gesamtspiels zu ermitteln. Dabei kommen drei Fälle in Frage: Keine Allianzbildung, Allianz zwischen Technologieführer und einem der Verfolger ("2er-Allianz") und eine Allianz aller Unternehmen ("3er-Allianz").

Im Gegensatz zur Analyse in *Economides (1996)* ist ein kostenloser Technologietransfer für den Technologieführer nie vorteilhaft, da die Zahlungsbereitschaft nur durch die tatsächliche Produktion in t_1 beeinflußt wird und nicht durch die Anzahl der Unternehmen, die eine kompatible Technologie anbieten. Im Rahmen einer Allianz müssen somit Seitenzahlungen an den Technologieführer vereinbart werden. Es wird davon ausgegangen, daß es nur dann zu einer Allianz kommt, wenn nicht nur der gemeinsame Gewinn der Allianzmitglieder sondern auch der gesamte Branchengewinn dadurch maximiert wird. Diese Annahme ist darin begründet, daß bei einer Verringerung des Branchengewinns das nicht an der Allianz beteiligte Unternehmen die Möglichkeit hätte, durch entsprechende Seitenzahlungen eines der Allianzmitglieder dazu zu bewegen, auf die Kooperation zu verzichten. Nur bei Maximierung des Branchengewinns stellt die entsprechende Allianzstruktur also ein stabiles Ergebnis dar.

3 Allianzstruktur und Marktergebnis

Bevor die Anreize zur Allianzbildung analysiert werden können, müssen die Gleichgewichtsmengen und die resultierenden Gewinne in Abhängigkeit der Allianzstruktur bestimmt werden. Dabei ist zu berücksichtigen, daß sowohl für den Technologieführer als auch für eine 2er-Allianz prinzipiell ein Anreiz besteht, den Output in der ersten Periode so zu wählen, daß weitere Markteintritte in der zweiten Periode unattraktiv werden. Im folgenden werden darum jeweils auch die Grenzwerte für ρ und λ bestimmt, ab denen es zu einer Verhinderung des Markteintritts kommt. Darauf aufbauend können dann für den entsprechenden Parameterbereich die Absatzmengen und Gewinne bei unterschiedlichen Allianzstrukturen ermittelt werden.

Der Technologieführer ist in t_1 immer aktiv und würde grundsätzlich vorziehen, in beiden Perioden über ein Monopol zu verfügen. Während dies in der ersten Periode durch den Verzicht auf einen Technologietransfer problemlos möglich ist, kann er den Markteintritt in der zweiten Periode nur durch eine entsprechend hohe Absatzmenge in t_1 und den damit verbundenen Kosten- bzw. Absatzvorteilen verhindern. Es ist nicht unmittelbar klar, ob eine solche Strategie vorteilhaft ist, da sie mit Gewinneinbußen in der ersten Periode verbunden ist. Es zeigt sich, daß die Markteintrittsverhinderung nur für relativ ausgeprägte Lernkurveneffekte vorteilhaft ist. Dabei sind zwei Grenzwerte von Interesse: Diejenige Parameterkombination von λ und ρ, ab der das Gewinnmaximierungsverhalten eines Unternehmens, das davon ausgeht in beiden Perioden Monopolist zu sein den Markteintritt der Wettbewerber bereits unattraktiv macht, und die entsprechende Parameterkombination, ab der eine aktive Politik der Markteintrittsverhinderung gegenüber dem gewinnmaximalen Verhalten bei Monopol in t_1 und Oligopolwettbewerb in t_2 vorgezogen wird.

Dazu müssen zunächst die teilspielperfekten Gleichgewichte für die Situation mit Monopol in t_1 und Monopol bzw. Oligopol in t_2 und zusätzlich die markteintrittsverhindernde Absatzmenge des Monopolisten bestimmt werden. Da die Analyse im reinen Monopolfall am einfachsten ist, soll damit begonnen werden. In diesem Fall bestehen keinerlei strategische Anreize. Der Monopolist muß somit bei der Entscheidung über die optimale Absatzmenge in t_1 nur den direkten Effekt auf die Gewinne in t_1 und die Auswirkung der Kostenreduktion bzw. Nachfrageausweitung auf die Gewinne in t_2 gegeneinander abwägen. Die optimalen Absatzmengen lassen sich durch Rückwärtsinduktion bestimmen: Zunächst wird der gewinnmaximale Output in t_2 für gegebenes $\bar{x}_{1t_1}$ ermittelt. Auf dieser Grundlage läßt sich dann der Gesamtgewinn ausschließlich in Abhängigkeit der Produktion in der ersten Periode schreiben und somit das gewinnmaximale $x_{1t_1}^{MM}$ berechnen.[6] Aus $\pi_{1t_2}^{M} = (1 + \lambda\bar{x}_{1t_1} - x_{1t_2})x_{1t_2}$ folgt $x_{1t_2}^{M}(x_{1t_1}) = (1 + \lambda x_{1t_1})/2$. Einsetzen in die Gesamtgewinnfunktion liefert dann:

$$\begin{aligned}
\pi_1^{MM}(x_{1t_1}) &= (1 - x_{1t_1})x_{1t_1} + \rho\left(1 + \lambda x_{1t_1} - \frac{1 + \lambda x_{1t_1}}{2}\right)\frac{1 + \lambda x_{1t_1}}{2} \\
&= (1 - x_{1t_1})x_{1t_1} + \rho\,\frac{(1 + \lambda x_{1t_1})^2}{4} \qquad (2)
\end{aligned}$$

Aus der Gewinnfunktion ist zu erkennen, daß durch die Lernkurven- bzw. Netzwerkeffekte ein Anreiz zur Absatzausweitung besteht, der mit steigendem ρ (zunehmende Bedeutung der zweiten Periode) stärker wird. Für die optimalen Absatzmengen in

[6] Mit den Superskripten M, D und O werden Monopol, Duopol und Oligopolsituation (d. h. alle drei Unternehmen sind im Markt aktiv) bezeichnet. Mit zwei Großbuchstaben werden dann Gleichgewichtsmengen und -gewinne in der entsprechenden Situation beschrieben, z. B. mit MO "Monopol in t_1 und Oligopol in t_2". MB bzw. DB beziehen sich dabei auf die Blockade des Markteintritts durch den Technologieführer allein bzw. durch die 2er-Allianz.

t_1 und t_2 und die resultierenden Gewinne ergibt sich dann bei Monopol in beiden Perioden:[7]

$$x_{1t_1}^{MM} = \frac{2+\lambda\rho}{4-\lambda^2\rho},\; x_{1t_2}^{MM} = \frac{2+\lambda}{4-\lambda^2\rho} \quad \Rightarrow \quad \pi_1^{MM} = \frac{1+\rho+\lambda\rho}{4-\lambda^2\rho} \tag{3}$$

