

VERHANDLUNGSSPIELE  
EIN EXPERIMENTELLER  
BEITRAG

I. Frassine  
E. Fürst  
H. Winter

Forschungsbericht No. 7  
Jänner 1967

## VERHANDLUNGSSPIELE - EIN EXPERIMENTELLER BEITRAG

Über Anregung von Prof. Oskar M o r g e n s t e r n ,  
der im Studienjahr 1965/66 Direktor des Instituts für  
Höhere Studien und Wissenschaftliche Forschung war, bildete  
sich unsere Gruppe, bestehend aus zwei Ökonomen (E. Fürst  
und H. Winter) und einer Psychologin (I. Frassine), mit dem  
Ziel, Verhandlungen experimentell zu untersuchen.

Unser Dank gilt dem Institut für Höhere Studien, das groß-  
zügig die materiellen Mittel zur Verfügung stellte, insbe-  
sondere aber Herrn Dr. Reinhard S e l t e n aus Frank-  
furt am Main. Auf ihn gehen die charakteristische Funktion  
unseres Spieles und ein Großteil der Versuchsanordnung zu-  
rück; seine Anregungen und seine Kritik bedeuteten uns immer  
wertvolle Hilfe.

Aus drei Gründen wird dem Phänomen der Verhandlungen im Rahmen der Wirtschaftswissenschaften immer mehr Beachtung geschenkt: man empfindet die Indeterminiertheit der klassischen Lösungen, z.B. des Problems des bilateralen Monopols als immer unbefriedigender; die Entwicklung der Spieltheorie lieferte einen neuen konzeptuellen und formalen Rahmen zur Untersuchung von Verhandlungen; schließlich gewinnen die Verhandlungen in der Realität immer mehr an Bedeutung, sodaß wirtschaftliche Variable, wie z.B. der Lohn, gar nicht mehr mit ökonomischen Kategorien allein erklärt werden können.

Unser Experiment sollte nicht eine bestimmte ökonomische Theorie testen oder eine bestimmte Hypothese überprüfen, wie z.B. die Experimente von Siegel<sup>1)</sup> und Fouraker<sup>1)</sup>, sondern in Anlehnung an Selten<sup>2)</sup> möglichst viele für die Verhandlungen relevante Faktoren aufzeigen. Solche Faktoren könnten dann in späteren Versuchen isoliert und genauer untersucht werden.

Wir entschlossen uns, das Spiel in Form der charakteristischen Funktion ohne ökonomische Einkleidung spielen zu lassen und im Gegensatz beispielsweise zu Maschler<sup>3)</sup> die charakteristische Funktion alle zwanzig Experimente hindurch konstant zu halten, was eine umfangreichere statistische Auswertung der Ergebnisse ermöglichte.

- 1) S. Siegel und L.E. Fouraker: "Bargaining and Group Decision Making" New York 1960.  
Dieselben: "Bargaining Behavior" New York 1963.
- 2) R. Selten und K.G. Schuster: "Psychological Variables and Coalition Forming Behavior". Diese Arbeit wurde bei der International Economic Association Conference on Risk and Uncertainty, Smolenice Castle, Tschechoslowakei 1966 vorgelegt.
- 3) M. Maschler: "Playing an n-Person Game, an Experiment" Econometric Res. Pr., Mem. No 73/1965 Princeton University.

Die Verhandlung:

Folgende charakteristische Funktion lag dem Spiel zu Grunde:

$$v(1) = v(2) = v(3) = 0$$

$$v(1\ 2) = v(1\ 3) = 120$$

$$v(2\ 3) = 60$$

$$v(1\ 2\ 3) = 120.$$

Dazu kam noch eine Modifikation: im Falle des Zustandekommens der Koalition (2 3) war das Spiel noch nicht zu Ende, sondern die Spieler 2 und 3 konnten in einer zweiten Verhandlungsrunde gemeinsam mit dem Spieler 1 um weitere 60 verhandeln, wobei die Zustimmung aller drei Spieler erforderlich war. Je nachdem, ob dieser letztgenannte Fall eintrat oder nicht, bezeichneten wir das betreffende Spiel als einstufig oder zweistufig. Der Spieler, mit dem jede Koalition den Wert 120 erzielt, (oben als Spieler 1 bezeichnet), wurde "großer Spieler" genannt, die beiden anderen "kleine Spieler". Endete das Spiel mit einer Zweierkoalition, unterschieden wir zwischen dem "erfolgreichen Zweierkleinen", welcher an der Endkoalition beteiligt und dem "erfolglosen", welcher ausgeschlossen war, sowie dem "Zweiergroßen". Endete das Spiel mit einer Dreier-Koalition wurde zwischen den "Dreierkleinen" und dem "Dreiergroßen" unterschieden.

