ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of
ZBW
Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Keppe, Hans-Jürgen; Weber, Martin

Working Paper — Digitized Version

Ambiguität und Kompetenz in experimentellen Märkten

Manuskripte aus den Instituten für Betriebswirtschaftslehre der Universität Kiel, No. 297

Provided in Cooperation with:
Christian-Albrechts-University of Kiel, Institute of Business Administration

Suggested Citation: Keppe, Hans-Jürgen; Weber, Martin (1992) : Ambiguität und Kompetenz in experimentellen Märkten, Manuskripte aus den Instituten für Betriebswirtschaftslehre der Universität Kiel, No. 297, Universität Kiel, Institut für Betriebswirtschaftslehre, Kiel

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/161421

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Nr. 297

Ambiguität und Kompetenz in experimentellen Märkten

Hans-Jürgen Keppe
Martin Weber

September 1992

Dipl.-Kfm. Hans-Jürgen Keppe, Prof. Dr. Martin Weber, Lehrstuhl für Allg. BWL und Entscheidungsforschung, Universität Kiel, Olshausenstraße 40, 2300 Kiel

Wir danken Herrn Prof. Dr. Charles Plott (California Institute of Technology, Pasadena) für die freundliche Überlassung des Computerhandelssystems MUDA und Herrn Hermann Kruse für die Mithilfe bei der Durchführung der Versuche. Mittel zur Bezahlung der Versuchsteilnehmer wurden durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft und das Graduiertenkolleg für Betriebswirtschaftslehre der Universität zu Kiel zur Verfügung gestellt.

Zusammenfassung

In Individualexperimenten zeigte sich, daß Entscheider Situationen ohne Ambiguität gegenüber ansonsten gleichwertigen Situationen mit Ambiguität vorziehen. Die Stärke des Ambiguitätseffektes ist mit der in der jeweiligen Situation empfundenen Kompetenz korreliert: niedrige (hohe) Kompetenz tritt zusammen mit einem hohen (geringen) Ambiguitätseffekt auf. Wir untersuchen anhand experimenteller Märkte die Auswirkungen von Ambiguität und empfundener Kompetenz auf Marktpreise, Umsätze und Allokation von Gütern. Die mittels eines Computerhandelssystems durchgeführten Experimente zeigen deutliche Effekte bei Umsätzen und Allokation jedoch, im Gegensatz zu früheren Resultaten, keine Effekte bei Marktpreisen.

Summary

Experiments on individual decision making show that subjects prefer risky lotteries over similar ambiguous lotteries. The degree of ambiguity aversion is closely related to the perceived competence of the situation: low (high) competence goes together with high (low) ambiguity aversion. Using experimental markets we investigate the effects of ambiguity and competence on market prices, volume and allocation of goods. The experiments were run with a computer trading system. We found significant ambiguity effects on volume and allocation. Contrary to earlier results we found no effects on market prices.

1 Problemstellung

Entscheidungssituationen unter Ambiguität sind dadurch gekennzeichnet, daß ein Entscheider keine klare Vorstellung bezüglich der relevanten subjektiven Wahrscheinlichkeiten besitzt. Viele Entscheider empfinden die Unsicherheit bezüglich der Wahrscheinlichkeiten als zusätzliches Risiko und berücksichtigen sie in ihrem Entscheidungsverhalten. Die Auswirkung von Ambiguität läßt sich am einfachsten anhand eines Beispiels erläutern:[1]

Ein Entscheider bekommt zwei Lotteriepaare A_1 und A_2 sowie B_1 und B_2 vorgelegt. Aus jedem Paar soll er eine Lotterie auswählen, auf die er setzen möchte, um 10 DM zu gewinnen.

> Lotterie A_1 führt zu einem Gewinn von 10 DM, wenn aus einer Urne R, in der sich 10 gelbe und 10 weiße Kugeln befinden, eine <u>weiße</u> Kugel gezogen wird.
>
> Lotterie A_2 führt zu einem Gewinn von 10 DM, wenn aus einer Urne A, in der sich 20 Kugeln befinden, von denen jede einzelne weiß oder gelb sein kann (das Verhältnis weiß/gelb ist unbekannt), eine <u>weiße</u> Kugel gezogen wird.
>
> Lotterie B_1 führt zu einem Gewinn von 10 DM, wenn aus der Urne R eine <u>gelbe</u> Kugel gezogen wird.
>
> Lotterie B_2 führt zu einem Gewinn von 10 DM, wenn aus der Urne A eine <u>gelbe</u> Kugel gezogen wird.

In vielen Experimenten wurde gezeigt, daß die meisten Entscheider bei beiden Paaren lieber auf die Risiko-Urne R als auf die Ambiguitäts-Urne A setzen. Sie wählen die Anteile A_1 und B_1.[2] Diese Präferenz für sichere, bekannte Wahrscheinlichkeiten, die mit der Subjektiven Erwartungsnutzentheorie nicht vereinbar ist, wird als Ambiguitätseffekt bezeichnet.[3]

Heath und Tversky (1991) konnten zeigen, daß die Stärke des Ambiguitätseffektes davon abhängt, wie groß der Entscheider seine Kompetenz in dem Wissensgebiet einschätzt, aus dem die Lotterie genommen wurde. Bei gleichen Ergebnissen und subjektiven Wahrscheinlichkeiten wird er die Lotterie wählen, bei der er die geringste Ambiguitätsaversion empfindet, d.h. die

---

1 Vgl. Ellsberg (1961).

2 Die Teilnehmer wechseln erst dann zu den Anteilen A_2 und B_2, wenn der Gewinn der Ambiguitäts-Urne A deutlich erhöht wird, vgl. Curley/Yates (1989).

3 Eine Übersicht über die zahlreichen empirischen Untersuchungen zum Ambiguitätseffekt sowie die neueren Theorie zur Modellierung des Effektes findet sich bei Camerer/Weber (1992).

höchste Kompetenz besitzt.[4] Auch die Auswirkung von Kompetenz sei an einem Beispiel erläutert.

Ein Aktienexperte kann zwischen drei Lotterien mit identischen Gewinnmöglichkeiten wählen:

> Er glaubt bei einer Aktie, daß sie mit gleicher Wahrscheinlichkeit steigt oder fällt (p=50%). Er gewinnt, falls die Aktie steigt.
>
> Bei einer fairen Münze sind Kopf und Zahl gleichwahrscheinlich (p=50%). Er gewinnt bei Zahl.
>
> Er kann auf den Sieg eines von zwei ihm völlig unbekannten amerikanischen Baseball-Teams zu setzen (p=50%).

Die Kompetenzhypothese besagt, daß der Experte die Lotterie aus dem Gebiet mit dem höchsten Wissen bevorzugt und sie sogar noch der durch die Münze abgebildeten objektiven 50-50 Lotterie vorzieht. Demgegenüber wird er die Münze der Wette auf die Baseball-Teams vorziehen, wenn er sich für amerikanische Baseball-Teams keine hohe Kompetenz zurechnet.

Der Zusammenhang zwischen Ambiguitätseffekt und wahrgenommener Kompetenz ist für ökonomische Anwendungen von besonderer Relevanz. In der Regel hat der Ökonom keine (künstlichen) Urnen zu beurteilen, sondern ambiguitätsbehaftete Lotterien, bei denen die zugrundeliegenden Ereignisse aus Gebieten stammen, in denen er unterschiedliches Wissen bzw. Kompetenz besitzt.

Sollte sich der Zusammenhang zwischen Ausmaß des Ambiguitätseffektes und Stärke der wahrgenommenen Kompetenz nicht nur in Experimenten sondern auch bei Entscheidungen in der Realität nachweisen lassen, so müßte er sich in der Praxis in zahlreichen Problemfeldern auswirken. Bei Anlageentscheidungen am Kapitalmarkt würde der Kompetenzeffekt beispielsweise dazu führen, daß Anleger Wertpapiere höher bewerten, bei denen sie sich kompetent fühlen. Anleger besitzen in der Regel über inländische Wertpapiere ein höheres Wissen als über ausländische Papiere. Die Kompetenzhypothese impliziert, daß Anleger nicht ausreichend diversifizieren und überproportional viele inländische Wertpapiere halten.[5] Fühlt sich ein

---

4 Heath und Tversky (1991) stellen zur Erklärung des Kompetenzeffektes eine auf Credit und Blame basierende Hypothese auf. Für kompetent gehaltene Entscheider bekommen bei positivem Ausgang einer Lotterie Anerkennung von ihrer Umwelt, gelten sie als inkompetent, wird ein positiver Ausgang eher für zufällig gehalten. Analog verhält es sich bei negativen Ausgängen, diese werden inkompetenten Entscheidern angelastet, während sie bei kompetenten eher dem Zufall zugerechnet werden. Eine neuere Untersuchung von Taylor (1991) zeigt jedoch, daß die Zusammenhänge wahrscheinlich komplizierter sind.

5 Vgl. zur These der unzureichenden Diversifikation French/Poterba (1991).

Anleger bezüglich der Beurteilung kleiner Unternehmen weniger kompetent, wird er Standardwerte bevorzugen bzw. bei kleinen Werten eine höhere Rendite erwarten.[6]

Um von individuellen Entscheidungsverhalten zu Verhalten in realen (Kapital-) Märkten zu gelangen, wollen wir in dieser Untersuchung überprüfen, ob sich Ambiguitäts- und Kompetenzeffekte in experimentellen Märkte nachweisen lassen.[7] Gelingt ein solcher Nachweis, so könnte in der weiteren Forschung versucht werden, anhand empirischer Kapitalmarktdaten Ambiguitäts- und Kompetenzeffekt auch für reale Märkte zu untersuchen.

Wir wollen zunächst die Vorgehensweise von Marktexperimenten erläutern und insbesondere das Computerhandelssystem "MUDA" darstellen, mit dem die Experimente durchgeführt wurden (Abschnitt 2). Im Abschnitt 3 werden Hypothesen und Versuchsaufbau, in den Abschnitten 4 und 5 die durchgeführten Marktexperimente zum Ambiguitäts- bzw. zum Kompetenzeffekt erklärt.

2 Marktexperimente

2.1 Funktionsweise von Marktexperimenten

Die Idee von Marktexperimenten besteht darin, Märkte unter experimentellen Bedingungen zu erzeugen. Mittels experimenteller Märkte können beispielsweise Theorien über Aggregatgrößen (Marktpreise und Umsätze), Institutionen (Handelsformen) und Verhalten von Individuen in Märkten getestet werden. Gegenüber der Betrachtung realer Märkte besitzt die Untersuchung experimenteller Märkte den Vorteil, daß in der Regel die zum Test der jeweiligen Theorie relevanten Variablen besser kontrolliert oder beobachtet werden können. Im folgenden soll die Funktionsweise von Marktexperimenten erläutert werden, soweit es für das weitere Verständnis notwendig erscheint.