Bei der Analyse der Situation mit Markteintritt der beiden Konkurrenten tritt anstelle des Monopolgewinns in t_2 der entsprechende Gewinn im asymmetrischen Oligopol, da nur der Technologieführer Lernkurven- bzw. Netzeffekte realisieren kann. Die Gewinnfunktionen in t_2 für den Technologieführer bzw. die Verfolger lauten für eine gegebenen Output in t_1 in Höhe von $\bar{x}_{1t_1}$:

$$\pi_{1t_2}(x_{1t_2}, x_{2t_2}, x_{3t_2}) \;=\; (1+\lambda\bar{x}_{1t_1} - \sum_{i=1}^{3} x_{it_2})x_{1t_2} \tag{4}$$

$$\pi_{jt_2}(x_{1t_2}, x_{2t_2}, x_{3t_2}) \;=\; (1-\sum_{i=1}^{3} x_{it_2})x_{jt_2} \quad \text{für} \quad j \in \{2,3\} \tag{5}$$

Aus den Bedingungen erster Ordnung läßt sich das Gleichgewicht beim Wettbewerb in der zweiten Periode bestimmen: $x_{1t_2}(x_{1t_1}) = (1+3\lambda x_{1t_1})/4$ bzw. $x_{2t_2}(x_{1t_1}) = x_{3t_2}(x_{1t_1}) = (1-\lambda x_{1t_1})/4$. Auf dieser Grundlage kann die Gewinnfunktion des Technologieführers wieder in Abhängigkeit von x_{1t_1} geschrieben und das gewinnmaximale $x_{1t_1}^{MO}$ bestimmt werden. Es ergeben sich folgende Werte für die Absatzmengen und Gewinne:

$$\begin{aligned} x_{1t_1}^{MO} &= \frac{8+3\lambda\rho}{16-9\lambda^2\rho},\; x_{1t_2}^{MO} = \frac{4+6\lambda}{16-9\lambda^2\rho},\; x_{2t_2}^{MO} = x_{3t_2}^{MO} = \frac{4-2\lambda-3\lambda^2\rho}{16-9\lambda^2\rho} \\ \Rightarrow \quad \pi_1^{MO} &= \frac{4+\rho+3\lambda\rho}{16-9\lambda^2\rho},\; \pi_2^{MO} = \pi_3^{MO} = \frac{(4-2\lambda-3\lambda^2\rho)^2}{16-9\lambda^2\rho} \end{aligned} \tag{6}$$

Für die potentiellen Konkurrenten besteht ein Anreiz zum Markteintritt solange $4-2\lambda-3\lambda^2\rho > 0$. Bei der Verhinderung des Markteintritts ist allerdings zu beachten, daß der Technologieführer in diesem Fall möglicherweise eine höhere Menge in t_1 produzieren muß, als für die Gewinnmaximierung bei Monopol in beiden Perioden sinnvoll wäre. Die entsprechende Menge, die den Markteintritt gerade unattraktiv macht, die daraus resultierende Monopolmenge in t_2 und die Gesamtgewinne bei Blockade des Markteintritts sind durch

$$x_{1t_1}^{MB} = \frac{1}{\lambda},\; x_{1t_2}^{MB} = 1 \quad \Rightarrow \quad \pi_1^{MB} = \frac{-1+\lambda+\lambda^2\rho}{\lambda^2} \tag{7}$$

[7]Ökonomisch sinnvolle Ergebnisse sind nur sichergestellt solange $4-\lambda^2 r > 0$. Dies wird im folgenden berücksichtigt.

gegeben. $x_{1t_1}^{MB}$ übersteigt $x_{1t_1}^{MM}$ solange $2-\lambda-\lambda^2\rho>0$. Beim Vergleich der Gewinne mit und ohne Allianz muß jeweils berücksichtigt werden, ob im entsprechenden Paramterbereich der Markteintritt zugelassen, durch $x_{1t_1}^{MB}$ blockiert oder bereits durch $x_{1t_1}^{MM}$ verhindert wird.

In einem zweiten Schritt soll nun die Möglichkeit der Markteintrittsverhinderung durch die Kooperation zwischen dem Technologieführer und einem potentiellen Konkurrenten untersucht werden. Der Markteintritt wird in diesem Fall aus zwei Gründen eher verhindert: (i) Wenn zwei Unternehmen in t_1 aktiv sind, werden sie in der ersten Periode einen höheren Gesamtoutput wählen als ein Monopolist (jeweils unter der Voraussetzung von Oligopolwettbewerb in t_2). (ii) Da sich das dritte Unternehmen nun in t_2 zwei Wettbewerbern mit höherer Nachfrage bzw. geringeren Kosten gegenübersieht, verschlechtert sich seine Wettbewerbssituation gegenüber dem Fall ohne Allianz.

Zunächst werden Mengen und Gewinne für die Situation ohne Markteintrittsverhinderung bestimmt. Auf dieser Grundlage lassen sich dann auch die Grenzwerte für die Blockade des Markteintritts ermitteln. Während die Gewinnfunktion in t_2 für den "Outsider" gegenüber (5) unverändert bleibt, verbessert sich die Nachfragebzw. Kostensituation der Allianzmitglieder, da sie nun auch vom Absatz der anderen Mitgliedsunternehmen in t_1 profitieren. Die Gewinnformel für die Allianzmitglieder, die sowohl für die Allianz zwischen Technologieführer und einem Verfolger als auch für eine Allianz aller Unternehmen gilt, lautet:

$$\pi_{jt_2}(x_{1t_2},x_{2t_2},x_{3t_2}) = (1+\lambda\sum_{j\in A} x_{jt_1} - \sum_{i=1}^{3} x_{it_2})x_{jt_2} \tag{8}$$