Um möglichst realitätsnahe Bedingungen zu erzielen, verhandelten die Versuchspersonen direkt und mündlich miteinander. Jede Art von Argumenten konnte ebenso vorgebracht werden, wie Drohungen, Versprechungen u.ä. Die Verhandlungszeit war unbeschränkt, doch wurden die Vpn aufgefordert, Verträge, denen sie eine gewisse Stabilität zumaßen, registrieren zu lassen. Die Registratur ging in der Form vor sich, daß sich die vertragsschließenden Spieler erhoben, um dem Spielleiter die Aufteilung bekanntzugeben. Ab dem Zeitpunkt der Registratur begann eine Frist von zehn Minuten zu laufen<sup>1)</sup>, innerhalb welcher der Vertrag vollkommen umgestoßen und ein neuer registriert werden konnte, was den Beginn einer neuen Zehn-Minuten-Frist nach sich zog.

1) Eine Registraturzeit von derselben Länge hat schon R. Selten bei seinen Experimenten verwendet. Vgl. R. Selten und K.G. Schuster a.a.O.

Eine registrierte Vereinbarung, die zehn Minuten lang aufrecht geblieben war, galt als endgültig. Bei der zweiten Verhandlungsstufe war die Zeit bis zur ersten Registratur ebenfalls unbeschränkt, nachher aber galt wieder die Zehn-Minuten-Frist. Die Auszahlungen wurden nach Beendigung des Experiments bar in Schilling vorgenommen.

#### V e r s u c h s p e r s o n e n :

Als Vpn dienten Mittelschüler der 6. bis 8.Klasse. In einem Fall wurde ein 25jähriger Akademiker herangezogen. Das Alter der Vpn lag daher zwischen 16 und 18 Jahren. Die Schüler kamen mit zwei Ausnahmen aus insgesamt drei Schulen. Um gegenseitiges Kennen nach Möglichkeit auszuschließen, verhandelten nie Schüler aus derselben Klasse miteinander, in den meisten Fällen auch nicht aus derselben Schule. In mehreren Fällen bekamen Vpn, die in späteren Spielen mitwirkten, von Mitschülern, die bereits an einem Experiment teilgenommen hatten, Hinweise, die aber keinen nachweisbaren Einfluß auf das Spielverhalten hatten.

#### V e r s u c h s a n o r d n u n g :

- 1) Nach Begrüßungsworten und einer allgemein gehaltenen Erklärung der Experimente wurden die Buchstaben A, B, C verlost.
- 2) Kontaktdiskussion über Probleme des österreichischen Bundesheeres von 10 Minuten Dauer. Die Zahl der Diskussionsbeiträge sowie an wen diese gerichtet waren wurde notiert.
- 3) Fünfteiliger Fragebogen:
  - a) Sehen Sie sich bitte diese Rangreihe an, die von "sieht nicht gut aus" über "mittel" bis "sieht sehr gut aus" führt. Irgendwo auf dieser Skala müßten auch Ihre beiden Kollegen dem Aussehen nach liegen. Überlegen Sie, auf welche Stufe jeder Ihrer beiden Kollegen nach Ihrer Ansicht hingehört, und schreiben Sie die Buchstaben dieser Kollegen neben die entsprechenden Zahlen der Skala.  
Unter "Aussehen" sind hier natürlich weder seelische Eigenschaften, noch Gesundheit gemeint, sondern einfach

das Äußere eines Menschen.

