

Spieltheoretische Experimente im Klassenzimmer 1: Ursprung und Erhalt von Kooperation

So wie in der historischen Entwicklung der Spieltheorie die Annahme des rein rational entscheidenden Menschen bald an ihre Grenzen stieß, zeigte sich auch in der gemeinsam mit C. Ableitinger durchgeführten stoffdidaktischen Aufbereitung spieltheoretischer Inhalte, dass neben der Vermittlung der klassischen spieltheoretischen Konzepte wie dem Nash- Konzept oder dem Minimax-Konzept, auch Aspekte nicht rationaler Entscheidungskomponenten miteinbezogen werden müssen, um ein adäquates Bild aktueller spieltheoretischer Forschung zu vermitteln. In den von uns zahlreich durchgeführten Seminaren für Lehrerinnen und Lehrer fanden daher auch spieltheoretische Experimente ihre Aufnahme. Im Folgenden wird eine adaptierte Form des sogenannten **public goods game** aus dem Bereich der experimentellen Wirtschaftswissenschaften vorgestellt, das von uns neben einigen weiteren spieltheoretischen Experimenten (vgl. Ableitinger und Hauer-TyppeLT, 2018) vielfach erfolgreich mit Lernenden durchgeführt wurde.

1. Die Spielidee

Das erklärte Ziel der Durchführung von spieltheoretischen Experimenten mit Lernenden ist es, einen über das Deskriptive hinaus gehenden Einblick in den experimentellen spieltheoretischen Forschungsansatz zu geben. In wechselnden Rollen – als Proband, Beobachter und Analytiker – sollen Lernende tatsächlich Teil eines Forschungsprozesses werden und damit Entscheidungsmechanismen besser verstehen können.

Das zentrale Forschungsinteresse beim public goods game (Gemeingut-Spiel) ist die Erklärung menschlicher Kooperation. Es geht um die Bereitstellung und den Umgang mit öffentlichen Gütern, die auch von Personen genutzt werden können, die keinen Beitrag zu ihrem Erhalt leisten, wie beispielsweise das Gemeingut „saubere Umwelt“ oder öffentliche Verkehrsmittel. Daher wäre die rationale Lösung jeder einzelnen Person, nichts zum Erhalt des Gemeinguts beizutragen. Dennoch sind Menschen kooperationsbereit um das Gemeingut aufrecht zu erhalten. Was bringt uns dazu?

Die Spielanleitung für unser Experiment:

Jeder Spieler bekommt ein Startkapital von 10 €. Das Spiel besteht aus mehreren Runden, die genaue Anzahl der Runden wird vorab nicht bekannt gegeben. In jeder Spielrunde hat der Spieler zwischen zwei Strategien zu entscheiden: Er zahlt 1 € in die Gemeingutkasse ein (kooperieren) oder er zahlt nicht ein (defektieren).

Die Summe aller Einzahlungen einer Runde wird von der Spielleitung verfünffacht und unter allen Spielern der gesamten Gruppe zu gleichen Teilen aufgeteilt. Ein vorgegebenes Kontoblatt¹ ist am Ende jeder Runde durch jeden Spieler auszufüllen und vor den anderen geheim zu halten. Die Zielvorgabe für jeden Spieler ist, am Ende des Spiels einen möglichst hohen Kontostand zu haben. Der Zeitpunkt des Spielendes wird von der Spielleitung bestimmt.

In allen bisherigen, insgesamt zehn, Spieldurchführungen wurde von den Spielern nachgefragt, wie das Ziel „möglichst hoher Kontostand“ zu verstehen sei. Soll am Ende der höchste Kontostand im Vergleich zu den anderen Spielern verbucht sein oder soll, absolut gesehen, ein möglichst hoher Betrag auf dem eigenen Konto sein? Gerade auf dieser Frage liegt der Fokus des Experiments: Wie wird individuell entschieden? Steht das Abschneiden relativ zu den anderen oder der Erhalt des Gemeingutes im Vordergrund? Diese Entscheidung ist also von jedem Spieler Runde für Runde zu treffen und wird natürlich wesentlich von der Strategiewahl der anderen Spieler in den Runden zuvor beeinflusst.

Hinsichtlich der Vervielfachung der Einsätze durch die Spielleitung wurde neben der Verfünffachung, wie sie in der Spielanleitung oben beschrieben ist, auch bereits mit anderen Faktoren gespielt. Den grundsätzlichen Verlauf des Kooperationsverhaltens der Gruppe beeinflusste dieser Faktor nicht, eine wichtige Benchmark im Spielverlauf hingegen schon, auf die im folgenden Abschnitt eingegangen wird.

2. Ergebnisse und Analysen

In acht von zehn durchgeführten Experimenten ergab sich im Wesentlichen folgender Spielverlauf: Eine zu Beginn relativ hohe Anzahl an Kooperationsbereiten nimmt kontinuierlich ab, erfährt nach einigen Runden nochmal einen mehr oder weniger starken Aufschwung und läuft dann praktisch aus, d.h. nur mehr eine geringe Anzahl an Personen ist bereit, in das Gemeingut zu investieren. Die zwischenzeitlich wieder ansteigende Kooperationsbereitschaft erreicht nicht mehr die Höhe des Ausgangsniveaus.

Nur in zwei von zehn Fällen ergab sich ein anderer Verlauf, einen davon könnte man als annähernd phasenverschoben bezeichnen, in einem weiteren Experiment war der Spielverlauf durch eine von Beginn an ausgesprochen

¹ Eine Kopie des Kontoblattes wie auch der weiteren Materialien (Spielerbericht, Spielertypenabfrage – siehe Abschnitt 2), kann hier aus Platzgründen nicht abgebildet werden, findet sich aber in Ableitinger u. Hauer-Typelt (2018) S. 6 bzw. 7.

hohen Kooperationsbereitschaft gekennzeichnet, die über die Dauer des Spiels hinweg praktisch konstant blieb.

