



Information und Entscheidung

Wie hängt die Qualität von Entscheidungen von der Quantität der verfügbaren Informationen ab? Ein interdisziplinäres Experiment

Klaus Fiedler, Jürgen Eichberger, Knut Schnell

Auszug aus dem Jahresbericht
„Marsilius-Kolleg 2015/2016“



Information und Entscheidung

Wie hängt die Qualität von Entscheidungen von der Quantität der verfügbaren Informationen ab? Ein interdisziplinäres Experiment

Thematische Einführung

Während unserer gemeinsamen Zeit als Marsilius-Fellows von März 2015 bis März 2016 haben wir – die Autoren dieses Artikels – versucht, das Interesse der Kollegiatinnen und Kollegiaten an einer Frage zu wecken, die sich in der modernen Informations-Gesellschaft ständig stellt und die über alle Disziplinen hinweg von Bedeutung sein sollte: Wie hängt die Qualität von Entscheidungen von der Quantität der verwendeten Information ab? Werden alltägliche Urteile und Auswahl-Entscheidungen – beim Einkaufen, Auswählen von Studierenden oder Job-Bewerber/innen, oder bei der Geldanlage – grundsätzlich besser und werden Fehler eher vermieden, wenn man nur gründlich genug möglichst viel Information sammelt? Oder kann es passieren, dass die Kosten für immer mehr Information irgendwann stärker ansteigen als der zu erwartende Nutzen an Genauigkeit? Könnte es sein, dass intuitive Entscheidungen besser sind als ihr Ruf und zu große Mengen von Information unübersichtlich und unpraktikabel werden, so dass man den Wald vor lauter Bäumen nicht mehr sieht? Oder etwas anders gewendet: Vermittelt die Information, die an der Spitze einer endlos langen Google-Suchliste erscheint, immer ein richtiges Bild der Realität?

In jedem Falle sind wir häufig hin und hergerissen zwischen der Sorgfaltspflicht, sich so gründlich wie möglich zu informieren, und der pragmatischen Notwendigkeit, ein



Überangebot an Daten auf die wesentliche und diagnostisch wertvolle Information zu reduzieren. Rationalität beruht in dieser Situation auf der Fähigkeit, auf kluge Weise zu selektieren und zu vereinfachen.

Frühere Abhandlungen und empirische Studien haben gezeigt, dass es für die Analyse der Beziehung zwischen Entscheidungsgüte und Informationsmenge wichtig ist, eine grundlegende Unterscheidung zwischen „Estimation“ (quantitative Schätzung) und „Choice“ (Auswahl-Entscheidung) einzuführen. Wenn es auf absolute Präzision der Schätzungen (Estimation) einer Quantität ankommt, dann gilt Bernoullis „Law of the large numbers“ (1713). Die Schätzgenauigkeit steigt mit wachsender Größe einer zufällig gezogenen Stichprobe monoton an. Geht es jedoch um Auswahl-Entscheidungen (Choices) zwischen zwei oder mehreren Alternativen, dann kann der kontraintuitive Fall eintreten, dass kleine Stichproben die bessere Alternative deutlicher sichtbar machen als große Informationsmengen. Wenn man über zwei Aktienfonds, Fußballmannschaften oder zwei konkurrierende Hypothesen in der Wissenschaft nicht zu viel weiß, dann sieht man die Überlegenheit der besseren Alternative oftmals klarer und man erlebt weniger Konflikte und Unsicherheiten, als wenn man zu viel weiß. Dies liegt keineswegs nur an der Schwierigkeit, große Datenmengen im Gedächtnis zu behalten und zu verwalten, sondern lässt sich mathematisch aus der Stichproben-Theorie unter bestimmten Bedingungen ableiten.

Während unserer Zeit als Marsilius-Fellows haben wir diese Fragen der modernen Entscheidungsforschung nicht nur an mehreren Abenden im Plenum diskutiert. Unsere Forschungsthemen haben auch zu zwei Aktivitäten geführt, die aus Mitteln des Kollegs unterstützt wurden. Zum einen haben wir ein einschlägiges Entscheidungs-Experiment über die Grenzen unserer Disziplinen hinweg durchgeführt, also sowohl mit Studierenden der Psychologie (Fiedler) und der Ökonomie (Eichberger) als auch mit Depressiven und Kontrollpatientinnen und -patienten in der Psychiatrie (Schnell). Zum anderen erhielten wir die Gelegenheit, ein internationales Symposium zum Thema „Decision Quality and Information Quantity“ unter Beteiligung von sehr angesehenen Forschern auf diesem Gebiet durchzuführen. Im Weiteren möchten wir über beide Aktivitäten kurz berichten.

