

## Was wir meinen

Johann Brazda\*

# Das Problem der Kooperation

## The Problem of cooperation

<https://doi.org/10.1515/zfgg-2021-0004>

Über das Impfen in der Coronakrise herrschen trotz der raschen Entwicklung mehrerer wirksamer Impfstoffe aktuell viel Verwirrung und Aufregung. Viele begrüßen die zügige Verfügbarkeit einer Impfung, manche sind misstrauisch gegenüber der Geschwindigkeit der Fertigstellung (ist doch eine Erprobungszeit für einen Impfstoff von bis zu zehn Jahren üblich) und es melden sich auch Vertreter von Verschwörungstheorien zu Wort. Dabei ist die Beurteilung dessen, was Impfen ist und wie man Impfen richtig interpretiert, für den Mathematiker, Ökonomen und Verhaltensforscher relativ einfach: Impfen ist Kooperation. Sich impfen zu lassen bedeutet also zu kooperieren, sich nicht impfen zu lassen Verweigerung von Kooperation – eine Gefangenendilemma-Problematik par excellence.

Da sich die Bundesregierung gegen einen Impfzwang ausgesprochen hat, entfällt die effektivste aller Lösungen: das gesetzliche Gebot. Es stellt sich also die Frage, wie Kooperation freiwillig gelingen kann. Gibt es eine Lösung für dieses Problem? Ist die Harmonie zwischen individuellen Interessen und kollektiven Resultat nur gestört oder ist sie irreparabel?

## 1 Was versteht man unter Kooperation?

Doch was ist eigentlich Kooperation? Welche wissenschaftlichen Zugänge gibt es zur Erklärung dieses Phänomens? Wir werden uns im Folgenden mit der Spieltheorie auseinandersetzen.

In der Spieltheorie treffen wir auf ein Spannungsverhältnis: In der nichtkooperativen Spieltheorie entsteht Kooperation als ein Resultat von Entscheidungen der Spieler, d.h. sie ist Resultat einer Interaktion zwischen zwei oder mehreren rational Handelnden von denen jeder Handlungen oder Strategien wählen

---

\* **Kontaktperson: Prof. Johann Brazda**, Fachbereich für Genossenschaftswesen, Universität Wien, Wasagasse 12/2/1, 1090 Wien, Österreich, E-Mail: [johann.brazda@univie.ac.at](mailto:johann.brazda@univie.ac.at)

kann und die zu einem Ergebnis führen, welches die Summe der einzelnen Strategien darstellt und jedem Handelnden einen Ertrag zuweist. Der springende Punkt dabei ist, dass der jedem Einzelnen zukommenden Ertrag nicht nur von seiner eigenen Strategie, sondern auch von der Strategie, die der (die) andere(n) gewählt hat (haben), abhängt (Berninghaus/Ehrhart/Güth 2010, S. 11). Ganz anders in der kooperativen Spieltheorie. Hier wird Kooperation als gegeben vorausgesetzt, d.h. jede Kommunikation wird einfach auf ihr Ergebnis reduziert (Wiese 2004, S. 9).

Der Frage, ob trotz des Vorliegens eines sozialen Dilemmas Kooperation entstehen und sogar gefördert werden kann, soll im Folgenden erörtert werden.

## 2 Das Gefangenendilemma-Modell

Das Gefangenendilemma, oder auch Prisoner's Dilemma genannt, ist ein simultanes Zwei-Personen-Nicht-Nullsummenspiel bei dem das bekannteste Lösungskonzept der nichtkooperativen Spieltheorie, das nach *John Nash* benannte Nash-Gleichgewicht<sup>1</sup>, in dominanten Strategien zu einem ineffektiven Ergebnis führt. Es stellt ein klassisches Beispiel für ein soziales Dilemma dar: Die individuelle Rationalität gemäß dem Rational-Choice-Ansatzes führt zum kollektiv schlechtesten Ergebnis (Nax/Pradelski 2020, S. 116). Seit damals übt es eine Faszination auf Wissenschaftler und Spieltheoretiker aus.

