

Zur Validität der Portfolio-Theorie im Entscheidungsverhalten von Schulkindern

Von W. HOMMERS

Mit 2 Abbildungen

1. Problemstellung

1.1. Einleitung

Für Entscheidungen über Alternativen mit zufallsabhängigen Konsequenzen (= Entscheidungen bei Risiko) wurden verschiedene normative Modelle aufgestellt. Das Erwartungsmaximierungsmodell hat zunächst in verschiedenen, subjektive Größen benutzenden, Erweiterungen die Forschungsarbeit geleitet. Man ging z. T. davon aus, daß es auch als deskriptives Modell in der einen oder anderen „subjektiven Variante“ Gültigkeit besaß. Daneben hat ein Ansatz Bedeutung erlangt, der sich zum Ziel setzte, eine deskriptive Theorie der Risikoentscheidungen zu formulieren. Für die Portfolio-Theorie (PT) von COOMBS [1] konnten verschiedene Gültigkeitsnachweise erbracht werden [4, 5].

Die Untersuchungen zur PT prüfen diese Theorie unter der Fragestellung allgemeinspsychologischer Gültigkeit und Relevanz. Dies hat einerseits die Angemessenheit der Verwendung von studentischen Vpn zur Voraussetzung. Andererseits läßt dies die Frage aufkommen, ob die PT z. B. auch entwicklungspsychologische Gültigkeit beanspruchen kann. Diese Arbeit will dieser Frage nachgehen, indem die Gültigkeit der PT an Schulkindern geprüft wird.

Damit wird an eine Untersuchung von HOMMERS [6] angeschlossen in der das objektive Erwartungsmaximierungsmodell sich als nur eingeschränkt gültig erwies. Es konnten dort Anhaltspunkte für eine größere Validität der Portfolio-Theorie gefunden werden.

1.2 Abriß der Portfolio-Theorie

Nach der PT sind die Entscheidungen von Vpn bei Risiko durch 2 Variablen bestimmt: dem Abstand des Risikos (R) einer Alternative der Entscheidungssituation (S) zum Idealen Risiko (IR) der Vp und der Höhe des Erwartungswerts (EW) der Alternative. Dabei ist die Vp bestrebt den Abstand von R und IR zu

minimieren und die Höhe des EW zu maximieren, soweit das durch die Alternativen möglich ist. Insbesondere würde bei Alternativen mit gleichem EW die Alternative mit geringstem Abstand von R zu IR gewählt und bei Alternativen mit gleichem Abstand der R zu IR die Alternative mit dem größten EW. Wir sprechen im folgenden von einer (R-IR)-Minimierungstendenz mit einer EW-Maximierungstendenz der Vpn.

Da sich, wegen der Zweidimensionalität dieser Theorie, Alternativen als Punkte und Situationen als Graphen in einem Koordinatenkreuz darstellen lassen, kann Abbildung 1 den einfachsten Fall mit den Graphen A und B (gleiche EW bei A, gleicher Abstand zum IR bei B) veranschaulichen. Für die Graphen C und D ergibt sich ebenfalls eine eindeutige Aussage auf Grund der PT, nicht dagegen bei den Graphen E und F, bei denen EW-Maximierungstendenz und (R-IR)-Minimierungs-

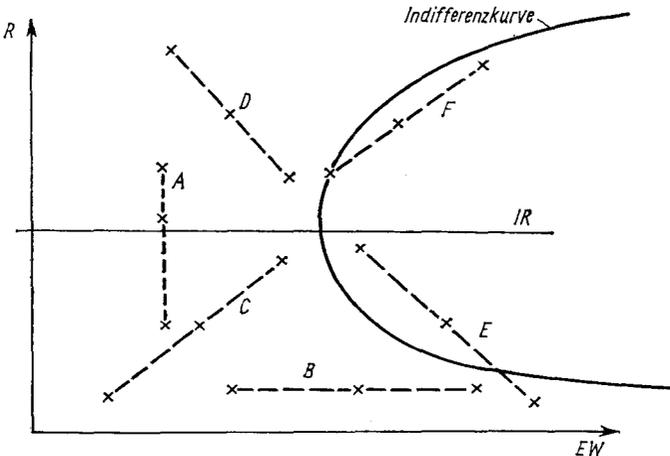


Abb. 1. Graphen von Entscheidungssituationen im Koordinatenkreuz aus den Achsen R und EW. Es werden 6 3-Alternativen-Situationen A bis E (x ----- x ----- x), der Verlauf des idealen Risikos (IR) und die Indifferenzkurve der Portfolio-Theorie dargestellt

tendenz miteinander konkurrieren. Für diese hängt die Entscheidung von dem speziellen Verlauf einer individuellen Präferenz-Funktion der Größen (R-IR) und EW ab. Durch diese ist für alle Werte von EW eine Indifferenzkurvenschar definiert, die nach rechts offen verläuft. Liegen zwei Alternativen auf ihr, dann erfolgt bei Wahlzwang zufällige gleichwahrscheinliche Wahl.

Solche Alternativen- n -tupel (Entscheidungssituationen) wären als Graphen mit weitgehend zur Indifferenzkurvenschar parallelen Steigung darzustellen. Die Graphen E und F geben typische Möglichkeiten von Graphen an, die zu einem Konflikt der (R-IR)-Minimierungs- und EW-Maximierungstendenz führen. Bei relativ zu IR oberhalb liegenden Graphen kommen am ehesten positiv steigende Graphen, bei unterhalb liegenden Graphen am ehesten negativ steigende in Betracht, auf der Indifferenzkurve zu liegen. Weichen die so steigenden Graphen von der Steigung

der Indifferenzkurve ab, so ist bei einer probalistischen Theorieauffassung anzunehmen, daß sich die Wahlverteilung eines Individuums je nach Stärke der Abweichung zu einer eingipfligen Verteilung verschiebt.