Während unserer Zeit als Marsilius-Fellows haben wir diese Fragen der modernen Entscheidungsforschung nicht nur an mehreren Abenden im Plenum diskutiert. Unsere Forschungsthemen haben auch zu zwei Aktivitäten geführt, die aus Mitteln des Kollegs unterstützt wurden. Zum einen haben wir ein einschlägiges Entscheidungs-Experiment über die Grenzen unserer Disziplinen hinweg durchgeführt, also sowohl mit Studierenden der Psychologie (Fiedler) und der Ökonomie (Eichberger) als auch mit Depressiven und Kontrollpatientinnen und -patienten in der Psychiatrie (Schnell). Zum anderen erhielten wir die Gelegenheit, ein internationales Symposium zum Thema „Decision Quality and Information Quantity“ unter Beteiligung von sehr angesehenen Forschern auf diesem Gebiet durchzuführen. Im Weiteren möchten wir über beide Aktivitäten kurz berichten.

Ein Experiment mit denkwürdigen Ergebnissen

Der Wettstreit zwischen aufwendigen und gründlichen Entscheidungs-Strategien auf der einen Seite und sparsamen und intuitiven Strategien auf der anderen Seite wurde in eine experimentelle Aufgabenstellung eingebaut, die für die meisten Teilnehmenden motivierend und lebensnah erscheinen sollte. In jedem Durchgang einer Art Börsenspiel bestand die Aufgabe der Versuchsteilnehmenden darin, den besseren von zwei alternativen Geldanlage-Fonds zu wählen. Hierzu bekamen sie eine wachsende Stichprobe von positiven oder negativen Erfahrungen früherer Nutzer/innen beider Anlagefonds gezeigt. Die tatsächliche Überlegenheit eines der beiden Fonds war experimentell kontrolliert; das heißt, die positiven bzw. negativen Stimmen zu beiden Fonds wurden zufällig aus einer Grundgesamtheit mit einer binomialen Rate positiver Stimmen gezogen. Der Grad der Überlegenheit eines der beiden Fonds variierte über die Durchgänge des Anlagespiels hinweg. Der Unterschied in der binomialen Erfolgsrate betrug entweder 10% (schwer), 20% (mittel) oder 40% (leicht). Die Teilnehmenden konnten bis zu einer Obergrenze in jedem Durchgang so lange Informationen über beide Anlage-Fonds sammeln, bis sie glaubten genug zu wissen, um eine Entscheidung zu treffen. Die Obergrenze für die Zahl der Beobachtungen per Fonds wurde ebenfalls variiert. Sie betrug bei verschiedenen Durchgängen entweder 12 oder 18. Die Teilnehmenden gewannen dann für jede richtige Entscheidung 1 Euro; für jede falsche Entscheidung verloren sie 1 Euro. Sofort nach jeder Entscheidung begann der nächste Durchgang.

Die Instruktionen machten den Teilnehmenden deutlich, dass der Erfolg bei dem Anlagespiel von der Fähigkeit abhängt, zwei Faktoren optimal gegeneinander abzuwägen: (1) möglichst oft den richtigen Anlage-Fond zu wählen und (2) in der gegebenen Zeit möglichst oft anlegen zu können. Es wurde ihnen erklärt, dass die Aufgabe darin besteht, in der fest vorgegebenen Zeitdauer des Anlagespiels einen optimalen Kompromiss zu finden zwischen der mittleren Genauigkeit einzelner Entscheidungen und einer möglichst großen Zahl von Entscheidungen in der gegebenen Zeit. Denn unter der Annahme, dass Entscheidungen besser sind als der Zufall, sollte der Gesamtgewinn ja mit der Zahl der Entscheidungen ansteigen. Andererseits sollte der Gewinn auch steigen, wenn man mehr richtige Entscheidungen trifft. Folglich konnten die Teilnehmenden entweder die Strategie verfolgen, durch große Stichproben die mittlere Genauigkeit der einzelnen Entscheidungen zu maximieren, oder durch kleine Stichproben die Zahl der Durchgänge in der gegebenen Zeit zu erhöhen.

Um sich in die Aufgabe hineinversetzen zu können, ist vielleicht von Interesse, die wörtlichen Instruktionen zu sehen, die dabei verwendet wurden.