In den hier durchgeführten Experimenten handeln acht Teilnehmer gleichzeitig als Käufer und Verkäufer auf zwei Märkten. Jedes Experiment besteht aus acht identischen Perioden, die jeweils acht Minuten dauern. Zu Beginn jeder Periode erhalten die Teilnehmer eine Anfangs-

---

6 Fama/French (1992) zeigten, daß die am amerikanischen Aktienmarkt erzielte Rendite signifikant vom Marktwert des jeweiligen Unternehmens abhängt. Vgl. zum small firm effect auch Banz (1981) und Domke (1987).

7 Marktexperimente wurden ursprünglich zur Überprüfung volkswirtschaftlicher Theorien herangezogen, vgl. die Übersichten bei Plott (1990) und Smith (1976). Seit ein paar Jahren werden sie auch dazu benutzt, entscheidungs- und finanzierungstheoretische Fragestellungen zu untersuchen, vgl. die Übersichten bei Sunder (1991) und Weber (1990).

ausstattung an Spielgeld und für jeden Markt einen Bestand an Anteilen.[8] Jedem Teilnehmer wird individuell mitgeteilt, zu welchem Stückpreis (Rückkaufswert) er alle Anteile, die er am Ende einer Periode besitzt, an den Versuchsleiter verkaufen kann. Durch den Rückkaufspreis wissen die Teilnehmer, was ein Anteil in ihrem Besitz am Ende einer Periode wert ist und können entsprechend Anteile kaufen oder verkaufen.

Als Handelsmechanismus wurde die wechselseitige Auktion (Double Auction) gewählt[9]. Bei dieser Handelsform darf jeder Teilnehmer sowohl Kauf- als auch Verkaufsgebote abgeben bzw. bestehende Gebote akzeptieren. Neue Gebote müssen die bestehende Spanne zwischen Kauf- und Verkaufsgebot verringern. Nach Abschluß einer Transaktion erhält der Käufer das Gut, und er bezahlt dem Verkäufer den ausgehandelten Preis. Dieser Preis wird im folgenden als Marktpreis bezeichnet. Bei jeder Transaktion wird in unseren Experimenten nur ein Anteil gehandelt. Nachdem ein Gut gehandelt wurde, können neue Kauf- und Verkaufsgebote abgegeben werden.

Zur Erläuterung sei ein Beispiel für den Handel von sicheren Gütern aufgeführt:

Zwei Gruppen von Teilnehmern handeln ein Gut, von dem sie eine bestimmte Anfangsausstattung besitzen, auf einem Markt. Vier Teilnehmern (Gruppe A) wird ein Rückkaufswert von 70 GE für jedes Gut, das sie am Periodenende besitzen, vorgegeben. Bei vier anderen Teilnehmern (Gruppe B) beträgt der Rückkaufswert nur 30 GE. Die Teilnehmer der Gruppe A werden aufgrund der Differenz in den Rückkaufswerten den Teilnehmern der Gruppe B ihre Anteile zu einem Preis zwischen 30 und 70 GE abkaufen.

Am Ende einer Periode müssen die Teilnehmer ihr Periodenendvermögen berechnen. Die Teilnehmer der Gruppe A verkaufen ihre Anteile zu einem Preis von 70 GE an den Versuchsleiter und addieren ihren Geldendbestand zu den Verkaufserlösen hinzu. Die Teilnehmer der Gruppe B verkaufen ihre Anteile zum Preis von 30 GE (wenn sie keine Anteile mehr besitzen, besteht das Periodenendvermögen nur aus dem Geldendbestand). Nach den Berechnungen beginnt eine neue Periode mit neuen Anfangsbeständen an Geld und Anteilen. Nach der letzten Periode wird für jeden Teilnehmer sein Gesamtvermögen über alle Perioden berechnet. Dieses wird zu einem vorher bekanntgegebenen Kurs in

---

8 In den Experimenten werden die Anteile neutral als Güter bezeichnet.

9 Die wechselseitige Auktion hat in zahlreichen Marktexperimenten gezeigt, daß sie eine Reihe von wünschenswerten Eigenschaften besitzt. Für unseren Zusammenhang ist wichtig, daß der Handel schon nach kurzer Zeit zu Gleichgewichtspreisen stattfindet, vgl. Smith (1989). Vgl. zu einer ausführlicheren Darstellung der wechselseitigen Auktion auch Weber (1990).

einen DM-Betrag umgerechnet, der als Teilnahmeentgeld ausbezahlt wird. Die erfolgsabhängige Entlohnung soll sicherstellen, daß die Entscheidungen im Experiment nur unter ökonomischen Gesichtspunkten gefällt werden.[10]

Oft werden in Marktexperimenten Leerverkäufe (bis zu einer Obergrenze) zugelassen, d.h. die Teilnehmer dürfen Anteile verkaufen, die sie nicht besitzen. Wären im obigen Beispiel Leerverkäufe gestattet gewesen, so wäre es für die Teilnehmer der Gruppe B rational gewesen, mehr Anteile zu Preisen über 30 GE zu verkaufen, als sie am Periodenanfang besaßen. Am Periodenende hätten sie 30 GE pro leerverkauften Anteil an den Versuchsleiter erstatten müssen.

Statt den Anteilen einen festen Rückkaufswert zu geben, können auch Anteile gebildet werden, die in Abhängigkeit von Zufallsereignissen verschiedene Rückkaufswerte besitzen. Beispielsweise kann ein unsicherer Anteil gehandelt werden, der für alle Teilnehmer 100 GE wert ist, wenn ein weißer, und 0 GE, wenn ein gelber Ball aus der Risiko-Urne (10 weiße/10 gelbe Kugeln) gezogen wird. In den Experimenten dieser Untersuchung werden "unsichere" Anteile gehandelt, deren Werte mit Hilfe von Urnen oder von wissensbasierten Lotterien (z. B. Fragen zum Aktienmarkt) bestimmt werden.

2.2 Das Computerhandelssystem "MUDA"[11]

Marktexperimente können entweder mündlich oder mit Hilfe eines Computerhandelssystems durchgeführt werden. Der Einsatz eines Computerhandelssystems besitzt den Vorteil, daß die Kommunikation zwischen den Teilnehmern besser kontrolliert und eine größere Menge von Daten erfaßt werden kann.[12]

Die Experimente dieser Untersuchung wurden mit dem Computerhandelssystem "MUDA" (Multi Units Double Auction) durchgeführt. Bei diesem Programm können bis zu 20 Teilnehmer auf bis zu 20 Märkten miteinander handeln. Die Teilnehmer bekommen den größten Teil der benötigten Informationen über ihre Bildschirme (aktuelle Kauf- und Verkaufsgebote, eigener Geldbestand, Anzahl der eigenen Anteile). Nur die individuelle Information über die

---

10 Die variable Entlohnung dient dazu, die durch den Versuchsleiter gewünschte Bewertung der Güter tatsächlich bei den Versuchsteilnehmer zu induzieren, zur induced value theory vgl. Smith (1982).

11 Eine ausführliche Programmbeschreibung findet sich in Plott/Gray (1990).

12 Ein solches Computerhandelssystem kann als eine abstrakte Computerbörse angesehen werden, bei der auf realitätsnahe, institutionelle Details bewußt verzichtet wird. Zu einer Computerbörse, die institutionelle Details modelliert vgl. Gerke/Bienert (1991).

Rückkaufswerte und den Umrechnungskurs bekommen die Teilnehmer vom Versuchsleiter schriftlich mitgeteilt.

Die Bedienung des Programms erfordert von den Teilnehmern einige Übung. Aus diesem Grund müssen die Teilnehmer vor den eigentlichen Experimenten mit Hilfe eines Schulungsprogramms in einer ein- bis zweistündigen Schulung in der Bedienung des Systems unterrichtet werden. Nach dieser Zeit sind die Teilnehmer in der Lage, Kauf- bzw. Verkaufsgebote sehr schnell einzugeben bzw. bestehende Gebote bei Bedarf sofort zu akzeptieren. In unseren Experimenten dienten darüberhinaus zwei oder vier Vorperioden zur Wiedereingewöhnung. In den Vorperioden hatten die Anteile einen festen Rückkaufswert, während in den jeweils acht Hauptperioden, die die eigentlichen Experimente bildeten, die Rückkaufswerte entsprechend dem experimentellen Design "unsicher" waren.

3 Hypothesen und Versuchsaufbau

In Märkten können eine Vielzahl von Größen beobachtet und zum Test von Theorien herangezogen werden. In dieser Untersuchung werden wir Preise, Umsätze und Allokation von Gütern betrachten. Wir werden Hypothesen aufstellen, wie sich diese Größen in Abhängigkeit von Ambiguitätseffekten und Kompetenzeffekten entwickeln sollen. Wegen des in Individualexperimenten zu beobachtenden Zusammenhangs zwischen Ambiguitätseffekt und wahrgenommener Kompetenz werden wir Marktexperimente für riskante und ambiguitätsbehaftete Urnen durchführen und diesen völlig identische Experimente für Lotterien mit hoher und niedriger Kompetenz gegenüberstellen.

3.1 Ambiguitätseffekte

Zur Überprüfung möglicher Ambiguitätseffekte werden "Risiko-Anteile" und "Ambiguitäts-Anteile" gehandelt. Ein "Risiko-Anteil" ist ein Anteil, dessen Wert (0 oder 100 GE) durch Ziehen einer Kugel aus der im ersten Abschnitt beschriebenen Risiko-Urne R mit bekannter Zusammensetzung (10 weiße, 10 gelbe Kugeln) ermittelt wird. Ein "Ambiguitäts-Anteil" ist ein Anteil, dessen Wert (0 oder 100 GE) durch die Ambiguitäts-Urne A mit unbekannter Zusammensetzung bestimmt wird. Die Zusammensetzung von Urne A wurde für jede Periode neu mit Hilfe von Zufallszahlen ermittelt. Vor jedem Ziehen konnte ein Versuchsteilnehmer bestimmen, bei welcher Farbe er (und damit alle Teilnehmer in dieser Runde) gewinnen möchte.

Wir werden zwei Arten von Experimenten durchführen. In einem Typ wollen wir untersuchen,

ob sich ein Ambiguitätseffekt in Marktpreisen und Umsätzen widerspiegelt. Im zweiten Experimenttyp wird getestet, ob die Allokation von Anteilen durch Ambiguitätseffekte beeinflußt wird.

Experimente mit "Risiko-" und "Ambiguitäts-Anteilen" sind bisher nur in Form mündlicher Double Auctions durchgeführt worden.[13] Der Marktpreis für "Ambiguitäts-Anteile" lag in den bisherigen Experimenten deutlich unter dem Marktpreis für "Risiko-Anteile ". Dieses Ergebnis ist auch aufgrund vieler Individualexperimente zu erwarten, in denen die Teilnehmer eine Präferenz für "Risiko-Anteile" zeigten.[14] Da wir a priori keinen Grund dafür sehen, daß Computerexperimente zu anderen Ergebnissen führen, können wir Hypothese A1 formulieren:

Hypothese A1 (Marktpreis):

Der Marktpreis von "Risiko-Anteilen" ist höher als der Marktpreis von "Ambiguitäts-Anteilen".

