Das Trittbrettfahrerproblem im Kontext von Einsatzbereitschaft und Vertrauen in einer Kooperation

Martin Schottenloher
(München)

Einleitung

Zu dem Thema ‚Networks of Excellence' und insbesondere zur Gestaltung eines solchen Netzwerks wird in diesem Papier exemplarisch ein spieltheoretischer Ansatz erläutert, der sich der Einsatzbereitschaft und Motivation in Kooperationen widmet. Ohne Frage ist die Einsatzbereitschaft der Beteiligten ein wesentlicher Erfolgsfaktor für eine Kooperation, sie ist aber keineswegs selbstverständlich und, – eine zunächst versprochene Einsatzbereitschaft sichert auch nicht den tatsächlichen Einsatz.

In diesem Papier wird in Abschnitt 2 ein „Kooperationsspiel" beschrieben und analysiert, das den Einsatz der einzelnen Beteiligten in einer Kooperation oder Partnerschaft berücksichtigt, ohne dass zunächst irgendwelche Zusatzfaktoren beschrieben werden. Das Ergebnis der strategischen Analyse ist, dass aus rein rationalen Überlegungen alle Beteiligten einen minimalen Einsatz als Strategie wählen werden, die Strategie des ‚Trittbrettfahrers', obwohl diese Strategie den Intentionen und gemeinsamen Zielen der Kooperation entgegensteht. Diese Einstellung entspricht der Abkürzung „Team" für: „Toll, Ein Anderer Macht's." Eine echte Zusammenarbeit scheint in einer Kooperation also gar nicht möglich zu sein.

Wie es durch rein rationales Verhalten trotzdem zu einer hohen Einsatzbereitschaft in einer Kooperation kommen kann, wird anschließend in 3 diskutiert: Durch den spieltheoretischen Ansatz kann auf so wichtige Faktoren einer Kooperation, wie Vertrauen und Reputation, Normen und Vertragstreue aus spieltheoretischer Sicht eingegangen werden. Dazu werden die Ertrags- und Auszahlungsfunktionen des Kooperationsmodells modifiziert, damit auch ein zusätzlicher individueller Nutzen oder ein Gruppenzwang modelliert werden kann. Ferner wird die Situation eines unendlich oft wiederholten Spiels angesprochen und es werden kurz Resultate zu ‚kooperativen' Spielen wie auch zur Evolution von Normen dargestellt.

Wir beginnen mit einer Beschreibung des Gefangenendilemmas, um an einem klaren Beispiel einige spieltheoretische Aspekte einzuführen. In mancher Hinsicht ist dieses Beispiel analog zu dem Trittbrettfahrerproblem, wie wir in 2.4 zeigen.

1 Spieltheorie exemplarisch: Das Gefangenendilemma

Wie kann Spieltheorie überhaupt eingesetzt werden in diesem Zusammenhang? Die mathematische Spieltheorie beschäftigt sich mit der Analyse von Entscheidungen und ihren Auswirkungen in einem Umfeld, in dem eine endliche Anzahl von Personen (oder Institutionen, oder eben Spieler) strategische Entscheidungen zu treffen haben, welche in der Regel durch die Handlungen der anderen Spieler beeinflusst werden, und die ihrerseits die Entscheidungen der anderen Spieler beeinflussen. Man spricht daher besser von der *interaktiven Entscheidungstheorie* (oder *Science of Strategy* oder *Theory of Rationality*) anstatt von der Spieltheorie. Brandenburger und Nalebuff (1996) schreiben: '*Game Theory focusses on finding the right strategy and making the right decisions.*'

1.1 Das Gefangenendilemma

Zwei Personen werden beschuldigt, gemeinschaftlich eine schwere Straftat begangen zu haben; sie werden gefangen genommen und verhört. Man kann ihnen aber nichts nachweisen und hofft auf ein Geständnis. Auf das Verbrechen stehen 10 Jahre.