„Ihre Aufgabe in diesem Experiment besteht darin, in mehreren Runden jeweils unter zwei Wertpapieren, Wertpapier A und Wertpapier B, das zu identifizieren, das die bessere Wahrscheinlichkeit bei den Auszahlungen hat.

In jeder Runde wird Ihnen ein neues Paar von Wertpapieren vorgelegt. Um eine Auswahl treffen zu können, bekommen Sie zu beiden Wertpapieren eine Stichprobe von Veränderungen des Kurses an einzelnen Tagen. Das heißt, für eine zufällig ausgewählte Stichprobe von Tagen aus der letzten Zeit sehen Sie für jeden Tag, ob der Kurs des jeweiligen Wertpapiers gestiegen (\uparrow) oder gefallen (\downarrow) ist. Aufgrund der beiden Stichproben von zufällig ausgewählten Tagen sollen Sie entscheiden, welches der beiden Wertpapiere über 100 Handelstage das bessere ist. Für jede richtige Entscheidung gewinnen Sie einen Euro. Der gesamte Punktgewinn, den Sie über alle Spielrunden hinweg gesammelt haben, wird am Ende in eine leistungsabhängige Bezahlung umgerechnet. Ein Euro entspricht dabei 15 Cent.

Das Kriterium für eine richtige Entscheidung ist übrigens klar definiert. Das ‚bessere‘ von zwei Wertpapieren ist dasjenige, das in der größeren Gesamtheit aller 100 Handelstage, aus denen diese Stichproben gezogen wurden, häufiger Kursgewinne und seltener Verluste zu verzeichnen hatte. Die Höhe der einzelnen Gewinne (\uparrow) und Verluste (\downarrow) ist dabei identisch. Richtig entscheiden heißt also, aufgrund einer Stichprobe von Tagen auf das Gesamtergebnis aller Tage zu schließen.

Das gesamte Experiment findet am Computer statt. Jede Runde eröffnen Sie selbst, indem Sie die x-Taste drücken. Solange Sie die Taste gedrückt halten, erscheinen in kurzem Zeitabstand eine wachsende Stichprobe von (\uparrow) und (\downarrow) Symbolen, die wie gesagt gestiegene bzw. gefallene Kurse an verschiedenen Tagen anzeigen. Die Ergebnisse von Wertpapier A erscheinen auf der linken Seite, die Ergebnisse von Wertpapier B auf der rechten Seite des Bildschirms.

Sobald Sie meinen, genügend Information gesammelt zu haben, um eine Entscheidung treffen zu können, lassen Sie die x-Taste los, um mit der bis dahin erhaltenen Stichprobe Ihre Entscheidung abzugeben. Die maximale Größe der Stichproben ist dabei begrenzt. Sie können in jeder Runde maximal die Kursveränderungen an 12 oder 24 Tagen ansehen. Diese Maximalgröße wird Ihnen in jeder Runde

angezeigt. Spätestens wenn diese Obergrenze erreicht ist, müssen Sie eine Entscheidung treffen.

Um am Ende erfolgreich zu sein, dürfen Sie nicht vergessen: Zeit ist Geld. Das heißt, Sie müssen versuchen, so viele Euro-Punkte wie möglich in der gegebenen Zeit zu erzielen. Sie sollten also nicht nur versuchen, durch Ausschöpfen der maximalen Stichproben-Größe mit größtmöglicher Sicherheit zu gewinnen. Sie sollten vielmehr versuchen, in der gegebenen Zeit so oft wie möglich zu gewinnen. Sie müssen also den optimalen Weg finden zwischen sicher gewinnen und oft gewinnen.“

Die Experimente wurden im August 2016 an der Universität Heidelberg durchgeführt. Die Ergebnisse dürfen als äußerst interessant und denkwürdig bezeichnet werden; sie werden sicher zu einer oder mehreren beachteten Publikationen führen. Es ist nicht überraschend, dass die Rate richtiger Entscheidungen in allen drei Experimenten – mit Studierenden der Psychologie, Studierenden der Ökonomie und psychiatrischen Patientinnen und Patienten – generell sehr hoch lag (d.h., bei über 70%). Es zeigte sich auch wie erwartet, dass der Anteil richtiger Entscheidungen höher war, wenn Teilnehmende gründlich vorgehen (d.h., große Stichproben zogen). Einen viel stärkeren Einfluss als die Rate richtiger Entscheidungen hatte hinsichtlich des Gesamtgewinns jedoch die Zahl der Entscheidungen. Den größten Gesamtgewinn erzielten diejenigen, die durch kleine Stichproben die Zahl der Durchgänge erhöhten und dabei durchaus eine geringere Genauigkeitsrate in Kauf nahmen.