Entwickelt wurde es nicht von den Begründern der Spieltheorie, von *Von Neumann* und *Oskar Morgenstern*, die mit ihrem Grundlagenwerk „Theory of Games and Economic Behavior“ (Von Neumann/Morgenstern 1944) mathematische und ökonomische Pionierarbeit geleistet hatten, sondern als spieltheoretisches Konstrukt von den Mathematikern *Merrill M. Flood* und *Melvin Dresher*, die in den 1950er Jahren gemeinsam im Projekt RAND<sup>2</sup> tätig waren. Seinen Namen erhielt es durch *Albert Tucker*, dem Doktorvater von *John Nash*. Er stellte die ursprüngliche mathematische Form des Gefangenendilemmas 1950 durch eine Geschichte (co-verstory) vereinfacht als Beispiel für ein Nicht-Nullsummenspiel in einer Notiz eher als Anekdote für einen Vortrag vor Psychologen an der Stanford University zur Spieltheorie dar (Riechmann 2008, S. 42).

<sup>1</sup> In Worten beschrieben ist das Nash-Gleichgewicht ein Strategieprofil, in dem sich jeder Spieler so verhält, dass es gegeben dem Verhalten der restlichen Spieler keine andere Strategie gibt, die einen höheren Nutzen erzielt.

<sup>2</sup> Ist ein Think-Tank in den USA, der nach Ende des Zweiten Weltkriegs gegründet wurde, um die Streitkräfte der USA zu beraten.

Durch diese Formalisierung von *Tucker* erlangte das Gefangenendilemma Berühmtheit und ist auch noch über 70 Jahren nach seiner Einführung ein zentraler Bestandteil der nichtkooperativen Spieltheorie. Durch ein interdisziplinäres Interesse an diesem Spiel sind neben tausenden wissenschaftlichen Publikationen von Spieltheoretikern auch unzählige Untersuchungen aus den Bereichen Ökonomie, Psychologie und Politikwissenschaften erschienen (Shubik 2011, S. 4).

### 3 Die Spielsituation

Die eigentliche Spielsituation besteht aus zwei Spielern, die jeweils zwei reine Strategien<sup>3</sup> zur Auswahl haben: „Nicht gestehen“ („kooperieren“) oder „gestehen“ („nichtkooperieren“). Je nachdem, welche Strategien beide wählen, ergibt sich eine bestimmte Strategiekombination. Insgesamt sind vier Kombinationen von reinen Strategien möglich. Durch eine Kombination wird eine Auszahlung, hier die Anzahl von Jahren bestimmt, die jeder der Spieler im Gefängnis verbringen muss.

Es geht um die Situationsbeschreibung zweier Personen, A und B, von denen man zwar weiß, dass sie einen gemeinsamen Raubüberfall begangen haben, jedoch kann der Staatsanwalt ihnen das nicht nachweisen (Berninghaus/Ehrhart/Güth, 2010, S. 14). Bei der Festnahme durch die Strafverfolgungsbehörden hatten beide Pistolen bei sich. Damit haben sie sich zumindest einer Straftat schuldig gemacht, nämlich des Delikts unerlaubten Waffenbesitzes. Das ist die Ausgangsposition des Spiels. Man bringt beide in getrennte Zellen unter, und verhört sie einzeln. Wichtig ist, dass die Spielsituation für beide völlig symmetrisch ist. Was sind nun die Wahlmöglichkeiten von A und B?

