

2

Gerechte Aufteilung: Die Cut-and-Choose-Methode

Zu den wichtigsten Antrieben unserer Kindheit gehört ein Sinn für Fairness, als Sinn für Gerechtigkeit halten wir ihn bis ins Erwachsenenalter aufrecht. Diese Sinne waren meine ersten Ansatzpunkte bei meiner Suche nach Mitteln, die dazu beitragen könnten, Kooperation zu fördern und aufrechtzuerhalten. Wenn eine Vereinbarung zur Kooperation allen Seiten gerecht erscheint, so dachte ich, dann werden die beteiligten Parteien sicherlich weniger dazu tendieren, diese zu brechen.

Der Sinn für Gerechtigkeit scheint in unserer Psyche tief verwurzelt zu sein und hat seinen Ursprung vermutlich weit zurück in unserer Entwicklungsgeschichte. So haben beispielsweise Affen einen Sinn für Gerechtigkeit. Braune Kapuziner reagieren frustriert und wütend, wenn sie beobachten, dass andere für das Erfüllen der gleichen Aufgabe eine bessere Belohnung erhalten. Wie Forscher herausgefunden haben, schmolten sie, weigern sich, die Aufgabe noch einmal zu erfüllen, und werfen sogar frustriert ihre Futterbelohnung nach dem Forscher – genau wie ich einst meiner Mutter eine Schale mit Kompott und Vanillepudding hinterherwarf, nur weil ich dachte, mein Bruder habe mehr als den ihm zustehenden Anteil von meinem Lieblingsnachtsch erhalten.

Wie hätte sie sicherstellen können, dass ich nicht neidisch auf die Portion meines Bruders bin? Die naheliegende Antwort wäre, eine Cut-and-Choose-Strategie („Ich teile, du wählst aus“) anzuwenden: Einer von uns hätte den Pudding in zwei

Portionen teilen müssen und den anderen dann auswählen lassen, welche Portion er sich nimmt. In der Praxis hätte das bei uns wahrscheinlich nicht besonders gut funktioniert, weil ich zu diesem Zeitpunkt erst vier war und mein Bruder zwei. Spieltheoretiker haben jedoch gezeigt, dass eine solche Vorgehensweise im Prinzip die gerechteste Lösung ist, um *jedwede* begrenzte Ressource so aufzuteilen, dass letztendlich *kein Neid* aufkommt. Das liegt daran, dass der Aufteilende sehr motiviert ist, die Ressource so gleichmäßig wie möglich aufzuteilen, während der Auswählende sich nicht beklagen kann, weil er schließlich selbst die Wahl hatte.

Eine meiner ersten Erfahrungen mit dieser Strategie machte ich an jenem Tag, als ich eine Rakete ins Schlafzimmer meiner Großmutter abschoss. Es war eine große blaue Rakete, die dreimal so viel kostete wie die roten Feuerwerkskörper, die mit ihr in Flammen aufgingen, als ich versehentlich die Feuerwerksschachtel meines Bruders bei einer Feier in den Ferien in unser Lagerfeuer kickte. Die Feuerwerkskörper explodierten und hätten die friedlich in ihrem Zimmer schlafende Oma sicherlich aus dem Schlaf geschreckt. Doch die Rakete landete schon vorher dort, zog einen goldenen Schweif durch die Luft und schoss durch die offene Schlafzimmertür unter die Frisierkommode. Dort zischte und pratzelte sie kurz und explodierte dann in einem Regen aus blauen und weißen Funken, der Oma so blitzartig aus dem Bett stürzen ließ, dass man ihr ihr Alter von über 70 Jahren gar nicht glauben wollte. Sie erschien in der Tür, fuchtelte mit ihrem Stock herum und grummelte Worte, von denen ich nie vermutet hätte, dass sie sie überhaupt kennt. Es war jedoch nicht der Stock, der mich verletzte, sondern die Anweisung meines Vaters, ich solle die Hälfte meiner Feuerwerkskörper meinem Bruder abgeben.