Für den Umsatz lassen sich aufgrund bisheriger empirischen Ergebnisse keine eindeutigen Hypothesen ableiten. Es sind vielmehr zwei Kausalketten denkbar, die zu alternativen Hypothesen führen.

Die zusätzliche Unsicherheit bei Ambiguität führt zu Passivität. So könnte der Bid-Ask-Spread bei "Ambiguitäts-Anteilen" größer als bei "Risiko-Anteilen" sein, was einen geringeren Umsatz zur Folge hätte.

Hypothese A2a (Umsatz):

Der Umsatz von "Risiko-Anteilen" ist größer als der von "Ambiguitäts-Anteilen".

Alternativ kann argumentiert werden, daß die Ambiguitätseinstellung ähnlich wie die Risikoeinstellung zwischen den Teilnehmern variiert. Diese Präferenzunterschiede, die den Handel induzieren, sind auf dem Ambiguitäts-Markt größer als auf dem Risiko-Markt. Diese größere Variabilität der Bewertung von "Ambiguitäts-Anteilen" gegenüber "Risiko-Anteilen" konnte in einer separaten Untersuchung bestätigt werden.[15] Ist der Bid-Ask-Spread bei Ambiguität und

---

13 Vgl. Sarin/Weber (1992) und Weber (1989).

14 Vgl. Camerer/Weber (1992).

15 Vgl. Keppe/Weber (1991).

Risiko identisch[16], müssen bei Ambiguität größere Umsätze erwartet werden.

Hypothese A2b (Umsatz):

Der Umsatz von "Ambiguitäts-Anteilen" ist größer als der von "Risiko-Anteilen".

Beim zweiten Experimenttyp soll den Teilnehmern die Möglichkeit gegeben werden, "Ambiguitäts-" in "Risiko-Anteile" zu tauschen. Die in Individualexperimenten gefundene deutliche Präferenz für "Risiko-Anteile" führt zu Hypothese A3.

Hypothese A3 (Allokation):

Die Teilnehmer wandeln "Ambiguitäts-" in "Risiko-Anteile" um.

3.2 Kompetenzeffekte

Um Kompetenzeffekte in experimentellen Märkten nachweisen zu können, werden "Kompetenz-Anteile" und "Inkompetenz-Anteile" gehandelt. Der Rückkaufswert am Periodenende beträgt in Abhängigkeit von einem Ereignis entweder 0 GE oder 100 GE. Als "Kompetenz-Anteil" wird ein Anteil bezeichnet, falls der Teilnehmer sich in dem entsprechenden Wissensgebiet kompetent fühlt (Aktienexperte bei Aktien). Ein "Inkompetenz-Anteil" ist entsprechend ein Anteil, bei dem er sich in dem entsprechenden Bereich inkompetent fühlt (Aktienexperte bei Baseball).

Sind alle Experimentteilnehmer Aktienexperten, die sich nicht im Baseball auskennen, und glauben alle, daß die auftretenden Gewinnwahrscheinlichkeiten 50% betragen, können folgende Anteile gebildet werden:

"Kompetenz-Anteil" "Der Anteil ist 100 GE wert, falls die Aktie steigt. Sonst ist der Wert des Anteils gleich 0 GE."

"Inkompetenz-Anteil" "Der Anteil ist 100 GE wert, falls die Baseballmannschaft y gewinnt. Sonst ist der Wert des Anteils gleich 0 GE."

Damit in einem Markt Preis-, Umsatz- und Allokationshypothesen getestet werden können, müssen zwei Bedingungen erfüllt sein. Alle Marktteilnehmer müssen sich in dem einem Bereich

---

16 In einem Experiment fanden Eisenberger/Weber (1992), daß sich der Bid-Ask-Spread bei Ambiguität nicht vergrößert hat.

(Aktien) kompetent und in dem anderen Bereich (Baseball) inkompetent fühlen. Weiterhin müssen für alle Teilnehmer die Gewinnwahrscheinlichkeiten für alle Anteile gleich sein (50%). Bei der Beschreibung der durchgeführten Versuche werden wir darstellen, wie die Lotterien individuell definiert wurden, um diese zweite Bedingung zu erfüllen.

Analog zur Untersuchung des Ambiguitätseffektes werden zwei Arten von Experimenten durchgeführt. In den Preis/Umsatzexperimenten sind alle Anteile auf einem Markt entweder "Kompetenz-" oder "Inkompetenz-Anteile". In diesen Experimenten werden die Marktpreise und Umsätze untersucht. In den Allokationsexperimenten besitzen einige Teilnehmer auf einem Markt "Kompetenz-", die anderen "Inkompetenz-Anteile". Es wird untersucht, ob die Teilnehmer die Möglichkeit nutzen, durch Handel "Inkompetenz-" in "Kompetenz-Anteile" umzuwandeln.

Zur Ableitung der Hypothese für Marktpreise kann wiederum auf Ergebnisse von Individualexperimenten zurückgegriffen werden. In diesen Experimenten zeigte sich, daß für "Kompetenz-Anteile" deutlich höhere Sicherheitsäquivalente angegeben wurden als für "Inkompetenz-Anteile".[17] Diese Höherbewertung der "Kompetenz-Anteile" müßte sich auch in den Marktpreisen widerspiegeln.

Hypothese K1 (Marktpreis):

Der Marktpreis von "Kompetenz-Anteilen" ist höher als der Marktpreis von "Inkompetenz-Anteilen".

Eine Umsatzhypothese kann aus den bisherigen Ergebnissen der Individualexperimente nicht abgeleitet werden. Es könnte argumentiert werden, daß Entscheider bei "Kompetenz-Anteilen" ähnliche Bid-Ask-Spreads wie bei "Inkompetenz-Anteilen" besitzen. Aufgrund der erhöhten Kompetenz würden sie lieber die "Kompetenz-Anteile" handeln, die so einen größeren Umsatz erzielen würden.

Hypothese K2 (Umsatz):

Der Umsatz von "Kompetenz-Anteilen" ist größer als der von "Inkompetenz-Anteilen".

Wiederum analog zur Untersuchung des Ambiguitätseffektes soll den Teilnehmern auf den Märkten die Möglichkeit gegeben werden, "Inkompetenz-" und "Kompetenz-Anteile" ineinander

---

17 Vgl. Heath/Tversky (1991) und Keppe/Weber (1991).

umzuwandeln. Die deutliche Präferenz, die in den Individualexperimenten für "Kompetenz-Anteile" gezeigt wurde, läßt vermuten, daß die "Inkompetenz-" in "Kompetenz-Anteile" transferiert werden.

Hypothese K3 (Allokation):

Die Teilnehmer wandeln "Inkompetenz-" in "Kompetenz-Anteile" um.

3.3 Aufbau der Untersuchung

Die gesamte Untersuchung besteht aus 14 Experimenten.[18] Je vier Preis-/Umsatzexperimente dienen zur Überprüfung der Preis- und Umsatzhypothesen bei Ambiguität bzw. Kompetenz. Diese Experimente werden mit AP1-4 für Ambiguität-Preis bzw. KP1-4 für Kompetenz-Preis bezeichnet. Die Allokationshypothesen werden mit je drei Allokationsexperimenten getestet. Analog bezeichnen wir diese Experimente mit AA1-3 für Ambiguität-Allokation bzw. KA1-3 für Kompetenz-Allokation.

Tabelle 1: Aufbau der Untersuchung

Bereich	Ziel	Hypothesen	Experimente
Ambiguität	Preis/Umsatz	A1, A2a, A2b	AP1 bis AP4
	Allokation	A3	AA1 bis AA3
Kompetenz	Preis/Umsatz	K1, K2	KP1 bis KP4
	Allokation	K3	KA1 bis KA3

Als Versuchsteilnehmer dienten Hauptstudiumsstudenten der Wirtschaftswissenschaften an der Universität Kiel. Die 14 Experimente sollten mit je acht Teilnehmern durchgeführt werden, so daß insgesamt 112 Teilnehmer erforderlich waren. In einigen Fällen mußten kurzfristig Ersatzteilnehmer gefunden werden, so daß auch einige wenige Assistenten der Wirtschaftswissenschaften und Studenten anderer Fachrichtungen an den Experimenten teilnahmen. Einige Experimente mußten mit weniger als acht Teilnehmern durchgeführt werden. Wir werden bei der Präsentation der Ergebnisse darauf hinweisen. Der Verdienst der Teilnehmer lag erfolgsabhängig für die jeweils zwei- bis vierstündigen Experimente zwischen 26 DM und 51 DM mit einem Mittelwert von 37,76 DM (Varianz 35,41).

---

18 Im Rahmen der experimentellen Wirtschaftsforschung wird ein Versuch, in dem mehrere Teilnehmer über mehrere Perioden handeln, in der Regel als ein Experiment bezeichnet.

4 Ambiguität in Märkten

4.1 Preis-/Umsatzexperimente

Aufbau und Durchführung

Zur Überprüfung der Preis- und Umsatzhypothesen (A1, A2a und A2b) wurden vier Experimente AP1 bis AP4 durchgeführt. Die charakteristischen Größen dieser Experimente sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2: Parameter der Experimente AP1 bis AP4[19]

Anzahl der Teilnehmer:	8
Anzahl der Märkte:	2
Anzahl der Vorperioden:	2
Anzahl der Hauptperioden:	8
Anfangsgeldbestand pro Periode:	3000
Anfangsgüterbestand pro Periode und Markt:	2
Maximale Anzahl von Leerverkäufen pro Markt:	15
1 DM entspricht Spielgeldeinheiten (GE):	1000

In den Hauptperioden wurden auf einem der Märkte nur "Risiko-Anteile" (Ri) und auf dem anderen nur "Ambiguitäts-Anteile" (Am) gehandelt. Tabelle 3 gibt einen Überblick über das Design der Preis-/Umsatzexperimente.[20]

Tabelle 3: Art der Anteile in den Experimenten AP1 bis AP4

Periode	3	4	5	6	7	8	9	10
Experimente AP1 und AP2:								
Markt 1	Ri	Ri	Ri	Ri	Ri	Ri	Ri	Ri
Markt 2	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am
Experimente AP3 und AP4:								
Markt 1	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am
Markt 2	Ri	Ri	Ri	Ri	Ri	Ri	Ri	Ri

19 Im Experiment AP2 sagte ein Student so kurzfristig ab, daß dieses Experiment mit sieben Teilnehmern durchgeführt werden mußte.

20 Das Design ist bis auf die Verwendung des Computerhandelssystems identisch zum Design in Sarin/Weber (1992).

Als Beispiel sei AP1 noch einmal erläutert. Zu Beginn jeder Periode erhielt jeder der acht Teilnehmer in Markt 1 zwei "Risiko-Anteile" und in Markt 2 zwei "Ambiguitäts-Anteile" sowie für beide Märkte zusammen 3000 GE. Die Teilnehmer hatten acht Minuten Zeit, die Anteile mittels des MUDA-Programms zu handeln. In Anschluß an jede Periode wurden die Werte der Anteile durch Ziehen je eines Balls aus einer Risiko-Urne und Ambiguitäts-Urne ermittelt. Am Ende des Experiments erhielten die Teilnehmer 0,1% der Summe ihrer Endvermögen der Perioden 3-10 bar ausgezahlt.