Wenn beide trotz intensiver, separat geführter Verhöre nicht gestehen, dann können sie nur wegen geringerer Delikte, z.B. Waffenbesitz, jeder zu 3 Jahren verurteilt werden. Sie haben in dieser (aus ihrer Sicht) kooperativen Strategie also gegenüber den drohenden 10 Jahren jeder 7 Jahre gewonnen. Daher steht in dem linken oberen Feld 7 ; 7 .

Wenn sie beide gestehen, werden ihnen jeweils 2 von 10 Jahren erlassen, weil sie geständig sind (mildernde Umstände). Das führt zu 2 ; 2 in dem unteren rechten Feld.

Wenn Spieler 1 gesteht, Spieler 2 aber nicht, so wird Spieler 1 frei gelassen (Kronzeugenregelung), d.h. er gewinnt 10 Jahre und Spieler 2 wird zu 10 Jahren verurteilt, denn er ist ja überführt aber nicht geständig. Deshalb steht im linken unteren Feld 10 ; 0 , und analog 0 ; 10 im rechten oberen Feld.

		Spieler 2	
		Nicht gestehen (Kooperation)	Gestehen
Spieler 1	Nicht gestehen (Kooperation)	7 ; 7	0 ; 10
	Gestehen	10 ; 0	2 ; 2

Wie werden sich die beiden Beschuldigten verhalten? Sie haben die Möglichkeit, sich abzusprechen, und sie werden sich darauf einigen, beide nicht zu gestehen, weil das die Strategie ist, bei der sie beide zusammen maximal profitieren.

Allerdings kann jeder der Spieler, wenn er überzeugt ist, der andere wird nicht gestehen, durch Gestehen seine Auszahlung deutlich verbessern. Und das zu Lasten des anderen. Wenn beide diese Strategie wählen, haben sie einen verkleinerten Vorteil von nur noch 2.

Eine rationale Überlegung von Spieler 1 (und aus Symmetriegründen auch von Spieler 2) führt zu folgendem: Er muss damit rechnen, dass der andere trotz Absprache gesteht. Dann hat er überhaupt keine Auszahlung. Er wird sich also sicherheitshalber dafür entscheiden, selber zu gestehen. Dann kann er nicht total reingelegt werden mit Auszahlung 0, und er wird 2 erreichen oder sogar 10. Allerdings wird der andere genauso kalkulieren, das bedeutet, dass die rational einzig richtige Strategie zu Gestehen führt und nicht zur Kooperation.

1.2 Ein einfaches Modell einer Kartellabsprache

Zwei Firmen 1 und 2, die dasselbe Produkt in einer gemeinsamen Monopolsituation anbieten, erzielen bei gleicher und hoher Produktion einen Ertrag von je 2 Mio EUR. (Oder: Zwei ölfördernde Länder mit Monopol erzielen mit der hohen Produktion einen Ertrag von zur Zeit 2 Mia $.) In einer Kartellabsprache wird versucht, durch eine gemeinsame Drosselung der Produktion auf einen gleichen niedrigen Stand den Preis deutlich zu erhöhen und dadurch jeweils 7 zu erzielen.

Halten sich beide an die Absprache, so erzielen sie tatsächlich 7. Wenn aber eine der Firmen die Produktion doch wieder hochfährt, so verdrängt die andere fast vom Markt und profitiert daher überproportional mit einem Ertrag von 10: Der verdrängten Firma bleibt 0 als Ertrag, wenn sie sich an die Absprache hält. Als Ergebnis in der oben verwendeten Form haben wir die Matrix

	Firma 2	
	niedrige Produktion	hohe Produktion

Firma 1	niedrige Produktion	7 ; 7	0 ; 10
	hohe Produktion	10 ; 0	2 ; 2

Offensichtlich entspricht dieses Spiel in seiner strategischen Struktur dem Gefangenendilemma. Die rationale Strategie führt dazu, dass sich beide Firmen (Länder) nicht an die Absprache halten werden.