Ich war damals erst sieben und konnte somit noch nicht auf das Wissen aus meinem späteren Philosophiestudium zurückgreifen, brachte aber dennoch einige aus meiner Sicht ziemlich gute Argumente vor. So machte ich geltend, dies sei nicht fair,

denn schließlich sei es nicht mein Fehler gewesen, dass ich über seine Schachtel stolperte, mein Bruder hätte sie einfach nicht so nahe ans Feuer stellen dürfen. Doch mein Vater blieb hartnäckig. Als einziges Zugeständnis konnte ich ihm abringen, dass ich meine Feuerwerkskörper auf zwei Haufen aufteilen sollte und mein Bruder dann auswählen könne, welchen davon er nimmt.

Ich traf meine Wahl äußerst sorgfältig, entschlossen, auf keinen Fall als Verlierer dazustehen, ganz gleich, welchen Haufen mein Bruder auswählen würde. Mehr konnte ich nicht tun. Auch er konnte nicht mehr tun. Hätte einer von uns auf mehr Feuerwerkskörpern bestanden, dann hätte mein Vater gedroht, alle dem anderen zu geben. Wenngleich ich es damals nicht wusste, so wendete ich genau jene vernünftige Cut-and-Choose-Strategie an, die Spieltheoretiker als Reaktion auf die Vorgehensweise meines Vaters empfohlen hätten. (Weitere Strategien, die mein Vater hätte wählen können, werde ich in Kapitel 5 diskutieren.) Ich wandte einfach ein Prinzip an, das sie als *Minimax-Algorithmus* bezeichnen.

Der Minimax-Algorithmus bedeutet, nach Betrachtung einer Situation zu erkennen, wie viel man verlieren kann, und daraufhin sein Vorgehen so zu planen, dass man diesen Verlust minimiert (also eine *Minimierung* des *maximal* möglichen Verlusts). Adam und Eva wären gut beraten gewesen, diesem Prinzip im Garten Eden zu folgen, statt das Paradies zu verlieren, nur weil sie ihrer Neugierde nachgaben, wie wohl Äpfel schmecken. Wenn wir eine Versicherung für ein Haus oder ein Auto abschließen, versuchen wir ebenfalls, den maximal möglichen Verlust zu minimieren, denn es ist besser, die Kosten der Versicherungsprämie aufzubringen, als einen größeren, vielleicht katastrophalen Verlust zu riskieren, wenn wir in einen Verkehrsunfall verwickelt sind oder unser Haus abbrennt.

Die Cut-and-Choose-Methode ist eine Minimax-Strategie, denn der Aufteilende ist stets darauf aus, die Ressource gerecht aufzuteilen, damit er möglichst wenig verliert (eine

direkte Anwendung des Minimax-Prinzips), während sich der Auswählende natürlich für das Stück entscheidet, das in seinen Augen dem gleichen Prinzip entspricht. Die verlockende Gerechtigkeit dieses Prinzips macht es zu einem naheliegenden Kandidaten für eine Strategie zum kooperativen Teilen von Ressourcen in dieser problembeladenen Welt. Ein alltägliches Beispiel ist die Aufteilung des Besitzes in Scheidungsfällen. In der Regel wird dazu der Gegenwert des Eigentums in bar ermittelt, und dieser Barwert wird dann in einem bestimmten Verhältnis aufgeteilt. Wie Spieltheoretiker gezeigt haben, würde die Cut-and-Choose-Methode es ermöglichen, auch andere Werte auf gerechte Weise in die Gleichung einzubeziehen, etwa die emotionale Bindung an bestimmte Gegenstände, was für alle Beteiligten von Vorteil wäre.

Sogar in einige internationale Verträge wurde die Cut-and-Choose-Strategie aufgenommen. So ist sie beispielsweise Bestandteil des Seerechtsübereinkommens der Vereinten Nationen von 1994 für Maßnahmen, welche die Interessen von Entwicklungsländern schützen sollen, wenn eine hochindustrialisierte Nation in Bereichen des Meeresbodens unter internationalen Gewässern Bodenschätze abbauen möchte. Das Land, das den Abbau betreiben möchte, unterteilt das Gebiet in zwei Teile, und eine unabhängige Instanz in Vertretung der Entwicklungsländer wählt dann eines der Gebiete für eine spätere Nutzung aus.