Auf dieser Grundlage lassen sich nun für ein gegebenes Duopolgleichgewicht in t_1 die Gleichgewichtsmengen im Teilspiel in der zweiten Periode bestimmen: $x_{1t_2}(x_{1t_1},x_{2t_1}) = x_{2t_2}(x_{1t_1},x_{2t_1}) = [1+2\lambda(x_{1t_1}+x_{2t_1})]/4$ bzw. $x_{3t_2}(x_{1t_1},x_{2t_1}) = [1-2\lambda(x_{1t_1},x_{2t_1})]/4$. Einsetzen in die Gesamtgewinnfunktionen der beiden Kooperationspartner liefert dann die Grundlage für die Bestimmung der Outputlevel in der ersten Periode und der Gesamtgewinne. In Abhängigkeit der Parameterwerte ergeben sich somit folgende Gleichgewichtsmengen und Gewinne (mit $j\in\{1,2\}$):

$$\begin{aligned} x_{jt_1}^{DO} &= \frac{4+\lambda\rho}{12-4\lambda^2\rho},\ x_{jt_2}^{DO} = \frac{3+4\lambda}{12-4\lambda^2\rho},\ x_{3t_2}^{DO} = \frac{3-4\lambda-2\lambda^2\rho}{12-4\lambda^2\rho} \\ \Rightarrow\quad \pi_j^{DO} &= \frac{16+9\rho+\lambda\rho-2\lambda^2\rho^2-4\lambda^2\rho^3}{(12-4\lambda^2\rho)^2},\ \pi_3^{DO} = \frac{(3-4\lambda-2\lambda^2\rho)^2}{(12-4\lambda^2\rho)^2} \end{aligned} \tag{9}$$

Das teilspielperfekte Gleichgewicht liefert ein ökonomisch sinnvolles Ergebnis mit positiver Absatzmenge des dritten Unternehmens solange $3-4\lambda-2\lambda^2\rho>0$. Anderenfalls muß die Situation mit Markteintrittsverhinderung analysiert werden. Wie im Monopolfall sind zwei Möglichkeiten zu unterscheiden: (i) Der Markteintritt wird bereits durch die Absatzmengen im teilspielperfekte Gleichgewicht unter der Voraussetzung von Duopol–Wettbewerb in beiden Perioden verhindert. (ii) Die beiden Unternehmen produzieren zusammen gerade die markteintrittsverhindernde Menge, die zwischen den Mengen im Gleichgewicht bei Duopol vs. Oligopol in t_2 liegt. Die Absatzmengen in t_2 in Abhängigkeit des Outputs in der ersten Periode lassen sich wieder auf Basis von (8) bestimmen: $x_{jt_2}(x_{1t_1}, x_{2t_1}) = [1 + \lambda(x_{1t_1} + x_{2t_1})]/3$ Wenn bereits die auf dieser Grundlage berechneten Duopolmengen der ersten Periode den Markteintritt verhindern, folgt für die Absatzmengen und Gewinne (wieder mit $j \in \{1, 2\}$):

$$\begin{aligned} x_{jt_1}^{DD} &= \frac{9 + 2\lambda\rho}{27 - 4\lambda^2\rho}, \; x_{jt_2}^{DD} = \frac{9 + 6\lambda}{27 - 4\lambda^2\rho} \\ \Rightarrow \quad \pi_j^{DD} &= \frac{81 + 81\rho + 90\lambda\rho - 8\lambda^2\rho^2 - 8\lambda^2\rho^3}{(27 - 4\lambda^2\rho)^2} \end{aligned} \tag{10}$$

Einsetzen von $x_{jt_1}^{DD}$ in $x_{3t_2}(x_{1t_1}, x_{2t_1})$ zeigt, daß der Markteintritt durch diese Mengen nicht verhindert wird falls $9 - 12\lambda - 4\lambda^2\rho > 0$. In diesem Fall müssen die Allianzpartner gemeinsam die Blockademenge produzieren. Wegen der grundsätzlichen Symmetrie der Unternehmen wird dabei davon ausgegangen, daß jeder der Kooperationspartner die Hälfte der entsprechenden Menge herstellt. Diese Lösung stellt ein Nash-Gleichgewicht dar: Eine Erhöhung der eigenen Absatzmenge ist dann nicht vorteilhaft, da diese bereits über der optimalen Menge für den Duopolfall liegt; eine Verringerung führt zum Markteintritt des dritten Unternehmens und damit ebenfalls zu einem Gewinnrückgang. Bei Blockade des Markteintritts ergeben sich folgende Gleichgewichtsmengen und Gewinne:

$$x_{jt_1}^{DB} = \frac{1}{4\lambda}, \; x_{jt_2}^{DB} = \frac{1}{2} \;\Rightarrow\; \pi_j^{DB} = \frac{-1 + 2\lambda + 2\lambda^2\rho}{8\lambda^2} \tag{11}$$

Ein Vergleich mit (7)) zeigt, daß die Blockademenge erheblich niedriger ist als in der Situation ohne Allianz: Zur Verhinderung des Markteintritts des dritten Unternehmen genügt es, wenn die zwei Allianzpartner gemeinsam halb soviel herstellen wie ein Monopolist.

Bei einer Allianz aller drei Wettbewerber spielt die Verhinderung des Markteintritts logischerweise keine Rolle. Wie im Duopolfall ohne Markteintrittsverhinderung muß zunächst das Oligopolgleichgewicht in t_2 bestimmt werden, wobei jetzt zu berücksichtigen ist, daß alle drei Unternehmen bereits in t_1 aktiv sind. Basierend auf der Gewinnfunktion (8) ergibt sich für die Gleichgewichtsmengen in der zweiten Periode

$x_{it_2}(x_{1t1}, x_{2t_1}, x_{3t_1}) = (1 + \lambda \sum_{i=1}^{3} x_{it1})/4$. Durch Einsetzen in die Formeln für die Gesamtgewinne und Bestimmung des Gleichgewichts in der ersten Periode lassen sich die Gleichgewichtsmengen und -gewinne bei einer Allianz aller drei Unternehmen ermitteln (für $j \in \{1, 2, 3\}$):

$$\begin{aligned} x_{jt_1}^{OO} &= \frac{8 + \lambda\rho}{32 - 3\lambda^2\rho}\,,\; x_{jt_2}^{OO} = \frac{8 + 6\lambda}{32 - 3\lambda^2\rho} \\ \Rightarrow \quad \pi_j^{OO} &= \frac{64 + 64\rho + 80\lambda\rho + 12\lambda^2\rho - 3\lambda^2\rho^2 - 3\lambda^3\rho^2}{(32 - 3\lambda^2\rho)^2} \end{aligned} \tag{12}$$

In Abbildung 1 werden im Parameterbereich $\rho \in [0, 5]$ und $\lambda \in [0, 2]$ die Grenzwerte für die Markteintrittsverhinderung dargestellt: Für geringe Lernkurven- bzw. Netzwerkeffekte wird der Markteintritt nicht verhindert. Bei mittleren Werten verhindert eine Allianz den Markteintritt des dritten Unternehmen, während der Technologieführer allein den Markteintritt der potentiellen Konkurrenten erst für relative hohe Werte verhindert. Mit zunehmender Bedeutung der zweiten Periode (steigendem ρ) wird der Markteintritt bereits bei geringerem λ verhindert.