Ergebnisse

In Abbildung 1 sind die Preisverläufe im Experiment AP1 dargestellt. Die entsprechenden Darstellungen von AP2 bis AP4 finden sich im Anhang. Auf der Abszisse sind die Perioden und auf der Ordinate die Preise abgetragen. Jede Transaktion wird durch einen Punkt gekennzeichnet. Die Punkte werden durch eine Linie miteinander verbunden.

[Abbildung 1 ungefähr hier]

Abbildung 1: Marktpreise im Experiment AP1

Bei Betrachtung der Preisverläufe fällt auf, daß sich die Marktpreise schon nach sehr kurzer Zeit auf ein relativ konstantes Niveau einpendeln. Die Schwankung der Marktpreise ist in zwei Experimenten (AP1, AP4) verschwindend gering, in den beiden anderen Experimenten (AP2, AP3) auch relativ gering. Im Gegensatz zu Hypothese A1 kann kein Unterschied zwischen den Preisen auf den beiden Märkten festgestellt werden. Die Preise der "Ambiguitäts-Anteile" sind in keinem der vier Experimente niedriger als die der "Risiko-Anteile". Die Schwankung der Preise auf einem Markt war stärker als der Unterschied zwischen den Märkten 1 und 2. Auch der Vergleich der in Tabelle 4 dargestellten Durchschnittspreise zeigt deutlich, daß in dieser Untersuchung kein Unterschied zwischen den Marktpreisen für "Risiko-Anteile" oder "Ambiguitäts-Anteile" besteht.

Tabelle 4: Durchschnittspreise

Experiment	AP1	AP2	AP3	AP4	Durchschnitt
Risiko	58,25	56,38	58,75	48,88	56,53
Ambiguität	58,75	59,25	58,75	49,38	56,56

Diese Ergebnisse stehen im Gegensatz zu den Resultaten früherer Experimente, in denen ein deutlicher Preisunterschied zwischen "Ambiguitäts-" und "Risiko-Anteilen" festgestellt wurde.[21] Dies ist besonders bemerkenswert, da in Sarin und Weber (1992) ein identisches Design verwendet wurde. Dieser Unterschied könnte darauf zurückzuführen sein, daß die Experimente von Sarin und Weber (1992) mündlich und nicht mit einem Computer durchgeführt wurden.

Hingewiesen werden soll noch auf die über dem Erwartungswert liegenden Preise in den Experimenten AP1-AP3. Ähnliche Werte wurden auch in anderen Experimenten mit mündlicher wechselseitiger Auktion gefunden.[22]

Bei den Umsätzen kann zwischen einem Brutto-, einem Netto- und einem Differenzumsatz unterschieden werden. Als Bruttoumsatz wird die Summe aller Handelsabschlüsse bezeichnet, während der Nettoumsatz nur die Handelsabschlüsse umfaßt, die mindestens nötig sind, um bei gegebenen Anfangsbeständen die Periodendbestände zu erreichen. Der Differenzumsatz (Brutto- minus Nettoumsatz) ergibt sich dadurch, daß Teilnehmer Anteile kaufen und wiederverkaufen. Diese spekulativen Umsätze schlagen sich nicht in den Endbeständen nieder.

Tabelle 5: Durchschnittliche Umsätze pro Periode

	Bruttoumsatz		Nettoumsatz		Differenz	
Exp.	Ri	Am	Ri	Am	Ri	Am
AP1	59	54	43	40	16	14
AP2	50	59	35	34	15	24
AP3	49	60	29	32	19	27
AP4	45	68	30	42	15	26
Durch.	51	60	34	37	16	23

Im Durchschnitt über alle Experimente ist der Bruttoumsatz auf dem Markt für "Ambiguitäts-Anteile" größer als auf dem Markt für "Risiko-Anteile". Dieses Verhältnis findet sich in drei der vier Experimente. Um die Hypothese A2b, die sich auf den Bruttoumsatz bezieht, statistisch zu testen, ist die Stichprobe von vier Experimenten zu klein. Es müssen daher entweder die Perioden oder die Teilnehmer einzeln betrachtet werden.

---

21 Vgl. Sarin/Weber (1992) und Weber (1989).

22 Vgl. Rietz (1991).

Der Bruttoumsatz war in 24 der 32 Perioden auf dem Ambiguitätsmarkt größer. Ein Test der Hypothese A2b anhand dieser Daten ist nicht möglich, da die Ergebnisse für Perioden innerhalb eines Experimentes voneinander abhängig sind. Zum Test der Umsatzhypothese sollen daher die Umsätze der einzelnen Teilnehmer über alle acht Perioden betrachtet werden. Ein Vorzeichen-Rang-Test ergibt, daß auf dem Ambiguitätsmarkt signifikant mehr Umsätze getätigt wurden als auf dem Risikomarkt ($p < 5\%$). Durch die Ergebnisse wird die Hypothese A2b gestützt, die besagt, daß die Umsätze bei Ambiguität größer als bei Risiko sind.

Die Umsatzunterschiede treten stärker beim Differenz- als beim Nettoumsatz auf. Die "Ambiguitäts-Anteile" werden eher aus spekulativen Gründen gehandelt, ohne daß sich dieser Handel in den Endbeständen niederschlägt. Der bedeutende Differenzumsatz spricht gegen ein breiteres Nichthandelsintervall bei Ambiguität (Hypothese A2a).

Die Resultate zum Umsatz müssen unter der Restriktion gesehen werden, daß die maximale Anzahl von Leerverkäufen pro Teilnehmer auf 15 beschränkt war. Diese Restriktion sollte verhindern, daß die Teilnehmer bei unglücklichem Ausgang der Lotterien Geld an die Versuchsleiter zahlen müssen. Im Vergleich zum Anfangsbestand von 2 Anteilen war die Grenze von 15 Leerverkäufen pro Teilnehmer sehr weit gefaßt. Trotzdem wurde sie in 51 der insgesamt 64 Perioden von mindestens einem Teilnehmer erreicht.[23] Die Marktpreise scheinen durch die Leerverkaufsgrenze nicht beeinflußt worden zu sein. In den Perioden, in denen mehrere Teilnehmer an die Leerverkaufsgrenze gestoßen sind (vorwiegend in AP1, vgl. Abbildung 1) sind die Preise gegen Ende der jeweiligen Perioden nicht signifikant verschieden von denen zu Periodenbeginn erzielten Marktpreisen.

In Tabelle 6 sind die durchschnittlichen Leerverkäufe pro Periode dargestellt. In allen Experimenten lagen die Leerverkäufe mit 3,44 bzw. 3,74 Anteilen über dem Anfangsbestand von zwei Anteilen. Ein deutlicher Unterschied in der Anzahl der Leerverkäufe zwischen den beiden Märkten tritt nur im Experiment AP4 auf. Über alle vier Experimente hinweg besteht kein Unterschied.

Tabelle 6: Leerverkäufe pro Person und Periode

Experimente	AP1	AP2	AP3	AP4	Durchschnitt
Risiko	4,38	3,95	2,72	2,70	3,44
Ambiguität	3,89	3,96	3,02	4,08	3,74

23 In 31 Perioden erreichte ein Teilnehmer die Grenze, in 17 Perioden zwei Teilnehmer und in drei Perioden drei Teilnehmer.

Die große Anzahl von Leerverkäufen und die hohen Umsätze zeigen, daß auf den Märkten ein starker Anreiz zum Handeln bestand, obwohl die Anteile sich nur unter Risiko- bzw. Risiko- und Ambiguitätsgesichtspunkten unterschieden.

4.2 Allokationsexperimente

Aufbau und Durchführung

In Tabelle 7 sind die Parameter der Experimente AA1 bis AA3 aufgeführt.

Tabelle 7: Parameter der Experimente AA1 bis AA3

Anzahl der Teilnehmer:	8
Anzahl der Märkte:	2
Anzahl der Vorperioden:	4
Anzahl der Hauptperioden:	8
Anfangsgeldbestand pro Periode:	4000
Anfangsgüterbestand pro Periode und Markt:	30
Maximale Anzahl von Leerverkäufen pro Markt:	0
1 DM entspricht Spielgeldeinheiten (GE):	2000

In diesen Experimenten wurden die Teilnehmer, ohne daß sie es wußten, zufällig in zwei Gruppen A und B eingeteilt. Die Gruppen bekamen in den einzelnen Perioden unterschiedliche Informationen darüber, wie für sie der Wert der Anteile am Ende der Perioden auf den beiden Märkten ermittelt wurde. Während für eine Gruppe der Wert auf dem ersten Markt mit der Risiko-Urne R (bekannte Zusammensetzung) bestimmt wurde, wurde er auf demselben Markt für die zweite Gruppe mit Hilfe der Ambiguitäts-Urne A (unbekannte Zusammensetzung) ermittelt. Auf dem zweiten Markt wurden die Werte für die beiden Gruppen mit dem jeweils anderen Verfahren bestimmt. Wurde ein Anteil zwischen den Gruppen gehandelt, so wurde aus einem "Ambiguitäts-" ein "Risiko-Anteil" oder umgekehrt. Beim Handel innerhalb einer Gruppe änderte sich das Bestimmungsverfahren für den Wert des gehandelten Anteils nicht.

Tabelle 8: Art der Anteile in Experimenten AA1 bis AA3

Periode	5	6	7	8	9	10	11	12
Gruppe A								
Markt 1	Am	Am	Am	Am	Ri	Ri	Ri	Ri
Markt 2	Ri	Ri	Ri	Ri	Am	Am	Am	Am
Gruppe B								
Markt 1	Ri	Ri	Ri	Ri	Am	Am	Am	Am
Markt 2	Am	Am	Am	Am	Ri	Ri	Ri	Ri

Ergebnisse

Die Hypothese A3 wird von den Resultaten bestätigt (Tabelle 9). In allen drei Experimenten war der Endbestand an "Risiko-Anteilen" deutlich größer als an "Ambiguitäts-Anteilen". Von den insgesamt 24 Teilnehmern haben 19 über alle Perioden betrachtet einen größeren Endbestand an "Risiko-" als an "Ambiguitäts-Anteilen" (Vorzeichen-Rang-Test, $p < 1\%$).

Tabelle 9: Endbestand an "Risiko-" und "Ambiguitäts-Anteilen"

Experimente	AA1	AA2	AA3	Summe
Risiko	2131	2275	2228	6634
Ambiguität	1709	1565	1612	4886

4.3 Zusammenfassung der Ambiguitätsexperimente

Aufgrund der Resultate früherer Experimente war erwartet worden, daß "Ambiguitäts-Anteile" zu einem niedrigeren Preis gehandelt werden als "Risiko-Anteile". Im Gegensatz zu diesen Ergebnissen konnte hier keine Differenz in den Marktpreisen gefunden werden. Es könnte sein, daß dieser Unterschied auf den Einsatz des Computerhandelssystems zurückzuführen ist. Bei der Betrachtung der Preise fällt auf, daß sich die Preise innerhalb eines Experimentes von Periode zu Periode kaum unterscheiden. Zwischen den vier Experimenten gibt es hingegen deutliche Unterschiede sowohl in der absoluten Höhe der Preise als auch in der Schwankung der Preise. Die Unterschiede spiegeln sich jeweils in ähnlichem Ausmaß im Markt, in dem "Ambiguitäts-Anteile", und im Markt, in dem "Risiko-Anteile" gehandelt werden, wider.