Exkurs 2.1 Das Minimax-Prinzip

Minimax-Prinzip ist die neue Bezeichnung für eine alte Idee. Sein Inhalt spiegelt sich in dem alten Sprichwort „Wenig ist besser als nichts“ wider. Der Comic-Autor und Bridge-Experte S. J. Simon beschrieb es in seinem Buch *Why You Lose at Bridge* als das Prinzip, auf „das unter den gegebenen Umständen bestmögliche Resultat“ abzielen und nicht auf „das beste Resultat, das überhaupt möglich ist“. Mit dieser Beschreibung hat er das Minimax-Prinzip perfekt ausgedrückt.

Wie effektiv dieses Prinzip ist, entdeckte John von Neumann während seiner bahnbrechenden Studien zur Spieltheorie – einer Theorie, die er entwickelte, weil er beim Poker gewinnen wollte. Nach von Neumanns Terminologie ist Poker ein *Nullsummenspiel*, denn die Gewinne einiger Spieler müssen sich aus den Verlusten anderer Spieler ergeben, sodass die gesamten Gewinne und Verluste am Ende des Spieles in der Addition gleich null sind. Der Ausdruck hat bei Schlagzeilenschreibern ziemliche Popularität erlangt, im wirklichen Leben treten Nullsummeninteraktionen aber nicht besonders häufig auf. In den frühen Tagen der Spieltheorie waren dies jedoch die einzigen damit erklärbaren Situationen. In einem der am schwersten zu lesenden Bücher überhaupt, *Theory of Games and Economic Behavior* (später auf Deutsch erschienen unter dem Titel *Spieltheorie und wirtschaftliches Verhalten*), einem 648 Seiten starken, schwer mit Mathematik beladenen Wälzer, analysierte von Neumann zusammen mit seinem Koautor, dem Ökonomen Oskar Morgenstern, die besten Strategien, um solche Spiele zu gewinnen. In meiner eigenen Bibliothek dient dieses Werk heute als Türstopper und wurde im Bücherregal durch später erschienene, leichter zugängliche Werke ersetzt.

Die beiden Autoren gelangten zu dem Schluss, dass das Minimax-Prinzip stets zur besten Strategie führt – und zwar für beide Seiten! Leider gilt dieser Schluss nur für Nullsummensituationen, in denen sich die Gewinne und Verluste genau aufwiegen, was im realen Leben aber selten vorkommt. Wenn beispielsweise ein Dieb Ihre Autoscheibe einschlägt und das Autoradio klaut, dann macht er damit beim späteren Verkauf zwar etwas Geld, der Verlust für Sie (beziehungsweise für die Versicherungsfirma) kann sich jedoch auf Hunderte oder Tausende von Euro belaufen. Hier besteht kein Gleichgewicht zwischen Gewinnen und Verlusten. Wenn eine geschäftliche Konkurrenz dazu führt, dass einer der Konkurrenten Bankrott macht, während die Profite des anderen nur unmerklich ansteigen, dann ist das mit Sicherheit ein negatives Gleichgewicht. Dies gilt für alle Parteien in Konfliktsituationen, von Scheidungen bis hin zu Bürgerkriegen.

Dennoch kann das Minimax-Prinzip auch in solchen Situationen nützlich sein – wenn man beispielsweise Geschäftsstrategien verfolgt, welche die Wahrscheinlichkeit für einen

Bankrott minimieren –, es kann aber nicht *unter Garantie* das optimale Ergebnis liefern. Bisweilen ist es besser, auf eine große Rendite zu spekulieren, sofern nur ein geringes Risiko besteht. Was Spiele mit festgelegten Regeln betrifft (wie Poker oder Baseball), wird man durch das Minimax-Prinzip jedoch *garantiert* seine Chancen optimieren. Aber wie sollte man es in Angriff nehmen, das unter den gegebenen Umständen bestmögliche Resultat zu erzielen, statt dem überhaupt bestmöglichen Resultat hinterherzurrennen?