1.3. Risiko bei Gewinn-Alternativen

Ein weiterer Generalisierungsaspekt der vorliegenden Arbeit außer dem entwicklungspsychologischen liegt darin, daß bisher nicht verwandte Alternativen zur Auslösung des Entscheidungsverhaltens benutzt werden. Dieser Aspekt ist dadurch bedingt, daß bisher im Bereich der entwicklungspsychologischen Erforschung des Entscheidungsverhaltens stets mit diesen Situationen gearbeitet wurde. Die verwendeten n -Gewinn-Alternativen-Situationen werden in der Tabelle I erläutert. Wir sprechen im folgenden von Entscheidungsverhalten bei Gewinn-Alternativen.

Tabelle I. Schematischer Aufbau der n -Gewinn-Alternativen Entscheidungssituation (Es gilt: wenn $i < j$, dann $P_i < P_j$ und $V_i > V_j$. Bei der Alternativenzahl $n=3$ wird die erste Alternative mit Wert- (W-), die zweite Alternative mit Lage- (L-) und die dritte Alternative mit Sicherheits- (S-) Alternative bezeichnet. Die Alternative mit maximalem Produkt von P und V heißt Erwartungswertmaximum (EW-MAX-) Alternative. Die Wahlen der V_{pn} werden entsprechend mit W-, L-, S- und EW-MAX-Wahlen bezeichnet)

| | Alternative | | | |
|--------------------------|-------------|-------|-------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | ... n |
| Gewinnwahrscheinlichkeit | P_1 | P_2 | P_3 | ... P_n |
| Gewinnwert | V_1 | V_2 | V_3 | ... V_n |

Bei Gewinn-Alternativen erscheint der Begriff „Risiko“ nicht anwendbar, da kein realer Geldverlust auftreten kann. Der Risikobegriff der PT ist aber als subjektiver aufzufassen, so daß zu überprüfen wäre, ob Argumente vorgebracht werden können, die ein subjektives Risiko bei Gewinn-Alternativen psychologisch plausibel erscheinen lassen, und ob Untersuchungsergebnisse vorliegen, die eine Schätzung des erlebten Risikos auf Grund von Alternativeneigenschaften ermöglichen. Die Plausibilität für ein Risikoerlebnis folgt unseres Erachtens dann, wenn bei Gewinn-Alternativen der sichere Erfolg als Bezugswert gewählt wird oder wenn die Gewinnwahrscheinlichkeit der Alternative mit der maximalen Gewinnwahrscheinlichkeit als Bezugspunkt gewählt wird.

Untersuchungsergebnisse weisen auf zwei Möglichkeiten der Risikoschätzung hin. HUANG [8] sowie POLLATSEK und TVERSKY [10] haben Risiko-Theorien vorgelegt. Für Gewinn-Alternativen ergibt sich unter zusätzlicher Verwendung der Überprüfungsarbeit von COOMBS und BOWEN [3] die Möglichkeit, die Varianz oder

Schiefe einer Alternative zur Abschätzung des erlebten Risikos zu verwenden. Die Varianz einer Gewinn-Alternative ist gegeben durch

$$\text{Var}_i = P_i (1 - P_i) V_i^2$$

und die Schiefe durch

$$\text{Sch}_i = \frac{1 - 1P_i}{\sqrt{P_i (1 - P_i)}}.$$

Ein anderer Ansatz zur Schätzung des erlebten Risikos folgt aus den Arbeiten von SLOVIC [13] sowie SLOVIC und LICHTENSTEIN [14] in denen eine Alternative als multidimensionaler Reiz aufgefaßt wird. Die unmittelbar wahrnehmbaren Eigenschaften, wie Gewinnwahrscheinlichkeit oder Verlustbetrag, und nicht die „Momente“ der Alternativen, wie Varianz und Schiefe, sind zu verwenden, um das erlebte Risiko abzuschätzen. Dazu erwiesen sich besonders Verlustwahrscheinlichkeit und Verlustbetrag als geeignet.

Zu dieser Kontroverse soll in diesem Zusammenhang kein Beitrag geleistet werden. Bei Schulkindern erscheint es aber sinnvoll, die expliziten Eigenschaften der Alternativen als die das Risiko determinierenden Variablen aufzufassen. Sie sind der Anschauung zugänglich und es muß nicht vorausgesetzt werden, daß mehrere explizite Eigenschaften integriert werden. Dies müßte bei Kindern auf Grund der Ergebnisse zur kognitiven Entwicklung für unwahrscheinlich gehalten werden. Daher bauen die folgenden Überlegungen auf der Determiniertheit des erlebten Risikos durch die Verlustwahrscheinlichkeit auf. Es bleibt der Diskussion überlassen, die möglichen Verfälschungen auf Grund dieser Voraussetzungen zu prüfen.

Da bei genauer Betrachtung zwei Theorien überprüft werden, die Portfolio-Theorie und eine Theorie des Risikos bei Gewinn-Alternativen, wird bei einem negativen Ergebnis des Überprüfungsversuchs die Ursache dafür in beiden Theorien zu suchen sein. Darauf weist auch COOMBS [2] hin.

2. Methode der Untersuchung

2.1. Überprüfungslogik

Die Überprüfung der PT erfolgt in zwei Schritten. Als erstes werden die Vpn auf Grund einer Teilmenge von gegebenen Entscheidungssituationen in verschiedene Gruppen klassifiziert. Dadurch wird eine Schätzung der Ausprägung des Idealen Risikos jeder Vp angestrebt. Die Klassifikation erfolgt auf Grund des Wahlverhaltens in Situationen mit Alternativen gleichen EWs. Dann erfolgt die Überprüfung von aus der PT abgeleiteten Hypothesen über das Verhalten in anderen, speziell zu diesem Zweck aufgebauten Entscheidungssituationen mit Alternativen ungleichen EWs.