2 Das Modell des Kooperationsspiels

In vielen verschiedenen Situationen einer Kooperation von mehreren Partnern wie zum Beispiel

- in einer unternehmensübergreifenden Kooperation oder Partnerschaft mehrerer Firmen,
- in einer Personengesellschaft,
- in einer Aktiengesellschaft,
- in einem Verein,
- in einem Team,
- in einer Gruppe innerhalb einer Firma, die innerbetriebliche Zusammenarbeit ausübt oder
- in einem industriellen Netzwerk,

lässt sich die Abwägung des einzelnen Teilnehmers, inwieweit er sich für die gemeinsame Sache engagieren soll, in einem spieltheoretischem Modell beschreiben. Dabei ist in den obigen Beispielen ein Teilnehmer eine Person, eine Firma oder eine Organisation, oder eine Gruppe von Personen einer Firma. Jeder Teilnehmer wird im folgenden als *Spieler* bezeichnet.

2.1 Das Modell

In diesem Modell gibt es die Spieler $1,2,3,\ldots n$, die jeder einen (Arbeits- oder Ressourcen-) *Einsatz* in Höhe von e_k , $k = 1,2,3, \ldots n$, leisten. (e_k ist eine Zahl, die zum Beispiel den Arbeitseinsatz in Stunden, oder den finanziellen Einsatz in Tausend Dollar oder ähnlich beschreibt.) Der *Gesamtertrag* durch diese Kooperation sei durch die folgenden „Ertragsfunktion“ V beschrieben:

$$V = \sqrt{e_1} + \sqrt{e_2} + \ldots + \sqrt{e_n}\ .$$

(Natürlich geben auch andere „Ertragsfunktionen“ Sinn. Auf den besonders einfachen linearen Fall

$$V = c(e_1 + e_2 + \ldots + e_n)$$

mit einer Konstanten $c > 1$ gehen wir weiter unten in 2.5 ein.)

Die *Auszahlungsfunktion* für jeden Spieler k ist bei paritätischer Verteilung des Ertrags V:

$$u_k(e_1, e_2, \ldots, e_n) = \frac{1}{n}V - e_k$$

Die Wahl eines konkreten Einsatzes $e_k > 0$ ist die Wahl einer *Strategie* für jeden einzelnen Spieler.

Jeder Spieler wird seine Auszahlungsfunktion maximieren wollen und danach seine Strategie, also seinen Einsatz wählen!

Zugleich soll aus Sicht des gemeinsamen Interesses der Kooperation die Auszahlung
$$U = V - (e_1 + e_2 + ... + e_n)$$
maximiert werden!

Diese beiden Optimierungsprobleme stehen in Konflikt, wie wir im folgenden zeigen.

2.2 Optimaler Ergebnis bei gleichem Einsatz

Bei gleichem Einsatz $e = e_k$ aller Spieler ist $V = n\sqrt{e}$ und das Maximum von
$$u_k = \sqrt{e} - e\,,$$
liegt bei
$$\frac{\partial u_k}{\partial e} = \frac{1}{2\sqrt{e}} - 1 = 0, \text{also bei} \quad e = \frac{1}{4}.$$

Das Maximum ist
$$u_{k,max} = \frac{1}{4}.$$

Die optimale Strategie ist also $e = \frac{1}{4}$ mit der Auszahlung $u_{k,max} = \frac{1}{4}$ und dem Ertrag $V = \frac{n}{2}$. Wir nennen dies die *‚kooperative' Strategie*.

2.3 Unterschiedlicher Einsatz und Trittbrettfahrerstrategie

Was passiert nun, wenn die Partner sich nicht sicher sind über den Einsatz der anderen? Zum Beispiel, weil das Vertrauen in die anderen Spieler fehlt, weil es schlechte Erfahrungen gibt oder einfach, weil die entsprechende Information und Transparenz fehlt. Dann kann nicht angenommen werden, dass alle Spieler den gleichen Einsatz zeigen werden wie in 2.2. Die Auszahlungsfunktion ist jetzt
$$u_k = \frac{1}{n}(\sqrt{e_1} + \sqrt{e_2} + ... + \sqrt{e_n}) - e_k = \frac{1}{n}(\sqrt{e_k} + C) - e_k\,,$$
mit einer für den Spieler k unbekannten Konstanten C (die von den Einsätzen der anderen Spieler anhängt).