Wir befinden uns in einem Rechtssystem, das eine Kronzeugenregelung vorsieht, d.h. wenn ein Angeklagter durch seine Aussage die Aufdeckung einer Straftat erst ermöglicht, wird er freigesprochen. Da beide isoliert untergebracht sind, haben sie folgende Alternativen: Angenommen A gesteht die Tat, die beide gemeinsam begangen haben, und B gesteht nicht. Dann kommt A als Kronzeuge der Anklage frei, denn ohne seine Aussage hätte der Raubüberfall nicht aufgeklärt werden können. Angenommen B gesteht ebenfalls, dann bekommen beide zehn Jahre Gefängnis. Das ist äußerst schlecht, aber es ist immer noch besser, wenn A nicht gesteht, B gesteht und damit dann als Kronzeuge der Anklage freikommt. A bekommt nicht nur zehn Jahre, sondern, da er nicht geständig war,

---

<sup>3</sup> Die Spieler entscheiden simultan.

sogar ein Strafausmaß von elf Jahren Gefängnis. Wohlgermerkt, die Situation ist so: Wenn beide nicht gestehen, bekommen sie lediglich ein Jahr für unerlaubten Waffenbesitz, d.h. es ist völlig klar, dass für beide Gestehen ungünstiger ist, als wenn beide nicht gestehen. In dem einen Fall bekommen beide je ein Jahr, weil sie nicht gestehen. In dem anderen Fall bekommen sie zehn Jahre, weil sie gestehen. Dennoch: Versetzt man sich in die Lage von einem der beiden Gefangenen und überlegt, wie man sich rational entscheiden würde, sieht die Entscheidungssituation anders aus. Unabhängig von dem was B tut ist es für A vorteilhafter zu gestehen, d.h. die unkooperative Alternative zu wählen. Warum? Wenn B ebenfalls gesteht, dann ist die Alternative zwischen zehn und elf Jahren Gefängnis. Wenn A nicht gesteht, so bekommt er elf Jahre Gefängnis. Dann ist es besser zu gestehen. Wenn B nicht gestehen sollte, ist es für A besonders günstig. Er kommt als Kronzeuge der Anklage frei und B bekommt elf und A null Jahre Gefängnis. Daraus folgt: Was immer B tut, es ist für A günstiger zu gestehen. Diese Alternative gilt für beide Gefangenen. Spieltheoretisch liegt hier eine dominante Strategie vor, d.h. Strategien, die immer günstiger sind, unabhängig davon, was der andere Spieler tut. Gestehen ist eine dominante Strategie. Was immer der andere tut, es ist günstiger für den Gefangenen zu gestehen. Das Dilemma in diesem Spiel besteht nun darin, dass die Kombination der beiden dominanten Strategien zu einem Ergebnis führt, das für beide Gefangenen sehr viel ungünstiger ist, als wenn beide nicht gestehen. Denn zehn Jahre Gefängnis ist, wenn beide gestehen, viel ungünstiger als ein Jahr Gefängnis, wenn beide nicht gestehen. Hier liegt ein Konflikt zwischen individueller Optimierung auf der einen Seite und kollektiver Rationalität oder Vernunft auf der anderen Seite vor. Das bedeutet, wenn jeder für sich individuell optimiert, d.h. weniger Gefängnisjahre anstrebt, kommen beide zu einem Ergebnis, das für jeden von ihnen schlechter ist, als es gewesen wäre, wenn sie individuell nicht optimiert, sondern kooperiert hätten.

Das Gefangenendilemma kann man auch als das Grundproblem der Kooperation verstehen, d.h. alle Kooperationsformen sind von dieser eben beschriebenen Art. Man kann folgenden Grundtyp festhalten: Kooperation findet dann statt, wenn die Individuen in der Erwartung, dass die andere Person ebenfalls kooperiert, kooperieren. Dieser Beitrag zu einer kooperativen Praxis der beiden käme nicht zustande, wenn jeweils die einzelnen Individuen ihren eigenen Vorteil optimieren. Kooperation verlangt demnach nicht das Aufgeben des eigenen Interessenstandpunktes, sondern es geht darum, sich so weit von den eigenen Interessen zu distanzieren, dass man nicht wie ein homo oeconomicus optimiert und damit seinen Interessen am besten entspricht, mit dem Ergebnis, wenn der eine das tut und auch die anderen das tun, alle gemeinsam ein Problem haben und es ihnen damit gemeinsam schlecht geht. Das ist das Grundproblem der