- b) In jeder Gruppe gibt es Leute, die eine Art Talent zum Gruppenleiter haben und andere, denen man diese Eigenschaft nicht ohne weiteres zugestehen würde. Überlegen Sie, bitte, wie geeignet jeder Ihrer beiden Kollegen wäre, der Leiter Ihrer 3-Personen-Gruppe zu sein, um z.B. das Spiel, das nachher gespielt wird, so richtig in Schwung zu bringen.
- c) Es ist doch manchmal so, daß man einen Menschen unbedingt näher kennenlernen möchte, während man bei anderen Menschen gar nicht auf diese Idee kommen würde. Wie sehr wäre Ihnen daran gelegen, jeden Ihrer beiden Kollegen anlässlich eines Kino- oder Theaterbesuches näher kennenzulernen?
- d) Versetzen Sie sich bitte in folgende Situation. Sie müßten einem Ihrer beiden Mitspieler einen größeren Geldbetrag leihen. Natürlich müßten Sie sicher sein können, daß Sie das Geld zum verabredeten Zeitpunkt wieder zurückbekommen, weil Sie es dann selber brauchen. Geben Sie in der folgenden Skala bitte an, wie gern Sie jedem Ihrer beiden Mitspieler das Geld leihen würden.
- e) Angenommen Sie könnten jetzt auf Schikurs fahren. Wie gerne würden Sie dann mit jedem Ihrer beiden Kollegen auf Schikurs fahren?
- 4) Instruktion. In freier Rede wurden die Regeln des Spiels erklärt und die Spieler aufgefordert, sich ausschließlich egoistisch zu verhalten und die Maximierung der eigenen Auszahlung anzustreben. Es ist denkbar, daß die Verwendung der Ausdrücke "großer" und "kleiner" Spieler das Spielverhalten beeinflusste.
- 5) Verlosung der Rollen. (Großer und kleiner Spieler)
- 6) Ein Bogen mit vier Fragen betreffend die Einschätzung des Spielausgangs und der Macht der einzelnen Spieler.
- a) Wie sollte Ihrer Meinung nach das Spiel ausgehen?  
Wahrscheinlich wird sich folgende Koalition bilden: ...  
A bekommt ... B bekommt ... C bekommt ...  
Haben Sie bestimmte Gründe für diese Annahme? wenn ja, geben Sie diese bitte kurz an.

b) Prinzipiell sind aber alle der 4 angeführten Koalitionen möglich. Geben Sie bitte an, für wie wahrscheinlich Sie die einzelnen Koalitionen im folgenden Spiel halten.

Überlegen Sie für jede einzelne Koalition: angenommen, es kommt gerade diese Koalition zustande, wie sollten sich dann die Spieler das Geld aufteilen. Die entsprechenden Beträge geben Sie in Schillingen an.

c) Schauen Sie sich diese Rangreihe an, wo man am untersten Platz gar keinen Einfluß auf das Spiel hat, auf der obersten Stufe aber sehr viel Einfluß auf den Ausgang des Spiels. Stellen Sie die Spieler A, B und C nun auf jene Rangstufen, die ihren Einfluß, so wie Sie das schätzen, entsprechen.

d) Jetzt schätzen Sie, wie groß für jeden Spieler die Chance ist, in diesem Spiel Geld zu gewinnen.

7) Die Verhandlung. Der Spielleiter führte ein Protokoll, in das die Forderungen und Angebote sowie für die Verhandlung wesentlichen Argumente aufgenommen wurden. Über die gesamte Dauer der Verhandlungsperioden wurden Tonbandaufnahmen gemacht.

8) Ein Fragebogen über die im Spiel gewonnenen Eindrücke.

9) Diskussion über das Spiel.

10) Der Persönlichkeitsfragebogen 16 PF von R.B. Catell wurde ausgefüllt.

ERGEBNISSE

Persönlichkeitsfaktoren

Nach dem Spiel und der darauffolgenden Diskussion darüber wurden alle Vpn mit dem Persönlichkeitsfragebogen P-16 von R.B. Cattell and H.W. Eber<sup>1)</sup> untersucht. Die Scores in jeder der 16 Persönlichkeitsdimensionen sowie eines Persönlichkeitsfaktors zweiter Ordnung wurden bei den 20 grossen Spielern mit dem "Erfolgsrang" korreliert. Die Zuteilung der Erfolgsränge wurde durch die Auszahlung am Ende des Spiels bestimmt; für höhere Geldbeträge wurden höhere Erfolgsränge vergeben. Bei gleich grossen Auszahlungen erhielt aber jener Spieler den höheren Rang, welcher den entsprechenden Geldbetrag in kürzerer Zeit "verdient" hatte. Diese Abstufung des Spielerfolges bei gleichen Auszahlungen nach der Spieldauer konnte die ansonsten sehr große Zahl gleicher Ränge vermindern und stellte für die Auswertung eine große Erleichterung dar. Für die 40 kleinen Spieler konnten wegen der paarweisen Abhängigkeit ihrer Auszahlungen keine Korrelationen berechnet werden; die Auswertung des Persönlichkeitstests mußte sich daher bei diesen Spielern auf Gruppenvergleiche beschränken, welche mit Hilfe des Mann-Whitney U Tests zwischen den kleinen Spielern in Zweier- und Dreier-Spielen und zwischen den erfolgreichen und erfolglosen kleinen Spielern in den 14 Zweier-Spielen durchgeführt wurden.