Als optimal erwies sich von Neumann zufolge häufig, eine gemischte Strategie anzuwenden, das heißt, sein Handeln und seine Reaktionen so zu mischen, dass der mögliche maximale Verlust minimiert wird, weil man nicht zu vorhersehbar handelt. Die Ballwerfer (Pitcher) beim Baseball tun dies instinktiv, wenn sie im Lauf einer wichtigen Spielrunde (Inning) die Bälle mit unterschiedlichem Effekt als Fastball, Slider oder Curveball werfen. Aber teilen sie das immer richtig ein? Es gibt viele mögliche Umsetzungen, von Neumann zufolge jedoch immer nur eine optimale. Diese muss nicht darin bestehen, die verschiedenen Wurftechniken nach dem Zufallsprinzip und in gleichen Anteilen zu vermischen, denn einige davon werden eher zum Erfolg führen als andere. Beispielsweise kann der Fastball eines bestimmten Werfers härter als der anderer und dadurch schwieriger zu treffen sein. Wirft er jedoch immer so, dann wird der Wurf vorhersehbar und der Ball dadurch eher getroffen. Daher zahlt es sich aus, auch einige schwächere Würfe darunter zu mischen. Mithilfe der Mathematik von Neumanns können wir die richtige Mischung vorhersehen, aber ich konnte nicht feststellen, ob irgendein Baseball-Team sich dies heute zunutze macht.

Im Sport, wo die Mathematik mit Intuition verglichen wurde, hat man festgestellt, dass Intuition zu Ergebnissen führt, die in Einklang mit dem Minimax-Prinzip stehen. Nehmen wir Fußball. Der Wirtschaftswissenschaftler Ignacio Palacio-Huerta von der Brown University, ein großer Fußballfan, schaute sich über tausend Elfmeter in Spielen von Fußballprofis in England, Spanien und Italien an und analysierte sie im Sinne eines Nullsummenspiels, an dem zwei Personen beteiligt sind. Sowohl der Elfmeterschütze als auch der Torhüter muss entscheiden, auf welche Seite er schießt beziehungsweise

sich wirft. Jeder wird auf einer Seite stärker sein als auf der anderen. Wenn keiner von ihnen einen Hinweis darauf hat, was der andere tun wird, dann sollte jeder von ihnen sich für seine starke Seite entscheiden. Aber keiner der Spieler kann immer nur seine starke Seite nehmen, denn dann werden die anderen Spieler aus dem Verlauf vorheriger Spiele rasch herausfinden, was ihr Gegner wahrscheinlich tun wird, und entsprechend reagieren. Im Sinne der Spieltheorie ausgedrückt, muss jeder Spieler seine Strategien so mischen, dass er dadurch den erwarteten Gewinn maximiert (für den Schützen die Wahrscheinlichkeit zu treffen; für den Keeper die Wahrscheinlichkeit, einen Treffer zu verhindern). Dem Minimax-Prinzip zufolge sollten die Spieler eine derart gemischte Strategie anwenden, dass der erwartete Gewinn (die Erfolgsquote) gleich ist, ob sie nun nach rechts oder links zielen beziehungsweise sich werfen, und dies nach dem Zufallsprinzip von Spiel zu Spiel, aber in geeigneten Anteilen entsprechend ihrer Stärken. Bei der Analyse seiner Beobachtungen fand Palacio-Huerta heraus, dass sich fast alle Torhüter und Schützen als exzellente Repräsentanten der Spieltheorie erwiesen und in der entsprechenden Häufigkeit nach rechts oder links zielten.