Kooperation. Das kann man verallgemeinern. So gut wie alle Regeln, die wir befolgen, etwa die Regeln der Wahrhaftigkeit, des Vertrauens, der Verlässlichkeit und der Fairness, haben dieselbe Struktur. Der Einzelne hätte zwar einen Vorteil, wenn er immer wieder die Regel übertreten kann, wenn es in seinem eigenen Interesse ist diese zu übertreten. Wenn das aber alle machen, dann leben wir in einer unfairen, nicht vertrauenswürdigen Gesellschaft und genau das wäre für alle ein großer Nachteil. Das Gefangenendilemma existiert überall dort, wo es um Regelbefolgung in der Gesellschaft geht und damit im Zentrum der Moralität und der Rationalität. Denn wir alle haben ein Interesse daran, Regeln gemeinsam zu befolgen, deren allgemeine Befolgung für uns alle am günstigsten ist. Impfverweigerung ohne triftigen Grund wäre ein solcher Regelverstoß.

## 4 Weiterentwicklungen des Modells

Die Möglichkeit zur Kommunikation im Spielverlauf zwischen den Spielern ändert die Gefangenendilemma-Situation nicht grundsätzlich. Kein Spieler könnte ohne Zusatzannahmen sicher sein, dass der andere sich an die Vereinbarung hält. Keiner hätte irgendeinen Anreiz, die Vereinbarung einzuhalten, denn es zahlt es sich für ihn aus, sich nicht daran zu halten

Die Verwendung der extensiven Spielform<sup>4</sup> für die Analyse des Gefangenendilemmas bringt keine neuen Erkenntnisse im Vergleich gegenüber der reinen Form. Da im Gefangenendilemma jede Strategie nur einen Zug enthält, sind Strategien und Spielzüge identisch (Holler/Illing/Napel 2019, S. 14).

Auch wenn das Spiel über eine bekannte endliche Anzahl von Durchgängen gespielt wird – das Spiel kann damit extrem komplex werden –, haben die Spieler immer noch keinen Anreiz zu kooperieren. Hier kommt die Rückwärtsinduktion als Lösungskonzept zum Einsatz. (Fudenberg/Tirole 1996, S 72). Dabei wird ein Spiel in mehrere Teilspiele untergliedert und die Reihenfolge der Spiele rückt in den Vordergrund. Der Blick wird zuerst auf das Ende des Spiels gerichtet und geht dann sukzessive Schritt für Schritt an den Anfang (Selten 1978, S. 127). Jeder Spieler weiß im Voraus welche Runde die letzte sein wird. In dieser letzten Runde versucht auf jeden Fall einer der Spieler seine dominante Strategie durchzusetzen. Da es in der letzten Runde keine Zukunft mehr gibt, die die Spieler beeinflussen könnten, ist Nichtkooperation gemäß des Nash-Gleichgewichts für jeden Spieler in der letzten Periode individuell die nutzenmaximale Entscheidung.

---

<sup>4</sup> Dynamische Darstellung der Entscheidungsfolgen mittels Spielbäumen.

Diese letzte Zugkombination ist die einzige rationale Strategie bei einer bekannten Anzahl von Runden (Holler/Illing/Napel 2019, S. 21). In der vorletzten Runde antizipiert jeder Spieler, was in der letzten Runde passieren wird. Dadurch besteht in der vorletzten Runde ebenfalls kein Anreiz zur Kooperation. Die Rückwärtsinduktion ermittelt dementsprechend bis zur ersten Periode, dass beide Spieler die Strategie der Nichtkooperation für alle Perioden wählen und dass die Spieler somit bei endlichen Spielen dem Gefangenendilemma nicht entkommen können (Selten/Stoecker 1986, S. 47).