2.2. Bestimmung des idealen Risikos

Das IR läßt sich auf zwei Arten grob klassifizieren:

a) Lage-Wähler:

Das IR bildet sich bei Lage-Wählern in Abhängigkeit von der Zusammenstellung der Alternativen als ein situationsspezifisches Adaptationsniveau der Risiken der einzelnen Alternativen der Situation aus, d. h. ihr totales Risiko liegt immer bei der Alternative mit relativ mittlerer Gewinnwahrscheinlichkeit und relativ mittlerem Gewinnwert.

b) Stabil-Wähler:

Das IR der Stabil-Wähler ist eine Personenkonstante und relativ unabhängig von den Alternativen der Entscheidungssituationen. Es lassen sich drei Fälle unterscheiden.

– Risiko-Wähler

Das IR liegt nahe der Gewinnwahrscheinlichkeit $P=0.0$.

– $P=.5$ -Wähler:

Das IR liegt in der Nähe der Gewinnwahrscheinlichkeit $P=.5$.

– Sicher-Wähler:

Das IR liegt bei der Gewinnwahrscheinlichkeit $P=1.0$.

Wir unterscheiden im folgenden 3 Risikotypen (IR-TYPEN): Risiko-Wähler, $P=.5$ -Wähler und Sicher-Wähler.

Zur Bestimmung des IR werden Entscheidungssituationen mit gleichen Erwartungswerten verwandt, (vgl. Tab. II Abfolge 1–3)

– deren größte Gewinnwahrscheinlichkeit kleiner oder gleich $P=.5$ ist (Alpha-Situationen)

– die eine ungefähre mittlere Gewinnwahrscheinlichkeit von $P=.5$ haben (Beta-Situationen)

– deren niedrigste Gewinnwahrscheinlichkeit größer oder gleich $P=.5$ ist (Gamma-Situationen).

Wir sprechen im folgenden von den Wahrscheinlichkeitstypen: Alpha, Beta und Gamma.

Die Diagnose des Risikotyps erfolgt auf folgender Basis:

– Von den Lage-Wählern müßten Alpha-Situationen ebenso wie Beta-Situationen und Gamma-Situationen mit Wahl der mittleren Alternative L entschieden werden.

– Von Risiko-Wählern alle Situationen mit W-Wahlen entschieden werden.

– Von $P=.5$ -Wählern müßten Alpha-Situationen mit S-Wahlen, Beta-Situationen mit L-Wahlen und Gamma-Situationen mit W-Wahlen entschieden werden.

– Von Sicher-Wählern müßten alle Situationen mit S-Wahlen bearbeitet werden.

¹ Auf die Betrachtung intraindividuelle Variation im IR während einer Versuchsdurchführung wird verzichtet. Eine intraindividuelle Variation scheint dadurch einschränkbar, daß zwischen den Entscheidungen der V_p kein „Ziehen“ erfolgt, sondern die Ausspielung des Gewinns erst an das Gesamt der Entscheidungen anschließend erfolgt.

2.3. Abgeleitete Aussagen für spezifische Situationen

Das Aufbauprinzip der Entscheidungssituationen, für die Erwartungen an die Wahlverteilung der verschiedenen Risikotypen abgeleitet werden, orientiert sich an dem Ziel, durch Variation der Steigung des Graphen einer Situation gleichsinnige und entgegengesetzte Wirkung der (R-IR)-Minimierungs- und EW-Maximierungstendenz zu ermöglichen. Wir unterscheiden zwischen zwei Steigungstypen (negativ vs. positiv) und zwei Steilheitsgraden (relativ steil vs. relativ flach) der Überprüfungssituationen. Bei zusätzlicher Variation der Wahrscheinlichkeitstypen der Situationen ergeben sich 12 Überprüfungssituationen. Diese sind in der Reihenfolge ihrer Verwendung bei der Gewinnung von Daten in der Tabelle II aufgelistet.

Der EW der Alternative W ist stets 18. Außerdem ist der Abstand der EWe der Alternativen weitgehend gleichgehalten. Dies geschah zu dem Zweck, daß die EW-Maximierungstendenz auf alle Situationen gleichen Einfluß haben soll und darum Veränderungen in der Wahlverteilung zu Lasten der (R-IR)-Minimierungstendenz gehen.

Je nach Lage des IR zu jeweils 4 Situationen lassen sich auf Grund der mehr oder weniger großen Parallelität der Steigung des Graphen mit der Steigung der Indifferenzkurvenschar an dieser Stelle der Ordinate R Vorhersagen über die Ausprägung der Modalwerte der Wahlverteilungen und die Relation der Wahlhäufigkeiten bei nichtmodalen Alternativen ableiten.

Durch die 3 Lagen der 4 Situationen eines Wahrscheinlichkeits-Typs zum IR bei den $P=.5$ -Wählern der Abbildung 2 sind für alle abgeleiteten Aussagen die typischen Schaubilder gegeben. Im Prinzip gibt es 3 Stellungen des IR zu einer Vierer-Gruppe von Situationen:

- Das IR liegt unterhalb oder bei der höchsten Gewinnwahrscheinlichkeit. Dies entspricht der Lage A der Abbildung 2 und gilt außer für die $P=.5$ -Wähler bei dieser Situationengruppe bei allen Situationsgruppen der Sicher-Wähler.
- Das IR verläuft durch die Graphen der Situationen eines Wahrscheinlichkeits-typs. Dies entspricht der Lage B der Abbildung 2 und gilt nur für die Beta-Situationen der $P=.5$ -Wähler.
- Das IR liegt oberhalb oder bei der niedrigsten Gewinnwahrscheinlichkeit. Dies entspricht der Lage C der Abbildung 2 und gilt außer für $P=.5$ -Wählern bei Gamma-Situationen auch für alle Situationsgruppen der Risiko-Wähler.