Bei den großen Spielern korrelierten folgende Persönlichkeitsdimensionen mit dem Erfolgsrang (Spearman'sche Rangkorrelationskoeffizienten:)

E+	Dominanz, Unabhängigkeit	r = 0,53 (p < 0,02)	2)
F+	Impulsivität	r = 0,48 (p < 0,05)	
H+	Kontaktfreudigkeit, Ungehemmtheit	r = 0,57 (p < 0,02)	
L+	Mißtrauen, Egozentrik	r = 0,58 (p < 0,01)	
N+	raffiniert, berechnend	r = 0,45 (p < 0,05)	
Q <sub>3</sub> -	undiszipliniert, unangepaßt	r = 0,57 (p < 0,01)	
III+	ein Persönlichkeitsfaktor zweiter Ordnung, welcher sehr aktive und energische, aber dabei wenig sensible Menschen charakterisiert	r = 0,48 (p < 0,05)	

1) Cattell R.B. and Eber H.W. (1957): Handbook for the Sixteen Personality Factor Questionnaire. 1957 Edition (With 1964 Supplementation)

2) Alle Tests zweiseitig.

Alle weiteren Persönlichkeitsdimensionen des P-16 Tests wiesen keine signifikanten Zusammenhänge mit dem Erfolgsrang der großen Spieler auf. Die signifikanten Dimensionen zeigten in dieser Stichprobe teilweise beträchtliche Interkorrelationen.

Gruppenunterschiede zwischen den kleinen Spielern konnten in beiden Gruppenvergleichen nur in je einer Persönlichkeitsdimension festgestellt werden.

Die Dreierkleinen zeichnen sich eher durch schwaches (G-), die kleinen Spieler in den Zweier-Spielen eher durch starkes Verantwortungsbewußtsein (G+) aus. Dieser Unterschied war signifikant.

Zwischen den erfolgreichen und den erfolglosen kleinen Spielern in den 14 Zweier-Spielen ließ sich ebenfalls nur in einer Dimension (I) ein Unterschied auffinden. Jene kleinen Spieler, welche in die Endkoalition aufgenommen wurden, sind eher realistisch (I-), ihre ausgeschlossenen Partner eher verträumt und abhängig (I+). Dieses Ergebnis war signifikant.

#### K o n t a k t d i s k u s s i o n

Aus der zu Beginn der Versuchsperiode abgehaltenen Kontakt-diskussion wurden drei einfache Maße der Diskussionsteilnahme gewonnen und zwar die Anzahl der Wortmeldungen jedes Partners in Prozenten aller Wortmeldungen der entsprechenden Gruppe, sowie die prozentuelle Häufigkeit, mit welcher eine bestimmte Vp im Verlauf der Diskussion angesprochen wurde. Beide Häufigkeiten (des Sprechens und des Angesprochenwerdens) wurden ausserdem addiert und ergaben in Prozenten ausgedrückt ein weiteres Maß der Teilnahme an der Gruppendiskussion. Für die großen Spieler wurden diese drei Maße mit ihrem "Erfolgsrang" korreliert.

Mit dem Erfolgsrang der großen Spieler korrelierte die prozentuelle Anzahl der Wortmeldungen  $r = 0,51$  ( $p < 0,05$ ) und die prozentuelle Häufigkeit des Angesprochenwerdens  $r = 0,47$  ( $p < 0,05$ ). Das dritte Maß (Sprechen und Angesprochenwerden) ergab keine signifikante Korrelation mit dem Erfolgsrang.

Die prozentuelle Anzahl der Wortmeldungen in der Kontakt-diskussion korrelierte bei den 16 großen Spielern, für welche diese Kontaktdiskussion ausgewertet werden konnte, auch mit der geschätzten Eignung zum Gruppenleiter  $r = 0,53$  ( $p < 0,05$ ). Auf die übrigen soziometrischen Beurteilungen schien die Kontaktdiskussion keinen mit diesen drei Maßen erfaßbaren Einfluß gehabt zu haben.

Zwischen erfolglosen und erfolgreichen Zweier-Kleinen konnten mit den drei erwähnten Maßen keine signifikanten Unterschiede gefunden werden, jedoch wiesen die erfolgreichen Zweier-Kleinen eher eine geringere Anzahl von Wortmeldungen auf.