Das Maximum liegt jetzt bei
$$\frac{\partial u_k}{\partial e_k} = \frac{1}{n2\sqrt{e_k}} - 1 = 0, \text{also bei} \quad e_k = \frac{1}{4n^2}\,,$$
jedenfalls dann, wenn man zur Vereinfachung annimmt, dass die Wahl des Einsatzes (also der Strategie) e_k auf den Einsatz der anderen Spieler keinen direkten Einfluss hat.

Aus ganz rationalen Überlegungen wird der Spieler also eine Strategie mit dem kleineren Einsatz fahren (Trittbrettfahren). Die Strategie (*Trittbrettfahrerstrategie*) ist
$$e_k = \frac{1}{4n^2}$$
mit der Auszahlung
$$u_{k,max} = \frac{1}{4n^2} + \frac{C}{n}$$
und dem Ertrag
$$V = \frac{1}{2n} + C\,.$$

Da in der Regel alle Spieler aus Rationalitätsgründen diese Strategie verfolgen werden (es sei denn, kooperatives Verhalten wird durch geeignete Maßnahmen erzeugt oder erzwungen, siehe unten 3.1 – 3.4), ist der Gesamtoutput deutlich geringer als zuvor, nämlich

$$V = \frac{1}{2}\ .$$

Das gemeinsame Ziel der Kooperation wird also verfehlt.

2.4 Zwei Spieler und das Gefangenendilemma

Im Falle von nur 2 Partnern (Spielern) entspricht das Kooperationsspiel mit den zwei vorgestellten Strategien dem Gefangenendilemma:

		Spieler 2	
		Einsatz 1/4 Kooperation	Einsatz 1/16 Trittbrettfahren
Spieler 1	Einsatz 1/4 Kooperation	1/4 ; 1/4	2/16 ; 5/16
	Einsatz 1/16 Trittbrettfahren	5/16 ; 2/16	3/16 ; 3/16

Denn, wenn Spieler 1 die Strategie 1/4 (Kooperation) wählt und Spieler 2 die Strategie 1/16 (Trittbrettfahren) , so ist

$$V = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}\ ,$$

$$u_1 = \frac{1}{2}V - \frac{1}{4} = \frac{1}{8} = \frac{2}{16}\ ,$$

$$u_2 = \frac{1}{2}V - \frac{1}{16} = \frac{5}{16}$$

Analog bei Vertauschung der Spieler. Wählen beide Spieler die kooperative Strategie 1/4 , so ergeben sich

$$V = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1\ ,$$

$$u_1 = u_2 = \frac{1}{2}V - \frac{1}{4} = \frac{1}{4}\ \ ;$$

und wählen beide die Trittbrettfahrerstrategie, so ergeben sich

$$V = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}\ ,$$

$$u_1 = u_2 = \frac{1}{2}V - \frac{1}{16} = \frac{3}{16}\ .$$

2.5 Eine Modellvariante mit linearer Ertragsfunktion

Die Ertragsfunktion V sei linear in den Einsätzen:

$$V = (1+s)(e_1 + e_2 + \ldots + e_n)$$

mit einer Konstanten $s > 0$. Dann hat man als Auszahlungsfunktionen

$$u_k = \frac{(1+s)}{n}(e_1 + e_2 + ... + e_n) - e_k \ .$$

Für gleiche $e = e_k$ ist $V = n(1+s)e$ und

$$u_k = se \ .$$

Diese Auszahlungsfunktion hat ihr Maximum bei maximalen e . Wenn die Spieler aus Kapazitätsgründen alle einen Einsatz e aus dem Intervall $[0,E]$ leisten können, und mindestens einer der Spieler nicht mehr leisten kann (oder will), so ist bei einem Einsatz von E das Maximum der Auszahlungsfunktion mit Ertrag $V = n(1+s)E$ erreicht. Das ist die kooperative Strategie.

Sind die Einsätze nicht direkt gekoppelt, so ergibt sich für den einzelnen Spieler k wie oben die Auszahlungsfunktion

$$u_k = (\frac{(1+s)}{n} - 1)e_k + C$$

mit der unbekannten Konstanten C . Im Falle $s < n-1$, also

$$\frac{(1+s)}{n} - 1 < 0$$

liegt jetzt das Maximum der Auszahlung bei $e_k = 0$, der Trittbrettfahrer tut also gar nichts!