Es wurden Aussagen über die folgenden Sachverhalte bei den Wahlverteilungen aus der Portfolio-Theorie abgeleitet:

- Lage des Modalwerts:

Der Modalwert der Wahlverteilung muß bei der Alternative einer Situation liegen, die dem IR am nächsten ist.

- Veränderung der mittleren Modalwerthäufigkeit der vier Situationen eines Wahrscheinlichkeitstyps:

Bei zunehmender Distanz des IR muß die mittlere Modalwerthäufigkeit wegen

Tabelle II. Die 15 Entscheidungssituationen der Bedingung A. P_i : Gewinnwahrscheinlichkeit der Alternative i ; V_i : Gewinnwert der Alternative i in DM; A, B, G: Wahrscheinlichkeitstyp (Alpha, Beta und Gamma); po, ne: Steigungstyp (positiv und negativ); fl, st: Steilheitsgrad (flach und steil)

| Typ | | | | P_1 | V_1 | P_2 | V_2 | P_3 | V_3 |
|---------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Abfolge | Wahr. | Stg. | Stl. | | | | | | |
| 1 | B | — | — | .4 | 45 | .6 | 30 | .8 | 23 |
| 2 | A | — | — | .1 | 180 | .3 | 60 | .5 | 36 |
| 3 | G | — | — | .5 | 36 | .7 | 26 | .9 | 20 |
| 4 | G | po | fl | .5 | 36 | .6 | 25 | .7 | 17 |
| 5 | A | ne | st | .1 | 180 | .3 | 70 | .5 | 48 |
| 6 | A | ne | fl | .1 | 180 | .2 | 105 | .3 | 80 |
| 7 | B | ne | st. | .4 | 45 | .6 | 35 | .8 | 30 |
| 8 | G | ne | fl | .5 | 36 | .6 | 35 | .7 | 34 |
| 9 | G | po | st | .5 | 36 | .7 | 21 | .9 | 13 |
| 10 | B | po | fl | .4 | 45 | .5 | 30 | .6 | 20 |
| 11 | B | po | st | .4 | 45 | .6 | 25 | .8 | 15 |
| 12 | A | po | fl | .1 | 180 | .2 | 74 | .3 | 39 |
| 13 | B | ne | fl | .4 | 45 | .5 | 42 | .6 | 40 |
| 14 | A | po | st | .1 | 180 | .3 | 50 | .5 | 24 |
| 15 | G | ne | st | .5 | 36 | .7 | 30 | .9 | 27 |

geringerer Übereinstimmung der Steigung des Graphen mit der Indifferenzkurve zunehmen.

- Relation der Modalwerte innerhalb einer Situationsgruppe zwischen einer positiv steigenden und einer negativ steigenden Situation:

Bei sich unterstützender Wirkung der Tendenzen muß die Modalwerthäufigkeit größer sein als bei konkurrierender Wirkung der Tendenzen.

- Relation der nichtmodalen Wahlhäufigkeiten innerhalb einer Situationsgruppe zwischen einer positiv und einer negativ steigenden Situation:

Bei sich unterstützender Wirkung der Tendenzen muß das Ausmaß, mit der die mittlere Alternative relativ zur Alternative, die vom IR weiter entfernt ist, gewählt wird, größer sein als bei konkurrierender Wirkung der Tendenzen. Bei Lage B der $P=.5$ -Wähler gilt für die flachsteigenden Situationen diese Aussage für die Alternativen W und S entsprechend.

- Relation der nichtmodalen Wahlhäufigkeiten innerhalb der Situationen, auf die die Tendenzen sich unterstützend einwirken:

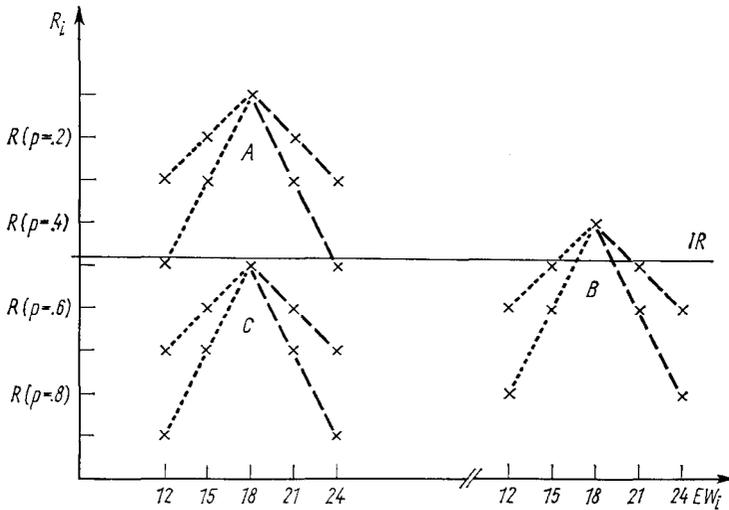


Abb. 2. 3 Lagen von 3-Gewinn-Alternativen-Situationen relativ zum idealen Risiko von $P=.5$ -Wählern. Dargestellt sind für jeden Wahrscheinlichkeitstyp 4 3-Alternativen-Situationen mit einer gemeinsamen Alternative in einem Koordinatenkreuz mit EW und R als Achsen. Es gilt: $R(P_W) > R(P_L) > R(P_S)$, da $P_W < P_L < P_S$

Die Häufigkeit der zum IR näheren Alternative muß größer sein als die Häufigkeit der entfernteren Alternative.