In drei der vier Preis-/Umsatzexperiemte lagen die Preise in der Regel deutlich über dem Erwartungswert von 50 GE. Dieses Resultat ist erstaunlich, da es darauf hindeutet, daß es in fast allen Experimenten risikofreudige Teilnehmer gegeben hat. Diese Teilnehmer haben den Marktpreis bestimmt, obwohl andere Teilnehmer die Möglichkeit hatten, durch Leerverkäufe von einem solchen Verhalten zu profitieren. Über dem Erwartungswert liegende Marktpreise wurden auch in anderen in der Literatur beschriebenen Marktexperimenten gefunden. In Individualexperimenten liegen die Durchschnitte der Sicherheitsäquivalente für Kaufpreise für Risiko- bzw. Ambiguitätslotterien in der Regel unter dem Erwartungswert.[24] Wir können diese Bewertungsdifferenz zum jetzigen Zeitpunkt nicht erklären.

Die Ergebnisse der Allokationsexperimente belegen, daß zwischen den beiden Anteilsarten

---

24 Vgl. z. B. die Ergebnisse in Keppe/Weber (1991).

deutlich differenziert wurde. Die Präferenz für "Risiko-Anteile", die in vielen Individualexperimenten nachgewiesen worden ist, konnte auch hier gezeigt werden. Die "Ambiguitäts-" wurden in "Risiko-Anteile" umgewandelt. In unseren Experimenten scheint der Bewertungsunterschied zwischen beiden Anteilsarten nicht groß genug gewesen zu sein, um sich in Preisen widerzuspiegeln - im Allokationsexperiment tritt er deutlich zutage.

Der signifikant höhere Umsatz bei den "Ambiguitäts-Anteilen" zeigt wiederum, daß die Teilnehmer zwischen beiden Anteilsarten Unterschiede gemacht haben. Der erhöhte Umsatz bei "Ambiguitäts-Anteilen" beruht hauptsächlich auf dem erhöhten Differenzumsatz. Es wird interessant sein, dieses Phänomen in zukünftigen experimentellen Untersuchungen zu replizieren und gegebenenfalls auf eine theoretische Basis zu stellen.

5 Kompetenz in Märkten

5.1 "Kompetenz-Anteile"

Bei der Bildung der "Kompetenz-" und "Inkompetenz-Anteile" müssen alle Teilnehmer sich in dem einem Wissensbereich kompetent und in dem anderen inkompetent fühlen. Weiterhin müssen die Gewinnwahrscheinlichkeiten aller Anteile von allen Teilnehmern als 50% gesehen werden.

Die erste Bedingung konnte in den Experimenten nicht eingehalten werden. Es war nicht möglich, mit den Teilnehmern der Experimente ein Vorexperiment durchzuführen, um für jeden Teilnehmer zwei Wissensgebiete zu ermitteln, in denen er sich unterschiedlich kompetent fühlt. Wir betrachteten stattdessen die Wissensgebiete "Deutsche Geographie" und "Internationaler Aktienmarkt". In einem früheren Individualexperiment hatte sich gezeigt, daß die meisten Teilnehmer sich im Bereich "Deutsche Geographie" kompetenter fühlen als im Bereich "Internationaler Aktienmarkt".[25] Auch von den 54 Teilnehmern dieser Experimente gaben 36 an, daß sie im Bereich "Deutsche Geographie" ein größeres Wissen als im Bereich "Internationaler Aktienmarkt" haben. Wir setzen die "Kompetenz-Anteile" mit "Geographie-Anteilen" und die "Inkompetenz-Anteile" mit "Aktien-Anteilen" gleich.

Um Anteile mit einer einheitlichen Gewinnwahrscheinlichkeit zu erhalten, wurden den Teilnehmern vor dem eigentlichen Experiment aus jedem der beiden Wissensgebiete neun Auf-

---

25 Vgl. Keppe/Weber (1991).

gaben vorgelegt.[26] Ziel der Aufgaben war es, für jeden Teilnehmer individuelle 50-50 Lotterien zu erzeugen.[27] Zwei Beispiele sollen die Aufgaben erläutern:

Deutsche Geographie:

"Die Luftlinienentfernung Bremen-Münster liegt im Intervall [50 km bis 200 km]. Geben Sie einen Wert x an, so daß die richtige Antwort mit gleich großer Wahrscheinlichkeit in einem der beiden Intervalle [50 km bis x] und [x bis 200 km] liegt."

Internationaler Aktienmarkt:

"Der Kurs von Boeing lag am 17.12.1991 im Intervall [0 DM bis 100 DM]. Geben Sie einen Wert x an, so daß die richtige Antwort mit gleich großer Wahrscheinlichkeit in einem der beiden Intervalle [0 DM bis x] und [x bis 100 DM] liegt."

Schätzte z. B. der erste Teilnehmer die Entfernung Bremen-Münster auf 160 km, so sollte er die zwei gleichwahrscheinlichen Teilintervalle [50 bis 160 km] ("unteres Intervall") und [160 bis 200 km] ("oberes Intervall") bilden.

Im Marktexperiment bildete von Periode zu Periode abwechselnd das individuelle "untere" bzw. "obere" Teilintervall die Basis einer Lotterie, die den Rückkaufwert der Anteile bestimmte. Die Teilnehmer wurden zu Beginn jeder Periode schriftlich über ihre individuellen "Geographie-" und "Aktien-Anteile" informiert. Am Periodenende wurden die korrekten Entfernungs- bzw. Kurswerte bekanntgegeben und damit der Wert der Anteile ermittelt. Der erste Teilnehmer hatte beispielsweise in einer bestimmten Periode den folgenden "Geographie-Anteil" zu beurteilen:

"Jeder Anteil auf diesem Markt ist 100 GE wert, wenn die Entfernung Bremen-Münster im Intervall [50 km bis 160 km] liegt. Sonst nichts."

Hatte ein zweiter Teilnehmer das Intervall beispielsweise bei 100 km geteilt, so gewann er, wenn der korrekte Wert im Teilintervall 50 bis 100 km lag. Im Beispiel betrug die korrekte Entfernung 150 km. Damit waren die Anteile im Besitz des ersten Teilnehmers, Gewinnintervall: [50 bis 160 km], 100 GE wert, während die Anteile im Besitz des zweiten Teilnehmers, Gewinnintervall: [50 bis 100 km], wertlos waren.

---

26 Den Teilnehmern waren diese Zusammenhänge nicht bekannt.

27 Damit die Teilnehmer sich Mühe gaben, wirklich 50-50 Lotterien zu erzeugen, wurde ein Anreizmechanismus geschaffen. Eine der neun Lotterien wurde am Ende des Vorexperimentes ausgespielt. Ein zweiter Teilnehmer durfte wählen, auf welches der beiden Teilintervalle er setzen wollte, um 20 DM zu gewinnen. Durch diesen Anreiz war es für jeden Teilnehmer rational, nach bestem Wissen die bezüglich der Wahrscheinlichkeit subjektive Intervallmitte anzugeben.

5.2 Preis-/Umsatz-Experimente

Aufbau und Durchführung

Die vier Experimente (KP1 bis KP4) dienten zur Überprüfung der Hypothesen K1 (Marktpreis) und K2 (Umsatz). Sie unterscheiden sich von den Preis-/Umsatzexperimenten zum Ambiguitätseffekt nur in den gehandelten Anteilen.[28] Auf einem Markt wurden "Geographie-" (Geo), auf dem anderen "Aktien-Anteile" (Akt) gehandelt.

Tabelle 10: Art der Anteile in den Experimenten KP1 bis KP4[29]

Periode	3	4	5	6	7	8	9	10
Experimente KP1 und KP2:								
Markt 1	Geo	Geo	Geo	Geo	Geo	Geo	Geo	Geo
Markt 2	Akt	Akt	Akt	Akt	Akt	Akt	Akt	Akt
Experimente KP3 und KP4:								
Markt 1	Akt	Akt	Akt	Akt	Akt	Akt	Akt	Akt
Markt 2	Geo	Geo	Geo	Geo	Geo	Geo	Geo	Geo

Ergebnisse

In Abbildung 2 sind die Verläufe der Marktpreise für die "Geographie-" und "Aktien-Anteile" im Experiment KP1 dargestellt (KP2 bis KP4 im Anhang). Es fällt zunächst auf, daß die Marktpreise stark schwanken und in einigen Experimenten auch von Periode zu Periode unterschiedlich sind. Die Verläufe der Marktpreise deuten darauf hin, daß sich in den Experimenten noch keine Gleichgewichtspreise eingestellt haben.[30] Die Verläufe der Marktpreise zeigen auch, daß Hypothese K1 nicht unterstützt werden kann. Der Preis der "Geographie-Anteile" liegt nicht über dem der "Aktien-Anteile". Erstaunlich sind die hohen Marktpreise und die Unterschiede zwischen einzelnen Perioden innerhalb desselben Experimentes. Sie könnten dadurch erklärt werden, daß einige Teilnehmer sich trotz der ursprünglichen Halbierung des

---

28 Zu den Parametern der Experimente sei daher auf Tabelle 2 (Preis-/Umsatz-Experimente) und Tabelle 7 (Allokations-Experiment) verwiesen.

29 Am Experiment KP1 nahmen nur sechs Studenten teil.

30 Ex-post wäre es vielleicht sinnvoller gewesen, jeweils zwei bis vier Perioden dieselben Lotterien zu handeln (vgl. Camerer, Loewenstein, Weber 1989 zu einer solchen Vorgehensweise). Wir haben diesen Weg nicht gewählt, da sonst durch Kumulation über zwei bis vier Perioden die riskanten Positionen zu groß geworden wären.

Intervalls sicher(er?) waren, in welchem Teilintervall der korrekte Wert lag. Wir werden diesen Erklärungsansatz in Abschnitt 5.4 genauer untersuchen.

[Abbildung 2 ungefähr hier]

Abbildung 2: Marktpreise im Experiment KP1

Die Durchschnittspreise sind in Tabelle 11 dargestellt. Sie liegen im Sinne von Hypothese K1 bei Geographie höher als bei Aktien; dieser Unterschied ist jedoch aufgrund der starken Schwankungen nicht signifikant. Der Preisunterschied beruht zudem stark auf den ersten drei Perioden des Experimentes K3.[31] Hypothese K1 kann auch anhand der Durchschnittspreise nicht bestätigt werden.

