

EIN BAYES-STATISTISCHER VERGLEICH PROBABILISTISCHER MODELLE
FÜR DAS ENTSCHEIDUNGSVERHALTEN VON SCHULKINDERN UND STUDENTEN

Wilfried Hommers

Institut für Psychologie der Universität Kiel

Entscheidungen in Situationen mit drei Wett-Alternativen, deren Gewinnwahrscheinlichkeit P_i und Gewinnwert V_i anschaulich gegeben waren und deren Verlustwerte null waren, wurden Vpn zweier Schüler- ($N_1 = 186$ und $N_2 = 175$) und einer Studentenstichprobe ($N_3 = 80$) abverlangt. Zur Beschreibung des Verhaltens von Untergruppen jeder Stichprobe wurden probabilistische BTL-Wahlmodelle

$$P(A_i/H_x) = \frac{u(x_i)}{\sum u(x_i)}$$

definiert, die dem strict-expected-utility-model von Luce & Suppes (1965) entsprechen. Durch Interpretation der Utility-Funktion $u(x_i)$ dieses Modells wurden neun verschiedene Modelle spezifiziert:

- drei direkt monotone Modelle interpretieren $u(x_i)$ durch V_i , P_i oder $EV_i (= P_i V_i)$,
- drei reziproke Modelle interpretieren $u(x_i)$ durch den Kehrwert des Abstands des Alternativenrisikos R_i vom Idealen Risiko IR der Vp ($1/|R_i - IR|$), wobei drei IR -Niveaus angenommen werden,
- zwei multiplikativ gemischte Modelle fügen zu zwei der reziproken EV_i in der Interpretation hinzu ($EV_i/|R_i - IR|$),
- ein additiv gemischtes Modell mittelt die Wahrscheinlichkeiten des direkt monotonen Modells mit P_i und V_i als Interpretationen für $u(x_i)$.

Dadurch kann bei den Kindern die Möglichkeit der Integration zweier deskriptiver Entscheidungstheorien, der Portfolio-Theorie von Coombs (1972) und der Entwicklungstheorie des Entscheidungsverhaltens von Schmidt (1966), geprüft werden. Bei den Studenten kann die Validität der Portfolio-Theorie als Informationsverarbeitungstheorie auf probabilistischer Basis untersucht und gleichzeitig demonstriert werden, daß die Entwicklungstheorie nur für die Schulkinder gilt.

Es wurden einerseits für Individuen, andererseits für drei Gruppen von Vpn, das jeweils beste Modell für die Daten mit Hilfe des BAYES-Theorems (vgl. Wendt 1973) bestimmt. Bei den Individuen zeigte sich, daß drei komplexe Modelle mit Kombinationen zweier Alternativenkomponenten in der Interpretation von $u(x_i)$ häufiger bei älteren Schülern im Vergleich zu jüngeren der gleichen Stichprobe, über alle Stichproben häufiger bei Vpn der letzten Entwicklungsstufe und bei Studenten häufiger als bei Schülern, die vor denselben Wahlsituationen standen, als bestes Modell vorkamen.

Drei Situationen mit annähernd gleichen Erwartungswerten dienten zur Gruppierung in die Entwicklungsstufengruppen des W-, S- und L-Typs unter Maßgabe des überwiegenden Wahlverhaltens darin. Vpn, die nicht mindestens zweimal in den drei Diagnose-Situationen eine bestimmte der Alternativen W, L oder S wählten ($N = 44$ in den drei Stichproben) waren häufiger durch komplexere Modelle am besten beschreibbar, und wurden dem L-Typ zugerechnet. An 12 weiteren Situationen mit erwartungswertvariierten Alternativen wurden für die W-Typ-Gruppe zwei Modelle, für die S-Typ-Gruppe drei Modelle und für die L-Typ-Restgruppe vier Modelle verglichen, die sich aufgrund der Integration von Portfolio-Theorie und Entwicklungstheorie den Stufen zuordnen ließen.