2.6 Theorem

Ein allgemeines Theorem der Spieltheorie besagt, dass eine echte Zusammenarbeit in Kooperationen nicht möglich ist, wenn sich alle Teilnehmer rational verhalten.

Die beiden Strategien sind gerade die *Pareto-optimale Strategie* (Kooperation) und die Strategie im *Nash-Gleichgewicht* (Trittbrettfahrer). (Zum Nash-Gleichgewicht und zu anderen spieltheoretischen Begriffen vgl. z.B. Holler/Illing (2003).) Es lässt sich nun das folgende Theorem mathematisch beweisen:

Theorem: Bei allen sinnvollen Ertragsfunktionen V bedeutet eine optimale Strategie des einzelnen Spielers (Trittbrettfahrerstrategie; Nash-Gleichgewicht) einen kleineren Einsatz als jede optimale Strategie der Partnerschaft (Kooperative Strategie; Pareto-Effizienz). Der Gesamtertrag V wird ebenfalls kleiner.

Es handelt sich beim Trittbrettfahrerproblem also um ein prinzipielles Problem bei Kooperationen.

3 Modifikationen des Kooperationsspiels und ergänzende Ansätze

Wie kann man – ausgehend von dem vorliegenden Modell – die Motivation für einen erhöhten Einsatz fördern? Genauer: Wie lässt sich im Rahmen der Spieltheorie entscheiden, wie das Umfeld einer Kooperation gestaltet werden sollte, z.B. welche Anreize gegeben und welche Zwänge berücksichtigt werden sollten, um die Einsatzbereitschaft und damit den Gesamtertrag zu steigern? Dazu gehen wir auf Varianten und Weiterungen des analysierten Modells ein:

3.1 Modifikation des Modells durch Zusatznutzen

Es gibt in vielen Fällen einen **zusätzlichen Nutzen**, der sich mit steigendem Einsatz in der Regel sogar erhöht, zum Beispiel Zuwachs an Know-How, an Praxis und Erfahrungen, an Aufbau von Kontakten oder z.B. an Wettbewerbsvorteil durch Innovationen gegenüber Konkurrenten. Im Falle eines Vereins haben die „aktiven“ Mitglieder in der Regel einen besseren Zugang zu den eigentlichen Assets des Vereins.

Durch den zusätzlichen individuellen Nutzen, der sich in der Ertragsfunktion V nicht abbilden lässt, wird die minimale Strategie (Trittbrettfahrer) nach oben verlagert. Das Modell wird modifiziert.

Den Zusatznutzen kann man z.B. beschreiben durch die modifizierte Auszahlungsfunktion (bei gleicher Ertragsfunktion V)

$$u_k = \frac{1}{n}(\sqrt{e_1} + \sqrt{e_2} + ... + \sqrt{e_n}) + g_k(e_k) - e_k \;,$$

wobei g_k eine positive Funktion ist mit einer positiven Ableitung, zum Beispiel $g_k = pe_k^2$ für eine positive Konstante p . Eine kurze Rechnung zeigt, dass die Auszahlungsfunktion jetzt maximiert wird für einen Einsatz der größer als die Trittbrettfahrerstrategie ist. Mit einer geeigneten Wahl von p kann sogar erreicht werden, dass die „Trittbrettfahrerstrategie“ zu dem oben beschriebenen kooperativen Einsatz von ¼ führt ($p = 2(n-1)$).

Ein ähnliches Modell erhält man, wenn man davon ausgeht, dass ein gewisser „**Gruppendruck**“ die Spieler zu einem höheren Arbeitseinsatz zwingt. Im Modell beschreibt man diesen Druck ebenfalls durch eine Funktion g_k , etwa durch $g_k = - p(\underline{e} - e_k)$, $p > 0$, wobei $\underline{e}$ z.B. die kooperative Strategie oder einen anderen festen Einsatz bezeichnet, der von keinem Spieler unterschritten werden sollte.