Diese Aussagen sind an den drei relativen Lagen von IR zu den 4 Situationen eines Wahrscheinlichkeitstyps in der Abbildung 2 nachvollziehbar. Die vollständige Liste der für die IR-Typen spezifischen Aussagen ist in der Tabelle V aufgeführt.

2.4. Darstellung der Datenerhebung

Es wurden 176 Schulkinder (10- und 12jährige Sonderschüler und 10jährige Grundschüler) untersucht. Alle Kinder hatten 7 Tage vorher Gelegenheit, Vorerfahrung in derselben Aufgabe ($N=131$) oder in 16 ähnlichen Entscheidungssituationen zu sammeln. Die Untersuchung wurde in Klassengruppen durchgeführt. Für die „Besten“ waren einige Preise ausgesetzt. Die Ausspielung der Gewinne erfolgte im Anschluß an die 15 Entscheidungen. Sonst glich die Datenerhebung den in HOMMERS [6] mitgeteilten Bedingungen.

3. Ergebnisse

3.1. Diagnose des idealen Risikos

Grundlage der Datenauswertung bildeten die 15 Wahlen der Vpn in den Kategorien W, L und S. Die Wahlen in den ersten drei Situationen dienten der Diagnose des IR-Typs. Es gibt 27 Kombinationen der Kategorien W, L und S in drei Situa-

tionen. Bei strikter Erfüllung der Definitionskriterien eines IR-Typs können 5 davon zur Einordnung einer Vp in einen IR-Typ benutzt werden. Die erste Spalte der Tabelle III gibt eine Übersicht über die Häufigkeit der Zuordnung bei strikter Erfüllung der Definitionskriterien. Bei Annahme einer Gleichverteilung der Wahlen über die 27 Möglichkeiten in den ersten 3 Entscheidungen ergibt sich eine hochsignifikante Bevorzugung der Wahlen, die eindeutig IR-Typen zugeordnet werden können. Der IR-Typ Lage-Wähler kam selten vor.

Tabelle III. Häufigkeiten von IR-Typen auf Grund der 3 ersten Entscheidungen

| IR-Typ | Ideales Verhalten in den drei ersten Situationen | Anzahl von Vpn mit dreimaliger Übereinstimmung | Anzahl von Vpn mit zweimaliger Übereinstimmung |
|------------------|--|--|--|
| Risiko | W W W | 37 | 80 |
| Sicher | S S S | 23 | 43 |
| Lage | L L L | 4 | 24 |
| P = .5 | L S W oder W S W | 28 | 28 |
| Chi ² | | 133.7 | 25.2 |
| df | | 1 | 1 |

Tabelle IV. Häufigkeitsverteilungen der drei endgültigen IR-Typen in den 12 Überprüfungssituationen

| IR-Typ | Wahlkategorie | Situationen-Typ | | | | | | | | | | | | |
|---------|---------------|----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | Steigung Steilheit Abfolge | Alpha | | | | Beta | | | | Gamma | | | |
| | | | po fl | po st | ne st | ne fl | po fl | po st | ne st | ne fl | po fl | po st | ne st | ne fl |
| | | 12 | 14 | 5 | 6 | 10 | 11 | 7 | 13 | 4 | 9 | 15 | 8 | |
| | W | 51 | 49 | 49 | 31 | 52 | 55 | 53 | 46 | 62 | 63 | 55 | 54 | |
| Risiko- | L | 16 | 16 | 16 | 32 | 21 | 12 | 9 | 18 | 8 | 13 | 10 | 10 | |
| Wähler | S | 13 | 16 | 15 | 17 | 7 | 13 | 18 | 16 | 10 | 4 | 15 | 16 | |
| | W | 15 | 10 | 12 | 8 | 17 | 22 | 24 | 10 | 38 | 32 | 30 | 24 | |
| P = .5- | L | 10 | 19 | 13 | 11 | 27 | 18 | 17 | 28 | 12 | 17 | 13 | 19 | |
| Wähler | S | 27 | 23 | 27 | 33 | 8 | 10 | 11 | 14 | 2 | 3 | 9 | 9 | |
| | W | 8 | 8 | 9 | 1 | 8 | 7 | 4 | 3 | 5 | 7 | 9 | 10 | |
| Sicher- | L | 3 | 6 | 6 | 9 | 9 | 7 | 6 | 7 | 19 | 7 | 4 | 5 | |
| Wähler | S | 32 | 29 | 28 | 33 | 26 | 29 | 33 | 33 | 28 | 29 | 30 | 28 | |

Fordert man für die Zuordnung einer Vp zu einem IR-Typ nur die zweimalige Erfüllung des Kriterium-Verhaltens, dann ergibt sich die zweite Reihe der Anzahlen in Tabelle III. Beim IR-Typ P = .5-Wähler wurde darauf verzichtet, da dann fast alle Vpn, die nicht stabiles Verhalten in den drei ersten Situationen zeigen und die „reinen“ Risiko-Wähler in diese Gruppe kommen. 6 Vpn mit der Wahlreihenfolge (WSW) wurden doppelt klassifiziert. 7 Vpn waren nicht klassifizierbar. Die Häufigkeit dieser Klassifikation weicht von der Gleichverteilung der 27 möglichen Verhaltenskombinationen hochsignifikant ab.