Wenn das Gefangenendilemma unendlich oft wiederholt wird, kann es sinnvoll sein, zu kooperieren und den Pareto-optimalen Zustand zu erreichen. Durch das Fehlen einer definitiv letzten Runde des Spiels ist eine Analyse mit Hilfe der Rückwärtsinduktion nicht mehr möglich. Bei einem längeren Spiel rückt die langfristige Sicht in den Vordergrund. Solange der diskontierte Wert zukünftiger Periodengewinne bei Kooperation den Wert der einmalig durch einseitige Abweichung vom kooperativen Zustand und anschließender beidseitiger Nichtkooperation erreichbaren zukünftigen Periodengewinne übersteigt, werden sich bei rationalem Verhalten die Spieler an die Kooperation halten. Deshalb kann es für einen Spieler sinnvoll sein, auf einen möglichen kurzfristigen Gewinn zu verzichten, um dadurch langfristig höhere Gewinne zu erzielen, da der Wettbewerber wiederum auf Vergeltungsmaßnahmen verzichtet (Holler/Illing/Napel 2019, S. 21).

## 5 Wege aus dem Gefangenendilemma

Wer sich in einem Gefangenendilemma befindet wird nach Lösungen suchen, wie man aus dieser Falle herauskommt und das kooperative Ergebnis erreicht, welches eigentlich jeder bevorzugt.

### 5.1 Belohnung für Kooperation

Die Umsetzung dieser Idee ist nicht leicht. Man benötigt eine dritte Partei, die die Belohnungen zuordnen kann. Zusätzlich kommt die Schwierigkeit der Objektivität hinzu. Nicht alle Spieler sind gleich und auch die Ausgangspositionen können verschieden sein. Die passenden „fairen“ Belohnungen zu finden, ist komplex.

## 5.2 Aufdeckung der Nichtkooperation

Hierbei geht es um die Möglichkeiten diejenigen, die nicht kooperieren, transparent zu machen. Wenn es nur zwei Spieler gibt, dann weiß der Ehrliche natürlich, dass es der andere gewesen ist. Trotzdem kann es schwierig sein, ihn zu einem Eingeständnis zu bringen. Gibt es mehr als zwei Spieler, dann wissen wir vielleicht, dass irgendjemand die Kooperation verweigert hat. Aber außer dem Verweigerer selbst weiß niemand, wer es gewesen ist. Eine Transparenzmachung wird in diesem Fall sehr undifferenziert ausfallen und Verweigerer und Nichtverweigerer gleichermaßen treffen (Dixit/Nalebuff, 2018, S. 97).

## 5.3 Bestrafung von Nichtkooperation

Die Idee ist im Grunde einfach, aber die Umsetzung bereitet dennoch große Schwierigkeiten: Jedes Abweichen von der kooperativen Strategie wird bestraft. Man braucht mindestens eine dritte starke Partei, die in der Lage ist, die Unkooperativen zu bestrafen. Das wird nicht leicht sein. Sozialer und politischer Druck kann die Strafen mildern. Da es im Gefangenendilemma keine Lösung gibt, die in einem einmaligen Spiel wechselseitige Kooperation sicherstellt, gibt es nur in fortdauernden Beziehungen eine Möglichkeit der Bestrafung und damit ein Druckmittel, das zur Kooperation motivieren kann. Andererseits bringt ein Zusammenbruch der Kooperation automatisch Kosten in Form des Verlustes künftiger Gewinne. Wenn diese Kosten groß genug sind, dann wird Nichtkooperation nicht mehr attraktiv, und die Kooperation bleibt aufrechterhalten. (Dixit/Nalebuff, 2018, S. 99)

## 5.4 Garantierte Strafe

Ein strategischer Trick besteht darin, Kooperation mit Hilfe einer garantierten Bestrafung durchzusetzen, und zwar als Mechanismus zur Disziplinierung: Kooperationsverweigerer müssen entdeckt und dann schnell bestraft werden (Dixit/Nalebuff, 2018, S. 101).