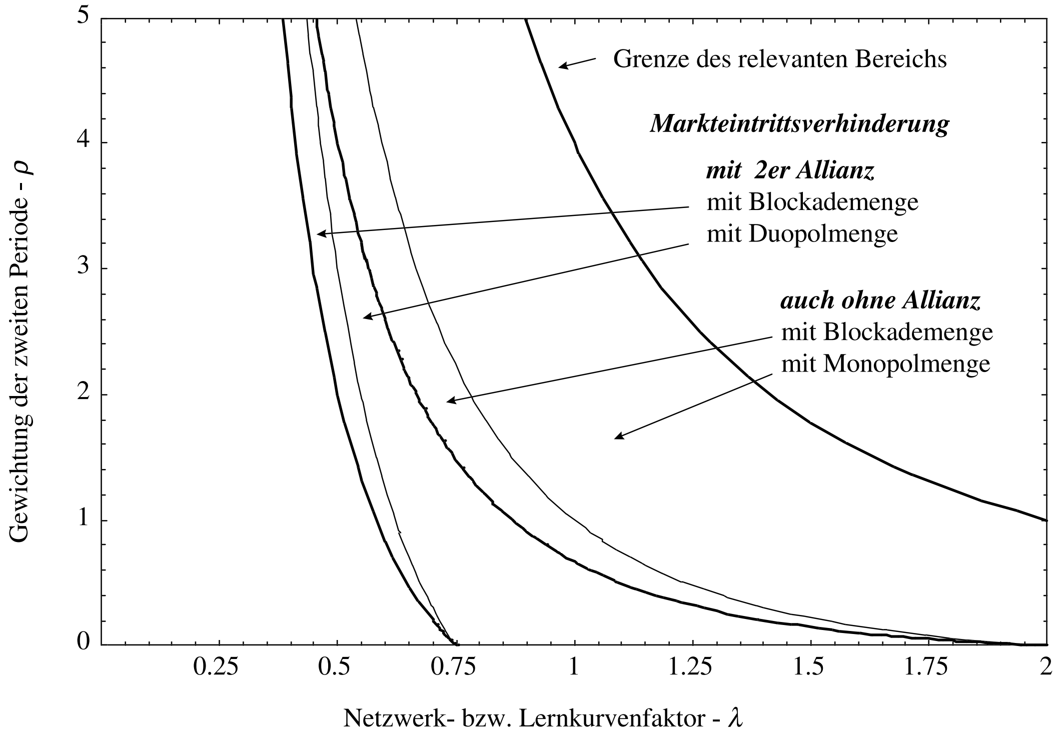

Abbildung 1: Markteintrittsverhinderung mit und ohne Allianzbildung

4 Anreize zur Allianzbildung

Nachdem Gleichgewichtsmengen, Gewinne und Auswirkungen auf die Markteintrittsentscheidung für alle relevanten Szenarien analysiert worden sind, können nun die Anreize zur Allianzbildung diskutiert und die resultierenden Kooperationsstrukturen bestimmt werden. Die Entscheidung über die Allianzbildung erfolgt zeitlich vor der Produktionsentscheidung für die erste Periode. Mit Allianzbildung ergibt sich somit ein dreistufiges Spiel: In t_0 besteht die Möglichkeit zur Kooperation, in t_1 legen der Technologieführer und gegebenenfalls die mit ihm kooperierenden Unternehmen simultan ihre Absatzmengen für die erste Periode fest, in t_2 entscheiden die nicht an der Allianz beteiligten Unternehmen, ob sie in den Markt eintreten wollen, und alle im Markt aktiven Unternehmen bestimmen wiederum simultan ihre Mengen.

In Abschnitt 3 wurden für die letzten beiden Stufen das teilspielperfekte Nash–Gleichgewicht und die zugehörigen Gewinne bestimmt. Für die erste Stufe des Spiels wird nun davon ausgegangen, daß diejenige Kooperationsstruktur realisiert wird, die die Branchengewinne maximiert. Ausgangspunkt ist die Annahme, daß prinzipiell Seitenzahlungen zwischen den Unternehmen möglich sind (ansonsten würde der Technologieführer nicht in eine Allianz einwilligen). Bei Bildung einer 3er–Allianz sind gemeinsamer Gewinn der Allianzpartner und Branchengewinn identisch: Gegenüber der Situation ohne Kooperation wird sie vorgezogen, wenn diese Gewinne höher sind als in der Situation ohne Kooperation — die potentiellen Konkurrenten sind ansonsten nicht bereit ausreichend hohe Seitenzahlungen an den Technologieführer zu leisten. Die Annahme, daß die Branchengewinne maximiert werden, ist somit nur für den Fall einer 2er–Allianz bedeutsam: Hier ergibt sich für das nicht an der Allianz beteiligte Unternehmen ein Gewinnrückgang gegenüber der Situation ohne Allianz. Es hat somit ein Interesse daran, diese Allianz zu verhindern und wäre dafür maximal bereit eine Seitenzahlung in Höhe der entsprechenden Gewinndifferenz zu leisten. Wenn nun eine der beiden anderen Möglichkeiten — keine Allianz oder 3er–Allianz — zu einem höheren Branchengewinn führt, ist diese Seitenzahlung ausreichend, um die 2er–Allianz unattraktiv zu machen. Wenn demgegenüber die 2er–Allianz den Gewinn maximiert, ist die Zahlungsbereitschaft des Outsiders zu gering, um die Partnerunternehmen von ihrer Entscheidung abzubringen.

Zur Bestimmung der Allianzstruktur im Gleichgewicht müssen nun die Branchengewinne ohne Allianz, $\Pi^{\{\}}$, mit Allianz von Technologieführer und einem Verfolger,

$\Pi^{\{12\}}$, sowie mit Allianz aller Unternehmen, $\Pi^{\{123\}}$, miteinander verglichen werden.