Eine weitere Überprüfung der Berechtigung der 4 IR-Typen ermöglicht die vergleichende Betrachtung der Wahlverteilungen in den weiteren 12 Entscheidungen. Es sind hohe Unterschiede zu erwarten. Zwischen den Lage-Wählern und den $P=.5$ -Wählern zeigten sich aber weitgehende Übereinstimmungen der Wahlverteilungen, so daß auf eine Unterscheidung dieser Gruppen verzichtet wurde. Auf Grund der besonderen Lage der Modalwerte in den Verteilungen erschien die Bezeichnung $P=.5$ -Wähler angemessen. In Tabelle IV sind die Wahlverteilungen dieser 3 IR-Typen aufgeführt.

3.2. Überprüfung der abgeleiteten Aussagen

Die Überprüfung der Erwartungen auf Grund der PT an die spezifische Form der Verteilungen ergab überwiegend Befunde, die für die Gültigkeit der PT sprechen. Eine Absicherung gegen eine zufällige Bestätigung erschien problematisch, da eine Gewichtung der Befunde unter den verschiedenen Hypothesen notwendig wäre. Da die einzelnen Vorhersagen unseres Erachtens unabhängig voneinander sind, würde eine Gewichtung einer Zelle der Tabelle V mit 1 am besten einer Überhöhung der Anzahl der Beobachtungen, die in den Signifikanztest eingehen, vorbeugen. Damit wäre ein konservativer Test der Abweichung von zufälliger Bestätigung der PT möglich, wenn man Gleichverteilung von positiven und negativen Befunden annimmt. Es ergaben sich 12,58 vs 2,42 Zellen zugunsten der PT (Abweichung von der Gleichverteilung: $\text{Chi}^2=6,67$; $df=1$; $p < 1\%$).

4. Diskussion

4.1. Gültigkeit der Portfolio-Theorie

Als Ergebnis der Auswertung der Daten von 176 Vpn kann formuliert werden:

1. Bei Schulkindern lassen sich unter Voraussetzung der Gültigkeit der PT und der Schätzung des Risikos von Gewinn-Alternativen durch die Verlustwahrscheinlichkeit 3 Gruppen mit unterschiedlicher Ausprägung des idealen Risikos unterscheiden.
2. Diese Unterscheidung führt zu validen Verhaltensvorhersagen, die aus der PT bei Annahme der spezifischen Risikoschätzmethode abgeleitet wurden, für andere Entscheidungssituationen derselben Art.

Damit erscheint sowohl die PT als auch die Risiko-Theorie bei Gewinn-Alternativen bestätigt.

Wir wenden uns der Frage zu, ob bei Verwendung der Varianz einer Alternative als Schätzung des Risikos die PT weniger bestätigt erschienen wäre. Da die Richtung der Steigungen der Situationsgraphen bei Benützung der Varianz nicht geändert worden wäre und die abgeleiteten Aussagen relativ unpräzises Niveau hatten, kann diese Frage verneint werden. Bei der Situation 8 würde sich zwar die Ordnung der Risiken der Alternativen ändern, es ergibt sich aber keine Auswirkung auf die überprüften Aussagen. Eine Entscheidung über die hier benutzte Risiko-Theorie

Tabelle V. Spezifische aus der Portfolio-Theorie abgeleitete Aussagen für die Risikotypen und Ergebnisse nach Tabelle IV (Erklärung der Abkürzungen: „+“: Zutreffen der Aussage; „-“: Nicht-Zutreffen der Aussage; $f(i)$: Häufigkeit der Wahl der Alternative i ; Mod: Modalwert; $\overline{\text{Mod}}$: mittlerer Modalwert einer Situationsgruppe)

| Aussagengruppe | Risiko-Wähler | Risikotyp | Sicher-Wähler |
|--|--|--|--|
| Lage von Mod | immer bei W (11 „+“ und 1 „-“) | $P = .5$ -Wähler wenn $P_L = .5$, dann bei L wenn $P_S \cong .5$, dann bei S wenn $P_W \cong .5$, dann bei W (10 „+“ und 0 „-“) | immer bei S (12 „+“ und 0 „-“) |
| Veränderung von Mod | $\overline{\text{Mod}}$ (Gamma) > $\overline{\text{Mod}}$ (Beta) > $\overline{\text{Mod}}$ (Alpha) | $\overline{\text{Mod}}$ (Beta) < $\overline{\text{Mod}}$ (Gamma) $\overline{\text{Mod}}$ (Beta) < $\overline{\text{Mod}}$ (Alpha) | $\overline{\text{Mod}}$ (Gamma) < $\overline{\text{Mod}}$ (Beta) < $\overline{\text{Mod}}$ (Alpha) |
| Relation der Modalwerte innerhalb einer Situation | („+“) Mod (neg) < Mod (pos) (5.5 „+“ und .5 „-“) | („+“) Alpha: Mod (neg) > Mod (pos) Gamma: Mod (neg) < Mod (pos) Beta: flach: Mod (neg) > Mod (pos) steil: Mod (neg) < Mod (pos) (5 „+“ und 1 „-“) | („+“) Mod (neg) > Mod (pos) (5 „+“ und 1 „-“) |
| Relation der nichtmodalen Häufigkeiten zwischen Situationen | $f(L) - f(S)$ bei pos. > $f(L) - f(S)$ bei neg. (4.5 „+“ und 1.5 „-“) | Alpha: $f(L) - f(W)$ bei neg > $f(L) - f(W)$ bei pos Gamma: $f(L) - f(S)$ bei neg < $f(L) - f(S)$ bei pos Beta: $f(W) - f(S)$ bei neg < $f(W) - f(S)$ bei pos für flache; wie Gamma für steile Situationen (4 „+“ und 2 „-“) | $f(L) - f(W)$ bei neg > $f(L) - f(W)$ bei pos (3 „+“ und 3 „-“) |
| Relation der nichtmodalen Häufigkeiten innerhalb einer Situation | $f(L) > f(S)$ bei pos (4 „+“ und 2 „-“) | Alpha: $f(W) < f(L)$ bei neg Gamma: $f(L) > f(S)$ bei pos Beta steil: $f(L) > f(S)$ (5 „+“ und 0 „-“) | $f(W) < f(L)$ bei neg (3 „+“ und 3 „-“) |

von Gewinn-Alternativen kann deswegen nicht herbeigeführt werden. Unter Umständen könnte man das durch Überprüfung präziserer, abgeleiteter Aussagen erreichen. Es scheint aber nichts dagegen zu sprechen, die PT schon jetzt als bestätigt anzusehen bei der Beschreibung des Entscheidungsverhaltens von Schulkindern.