## 5.5 Die Art der Bestrafung

Die vielleicht wichtigsten Kriterien für Bestrafungen sind Einfachheit und Klarheit, sodass ein Spieler, der an Nichtkooperation denkt, sich die persönlichen Konsequenzen leicht und exakt ausrechnen kann. Als nächstes kommt die Sicherheit. Die Spieler sollten sich darauf verlassen können, dass Ausreißer auch bestraft werden. Doch wie streng sollte die Strafe ausfallen? Die meisten Menschen haben ein natürliches Empfinden, welche Strafe dem Vergehen angemessen ist. Das reicht aber möglicherweise nicht aus, um Nichtkooperation abzuschrecken. Am sichersten lässt sie sich unterbinden, indem man die Strafe so schwer wie möglich festlegt. Da die Kooperation dadurch aufrechterhalten bleibt, sollte es egal sein, wie hart die Strafandrohung ausfällt. Aus Angst nichtkooperiert dann keiner mehr, die Kooperation bleibt bestehen und die Kosten der Strafe sind dann sowieso irrelevant.

## 5.6 Tit-for-Tat

Untersuchungen wie *Axelrods* „Die Evolution der Kooperation“ (2005) wenden sich von der Methode des rationalen Gleichgewichtskalkül ab und verzichten auf Rationalitätspostulate und einer rein analytischen Betrachtung der Strategieinteraktion. *Axelrod* organisierte Computerwettkämpfe zur Ermittlung erfolgreicher Strategien der Gefangenendilemma-Situation. Die Annahme, dass die Spieler ihren eigenen Interessen ohne jegliche Instanz, die sie zur Kooperation zwingen könnte, verfolgen, bleibt aber aufrecht (Axelrod 2005, S. 6). Ziel war es, Lösungen für reale Kooperationsprobleme zu gewinnen (Schüßler 1990, S. 19).

*Axelrod* lobte zu Beginn der 1980er Jahre international die Durchführung eines Turniers mit Zwei-Personen-Gefangenendilemma-Spielen aus und ließ auf einem Computer jedes einzelne der eingereichten Computerspiele gegen sich selbst und gegen alle anderen Programme 150-mal mit einer Zufallsregel spielen. Dies bedeutete, dass gegenwärtige Entscheidungen nicht allein den Ausgang des gegenwärtigen Treffens bestimmten, sondern auch die späteren Entscheidungen der Spieler beeinflussten (Axelrod 2005, S. 11).

Zu seiner großen Überraschung gewann das einfachste aller Spiele, nämlich Tit-for-Tat (Wie du mir, so ich dir) (Axelrod 2005, S. VI). Bei dieser Strategie kooperieren die Spieler bei der ersten Begegnung mit einem anderen Spieler immer und halten sich danach einzig und allein an die Regel des „Quid pro quo“ („dieses für das“), d.h. sie ahmen in den nachfolgenden Zügen jeweils die Entscheidung ihres Mitspielers nach.



Aufbauend auf die Erfahrungen des ersten Computerwettkampfes wurde ein zweiter, zum Teil stark weiterentwickelter, durchgeführt. Trotz Kenntnis des ersten Spielverlaufs ergab dieses Turnier das gleiche Ergebnis, es gewann wieder Tit-for-Tat (Axelrod 2005, S. VI).

Eine der bemerkenswertesten Eigenschaften der Tit-for-Tat-Strategie im Rahmen seiner Analyse war, dass sie insgesamt so gut abschnitt, obwohl sie keinen ihrer Rivalen in der direkten Konfrontation geschlagen hatte. Im günstigsten Fall erreichte Tit-for-Tat ein Unentschieden. Hätte *Axelrod* seinen Wettbewerb also so aufgebaut, dass jeweils nur der Sieger alle Punkte erhält, dann hätte Tit-for-Tat nicht gewonnen. *Axelrod* hatte aber die paarweisen Spiele anders aufgebaut: Der Sieger bekam nicht automatisch alles. Auch wer nahe an den Sieg kam, erhielt Punkte. Der große Vorteil von Tit-for-Tat war, dass man damit immer nahe an den Sieg kam. Im schlechtesten Fall verlor man mit einem Punkt Abstand, d.h. man wurde einmal ausgenutzt und spielt von da an unentschieden. Der Grund, weshalb Tit-for-Tat das Turnier so erfolgreich gewann, lag darin, dass es dieser Strategie in der Regel gelang, Kooperation wo immer möglich zu fördern, gleichzeitig aber nicht ausgenutzt zu werden. Die anderen Kandidaten waren entweder zu vertrauensselig und anfällig für Ausbeutung durch andere, oder aber sie waren zu aggressiv, und schlugen sich gegenseitig aus dem Feld (Dixit/Nalebuf 2018, S. 106).