Wesentlich ist es, gemeinsam mit den Lernenden den Spielverlauf zu analysieren, eigene Entscheidungsprozesse zu reflektieren und auch Wechselwirkungen zwischen dem Handeln der einzelnen Spieler zu identifizieren. Eine Grundlage dafür bietet eine von uns vorbereitete Spielertypenabfrage, die in allen zehn Experimenten eine zumindest relative Mehrheit des Spielertyps „Kooperationsbereit, solange ich mich nicht ausgenutzt fühle“ zeigte. Wird aber diese grundsätzlich vorhandene Kooperationsbereitschaft enttäuscht, so flaut sie schnell ab. Eine Benchmark dafür ist jene Stelle, an der die Auszahlung für alle Spieler unter einen Euro fällt, also kleiner ist als der jeweils eingezahlte Betrag der Kooperativeure. Ein Überdenken der eigenen Strategie findet dann in beide Richtungen statt. Die einen sind nun gar nicht mehr bereit einzuzahlen, die anderen versuchen das Gemeingut wieder zum Laufen zu bringen. Letztlich reicht diese Reue einiger Defektoren in der Regel aber nicht, um das Zusammenbrechen der Kooperation zu verhindern. Die Erfahrungen aus der aktiven Teilnahme als Proband am Experiment beleben die Diskussionen enorm und helfen Entscheidungsmechanismen sowohl in individueller als auch kollektiver Hinsicht aufzudecken.

3. Ausblick: Die Strategie des Bestrafens

Eine entscheidende Änderung im Verlauf von public goods games bringt die Einführung der Strategie des Bestrafens. Die Wahl dieser Strategie bringt keinen unmittelbaren Nutzen, sondern verursacht Kosten. Fehr et al. (2002, S. 58) konnten sowohl mit ihren Experimenten als auch durch mathematische Modellierungen zeigen, dass sich diese Strategie dennoch durchsetzt und selbst in Ein-Runden-Spielen zu höherer Kooperation führt als in Spielen, die wie in unserer Version ohne die Strategie des Bestrafens gespielt werden.

Ein reales Beispiel mit einer größeren Anzahl von Runden ist die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel, wo ohne die Bestrafung von Schwarzfahren die Kooperationsbereitschaft, also das Einzahlen in das Gemeingut durch den Kauf von Fahrkarten, wohl wie in unseren Experimenten zusammenbrechen würde.

Auch Fowler (2005) zeigt, wie Kooperation durch „altruistic punishment“ entsteht. In seinem Modell stehen vier Strategien zur Wahl, die Population setzt sich dementsprechend aus „contributors, defectors, nonparticipants“ und „altruistic punishers“ zusammen. Dabei zahlen „altruistic punishers“ wie „contributors“ ein und bringen zusätzlich Kosten auf, um die nicht einzahlenden, aber das Gemeingut nutzenden „defectors“ zu bestrafen. In

dieser Modellierung stellt sich „altruistic punishment“ als dominante Strategie heraus.

4. Bemerkungen zur Durchführung im Unterricht

Das Spiel wurde von uns immer technologieunterstützt durchgeführt. Eine einfache Excel-Tabelle reicht, um die Auszahlungen in jeder Runde rasch an die Spieler rückmelden zu können und im Anschluss an das Spiel rasch sowohl eine tabellarische als auch eine graphische Darstellung des Spielverlaufs als Grundlage für die Analyse zur Verfügung zu haben. Die Einzahlungen der Spieler pro Runde können entweder durch Spielmarken oder ebenfalls technologieunterstützt eingebracht werden. Dazu bietet sich beispielsweise das kostenfrei verfügbare Tool „Kahoot“ an, das die Spieler über ihr Smartphone einfach benutzen können. Damit läuft die Auszählung der Rundenbeiträge automatisiert ab, was eine raschere Spielabfolge garantiert, die unerwünschte Absprachen der Spieler zwischen den Runden wenig begünstigt.

Voraussetzungen für die Durchführung des Experiments sind einerseits eine offene, spielfreudige Haltung, andererseits ein gewisser Grad des ernsthaften Zugangs, um analyswürdige Ergebnisse zu sichern. Denn über das Beobachten und Analysieren des Spielverlaufs und des eigenen Verhaltens gelingt es sehr gut, Entscheidungsmechanismen zu identifizieren und damit auch Muster sowohl individuellen als auch kollektiven Verhaltens in vergleichbaren realen Situationen besser verstehen zu können.

An diesen Beitrag schließt inhaltlich jener von Christoph Ableitinger mit dem Titel „Spieltheoretische Experimente im Klassenzimmer 2: Fairness versus Eigennutz“ an, in dem das sogenannte Ultimatumspiel vorgestellt wird.

Literatur

- Ableitinger, C. & Hauer-Typpelt, P. (2018): Einblicke in die experimentelle Spieltheorie. *Der Mathematikunterricht 1/2018*, S. 4–14.
- Brandt, H., Hauert, C. & Sigmund, K. (2006): Punishing and abstaining for public goods. *PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences)*, vol. 103/2, S. 495-497.
- Fehr, E., Nowak, M. & Sigmund K. (2002): Teilen und Helfen – Ursprünge sozialen Verhaltens. *Spektrum der Wissenschaft*. März 2002, S. 52–59.
- Fowler, J. (2005): Altruistic punishment and the origin of cooperation. *PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences)*, vol. 102/19, S. 7047-7049.