$$\Pi^{\{\}} = \begin{cases} \sum_{i=1}^{3} \pi_i^{MO} & \text{für} \quad (4-2\lambda-3\lambda^2\rho) > 0 \\ \pi_1^{MB} & \text{für} \quad (4-2\lambda-3\lambda^2\rho) \leq 0 \wedge (2-\lambda-\lambda^2\rho) > 0 \\ \pi_1^{MM} & \text{für} \quad (2-\lambda-\lambda^2\rho) \leq 0 \wedge (4-\lambda^2\rho) > 0 \end{cases} \tag{13}$$

$$\Pi^{\{12\}} = \begin{cases} \sum_{i=1}^{3} \pi_i^{DO} & \text{für} \quad (3-4\lambda-2\lambda^2\rho) > 0 \\ \sum_{i=1}^{2} \pi_i^{DB} & \text{für} \quad (3-4\lambda-2\lambda^2\rho) \leq 0 \wedge (9-12\lambda-4\lambda^2\rho) > 0 \\ \sum_{i=1}^{2} \pi_i^{DD} & \text{für} \quad (9-12\lambda-4\lambda^2\rho) \leq 0 \wedge (4-\lambda^2\rho) > 0 \end{cases} \tag{14}$$

$$\Pi^{\{123\}} = \sum_{i=1}^{3} \pi_i^{MO} \tag{15}$$

Beim Vergleich muß dabei zwischen den fünf Bereichen in Abbildung 1 unterschieden werden: Ohne Markteintrittsverhinderung, Markteintrittsverhinderung durch Allianz mit "Blockademenge" bzw. mit "Duopolmenge", sowie Markteintrittsverhinderung auch durch den Technologieführer allein mit "Blockademenge" bzw. mit "Monopolmenge". Wenn davon ausgegangen wird, daß ein weiteres Unternehmen nur dann an der Allianz beteiligt wird, wenn die Branchengewinne dabei strikt größer sind ergeben sich folgende Bedingungen für die drei möglichen Allianzstrukturen:

$$\{\} \quad \text{falls} \quad \Pi^{\{\}} \geq \Pi^{\{12\}} \wedge \Pi^{\{\}} \geq \Pi^{\{123\}} \tag{16}$$

$$\{12\} \quad \text{falls} \quad \Pi^{\{12\}} > \Pi^{\{\}} \wedge \Pi^{\{12\}} \geq \Pi^{\{123\}} \tag{17}$$

$$\{123\} \quad \text{falls} \quad \Pi^{\{123\}} > \Pi^{\{\}} \wedge \Pi^{\{123\}} > \Pi^{\{12\}} \tag{18}$$

Werden die entsprechenden Grenzwerte in Abhängigkeit von λ und ρ bestimmt, so können die Parameterbereiche ermittelt werden, innerhalb derer sich eine bestimmte Allianzstruktur im Gleichgewicht ergibt. Bei der Berechnung muß berücksichtigt werden, daß für $\Pi^{\{\}}$ und $\Pi^{\{12\}}$ jeweils entsprechend (13) bzw. (14) die für die Parameterkombination zutreffende Formel verwendet wird. Für die Grenzwerte erhält man sehr komplizierte Gleichungen, die zudem ökonomisch nicht sinnvoll interpretiert werden können und sich auch nicht mehr explizit nach λ oder ρ auflösen lassen. Auf eine Präsentation dieser Formeln wird darum verzichtet und stattdessen eine graphische Darstellung gewählt: In Abbildung 2 sind die entsprechenden Grenzen wieder im Parameterbereich $\rho \in [0, 5]$ und $\lambda \in [0, 2]$ eingezeichnet. Zusätzlich werden gepunktet noch jeweils die Grenzwerte für die Markteintrittsverhinderung dargestellt.

Eine Allianz aller drei Unternehmen ist nur im Bereich ohne Markteintrittsverhinderung und auch dann nur bei relativ starker Bedeutung der zweiten Periode vorteilhaft. Der Grund dafür liegt auf der Hand: Sind drei Unternehmen in der ersten

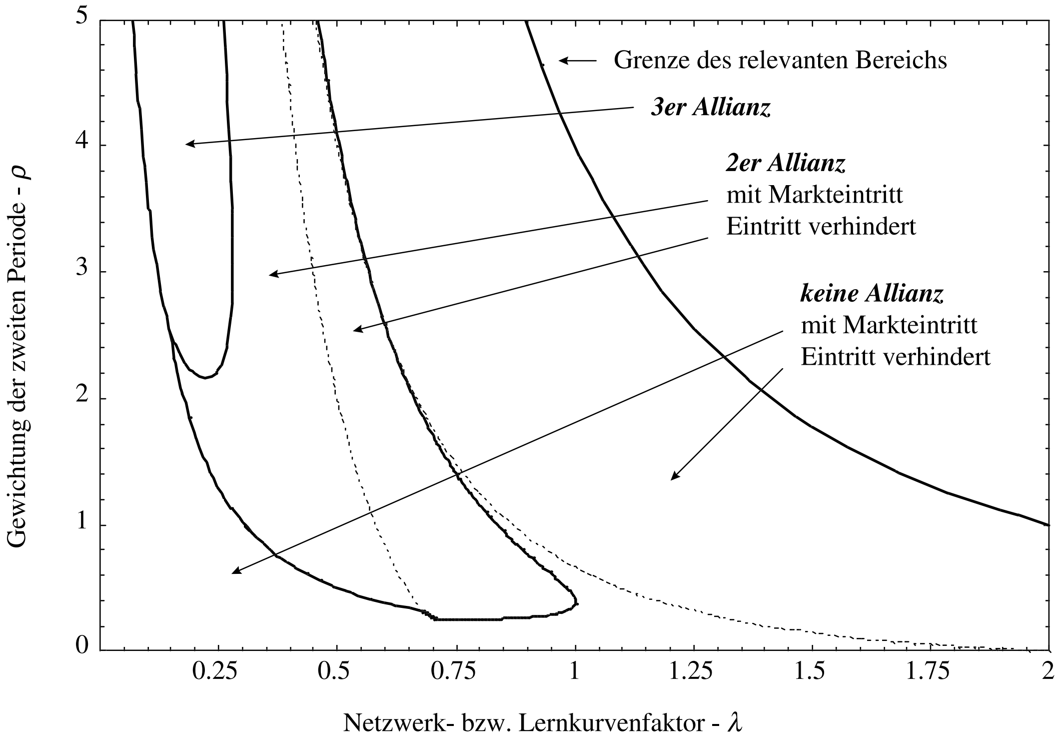

Abbildung 2: Allianzstruktur im Gleichgewicht

Periode aktiv, so verringert sich dadurch der Branchengewinn in dieser Periode. Ein Vorteil der Allianz ergibt sich durch geringere Kosten bzw. höhere Nachfrage in t_2. Nur für relativ hohes ρ kann dieser Vorteil den Nachteil in der ersten Periode dominieren. Kommt es in einer der anderen Situation zur Verhinderung des Markteintritts, so ist der Vorteil durch die geringere Intensität des Wettbewerbs in t_2 wichtiger als die positiven Kosten- bzw. Nachfragewirkungen durch die Allianz aller Wettbewerber.