Das klingt in der Theorie brillant und wie ein Schlag aufs Auge für den Egoismus der Industrienationen. Als ich mit dieser Strategie experimentierte, stellte ich jedoch fest, dass dabei drei große Schwierigkeiten auftreten. Erstens können verschiedene Menschen sehr unterschiedliche Werte besitzen, was an sich noch kein Problem ist, es aber sehr schwierig machen kann, diese Werte einzuschätzen und zu vergleichen. Die zweite Schwierigkeit ist die praktische Durchführung, vor allem wenn mehr als zwei Menschen daran beteiligt sind. Als drittes und gravierendstes Problem kommt hinzu, wie man Menschen dazu bringen kann, das Ergebnis zu akzeptieren, wenn es keine unabhängige Autorität gibt, die sie von dem Versuch abhält, durch Betrug oder Schikanen mehr als ihren gerechten Anteil zu erlangen.

Jedem das Seine

Mein erstes Experiment mit den Werten der Menschen war ursprünglich gar nicht als Experiment geplant und das überraschende Resultat reine Glückssache. Es war auf einer Party, wo eine Platte mit Kuchenstücken unter den Gästen weitergereicht wurde. Als nur noch zwei Stücke übrig waren, bot ich die Platte höflich einem weiblichen Gast an, der prompt das *kleinere* der beiden noch übrigen Stücke nahm, sodass für mich das größere blieb. Das entsprach überhaupt nicht meinen Erwartungen in Bezug auf die Spieltheorie, denn diese geht davon aus, dass alle stets so reagieren, dass sie selbst am meisten profitieren.

Manchmal wird diese Reaktion präventiv sein, als Antwort auf eine erwartete Handlung. In diesem Fall war sie direkt: Ich bot die beiden Kuchenstücke an, und die Frau nahm sich das kleinere. Wie könnte sie davon mehr profitiert haben als von dem größeren Stück? Es gab nur eine Möglichkeit, dies herauszufinden: Ich musste sie fragen, warum sie das kleinere Stück genommen hatte. Ihre Antwort war sehr aufschlussreich. Sie meinte, sie hätte ein ungutes Gefühl gehabt, wenn sie das größere Stück genommen hätte. Der Vorteil, den sie durch das größere Stück erlangt hätte (in Bezug auf ihren Hunger oder ihre Gier), wurde mehr als aufgehoben durch das ungute Gefühl, wenn man sie für so gierig gehalten hätte.

Unter Berücksichtigung sämtlicher Faktoren erwies sich die Annahme der Spieltheorie also auch in diesem Fall als richtig. Die Frau hatte *tatsächlich* so gehandelt, dass es ihr den größten Vorteil brachte. Spieltheoretiker bezeichnen einen derartigen Gesamtnutzen als *Nutzenfunktion*.

Wenn Spieltheoretiker den Nutzen so präzise messen könnten wie Physiker die Lichtgeschwindigkeit oder Chemiker die Konzentrationen von Lösungen, dann könnten sie die Werte der Belohnungen für verschiedene Strategien vergleichen, und die Spieltheorie würde zu einer exakten Wissenschaft. Nach Lage

der Dinge sind Spieltheoretiker jedoch darauf angewiesen, Einheiten zu messen, mit deren Hilfe sie zwar Vergleiche ziehen können, die ihnen aber vermutlich nicht alles mitteilen.

Eine dieser Möglichkeiten besteht darin, dem Nutzen einen Geldwert in Dollar oder Euro zuzuschreiben. Das ist mitunter gar nicht so schwierig, wie es klingt. Unser Laden um die Ecke verlangt beispielsweise für die meisten Waren rund 50 Prozent mehr als der einige Kilometer weiter entfernt liegende große Supermarkt. Der Laden hält sich auch nach vielen Jahren noch, weil es für die Anwohner bequemer ist, hier einzukaufen – zumindest, was kleine Artikel betrifft. Dieser Annehmlichkeit können wir einen Geldwert zumessen in Form der höheren Preise, welche die Kunden zu zahlen bereit sind.