Ein solcher Gruppendruck allerdings ist abhängig von Normen, die in dem Gesamtkontext vorhanden sein müssen, und deren Entwicklung wiederum eine spieltheoretische Analyse erlaubt (siehe 4. unten).

3.2 Vertrauen

Ein wichtiger Faktor bei der Einschätzung der Einsatzbereitschaft in Partnerschaften, der in konkreten Fällen aber nicht leicht zu bewerten ist, ist das gegenseitige **Vertrauen**, das die Partner füreinander aufbringen. Ist das Vertrauen sehr hoch, so wird jeder Spieler die kooperative Strategie wählen. Denn diese liefert das insgesamt bessere Ergebnis und das optimale Ergebnis ist ja das eigentliche Ziel der Partnerschaft. Damit sind wir in der Situation, dass die Einsätze der Spieler alle gleich oder fast gleich sind.

Die Motivation wird gefördert (und auch das Vertrauen wird gestützt) durch intensive **Kommunikation** und durch **Transparenz**.

Vertrauensbildung durch Iteration

In der Regel wird durch V lediglich ein Teilvorgang der Kooperation beschrieben, und die gesamte Kooperation setzt sich aus wiederholten solchen Spielen zusammen. Der Zeithorizont ist dabei nicht festgelegt, die Anzahl der Spiele ist also nicht bekannt. In diesem Falle ist bei ausreichender Berücksichtigung der kommenden Runden des Kooperationsspiels die kooperative Strategie eine rationale Alternative, d.h. Zusammenarbeit wird sinnvoll.

Wenn nämlich das Spiel mehrfach wiederholt wird, dann werden, falls einer der Beteiligten die Strategie Trittbrettfahren gewählt haben sollte, die anderen in der nächsten Runde in der Regel auch auf diese nichtkooperative Strategie zurückfallen, der Vorteil des Trittbrettfahrens ist also dahin und die Zusammenarbeit ist bereits am Ende. Oder sie werden den nichtkooperativen Spieler ausschließen bzw. anderweitig mit Sanktionen belegen. Die Spieler werden daher bei ausreichender Iterationsfrequenz aus rein rationaler Sicht die kooperative Strategie wählen. Das gilt – wie man mit der Spieltheorie zeigen kann – zumindest immer dann, wenn die Anzahl der Spiele nicht von vornherein feststeht (bei feststehender Anzahl der Spiele zeigt man durch „Rückwärtsinduktion“, dass die Trittbrettfahrerstrategie aus rationaler Sicht wieder die optimale Strategie ist) und wenn die Bedeutung der nachfolgenden Runden genügend hoch eingeschätzt wird (d.h. wenn der Diskontfaktor nahe bei 1 liegt, vgl. Berninghaus/Ehrhart/Güth (2002)).

In der Tat ist bei **unendlicher Wiederholung eines Spiels** vom Typ „Gefangenendilemma“ eine kooperative Strategie stabil und sie ist anderen Strategien überlegen. Genauer gilt, dass die folgende Strategie extrem erfolgreich ist (Axelrod 1984): Die Strategie beginnt mit Kooperation. Sie vollzieht im folgenden immer genau die Strategie, die der Gegenspieler in der letzten Runde gewählt hat, also Kooperation, wenn er kooperiert hat, Bestrafung (durch Nichtkooperation), wenn er nicht kooperiert hat.

Interessant ist, dass diese Strategie mit ihrem kooperativen Verhalten bei Iteration und Bestrafung bei Nichtkooperation **Vertrauen** erzeugt, und damit die Ausgangslage für eine erhöhte Einsatzbereitschaft verbessert.

Das wiederholte kooperative Verhalten sorgt darüber hinaus für eine Verbesserung der **Reputation**. Das ist wichtig für ein Unternehmen, das darauf angewiesen ist, in Zukunft weitere Kooperationen mit wechselnden Partnern einzugehen. Die Ausgangslage mit potenziellen Partnern für künftige Partnerschaften wird verbessert und die Bereitschaft potenzieller Partner, eine Kooperation einzugehen, wird erhöht. In der Tat kann diese Beobachtung dazu hergenommen werden, die Auszahlungsfunktion wie in 2. weiter zu erhöhen.