Eine Allianz zwischen Technologieführer und einem Verfolger ist für mittlere Werte von λ aus Sicht der Unternehmen optimal, sobald die zweite Periode eine gewisse Bedeutung hat (je nach λ etwa ab $\rho > 1/2$). Im Vergleich zur Allianz aller Unternehmen sind die Gewinneinbußen in der ersten Periode geringer. Zudem ist der Wettbewerb im asymmetrischen Oligopol in t_2 (das dritte Unternehmen hat eine ungünstigere Kosten- bzw. Nachfragesituation) weniger ausgeprägt — für relativ hohes λ wird der Markteintritt des dritten Unternehmens durch die Allianz sogar verhindert. Sind die Lernkurveneffekte noch ausgeprägter, so wird der Markteintritt jedoch bereits durch den Technologieführer allein verhindert. Eine Allianz ist dann nur noch in einem sehr kleinen Parameterbereich für hohes ρ vorteilhaft — in diesem Bereich ist die Duopolmenge einiges höher als die Blockademenge des Technologieführers und der Kosten- bzw. Nachfragevorteil dominiert deswegen den negativen Wettbewerbseffekt. In allen anderen Fällen — insbesondere wenn der Markteintritt bereits durch die Monopolmenge in t_1 verhindert wird — maximiert die Situation ohne Allianz die Branchengewinne.

Insgesamt ergibt sich im Kontext des vorliegenden Modells folgendes Ergebnis: Während ohne Lernkurven- oder Netzwerkeffekte keine Anreize zur Allianzbildung bestehen, wird sobald die zweite Periode nicht völlig unbedeutend ist bei mittleren Werten von λ eine Kooperation zwischen Technologieführer und einem der potentiellen Konkurrenten vorgezogen. Bei relativ starker Bedeutung der zweiten Periode (etwa ab $\rho > 2$) ist bei nicht zu hohen Werten von λ sogar eine Allianz aller drei Unternehmen optimal. Bei sehr ausgeprägten Netzwerk- bzw. Lernkurveneffekten bestehen demgegenüber keine Anreize zur Allianzbildung, weil hier der Technologieführer allein den Markteintritt potentieller Konkurrenten verhindert.

5 Wohlfahrtswirkungen der Allianzbildung

Bei der Entscheidung über die Allianzbildung orientieren sich die Unternehmen an den Branchengewinnen. Es ist jedoch nicht sichergestellt, daß diese Entscheidung auch aus gesamtwirtschaftlicher Sicht vorteilhaft ist — dazu muß zusätzlich die Auswirkung auf die Konsumentenrente berücksichtigt werden. Die Konsumentenrente ist im vorliegenden partialanalytischen Modell mit linearer Nachfrage und konstanten Durchschnittskosten durch $X_{t_1}^2/2 + \rho X_{t_2}^2/2$ gegeben. Die Wohlfahrt ergibt sich ausgehend von den Branchengewinnen in (13) – (15) jeweils also Summe dieser Gewinne und der entsprechenden Konsumentenrente. Auf Basis der resultierenden Werte $W^{\{\}}$, $W^{\{12\}}$ und $W^{\{123\}}$ kann dann analog zum Vorgehen bei der Bestimmung der Allianzstruktur jeweils der Parameterbereich ermittelt werden, in dem durch eine bestimmte Allianzstruktur die höchstmögliche Wohlfahrt erreicht wird:

$$\begin{aligned} \{\} &\quad \text{maximiert Wohlfahrt falls} \quad W^{\{\}} \geq W^{\{12\}} \wedge W^{\{\}} \geq W^{\{123\}} && (19)\\ \{12\} &\quad \text{maximiert Wohlfahrt falls} \quad W^{\{12\}} > W^{\{\}} \wedge W^{\{12\}} \geq W^{\{123\}} && (20)\\ \{123\} &\quad \text{maximiert Wohlfahrt falls} \quad W^{\{123\}} > W^{\{\}} \wedge W^{\{123\}} > W^{\{12\}} && (21) \end{aligned}$$

In Verbindung mit den Ergebnissen aus Abschnitt 4 läßt sich dann die Frage beantworten, unter welchen Umständen der Allianzbildungsprozeß zu einem gesamtwirtschaftlich wünschenswerten Ergebnis führt. Wenn dies für den ganzen Parameterbereich gegeben wäre, so ergäbe sich als wettbewerbspolitische Empfehlung, daß eine Intervention in den Allianzbildungsprozeß unterlassen werden sollte. solche Allianzen prinzipiell zugelassen werden sollten. Anderenfalls wären entsprechende wettbewerbspolitische oder eventuell auch industriepolitische Interventionen (z. B. Förderung von Allianzen aller Wettbewerber) angebracht.