Auch ansonsten nicht greifbaren Vorteilen in vielen anderen Bereichen des Lebens schreiben wir einen Geldwert zu – das ist sogar weitgehend der Gegenstand der modernen Wirtschaftswissenschaften. Ich muss gestehen, dass ich dies ebenfalls getan habe, als meine Kinder noch klein waren und ich sie zu überreden versuchte, ihre Zimmer aufzuräumen. Moralische Argumente zeigten kaum Wirkung, und keines davon war beispielgebend. In Wirklichkeit funktionierte nur Bestechung. Die Kosten für mich waren gemessen an meinem Einkommen vernachlässigbar, die Kinder erzielten dadurch jedoch prozentual zu ihren Einkünften einen beträchtlichen Gewinn. Genau genommen bezahlte ich sie dafür, einen Teil ihrer zum Spielen verfügbaren Zeit zu opfern. Welchen Wert sie dieser Zeit zum Spielen beimaßen, zeigte sich daran, für wie viel Geld sie bereit waren, darauf einzugehen.

Die gleichen Prinzipien gelten auch für einige der umfassenderen Probleme, mit denen wir uns konfrontiert sehen. In England beispielsweise lieben Touristen die Schönheit der ländlichen Gegenden, in denen die Felder durch Hecken unterteilt sind. Die Farmer jedoch haben emsig die Hecken gerodet, um größere Felder zu schaffen. Die Lösung des Problems? Man muss herausfinden, wie viel man den Farmern bezahlen muss, damit

sie *aufhören*, die Hecken zu roden, und sie dann mit Geldern aus dem Tourismus auszahlen.

In noch größerem Maßstab steht uns eine weltweite ökologische Katastrophe bevor, wenn die Lebensraumzerstörung in Ländern wie Brasilien und Indonesien mit der derzeitigen Geschwindigkeit fortgeführt wird. Doch wie viel wären *Sie* zu zahlen bereit (etwa an zusätzlichen Steuern, um die Überseehilfe zu bezahlen), damit ein brasilianischer Farmer oder ein Holzfällerunternehmen aufhört, den Regenwald zur Schaffung landwirtschaftlicher Flächen zu roden? Wie viel wären Sie zu zahlen bereit, um die Abholzung der Regenwälder in Indonesien (Lebensraum der vom Aussterben bedrohten Orang-Utans) zu stoppen, die gegenwärtig sehr großflächig erfolgt, damit Palmen zur Produktion von billigem Palmöl für westliche Märkte angebaut werden können? Wie viel müsste man den Produzenten bezahlen, damit sie diese Aktivitäten einstellen? Stimmen diese beiden Zahlen miteinander überein oder weichen sie stark voneinander ab?

Indem wir Probleme auf diese Weise betrachten und ansonsten nicht greifbaren Dingen wie der biologischen Vielfalt einen Geldwert zuweisen, können wir zumindest die Größenordnung des Problems erfassen und einschätzen, welche Maßnahmen getroffen werden sollten, um es zu lösen. Hierbei kommt jedoch als weitere Schwierigkeit hinzu, dass sich die Größenordnung ändern kann. Als ich meinen Kindern für das Aufräumen ihrer Zimmer etwas bezahlte, ging das beispielsweise eine ganze Weile gut, aber irgendwann *erwarteten* sie das Bestechungsgeld, und die Angelegenheit eskalierte – genau wie in jenen Teilen der Welt, in denen Bestechung von Offiziellen im täglichen Leben gang und gäbe ist. Damals lernte ich den praktischen Unterschied zwischen verschiedenen Arten von Strategien kennen: solchen, die bei einmaliger Anwendung gut funktionieren, und solchen, die am besten bei wiederholter Anwendung funktionieren – aber mehr dazu in Kapitel 5.

<http://www.springer.com/978-3-8274-2467-9>

Schere, Stein, Papier – Spieltheorie im Alltag

Fisher, L.

2010, XXIV, 283 S. 12 Abb., Hardcover

ISBN: 978-3-8274-2467-9

A Spektrum Akademischer Verlag product