3.3 Einsatzbereitschaft durch vertragliche Absicherung

Die kooperative Strategie kann andererseits auch erzwungen werden durch entsprechende Verträge. Das führt zur Theorie der sogenannten **kooperativen Spiele**.

Dazu als drastisches Beispiel: Beim Gefangenendilemma wird eine Anbindung an die Mafia die gewählte Strategie maßgeblich beeinflussen: Spieler 1 sei Mitglied der Mafia. Sollte er gestehen, also die nichtkooperative Strategie wählen, droht ihm der Tod seitens der Mafia. Er wird sich für Kooperation entscheiden und schweigen. Das kann Spieler 2 versuchen, auszunutzen. Ist Spieler 2 ebenfalls ein Angehöriger der Mafia, so steht fest, dass beide nicht gestehen werden. Sie wählen also beide die kooperative Strategie.

Eine ähnliche Situation haben wir beim Militär im kriegerischen Einsatz.

In der Ökonomie wird eine entsprechende Wirkung durch eine hohe **Sanktion** (z.B. Vertragsstrafe) erzielt.

Geeignete Verträge werden in der Regel eine Kooperation stabilisieren, sie setzen allerdings nur den Rahmen fest, sonst leidet die Flexibilität eines solchen Unterfangens. In gewisser Wiese sollten sie nur die Spielregeln festlegen.

Man kann natürlich versuchen, die jeweiligen Arbeitseinsätze vertraglich festlegen. Das gibt zunächst Sinn, wenn ein sehr großes Vertrauen vorliegt, dass diese Einsätze auch wirklich realisiert werden. Und das Vertrauen muss unterstützt werden, indem der hohe Einsatz zumindest gelegentlich beobachtbar ist.

In der Realität werden bei einer moderaten Vertrauenslage die Verträge nur eingehalten, wenn es ein **Kontrollsystem mit Sanktionen** gibt. Das verursacht Transaktionskosten, die die ganzen Vorteile einer Partnerschaft zunichte machen können.

Man hat hier eine Situation vorliegen, die in der Spieltheorie mit der **Theorie unvollständiger Verträge** beschrieben wird. Diese Theorie empfiehlt eine **vertikale Integration**. Das bedeutet z.B. bei zwei Spielern, dass die Verfügungsgewalt wie auch der Ertrag vollständig demjenigen zugeordnet werden sollte, der für den Nutzen der Kooperation verantwortlich ist. Im allgemeinen bedeutet die Integration, dass jeder nach seiner Wirkung für den Ertrag und nicht paritätisch oder nach seinem Einsatz belohnt wird. Die Bewertung und Kontrolle dieser Wirkung verursacht aber wieder Transaktionskosten.

Es kann im übrigen spieltheoretisch evaluiert werden, in welchem Maße **Monitoring** eingesetzt werden sollte. In jedem Falle sind die Transaktionskosten beim Monitoring hoch. Sie drohen den eigentlichen Vorteil der Kooperation zunichte zu machen.

Die beteiligten Spieler sollten in einem erweiterten Modell (mit Monitoring und Sanktionen) selber die Sanktionen ergreifen können, wenn sie von einer Vertragsverletzung Kenntnis erlangen.

Effektiver wird das System, wenn sie Sanktionen ergreifen müssen bei Kenntnis von gewissen spezifizierten Vertragsverletzungen (vgl. Metanormen in 4.).

3.4 Normen und Metanormen

Besser als Verträge und die Kontrolle ihrer Einhaltung wirken **Normen** (Verhaltensnormen) innerhalb eines Partnerschaftsumfelds. Es kann sicherlich behauptet werden, dass ohne Normen – vor allem ohne die „selbstverständlichen“ – eigentlich gar nichts funktioniert.

Die im Rahmen einer Kooperation abgeschlossenen Verträge dienen dann lediglich dazu, einige Normen, die projektbezogen sind oder die der spezifischen Partnerschaft entsprechen, ausdrücklich zu beschreiben und festzusetzen.