Von den zwei Modellen für die Untergruppe des entwicklungsmäßig frühesten Entscheidungstyp, dem W-Typ, der sich durch Bevorzugung der Alternative mit höchstem Gewinnwert auszeichnet, war bei allen drei Vpn-Stichproben das BTL-Modell mit $u(x_i) = V_i$ am wahrscheinlichsten. Für den dann in der Entwicklung nach bisherigen Befunden folgenden Entscheidungstyp, dem S-Typ, der sich durch Bevorzugung der Alternative mit höchster Gewinnwahrscheinlichkeit auszeichnet, war bei den Schülerstichproben von den drei Modellen das mit $u(x_i) = 1/|IR - R_i|$ und $IR = 0$, bei den Studenten dagegen das mit $u(x_i) = P_i V_i / |IR - R_i|$ und $IR = 0$ am wahrscheinlichsten ($IR =$ Höhe des Idealen Risikos und $R_i = 1 - P_i$). Bei der L-Typ-Restgruppe die bisher nur als Kombinierer der Informationen P_i und V_i bezeichnet wurde und in der Entwicklung von Kindern als letzte Stufe auftrat, erwies sich von vier Modellen das mit $u(x_i) = P_i V_i / |IR - R_i|$ und $IR \cong .5$ bei den Schülern am wahrscheinlichsten, bei den Studenten dagegen $u(x_i) = P_i V_i$.

Diese Ergebnisse lassen folgende hypothetische Präzisierung der Entwicklungstheorie des Entscheidungsverhaltens von Kindern bezgl. der Informationsverarbeitung zu, die bisher auf Wahlbegründungen und Wahlverhalten beruhte. Nach der Orientierung am Gewinnwert auf der ersten Stufe erfolgt anscheinend die Ausbildung und Beachtung eines maximalen Sicherheitsniveaus, welches im weiteren Fortschreiten der Entwicklung wieder aufgegeben wird. Auf der dritten Stufe ist zusätzlich zu einem mittleren Idealen Risiko auch die Beachtung des Erwartungswerts im Entscheidungsprozeß anzunehmen. Die Überprüfung dieser Hypothesen müßte durch Längsschnittstudien, die bisher in diesem Bereich fehlen, erfolgen. Die Ergebnisse an den Studenten lassen die Unterscheidung einer Entwicklungstheorie der Informationsverarbeitung von einer allgemeinen Verhaltenstheorie in diesen Situationen sinnvoll erscheinen. S-Typ und L-Typ realisierten zwar in Erwartungswert unvariierten Situationen ein Verhalten, das die Zuordnung eines Idealen Risikos wie bei den Kindern ermöglicht, verhielten sich dann aber jeweils anders als die Schulkinder.

Der hier dargestellte Ansatz der Prüfung probabilistischer Modellinterpretationen wirft in Fällen, die den Erwartungswert in der Interpretation der Utility-Funktion enthalten, Probleme auf, wenn die Erwartungswerte der Alternativen null oder negativ sind. Wendt (1975) schlug die Prüfung des SAVAGEschen Expected-Regret-Ansatzes (ER_1) zur Lösung dieser Schwierigkeit vor. Eine weitere Möglichkeit liegt darin, die Orientierung der V_p an dem Gewinnmaximum V_{max} anzunehmen und die Wahrscheinlichkeit jeder Alternative aufgrund ihres Abstandes zu diesem Idealen Gewinnwert zu bestimmen. In Situationen, bei denen der Verlustwert aller drei Alternativen dem Gewinnwert entspricht und der Erwartungswert größer als null ist, sind die drei Ansätze vergleichbar durch BTL-Modelle, die $u(x_1) = 1/(V_{max} - EW_1)$ oder $u(x_1) = 1/ER_1$ oder $u(x_1) = EW_1$ definieren. Bei einer Stichprobe von 44 Schulkindern erwies sich das Expected-Regret-Modell (ER_1) als am wahrscheinlichsten.

Literatur

- Coombs, C.H. A review of the mathematical psychology of risk and risk taking. MMPP 72-6 Ann Arbor 1972
- Luce, R.D. & Suppes, P. Preference, utility, and subjective probability. In R.D. Luce, R.R. Bush & E. Galanter (Eds.): Handbook of mathematical psychology, Vol III New York: Wiley 1965 PP 249-410
- Schmidt, H.D. Leistungschance, Erfolgserwartung und Entscheidung. Berlin: VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften 1966
- Wendt, D. Bayesian data analysis of gambling preferences. Tech. Rep. o11o13-3-T, Engineering Psychology Laboratory, University of Michigan, November 1973
- Wendt, D. Some criticisms of the general models used in decision making experiments. Theory and Decision 1975, 6, 197-212