Axelrod postuliert, dass die Tit-for-Tat-Strategie vier Eigenschaften verkörpert, die sie zu einer erfolgreichen Strategie macht (Axelrod 2005, S. 18):

- Da mit kooperativem Verhalten begonnen wird und dieses so lange beibehalten wird, wie der andere Spieler ebenfalls kooperiert, vermeidet sie unnötige Konflikte und erzielt gute Resultate in kooperativen Spielen.
- Nichtkooperation der Gegenseite ist auch zuverlässig, lässt sich schnell provozieren und ist daher nicht ausbeutbar.
- Sie ist nach erfolgter Nichtkooperation nicht mehr nachtragend, d.h. sie zeigt Geduld.
- Sie ist für ihre Mitspieler einfach zu verstehen und jede ihrer Reaktionen ist eindeutig vorhersagbar.

Wie bereits erwähnt, hing ihr Erfolg aber maßgeblich von der Zusammensetzung der Strategieumwelt ab. Bereits *Axelrod* selbst hat auf die Existenz von mindestens drei Strategien hingewiesen, die Tit-for-Tat trotz ihrer Robustheit hätten schlagen können (Axelrod 2005, S. 35f). Wesentliche Kritikpunkte an der Darstellung *Axelrods* sind die fehlende Falsifizierbarkeit und die Beschränkung auf das klassische Zwei-Personen-Nichtnullsummenspiel (Locher 1991, S. 60).

## 6 Kritische Würdigung

Beim Gefangenendilemma erwies es sich spieltheoretisch als einfache Aufgabe, eine geeignete Darstellungsform und ein überzeugendes Lösungskonzept zu finden. Zwei Spieler, die das Spiel einmal spielen, wählen beide ihre dominante Strategie, nämlich „gestehen“ und jeder wird als Ergebnis weniger bekommen als das, was beide bei wechselseitiger Kooperation hätten erhalten können. Das liegt aber vor allem daran, dass der Staatsanwalt eine Spielsituation mit sehr einfachen Eigenschaften konstruiert hat: Beide Spieler verfügen über eine strikt dominante Strategie. Das bedeutet: Ein Spieler kann somit seine optimale Strategie unabhängig davon bestimmen, was sein Mitspieler tut. Die Entscheidung eines Spielers ist unabhängig von seinen Erwartungen über das Verhalten des Mitspielers (Berninghaus/Ehrhart/Güth, 2010, S. 15).

Das, was strategische Situationen aber erst interessant und so schwierig zu lösen macht, ist die Tatsache, dass das eigene Verhalten wesentlich von den Erwartungen über das Verhalten der Mitspieler abhängt, und nicht zuletzt auch von der Einschätzung darüber, welche Erwartungen diese wiederum über das Verhalten aller Mitspieler bilden. In der Mehrzahl aller Spielsituationen gibt es keine dominanten Strategien und damit ist das Lösungskonzept „Wahl der dominanten Strategie“ auch nicht anwendbar, (Holler/Illing/Napel 2019, S. 9).

Für *Dixit* und *Nalebuf* ist auch Tit-for-Tat eine fehlerhafte Strategie, da die kleinste Möglichkeit eines Missverständnisses dazu führt, dass ihr Erfolg gänzlich ausbleibt. Dieser Fehler wurde in der künstlichen Situation des Computer-Turniers nicht sichtbar, weil es dort keine Missverständnisse gab. Doch wenn man Tit-for-Tat in realen Problemsituationen einsetzt, dann lassen sich Missverständnisse nicht vermeiden, und die Folgen können gravierend sein (Dixit/Nalebuf 2018, S. 106).