4.2. Integration von Ergebnissen früherer Untersuchungen

Von SCHMIDT [11] wurde eine Stufentheorie der Entwicklung des Entscheidungsverhaltens vorgelegt. Außer SCHUBRINGSS [12] positiven Befunden, wurden solche berichtet [6, 9], die nicht in allen Aspekten mit den Ergebnissen SCHMIDTSS übereinstimmten. Auf Grund der hier gewonnenen Ergebnisse scheinen die Ergebnisse aller Untersuchungen durch eine entwicklungspsychologisch erweiterte Portfolio-Theorie integrierbar.

Man wird in ihr vorerst 3 Aspekte der Entwicklung des Entscheidungsverhaltens bei Risiko unterscheiden müssen:

- Die Entwicklung des Idealen Risikos.
- Die Entwicklung der (R-IR)-Minimierungstendenz und
- die Entwicklung der EW-Maximierungstendenz.

Diese drei Personenvariablen wirken gemäß ihrer Ausprägung im Sinne der Portfolio-Theorie und in Abhängigkeit von den einzelnen Entscheidungssituationen zusammen.

Übereinstimmend mit SCHMIDTSS Stufentheorie und den empirischen Befunden aller Autoren kann angenommen werden, daß die Entwicklung des idealen Risikos in der Stufenabfolge extrem hohes, extrem niedriges und mittleres Niveau erfolgt. Dieser Entwicklungsverlauf bedarf zu seinem methodisch einwandfreiem Nachweis der Verwendung von Entscheidungssituationen mit Alternativen gleichen EWs. Der Befund von KLEBER, daß anders als bei SCHMIDT die Entwicklung mit 11 Jahren nicht zur Lageorientierung geführt hat, kann erklärt werden. Erstens ist die Lageorientierung nicht der Endpunkt der Entwicklung, sondern die mittlere Ausprägung des IR. Dies wird in dieser Untersuchung durch die Überflüssigkeit einer Differenzierung zwischen Lage- und $P=.5$ -Wählern demonstriert, wobei die Benennung auf Grund des Verlaufs der Modalwerte beider getrennter Verteilungen zwingend war. Zweitens mußte wegen der Konfundierung der Gewinnwahrscheinlichkeit $P=.5$ mit der S-Alternative bei KLEBER das Erreichen des Entwicklungsendpunkts durch die S-Wahlen angezeigt werden. Drittens mußte dies bei SCHMIDT und SCHUBRING, da sie die L-Alternative mit der Gewinnwahrscheinlichkeit $P=.5$ konfundiert hatten, zu L-Wahlen der Vpn führen.

Über die Entwicklung der beiden Tendenzen zur (R-IR)-Minimierung und EW-Maximierung läßt sich bisher nichts Gesichertes aussagen. Denkbar wäre, daß sie kompensativ verläuft: Wenn die eine Tendenz an Stärke zunimmt, nimmt die andere an Stärke ab. Weiterhin wäre denkbar, daß die Entwicklung der EW-Maximierung erst nach der Ausbildung eines mittleren IR einsetzt. Diese Auffassung könnte durch die Befunde von HOMMERS [6] und durch die dieser Arbeit bestätigt

werden. In den weiteren Untersuchungen zu diesem Bereich wurden außer der schon beschriebenen Konfundierung auch die EW-Max-Alternative mit der L-Alternative konfundiert. HOMMERS [6] variierte die Lage des EW-MAX über die Alternativen W, L und S. In dieser Arbeit fiel das EW-MAX bei keiner der 12 Überprüfungssituationen auf die L-Alternative, sondern gleichhäufig auf die W- und S-Alternative. Vergleicht man die Verteilungen der EW-MAX-Wahlhäufigkeit beider Untersuchungen, dann zeigt die der ersten Untersuchung eine signifikante Abweichung von der zu erwartenden Binomialverteilung, die der zweiten Untersuchung zeigt dies nicht. Außerdem ergab sich, wie bei der vertretenden Auffassung über die Entwicklung des idealen Risikos zu erwarten war, in beiden Untersuchungen eine trimodale Verteilung der Wahlhäufigkeit der W-Alternative. Demnach gibt es Bedingungen (in den Vpn oder in den Untersuchungssituationen), die für eine Auslösung von EW-MAX-Wahlen förderlich sind. Da aber unabhängig davon schon das mittlere IR ausgebildet sein kann, erscheint die Annahme berechtigt, daß die Entwicklung der EW-Maximierungstendenz nach der Ausbildung eines mittleren IR einsetzt.

Außer dieser Integration bereichsspezifischer Ergebnisse erscheint es sinnvoll, die Brauchbarkeit der Portfolio-Theorie zur Integration von empirischen Befunden und theoretischen Ansätzen im Bereich der gesamten Motivationsentwicklung zu prüfen. Insbesondere scheint eine große Ähnlichkeit mit theoretischen Ansätzen zur Entwicklung der Leistungsmotivation vorhanden.