Tabelle 11: Durchschittspreise

Experimente	KP1	KP2	KP3	KP4	Durchschnitt
Geographie	64,63	56,13	80,38	63,25	66,09
Aktien	62,13	51,13	64,88	60,50	59,66

Wie in Tabelle 12 dargestellt, sind in allen Experimenten die Bruttoumsätze bei den "Geographie-Anteilen" größer als bei den "Aktien-Anteilen". Ein Vorzeichen-Rank-Test bestätigt Hypothese K2. Die 30 Teilnehmer haben mehr "Geographie-" als "Aktien-Anteile" gehandelt ($p < 1\%$). Die Unterschiede in den Bruttoumsätzen basieren in erster Linie auf den Nettoumsätzen.

Tabelle 12: Umsätze der "Geographie-" und "Aktien-Anteile"

	Bruttoumsatz		Nettoumsatz		Differenzumsatz	
Exp.	Geo	Akt	Geo	Akt	Geo	Akt
KP1	22	14	18	13	4	1
KP2	40	36	21	17	19	19
KP3	49	45	33	31	16	14
KP4	48	26	39	21	9	5
Dur.	40	30	28	21	12	9

Die maximale Anzahl von Leerverkäufen eines Teilnehmers auf einem Markt war wiederum auf

31 Betrachtet man nur die letzten fünf Perioden in jedem Experiment, so betragen die Durchschnittspreise 65,50 DM für Geographie und 63,05 DM für Aktien. In zwei der vier Experimente ist der Durchschnittspreis der letzten Perioden für Aktien höher als der für Geographie.

15 beschränkt. Insgesamt wurde diese Schranke in 25 von 64 Perioden erreicht.[32] Auf dem Geographiemarkt wurden mit 2,65 Leerverkäufen pro Teilnehmer und Periode wesentlich mehr Leerverkäufe getätigt als auf dem Aktienmarkt mit nur 1,70 Leerverkäufen (Vorzeichen-Rang-Test, $p < 5\%$).

5.3 Allokationsexperimente

Aufbau und Durchführung

Analog zu den Allokationsexperimenten bei Ambiguität wurde in weiteren drei Experimenten (KA1 bis KA3) überprüft, ob die Teilnehmer die Möglichkeit nutzten, durch Handel "Aktien-" in "Geographie-Anteile" umzuwandeln. Die Teilnehmer wurden hierzu wiederum in zwei Gruppen eingeteilt. Tabelle 13 stellt den Aufbau dieser Experimentserie dar.

Tabelle 13: Art der Anteile in Experimenten KA1 bis KA3

Periode	5	6	7	8	9	10	11	12
Gruppe A								
Markt 1	Akt	Akt	Akt	Akt	Geo	Geo	Geo	Geo
Markt 2	Geo	Geo	Geo	Geo	Akt	Akt	Akt	Akt
Gruppe B								
Markt 1	Geo	Geo	Geo	Geo	Akt	Akt	Akt	Akt
Markt 2	Akt	Akt	Akt	Akt	Geo	Geo	Geo	Geo

Ergebnisse

Hypothese K3 besagt, daß am Ende der Perioden mehr "Geographie-" als "Aktien-Anteile" vorliegen. Sie wird von den Resultaten (vgl. Tabelle 14) bestätigt. In allen drei Experimenten war der Endbestand an "Geographie-Anteilen" deutlich größer als an "Aktien-Anteilen". 17 der 24 Teilnehmer hielten über alle Perioden mehr "Geographie-" als "Aktien-Anteile" (Vorzeichen-Rang-Test, $p < 1\%$).

Tabelle 14: Endbestand an "Geographie-" und "Aktien-Anteilen"

Experimente	KA1	KA2	KA3	Summe
Geographie	2224	2263	2275	6762
Aktien	1616	1577	1565	4758

[32] In 18 Perioden erreichte ein Teilnehmer die Grenze, in 6 Perioden zwei Teilnehmer und in einer Periode drei Teilnehmer.

5.4 Kompetenz vs. Wahrscheinlichkeiten

Das Design der Experimente erforderte, daß alle Anteile aus Sicht aller Teilnehmer eine Gewinnwahrscheinlichkeit von 50% besaßen. Wie schon angedeutet, ist es denkbar, daß einige Teilnehmer ihre Ansichten über die Gewinnwahrscheinlichkeiten ihrer Anteile revidierten. Beispielsweise könnte ein Teilnehmer seine Schätzung über die Entfernung Bremen-Münster korrigieren. Er hatte sie zuerst auf 160 km geschätzt, und angegeben, daß die Entfernung mit gleicher Wahrscheinlichkeit in den Intervallen [50 bis 160 km] und [160 bis 200 km] liegt. Im Verlauf des Marktexperimentes könnte sich seine Meinung z. B. dahingehend ändern, daß er glaubt, die Entfernung beträgt genau 150 km. Durch diese Korrektur steigt die Gewinnwahrscheinlichkeit des "unteren" Intervalls [50 bis 160 km] auf 100%, während sie für das "obere" Intervall [160 bis 200 km] auf 0% sinkt. Er wird bis zu 100 GE für das "untere" Intervall und 0 GE für das "obere" Intervall bieten bzw. fordern.

In einer Befragung im Anschluß an die Experimente gaben viele Teilnehmer zu ihrer Strategie beim Handeln an, daß sie gekauft und verkauft hätten, wenn sie sich "sicher" waren, daß die Anteile wertvoll bzw. wertlos sind. Diese Aussagen deuten auf eine Revision der Urteile hin. Für eine erfolgreiche Revision spricht, daß die Teilnehmer am Periodenende verhältnismäßig viele Anteile hielten, die sich im Nachhinein als wertvoll erwiesen. In den Preis-/Umsatzexperimenten wurde auf den Geographiemärkten in 52% der möglichen Fälle der Wert der Anteile mit dem Teilintervall bestimmt, in dem a posteriori der "wahre Wert" lag. Hingegen waren 74% der insgesamt an den Periodenenden gehaltenen Anteile wertvoll. Die Teilnehmer hatten die Anteile untereinander so umgeschichtet, daß aus wertlosen wertvolle Anteile wurden. Bei den Aktien waren 66% der Anteile ursprünglich korrekt, nach dem Handel erhöhte sich der Prozentsatz auf 75%. Ähnliche Resultate gelten auch in geringerem Ausmaß für die Allokationsexperimente.

6 Zusammenfassung

In der Zusammenfassung wollen wir zunächst die Ergebnisse der Experimente zum Ambiguitätseffekt mit denen zum Kompetenzeffekt kurz darstellen und vergleichen. Anschließend werden wir auf einige offene Frage hinweisen, die sich aus unseren Experimenten ergeben haben.

Die Marktpreise liegen in den Kompetenzexperimenten mit 66,09 GE (Geographie) und 59,66 GE (Aktien) deutlich über 50 GE und höher als die durchschnittlichen Preise auf dem Ambi-

guitätsmarkt (56,56 GE) und dem Risikomarkt (56,53 GE). Diese höheren Preise könnten durch Revision subjektiven Schätzungen der korrekten Werte bei den "Geographie-" und "Aktien-Anteilen" gut erklärt werden. Ein weiteres Indiz für die Revision sind die von Periode zu Periode schwankenden Marktpreise in den Kompetenzexperimenten, während die Preise in den Ambiguitätsexperimenten verhältnismäßig konstant waren. Gegen eine Revision der Urteile sprechen die im Vergleich zu den Risiko- und Ambiguitätsexperimenten niedrigen Umsätze in den Kompetenzexperimenten (vgl. Tabelle 15). Während bei den Ambiguitätsexperimenten der Handel nur durch die Risiko- und Ambiguitätsneigung der Teilnehmer induziert wird, müßten durch die unterschiedlichen Erwartungen bei den Kompetenzexperimenten höhere Umsätze auftreten.

Tabelle 15: Durchschnittliche Bruttoumsätze pro Periode

Ambiguität	60	Geographie	40
Risiko	50	Aktien	30

Die Analyse zeigte auch, daß die Hypothesen, die sich auf Ambiguitäts- und Kompetenzeffekte in den Marktpreisen bezogen, nicht bestätigt werden konnten. Die Allokationsexperimente bestätigten jedoch deutlich, daß Anleger "Ambiguitäts-" und "Aktien-Anteile" in "Risiko-" und "Geographie-Anteile" umwandelten und damit eine Präferenz für diese Anteile besaßen.

Wie in Tabelle 15 ersichtlich, konnte ein Ambiguitäts- und Kompetenzeffekt auch in den durchschnittlichen Bruttoumsätzen nachgewiesen werden. Im Gegensatz zu den Ergebnissen der Allokationsexperimente bieten die Ergebnisse der Umsatzuntersuchungen jedoch kein einheitliches Bild. Die Umsätze bei Ambiguität sind größer als die bei Risiko. Entsprechend müßten die Umsätze (im Gegensatz zu den Daten) bei Aktien (niedrige Kompetenz) höher als bei Geographie (hohe Kompetenz) sein. Interessanterweise tritt der Mehrumsatz bei Ambiguität bei den Differenzumsätzen, der Mehrumsatz bei Geographie jedoch bei den Nettoumsätzen auf.

Für die Umsatzergebnisse liegt zur Zeit noch keine theoretisch fundierte Erklärung vor. Vielleicht können Einsichten dadurch gewonnen werden, daß die mögliche Revision der Urteile bei den Kompetenzexperimenten weiter untersucht wird. Auch die relativ hohen Marktpreise in fast allen Experimenten bieten einen interessanten Ansatz für weitere Forschung. Die Eindeutigkeit der Ergebnisse der Allokationsexperimente fordert, auch in (realen) Kapitalmarktdaten nach analogen Effekten zu suchen. Für die aktuelle Diskussion über das optimale Börsensystem (Parkettbörse vs. Computerbörse) könnten die im Experiment erzielten, unter-

schiedlichen Marktpreise für beide Systeme - sollten sie sich in weiteren Experimenten bestätigen - von erheblicher Bedeutung sein.

Literatur

Banz, R.W. (1981), The Relationship between Return and Market Value of Common Stocks, Journal of Financial Economics, 9, 3-18.

Camerer, C./Loewenstein, G./Weber, M. (1989), The Curse of Insight in Economic Settings: an Experimental Analysis, Journal of Political Economy, 97, 1232-1254.

Camerer, C./Weber, M. (1992), Recent Developments in Modelling Preferences: Uncertainty and Ambiguity, erscheint in: Journal of Risk and Uncertainty.

Curley, P./Yates, J.F. (1989), An Empirical Evaluation of Descriptive Models of Ambiguity Reactions in Choice Situations, Journal of Mathematical Psychology, 33, 397-427.

Domke, H.-M. (1987), Rendite und Risiko von Aktien kleiner Börsengesellschaften, Frankfurt am Main (Peter Lang).

Eisenberger, R./Weber, M. (1992), Buying and Selling Gaps for Ambiguous Lotteries, Arbeitsbericht, Institut für Betriebswirtschaftslehre, Universität Kiel, Kiel.

Ellsberg, D. (1961), Risk, Ambiguity, and the Savage Axioms, Quarterly Journal of Economics, 75, 643-669.

Fama, E.F./French, K.R. (1992), The Cross-Section of Expected Stock Returns, Journal of Finance, 47, 427-465.