Unsere Analyse des Problems, wie Kooperation freiwillig gelingen kann, hat sowohl aus spieltheoretischer Sicht als auch aufgrund der Analysen *Axelrods* mehr Fragen als Antworten ergeben. Doch haben wir damit bereits das spieltheoretische Potential ausgereizt? Mitnichten. Die Spieltheorie, vor allem die nicht-kooperative, hat sich seit den 1950er Jahren rasant weiterentwickelt. Jedoch wurde viele Entwicklungen, wie neue Lösungskonzepte von Nash-Gleichgewichten (Teilperfektion) (Selten 1975, S. 25), das Problem unvollständiger Information (Harsanyi 1967/1968, S. 159) und Konzepte des Lernens und der beschränkten Rationalität (Selten 1991, S. 3) bis auf die Biologie (Evolutionäre Spieltheorie (Smith 1982)) in den anderen wissenschaftlichen Disziplinen bis heute kaum reflektiert. Vielerorts wird nach wie vor an einem traditionellen Gefangenendilemma-Modell festgehalten.

## Literaturverzeichnis

- Axelrod, Robert* (2005): Die Evolution der Kooperation, De Gruyter Oldenbourg, Scientia Nova.
- Berninghaus, Siegfried/Ehrhart, Karl-Martin/Güth, Werner* (2010): Strategische Spiele. Eine Einführung in die Spieltheorie, Berlin, Springer-Verlag.
- Dixit, Avinash/Nalebuff, Barry* (2018): Spieltheorie für Einsteiger, Stuttgart, Schäffer-Poeschel Verlag.
- Fudenberg, Drew/Tirole, Jean* (1996): Game Theory, Cambridge, Massachusetts Institute of Technology.
- Harsanyi, John* (1967/1968): Games with incomplete information played by „Bayesian players“, in: Management Science 14, S. 159-182, 320-334, 486-502.
- Holler, Manfred/Illing, Gerhard/Napel Stefan* (2019): Einführung in die Spieltheorie, Wiesbaden, Springer-Verlag.
- Locher, Karl* (1991): Auswege aus der Gefangenen-Dilemma-Situationen, in: WiSt, H. 2, S. 60-64.
- Nax, Heinrich/Pradelski, Bary* (2020): Nichtkooperative Spieltheorie, in: *Tutić, Andreas* (Hrsg.): Rational Choice, De Gruyter Oldenbourg.
- Riechmann, Thomas* (2008): Spieltheorie, München, Vahlen.
- Schüßler, Rudolf* (1990): Kooperation unter Egoisten: vier Dilemmata, München, De Gruyter Oldenbourg.
- Selten, Reinhard* (1975): Reexamination of the perfectness concept for equilibrium points in extensive games, in: International Journal of Game Theory 4, S. 141-201.
- Selten, Reinhard* (1978): The Chain Store Paradox, in: Theory and Decision, S. 127-159.
- Selten, Reinhard/Stoecker, Rolf* (1986): End Behavior in Sequences of Finite Prisoner's Dilemma Supergames, in: Journal of Economic Behavior and Organisation, S. 47-70.
- Selten, Reinhard* (1991): Evolution, learning, and economic behavior, in: Games and Economic Behavior 3, S. 3-24.
- Shubik, Martin* (2011): The Present and Future of Game Theory, Cowles Foundation Discussion Paper No. 1808.
- Smith, John* (1982): Evolution and the theory of games. Cambridge, Cambridge University Press.
- Von Neumann, John/Morgenstern, Oskar* (1944): Theory of Games and Economic Behavior, Princeton University Press.
- Wiese, Harald* (2004): Kooperative Spieltheorie, Berlin, Springer-Verlag.