Die weitaus meisten Teilnehmenden waren grundsätzlich viel zu konservativ und vergaben große Gewinnchancen durch zu viel Gründlichkeit. Diese ungünstige Strategie war bei Studierenden der Ökonomie weniger stark ausgeprägt als bei Studierenden der Psychologie und nicht überraschend am stärksten bei depressiven Patientinnen und Patienten. Viel auffallender als diese Unterschiede zwischen Personen mit unterschiedlichen Risiko-Dispositionen erscheint allerdings das allgemeine Vorsichts-Syndrom. Insgesamt war das Verhalten der meisten Teilnehmenden von der normativ besten Strategie meilenweit entfernt.

Dabei hatte die Manipulation der Obergrenze für die gesammelte Information einen bemerkenswerten Nebeneffekt. Während eine Obergrenze von 12 Beobachtungen pro Anlage-Fonds bereits viel zu viel Vorsicht und beachtliche Einbußen induzierte, führte eine erhöhte Obergrenze von 18 zu noch weiter verminderten Gewinnen.

Internationales Symposium zum Thema „Quantity of Information and Quality of Decisions“

Am 10. Juni 2016 fand in den neu eröffneten Marsilius-Arkaden ein internationales Symposium mit dem Titel „Quantity of Information and Quality of Decisions“ statt. Angekündigt und eingeleitet wurde die Veranstaltung durch das nachfolgende Motto:

Insufficient information is crucial for the quality of decisions. Modern societies are characterized by an abundant supply of all kind of data and information. The quality of decisions, however, will not increase monotonically with the amount of information: research on rationality of decisions in Economics and Psychology suggests that intuitive decisions based on little information may be quite effective in some situations while, in other contexts, the precision of decisions may require large amounts of information.

In this workshop international researchers will present their current research on issues related to the relationship between the quantity of information and the quality of decisions. This workshop complements our own research at the Marsilius College.

Mehrere international ausgewiesene Wissenschaftler nahmen an dem Symposium teil und vermittelten Einsichten der aktuellen Forschung über das Thema unseres Marsilius-Projektes. Das Programm des Symposiums geht aus den Vortragsthemen hervor:

Yakov Kareev (Hebrew University Jerusalem):

Time Course of Noisy Choices from Choice Sets Differing in Size

Tim Pleskac (Max-Planck-Institute Berlin):

How an adaptive mind exploits the relationship between risk and reward

Klaus Wälde (University of Mainz) with Christopher Kops:

Between feeling and reasoning: The speed and accuracy of decisions

Karl Schlag (University of Vienna):

How to learn without priors in repeated decisions: the role of past information

Ido Erev (Technion Haiffa) & Klaus Fiedler:

The reliance on small samples hypothesis: A theoretical stone soup, a cognitive constraint, or an approximation of distinct processes?

Jürgen Eichberger & Klaus Fiedler & Knut Schnell:

Information and decision: an experiment

Die Veranstaltung wurde von allen Teilnehmenden als anregend und wissenschaftlich aufschlussreich empfunden und als willkommene Gelegenheit, ähnliche Forschungen in verschiedenen Arbeitsgruppen zu koordinieren und neue Denkansätze zu artikulieren. Pläne für zukünftige Zusammenarbeit wurden gefasst und zukünftige Aktivitäten ins Leben gerufen.



Die Heidelberger Veranstalter des Symposiums kooperieren schon jetzt mit ihren internationalen Gästen in verschiedenen Publikations- und Forschungsprojekten. Vor allem gibt es Pläne für die Weiterführung des experimentellen Projektes, das nicht nur interessante und provozierende Ergebnisse gebracht hat, sondern auch eine Reihe von offenen Fragen für Nachfolge-Untersuchungen aufgeworfen hat.

Nicht zuletzt sind sich alle Beteiligten einig in der Einschätzung der interdisziplinären Zusammenarbeit: Eine vergleichende experimentelle Untersuchung über die Grenzen dreier Fächer hinweg – angeregt durch den Geist des Marsilius-Kollegs – eröffnet neue Perspektiven der empirischen Forschung in den Verhaltenswissenschaften.