4.3. Ausblick auf eine differentialpsychologische Nutzenanwendung

Sollte es möglich sein auch für die relativen Ausprägungen der (R-IR)-Minimierungstendenz und der EW-Maximierungstendenz Personenparameter zu schätzen, dann wäre zu prüfen, ob diese mit dem Personenparameter ideales Risiko zusammen für diagnostische Zwecke verwandt werden können. Bedeutsam erscheint dabei zunächst der Nachweis hinreichender Stabilität der Parameter. Da in dieser Untersuchung an 131 Kindern eine Testwiederholung vorgenommen wurde, kann eine erste Reliabilitätsschätzung angegeben werden. Für die Variable, die durch Gewichtung von W-Wahlen mit 2 und L-Wahlen mit 1 und deren Summierung definiert ist (vgl. HOMMERS [7]), ergab sich $r_u = .76^2$.

Am ehesten erscheint dies für eine Stabilität des idealen Risikos über 7 Tage zu sprechen. Weiterhin wäre zu prüfen, inwieweit Übereinstimmungen mit anderen Maßen der Motivation und der Intelligenz von Kindern bestehen. Letztlich wäre zu prüfen, ob die Untersuchungsbedingungen bei Verwendung von Entscheidungssituationen als Items eines Tests so gestaltet werden können, daß sie eine ökonomische und objektive Messung von Personenvariablen ermöglichen. Hierbei wäre besonders wichtig, daß man, wie schon in dieser Untersuchung angestrebt, auf die Aussetzung realer Gewinn verzichten kann, ohne diagnostisch relevante Informationen über die Vpn zu verlieren.

² Auf eine Bestimmung von Reliabilitäten anderer Variablen wurde verzichtet, da sie aus verschiedenen Gründen nicht sinnvoll erschien.

Zusammenfassung

Im Verbund mit einer Risiko-Theorie für Gewinn-Alternativen soll die Portfolio-Theorie auf ihre Validität für das Entscheidungsverhalten von Schulkindern geprüft werden. An Hand von 3 Entscheidungssituationen läßt sich die Ausprägung des idealen Risikos bei fast allen Vpn bestimmen. Aus der Portfolio-Theorie abgeleitete Aussagen über die Wahlverteilungen bei 12 spezifisch konstruierten Situationen können bei 3 sich ergebenden Vpn-Gruppen mit homogenem idealen Risiko bestätigt werden. Eine Neufassung der bisherigen Auffassungen über die Entwicklung des Entscheidungsverhaltens wird vorgeschlagen.

Summary

The portfolio theory, in connection with a theory of risks for alternatives of gains, is tested for its validity for the decision-making behavior of schoolchildren. Consideration of an ideal risk may be determined, in almost all test subjects, from three decisional situations. Information derived from the portfolio theory and relating to selected distributions in twelve specifically designed situations may be confirmed for three groups of subjects who decided in favor of the same ideal risk. A revision of previous opinions of the development of decision-making behavior is proposed.

Резюме

В связи с теорией риска для альтернатив выгод теория Портфолио должна была проверяться относительно ее действительности для поведения решения у школьников. При помощи трех ситуаций, требующих решения, выражение Идеального риска можно определить почти у всех подопытных лиц. Выведенные из теории Портфолио показания о распределениях выборов при 12 специфически сконструированных ситуациях могут быть подтверждены у 3 полученных групп подопытных лиц с гомогенным Идеальным рисиком. Предлагается новая формулировка теперешних мнений о развитии поведения решения.

Literatur

1. COOMBS, C. H.: Portfolio theory: A theory of risky decision making. La Decision, Paris, Centre National de la Recherche Scientifique 1969.
2. COOMBS, C. H.: A review of the mathematical psychology of risk and risk-taking. Michigan Mathematical Psychology Program Technical Report MMPP 72-6 1972.
3. COOMBS, C. H., und J. N. BOWEN: A test of VE-theories of risk and the effect of the central limit theorem. Acta psychol. (Amst.) 35 (1971) 15-28.
4. COOMBS, C. H., und L. C. HUANG: Tests of a portfolio theory of risk preference. J. exp. Psychol. 85 (1970) 23-29.
5. COOMBS, C. H., und D. E. MEYER: Risk-preference in coin-toss games. J. Math. Psychol. 6 (1969) 514-527.
6. HOMMERS, W.: Zur Gültigkeit des objektiven Erwartungsmaximierungsmodells beim Entscheidungsverhalten von Schulkindern. Z. Psychol. 183 (1975) 69-81.
7. HOMMERS, W.: Zur Psychometrie des Entscheidungsverhaltens von Schulkindern bei Risiko. Psychol. Beitr. (1977) (im Druck)
8. HUANG, L. C.: Experiments on the measurement of risk. Michigan Mathematical Psychology Program Technical Report MMPP 71-7 1971.
9. KLEBER, E. W.: Über die Abhängigkeit des Entscheidungsverhaltens von der Begabung. Psychol. Beitr. 12 (1970) 558-579.
10. POLLATSEK, A., und A. TVERSKY: A theory of risk. J. Math. Psychol. 7 (1970) 540-553.

11. SCHMIDT, H.-D.: *Leistungschance, Erfolgserwartung und Entscheidung*. Berlin 1966.
12. SCHUBRING, M.: Zur Konditionalanalyse des kindlichen Entscheidungsverhaltens. *Z. Psychol.* 177 (1970) 250–285.
13. SLOVIC, P.: The relative influence of probabilities and payoffs upon perceived risk of a gamble. *Psychol. Science* 9 (1967) 223–224.
14. SLOVIC, P., und S. LICHTENSTEIN: Relative importance of probabilities and payoffs in risk taking. *J. exp. Psychol.* 78 (1968), Mono.

Anschrift des Verfassers:

Dr. phil. WILFRIED HOMMERS

Neue Universität, Institut für Psychologie

D – 2300 Kiel