French, K.R./Poterba, J.M. (1991), Investor Diversification and International Equity Markets, American Economic Review, 81, 222-226.

Gerke, W./Bienert, H. (1991), Die Entwicklung einer computerisierten Modellbörse zur Simulation von Kursbildungsprozessen, Arbeitsbericht, Lehrstuhl für Allg. BWL, Finanzwirtschaft, insbesondere Bankbetriebslehre, Universität Mannheim, Mannheim.

Heath, C./Tversky, A. (1991), Preference and Belief: Ambiguity and Competence in Choice under Uncertainty, Journal of Risk and Uncertainty, 4, 5-28.

Keppe, H.-J./Weber, M. (1991), Judged Knowledge and Ambiguity Aversion, Arbeitsbericht, Institut für Betriebswirtschaftslehre, Universität Kiel, Kiel.

Plott, C.R. (1990), Will Economics Become an Experimental Science?, Arbeitsbericht, California Institute of Technology, Pasadena.

Plott, C.R./Gray, P. (1990), The Multiple Unit Double Auction, Journal of Economic Behavior and Organization, 13, 245-258.

Rietz, T.A. (1991), Arbitrage, Asset Prices and Risk Allocation in Experimental Markets, Arbeitsbericht, Kellogg Graduate School of Management, Northwestern University, Evanston.

Sarin, R.K./Weber, M. (1992), The Effect of Ambiguity in Market Setting, erscheint in: Management Science.

Smith, V.L. (1976), Experimental Economics: Induced Value Theory, American Economic Review, 66, 274-279.

Smith, V.L. (1982), Microeconomic Systems as an Experimental Science, American Economic Review, 72, 923-954.

Smith, V.L. (1989), Theory, Experiment and Economics, Journal of Economic Perspectives, 3, 151-169.

Sunder, S. (1991), Experimental Asset Markets: A Survey, Arbeitsbericht, Graduate School of Industrial Administration, Carnegie Mellon University, Pittsburgh.

Taylor, K.A. (1991), Testing Credit and Blame Attributions as Explanation for Choices under Ambiguity, Arbeitsbericht, Wharton School, Univ. of Pennsylvania, Philadelphia.

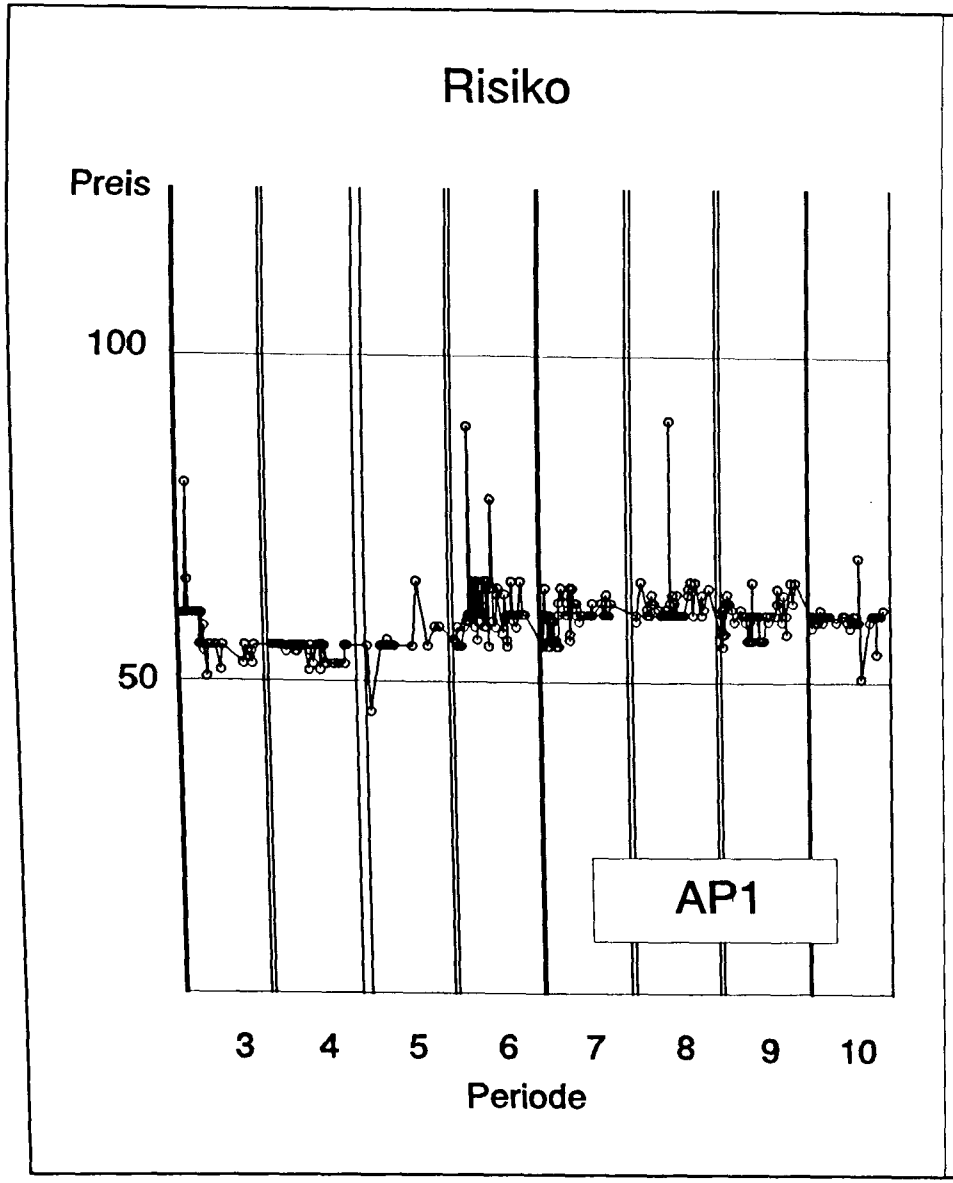
Weber, M. (1989), Ambiguität in Finanz- und Kapitalmärkten, Zeitschrift für Betriebswirtschaftliche Forschung, 41, 447-471.

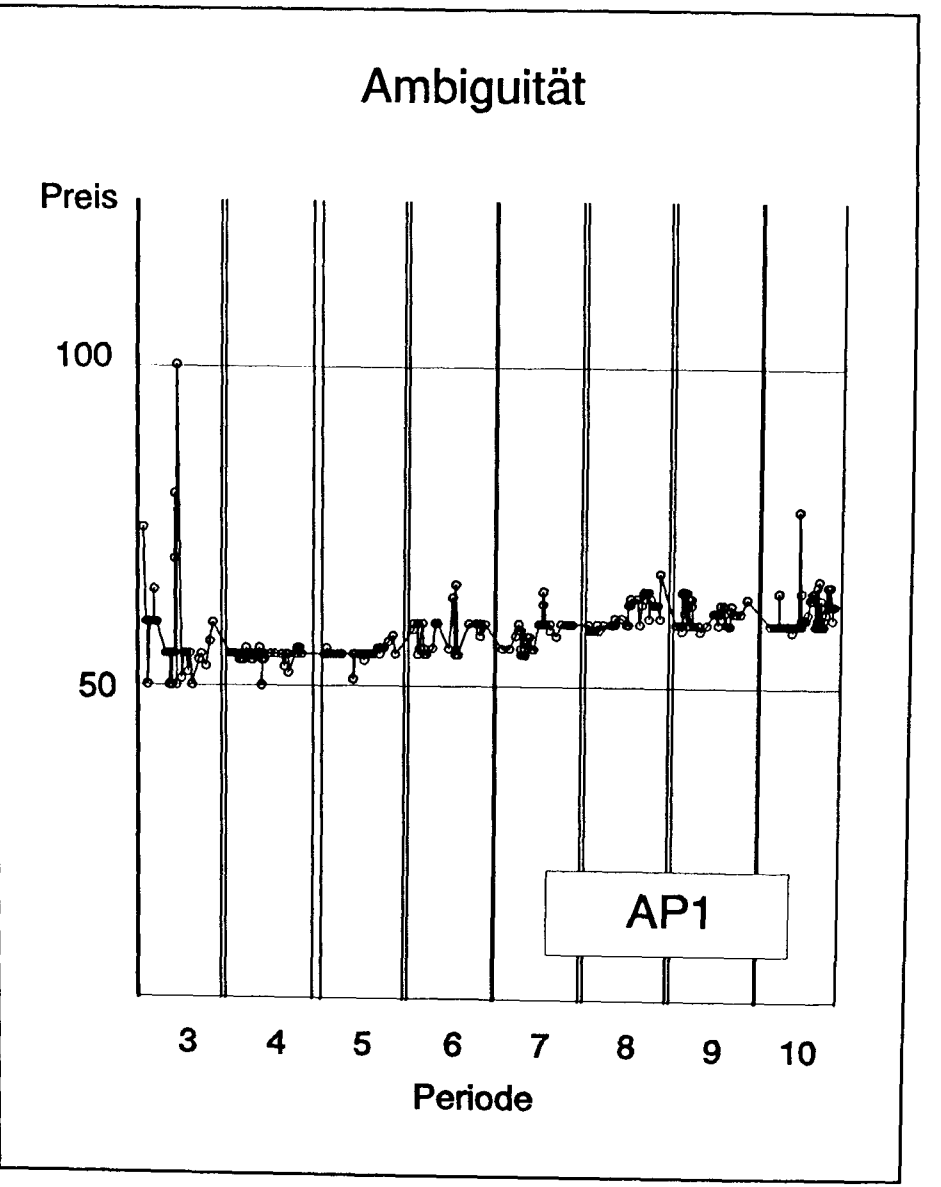
Weber, M. (1990), Risikoentscheidungskalküle in der Finanzierungstheorie, Stuttgart (Poeschel)