Wenn wir Normen in die spieltheoretische Analyse von Einsatzbereitschaft einbeziehen, so können wir das als eine Erweiterung der Berücksichtigung des „Gruppendrucks“ auffassen, siehe 2.

Normen können sich innerhalb einer Gesellschaft dramatisch verändern. Als Beispiel mögen die Ächtung der Sklaverei, die Ächtung des Kolonialismus oder die Ächtung des Zwangs zum Duellieren dienen. Ein weitere Norm ist das mehr und mehr um sich greifende umweltfreundliche Verhalten.

Normen könne neu etabliert werden. Sie unterliegen aus spieltheoretischer Sicht einer dynamischen Entwicklung, die recht gut verstanden ist (Axelrod 1986b).

Eine wirksame Struktur für die Etablierung einer Norm ist die Etablierung einer **Metanorm**, die verlangt, das Mitspieler, die einen anderen Mitspieler bei nichtkooperativem Verhalten beobachten, mit einer Sanktion versehen **müssen**.

3.5 Zusammenfassung und Handlungsanweisung

Eine „Trittbrettfahrerstrategie wird immer dann aus rationalen Erwägungen gewählt werden, wenn

- das Spiel nur einmal gespielt wird,
- kein ausreichendes Vertrauen vorliegt,
- kein zusätzlicher individueller Nutzen vorhanden ist,
- es keine Signale über die Arbeitseinsätze der Beteiligten, z.B. durch Überwachung gibt,
- der Ertrag keine Information erlaubt, wer vom kooperativen Einsatz abgewichen ist,
- es keine Sanktionspotenziale gibt neben der Neuverteilung des Ertrags,
- keine Normen etabliert sind, welche die kooperativen Strategien (Einsätze) fördern..

Im Rahmen einer Kooperation sollten die Spieler sich an folgende strategische Regeln halten, um insgesamt einen erhöhten Ertrag zu erzielen:

- Reagiere auf Freundlichkeit und Kooperation stets mit Freundlichkeit und Kooperation.
- Bestrafe Mitspieler mit Sanktionen, wenn sie Normen verletzen.
- Unterstütze stets kooperative Lösungen, für die Du verantwortlich bist, auch wenn sie für den momentanen Output nicht zu bringen scheinen.
- Kooperiere im Sinne deiner eigenen Normen.
- Vermeide große Ungleichheiten unter den Spielern.

Empirische Daten bei Kooperationen (aus spieltheoretischer Sicht)

- Langfristige Kooperationen sind erfolgreicher.

- Vertrauensbasis nach spezifischen Investitionen stellt sich erst nach 3 Jahren ein.
- Eine Vertrauensbasis kann durch einfache Signale wie Einhalten von Fristen, Weitergabe von Informationen etc. geschaffen werden.
- Monitoring und detaillierte Vertragsgestaltung nimmt zu bei Mangel an Vertrauen.
- (Gulati): Bei großem Vertrauen wird eine Kooperationsform gewählt, die nahe am Markt liegt, bei kleinerem Vertrauen eher eine „equity alliance“ (neue rechtliche Einheit). Es besteht allerdings auch eine Abhängigkeit von der Unternehmensgröße.
- Über die Auswirkungen der von der Spieltheorie empfohlenen Vertragsstrukturen auf den Kooperationserfolg liegen leider noch nicht genügend viele Informationen vor, um hier Aussagen zu machen.

Literatur

Axelrod, R. (1984): *Evolution of Cooperation*. New York, Basic Books.

Axelrod, R. (1986): An Evolutionary Approach to Norms. *American Political Science Review 80*, 1095-1111.

Berninghaus, S.M./ Ehrhart, K.-M./ Güth, W. (2002): *Strategische Spiele*. Heidelberg, Springer-Verlag.

Brandenburger, A.M./ Nalebuff, B.J. (1996): *Co-opetition.* New York, Doubleday.

Holler, M.J./ Illing, G. (2003): *Einführung in die Spieltheorie*. Heidelberg, Springer-Verlag.

Kelly, A. (2003): *Decision Making Using Game Theory*. Cambridge, Cambridge University Press.