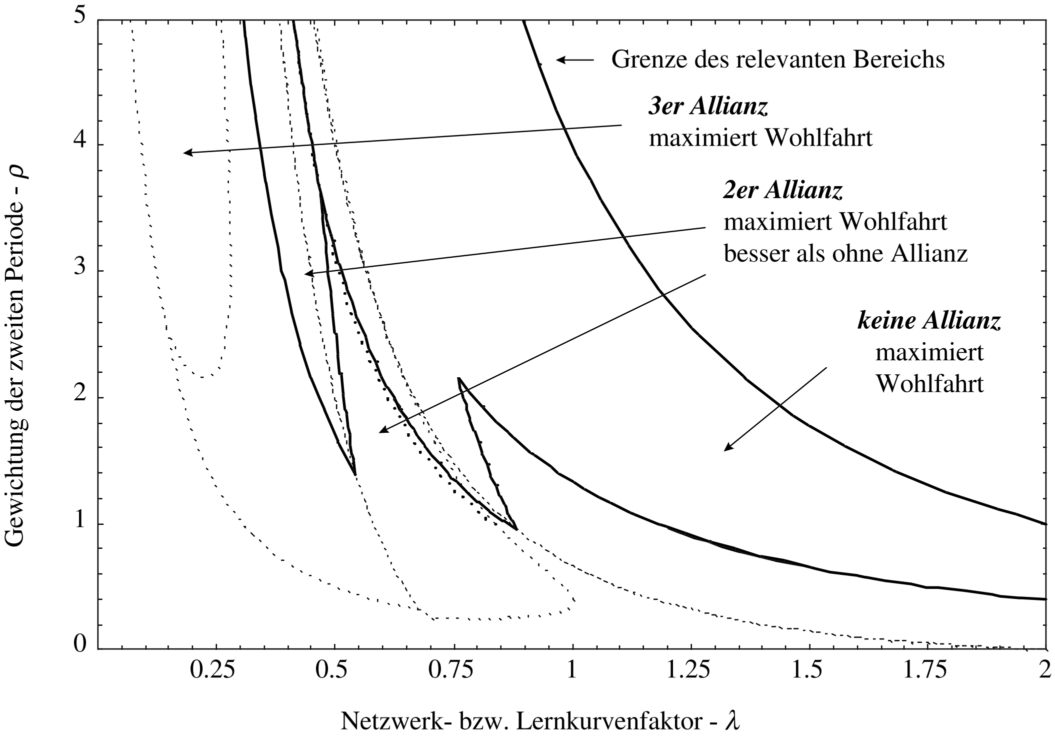

Abbildung 3: Allianzstruktur im Gleichgewicht

Wie in Abschnitt 4 sind die Ausdrücke für die Grenzwerte, ab denen eine bestimmte Allianzstruktur zur höchstmöglichen Wohlfahrt führt, sehr kompliziert und unübersichtlich. Darum wird auch hier eine graphische Darstellung vorgezogen, wobei das Ergebnis aus Abbildung 2 zusätzlich mit gestrichelten Linien eingezeichnet ist. Im Parameterbereich mit Markteintrittsverhinderung durch den Technologieführer maximiert das entsprechende Ergebnis fast immer die Wohlfahrt. In den anderen Bereichen wäre, bis auf einen kleinen Ausschnitt bei mittlerem λ, in dem eine Allianz zwischen Technologieführer und einem potentiellem Konkurrenten zur höchstmöglichen Wohlfahrt führt, eine Allianz aller Unternehmen die beste Lösung. In nahezu allen Fällen, in denen sie als Gleichgewicht resultiert, sichert eine 2er–Allianz jedoch zumindest eine höhere Wohlfahrt als die Situation ohne Allianz (im Parameterbereich links der dick gepunkteten Linie). Insgesamt läßt sich somit sagen, daß ein allgemeines Verbot von Allianzen im vorliegenden Fall gesamtwirtschaftlich nicht vorteilhaft wäre. Es könnte sogar empfehlenswert sein, die Bildung einer Allianzen aller Unternehmen durch entsprechende industriepolitische Maßnahmen fördern.

6 Schlußbemerkungen

In diesem Papier wurde in einem zweiperiodigen Cournot–Oligopol mit drei Unternehmen analysiert, unter welchen Umständen ein Technologieführer in einem Markt mit Netzwerk- oder Lernkurveneffekten einen Anreiz zur Kooperation mit potentiellen Konkurrenten hat. Der Vorteil einer Allianz besteht dabei in der gemeinsamen Realisierung von Lernkurven- oder Netzwerkeffekten und bei 2er–Allianzen zusätzlich in der Auswirkung auf die Absatzentscheidung des dritten Unternehmens bzw. in der Verhinderung des Markteintritts dieses potentiellen Konkurrenten. Dem steht als Nachteil der intensivierte Wettbewerb zwischen den Allianzpartner gegenüber. Bei Netzwerkeffekten ist der Technologietransfer an den bzw. die potentiellen Konkurrenten ausreichend, um gemeinsam von den Netzwerkeffekten zu profitieren. Bei Lernkurveneffekten kann der Kostenvorteil jedoch nur durch gemeinsame Produktion realisiert werden.

Die Allianzbildung ist aus Branchensicht für mittlere Lernkurven- bzw. Netzwerkeffekte vorteilhaft, wobei in den meisten Fällen eine 2er–Allianz vorgezogen wird. Da sich der positive Gesamteffekt aus einem Gewinnrückgang für den Technologieführer und Gewinnzuwächsen für den bzw. die Allianzpartner zusammensetzt, kommt es nur dann zur Kooperation, wenn Seitenzahlungen zwischen den Unternehmen möglich sind. Sowohl bei geringen als auch bei sehr ausgeprägten Lernkurven- und Netzwerkeffekten besteht kein Anreiz zur Allianzbildung: Bei geringen Werten dominiert der negative Wettbewerbseffekt, bei sehr hohen Werten verhindert der Technologieführer auch ohne Kooperation den Markteintritt weiterer Unternehmen.

Aus gesamtwirtschaftlicher Sicht ist bei Markteintrittsverhinderung durch den Technologieführer diese Lösung ohne Kooperation fast immer vorteilhaft. Bei geringeren Lernkurven- bzw. Netzwerkeffekten wäre demgegenüber meist eine 3er–Allianz optimal. Da einer 2er–Allianz jedoch bei nahezu allen Parameterkonstellationen, bei der sie aus Branchensicht optimal ist, auch zu einer höheren Wohlfahrt als der Verzicht auf Kooperation führt, erscheint es nicht vorteilhaft, die Bildung von Allianzen durch wettbewerbspolitische Regeln einzuschränken. Allenfalls wäre zu einer (industriepolitischen) Förderung einer Allianz aller Wettbewerber zu raten, um diese für nicht zu hohe Lernkurven- bzw. Netzwerkeffekte gesamtwirtschaftlich vorteilhafte Lösung für die Unternehmen attraktiver zu machen.

Die vorliegenden Ergebnisse wurden in einem recht speziellen Modell abgeleitet. Durch einen Vergleich mit anderen Arbeiten aus der Literatur soll nun einerseits geklärt werden, welche Aspekte bei Kooperationen in Märkten mit Lernkurven- oder Netzwerkeffekten allgemein von Bedeutung sind und andererseits soll darauf hingewiesen werden, welche bisher nicht geklärten Probleme in diesem Bereich gerade durch die spezifischen Annahmen erhellt werden konnten.

Bei Lernkurveneffekten beschäftigt sich nur die Arbeit von *Petit/Tolwinski (1997)* mit Kooperationsanreizen, wobei konkret der Technologietransfer in einem dynamischen Duopol mit Lernkurveneffekten untersucht wird. Wie im vorliegenden Papier sind hier positive Wohlfahrtseffekte durch Kooperation möglich, die aus der Kostensenkung durch gemeinsame Realisierung von Lernkurveneffekten resultieren. Für einen Technologieführer bestehen jedoch häufig nur geringe Kooperationsanreize, da er eine Monopolisierung der Branche vorziehen würde. Dies stimmt mit den hier abgeleiteten Ergebnissen zu den Kooperationsanreizen und Wohlfahrtswirkungen von 3er–Allianzen und zur Markteintrittsverhinderung durch den Technologieführer weitgehend überein. Die zusätzlichen Aspekte, die sich durch die Kooperation eines Teils der Unternehmen ergeben spielen demgegenüber natürlich im Duopol keine Rolle.