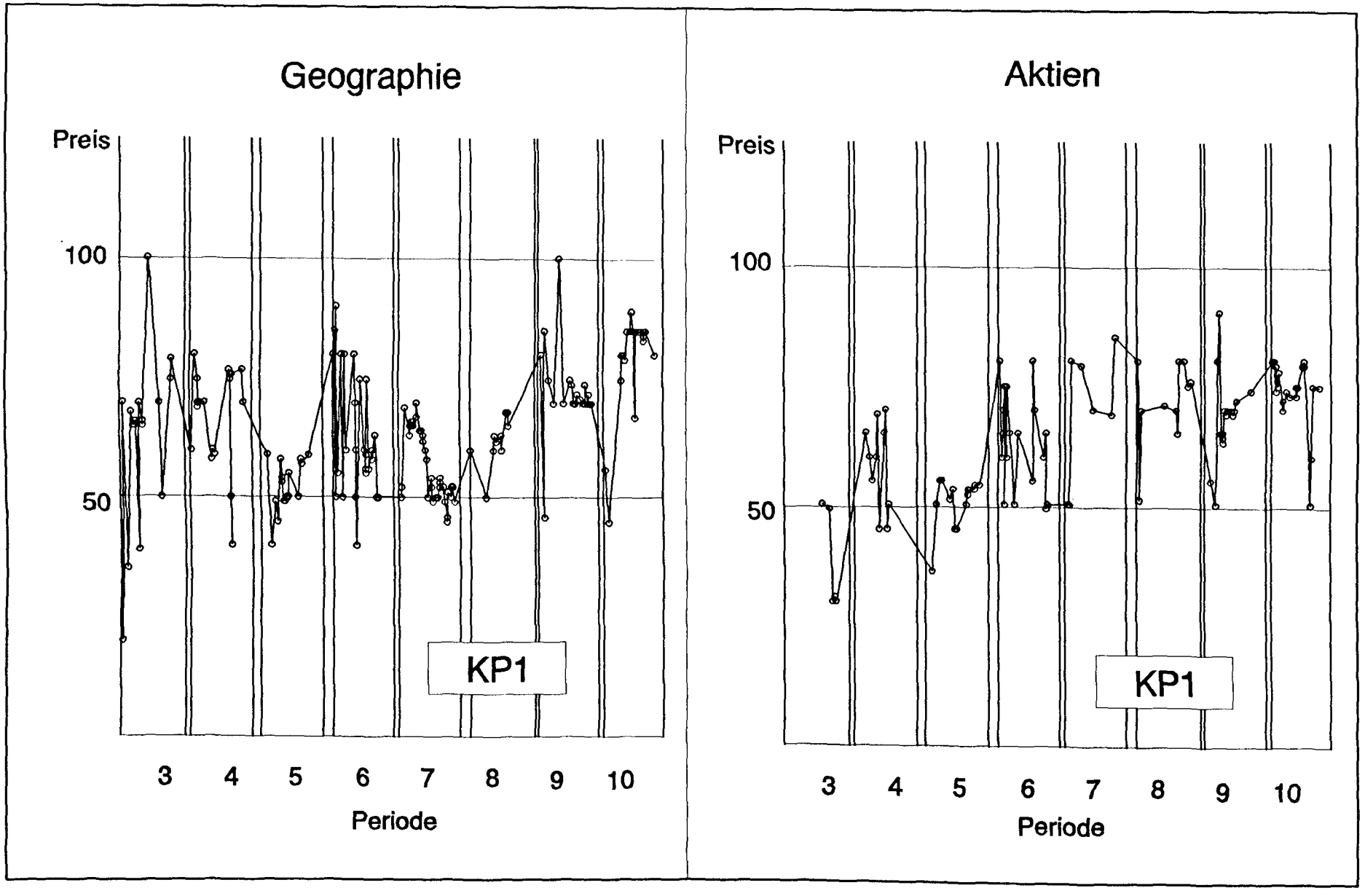
Anhang

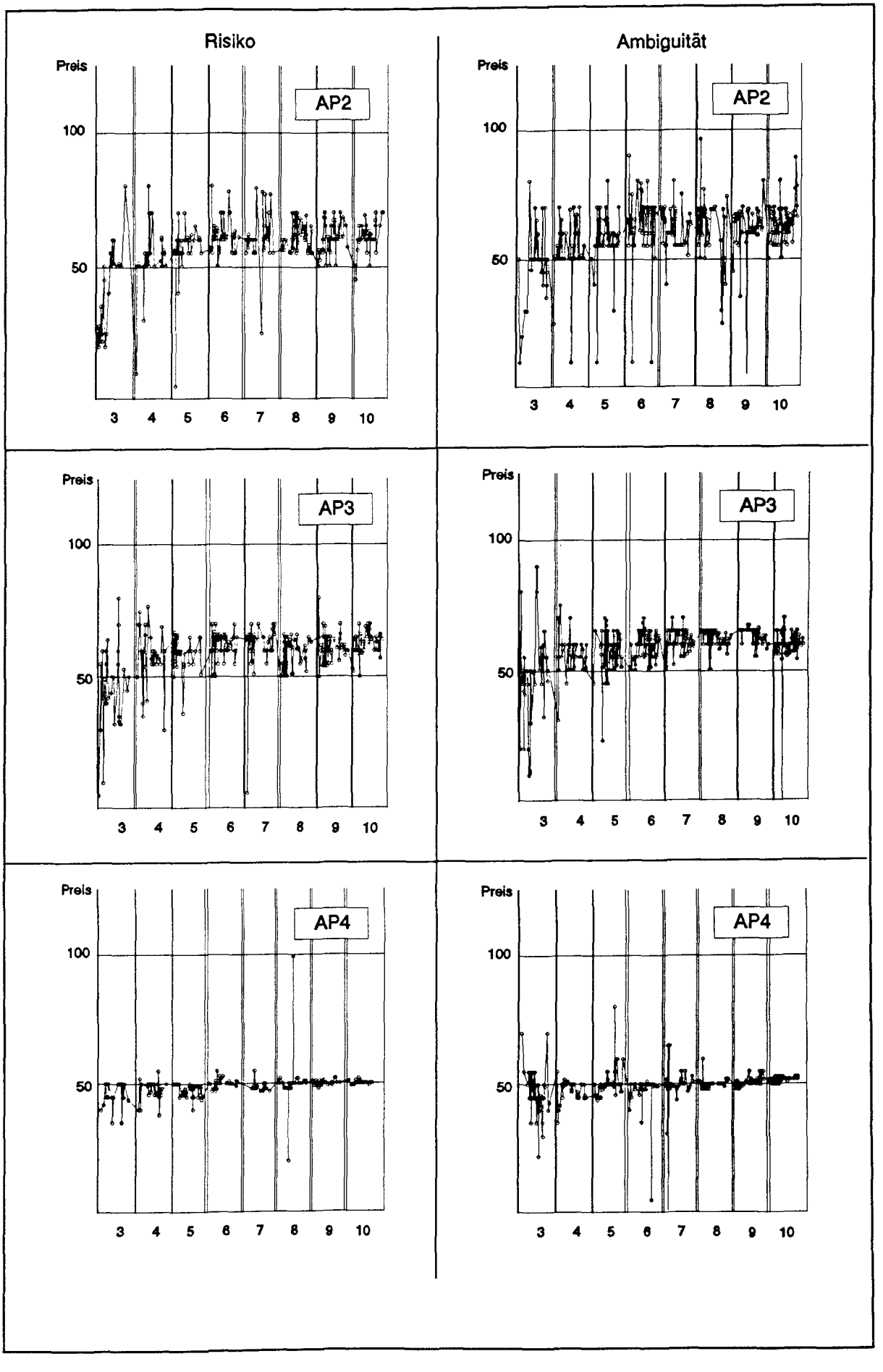
Marktpreise in Experimenten AP2 bis AP4

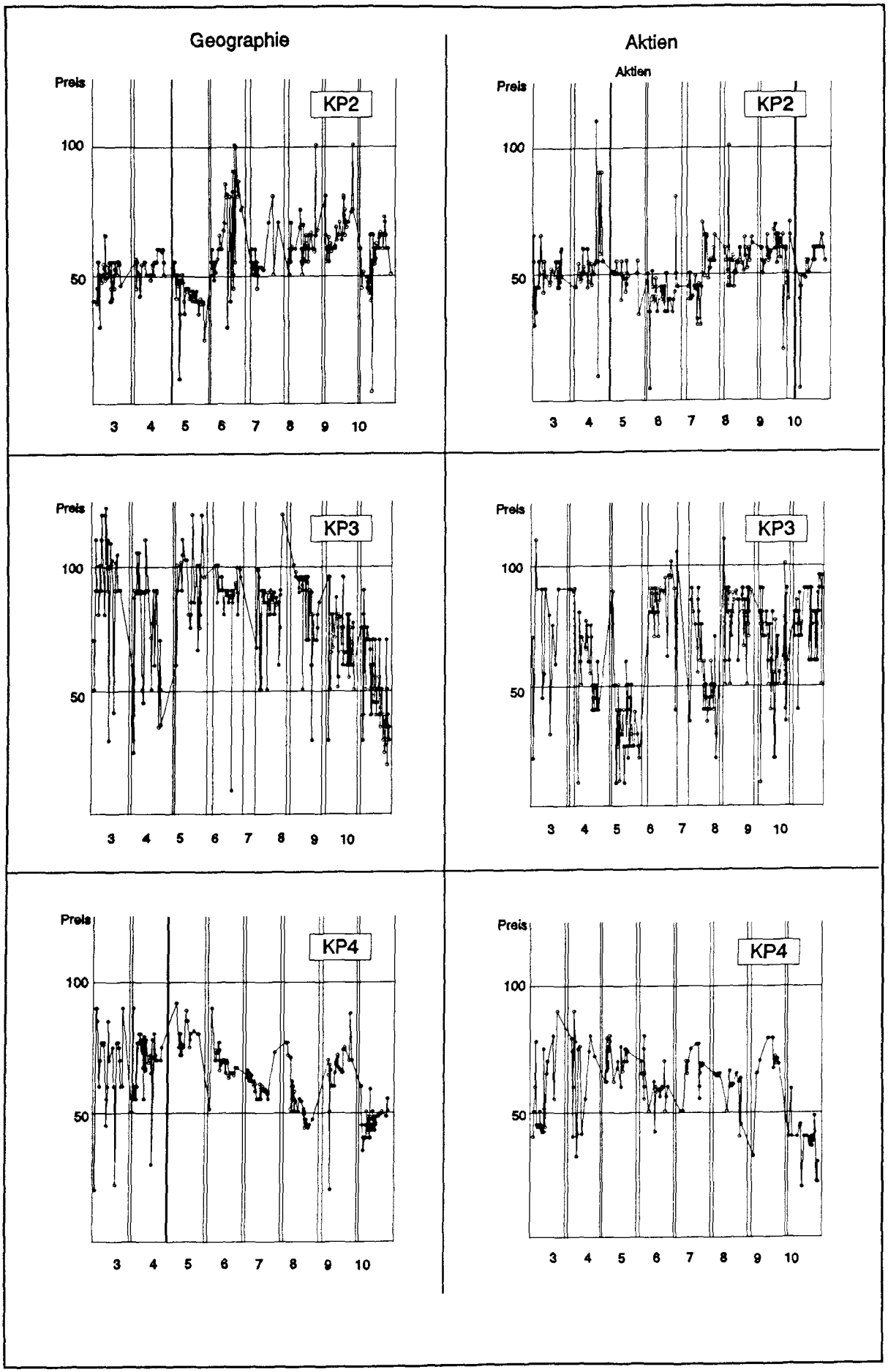
Marktpreise in Experimenten KP2 bis KP4


Risiko
Preis
100
50
AP1
3
4
5
6
7
8
9
10
Periode


Ambiguität
Preis
100
50
AP1
3
4
5
6
7
8
9
10
Periode


Geographie
Preis
100
50
KP1
3
4
5
6
7
8
9
10
Periode
Aktien
Preis
100
50
KP1
3
4
5
6
7
8
9
10
Periode


Risiko
Ambiguität
Preis
AP2
AP3
AP4
100
50
3
4
5
6
7
8
9
10


Geographie
Aktien
Aktien
Preis
KP2
KP3
KP4
100
50
3
4
5
6
7
8
9
10