Im Modell von *Axelrod et. al. (1995)*, das sich mit Standardisierungsallianzen bei Netzwerkeffekten beschäftigt, spielen bei der Allianzbildung ähnliche Anreize wie im hier gewählten Ansatz ein Rolle: Kompatibilität mit den Produkten eines Konkurrenten erlaubt die gemeinsame Realisierung von Netzwerkeffekten, führt aber andererseits zu verstärktem Wettbewerb mit diesem Unternehmen. Es wird jedoch von einer anderen Art der Asymmetrie ausgegangen: Die Wettbewerbsbeziehung zwischen den potentiellen Allianzpartnern ist unterschiedlich intensiv. Auf dieser Grundlage kann dann zum einen geklärt werden, unter welchen Umständen ein einheitlicher Industriestandard gewählt wird (ausgeprägte Netzwerkeffekte und relativ symmetrische Wettbewerbsbeziehungen) und zum anderen, welche Unternehmen im Fall konkurrierender Standards miteinander kooperieren (Kooperation mit direkten Konkurrenten wird vermieden).

In *Economides (1996)* wird, wie bereits in der Einleitung angesprochen, von einem "fulfilled expectations equilibrium" ausgegangen: Die Nachfrager bilden rationale Erwartungen in Bezug auf die erwartete Netzgröße und im Gleichgewicht entspricht die erwartete dann der tatsächlichen Netzgröße. In diesem Kontext hat der Technologietransfer an potentielle Wettbewerber einen vorteilhaften Selbstbindungseffekt: Bei einer größeren Anzahl von Unternehmen im Markt gehen die Nachfrager von einem höheren Gesamtabsatz aus und somit steigt ihre Zahlungsbereitschaft. Für den Technologieführer kann dann sogar ein kostenloser Technologietransfer vorteilhaft sein — im Gegensatz zum vorliegenden Papier hat der Technologieführer ja nicht die Möglichkeit, durch einen höheren Absatz in der ersten Periode einen strategischen Vorteil zu erreichen. Abgesehen von diesem grundlegenden Unterschied entsprechen sich die Ergebnisse bei beiden Ansätzen jedoch insofern, als Seitenzahlungen (Lizenzgebühren) die Kooperationsanreize vermehren und damit ein gesamtwirtschaftslich vorteilhafteres Ergebnis erzielt werden kann.

Economides/Flyer (1995), die die Kooperationsanreize symmetrischer Unternehmen ebenfalls mit dem "fulfilled–expectations"–Ansatz analysieren, kommen zu dem Ergebnis, daß es nur bei relativ geringen Netzwerkeffekten zur Einigung auf einen einzigen Standard kommt (dies entspricht im Prinzip dem Ergebnis zur Bildung einer 3er–Allianz). Der Grund besteht darin, daß eine bereits bestehende relativ große Allianz wenig Anreize hat zusätzliche Allianzpartner aufzunehmen, da der intensivierte Wettbewerb den bezogen auf das einzelne Allianzmitglied geringen Zuwachs bei den realisierten Netzwerkeffekten dominiert. Der gleiche Effekte führt auch in *Bloch (1995)* dazu, daß der Eintritt weiterer potentieller Kooperationspartner ab einer bestimmten Allianzgröße verhindert wird und sich dann zwei konkurrierende Allianzen bilden (dies ist im vorliegenden Papier mit nur drei Unternehmen natürlich nicht möglich).

Als Fazit bleibt festzuhalten, daß die grundlegende Anreizstruktur und die Ergebnisse trotz der unterschiedlichen Modellierung in der Literatur zu Kooperationen bei Netzwerk- und Lernkurveneffekten weitgehend übereinstimmen. Im vorliegenden Papier blieb durch die Annahme einer adaptiven Erwartungshaltung der Selbstbindungseffekt des Technologietransfers bei Netzwerkeffekten, der bei *Economides (1996)* auch kostenlosen Technologietransfer vorteilhaft macht außer Betracht. Dieser Einschränkung stehen jedoch zwei Vorteile des gewählten Modellansatzes gegenüber: Erstens konnten durch die Annahme einer adaptiven Erwartungsbildung Lernkurven- und Netzwerkeffekte in einem einheitlichen Modellrahmen analysiert werden und somit gemeinsame Aussagen für diese beiden wichtigen dynamischen Wettbewerbsaspekte abgeleitet werden. Zweitens wurde der bisher nicht berücksichtigte Aspekt der Markteintrittsverhinderung durch Kooperation thematisiert, der bei mittleren Lernkurven- bzw. Netzwerkeffekten eine wichtige Rolle spielt.

Literatur

Axelrod, R. et. al. (1995), Coalition Formation in Standard-setting Alliances, Management Science, vol. 41, 1493–1508

Baldwin, R. E., Krugman, P. (1988), Market Access and International Competition: A Simulation Study of 16K Random Access Memories, in: Feenstra, R. C. (ed), Empirical Methods for International Trade, Cambridge (MA): MIT Press, 171–202

Bloch, F. (1995), Endogenous Structures of Association in Oligopolies, Rand Journal of Economics, vol. 26, 537–556

Cabral, L. M. B., Riordan, M. H. (1997), The Learning Curve, Predation, Antitrust, and Welfare, vol. 45, 155–169

Economides, E. (1996), Network Externalities, Complementarities, and Invitations to Enter, European Journal of Political Economy, vol. 12, 211–233

Economides, E., Flyer, F. (1995), Technical Standards for Network Goods, mimeo

Fudenberg, D., Tirole, J. (1983), Learning-by-Doing and Market Performance, Bell Journal of Economics, vol. 14, 522–527

Katz, M. L., Shapiro, C. (1985), Network Externalities, Competition and Compatibility, American Economic Review, vol. 75, 424–440

Katz, M. L., Shapiro, C. (1994), System Competition and Network Effekts, Journal of Economic Perspectives, vol. 8 (2), 93–115

Kristiansen, E. G., Thum, M. (1997), R&D Incentives in Compatible Networks, Journal of Economics, vol. 65, 55–78

Matutes, C., Regibeau, P. (1996), A Selective Review of the Economics of Standardization: Entry Deterrence, Technological Progress, and International Competition, European Journal of Political Economy, vol. 12, 183–209

Regibeau, P., Rocket, K. E. (1996), The Timing of Product Introduction and the Credibility of Compatibility Decisions, International Journal of Industrial Organization, vol. 14, 801–823

Petit, M. L., Tolwinski, B. (1997), Technology Sharing Cartels and Industrial Structure, International Journal of Industrial Organization, vol. 15, 77–101

Petrakis, E., Rasmusen, E., Roy, S. (1997), The Learning Curve in a Competitive Industry, Rand Journal of Economics, 248–286

Spence, A. M. (1983), The Learning Curve and Competition, Bell Journal of Economics, vol. 12, 49–70