### S o z i o m e t r i s c h e F r a g e n

In unmittelbarem Anschluß an die Kontaktdiskussion wurde eine soziometrische Befragung durchgeführt. Jeder Spieler mußte seine beiden Kollegen in 5 verschiedenen Beurteilungsskalen einstufen. Jede einzelne Skala war in 9 Stufen unterteilt, so daß jeder der beiden beurteilten Kollegen einen Wert zwischen 1 und 9 erhielt. In der ersten Skala mußte z.B. das Aussehen der Mitspieler beurteilt werden, wobei der Rang 9 mit "sieht sehr gut aus", der Rang 5 mit "mittel" und der Rang 1 mit "sieht nicht gut aus", nicht aber die Zwischenränge bezeichnet waren. Der Beurteiler schrieb nun die Buchstaben seiner beiden Kollegen neben jene beiden Stufen, die seiner Meinung nach deren Aussehen am besten charakterisieren. In gleicher Weise wurde bei den übrigen Skalen vorgegangen. Jeder Spieler gab also zu jeder soziometrischen Frage zwei Urteile ab und wurde selbst je zwei Mal beurteilt. Aus den beiden Urteilen, die über jeden Spieler zu den einzelnen Fragen vorlagen, wurde ein Score gebildet, indem die beiden Skalenwerte, welche der Beurteilte erhalten hatte, addiert und die beiden Werte, welche sich die Beurteiler gegenseitig gegeben hatten, subtrahiert wurden. Ein derartiger Score wurde für jede der 5 Fragen berechnet und außerdem ein soziometrischer "Gesamtscore" entwickelt, welcher die Beurteilung in allen 5 Fragen berücksichtigte. Für einzelne Fragen der Auswertung wurden anstelle des vorhin beschriebenen Scores Ränge vergeben, indem etwa der

besser beurteilte kleine Spieler den Rang 1 und der schlechter beurteilte den Rang 0 erhielt, ohne daß das Intervall, welches ihre Plätze in der Skala trennte, berücksichtigt worden wäre. Daß dieses Intervall in den anderen Fällen in die Berechnung der Scores einging, ist wohl methodisch anfechtbar, brachte hier aber klarere Ergebnisse als andere Auswertungsverfahren und scheint dadurch gerechtfertigt zu sein.

#### Der Erfolg des großen Spielers und seine soziometrische Beurteilung.

Ein Gruppenvergleich zwischen den großen Spielern in den Zweier-Spielen und den großen Spielern in den Dreier-Spielen ergab ein wesentlich besseres Abschneiden der Zweiergroßen in der Beurteilung durch ihre beiden Kollegen. In den 14 Zweier-Spielen wird der große Spieler als signifikant besser aussehend und als der signifikant bessere Gruppenleiter empfunden und man würde ihn sehr signifikant lieber als Schikurspartner wählen als den Großen in den Dreier-Spielen. Auch der soziometrische Gesamtscore unterschied sehr signifikant zugunsten des Zweiergroßen. Während der Vergleich zwischen den Zweier- und Dreiergroßen mit Hilfe des Mann-Whitney U Tests durchgeführt wurde, konnte die gleiche Frage auch durch eine Rangkorrelation untersucht werden. Der Erfolgsrang der 20 großen Spieler korrelierte mit dem beurteilten Aussehen  $r = 0,40$  ( $p < 0,10$ ), mit der Eignung zum Gruppenleiter  $r = 0,50$  ( $p < 0,05$ ) und mit dem soziometrischen Gesamtscore  $r = 0,49$  ( $p < 0,05$ ).

Jene großen Spieler, deren Spiel als Dreier-Koalition endete, in welchem Fall ihre Auszahlung entsprechend niedrig war, wurden also schon vor Beginn des Spiels eher ungünstig beurteilt.

#### Erfolgreiche und erfolglose Zweierkleine.

In jenen 14 Spielen, welche mit einer Zweier-Koalition endeten, wurde untersucht, ob die Chance, in die Endkoalition aufgenommen zu werden, für den vom Großen besser beurteilten kleinen Spieler, oder auch für den Kleinen, der selbst den Großen besser beurteilte, größer sei. Beide Fragen wurden mit Hilfe des Binomialtests untersucht und es zeigte sich, daß weder die

Bevorzugung eines bestimmten Kleinen durch den Großen, noch die stärkere Sympathie eines bestimmten Kleinen für den Großen Einfluß darauf hatte, welcher der beiden kleinen Spieler in die Endkoalition hineinkam. In keiner soziometrischen Frage konnten also signifikante Unterschiede zwischen erfolgreichen und erfolglosen Zweierkleinen gefunden werden. Es bestand jedoch eine Tendenz, daß der weniger günstig beurteilte kleine Spieler in die Endkoalition kam.

Die gegenseitige Beurteilung der Zweier- und der Dreierkleinen.

Die Dreierkleinen beurteilten einander besser als die Zweierkleinen. Die Dreierkleinen fanden einander signifikant besser aussehend und signifikant besser zum Gruppenleiter geeignet. Sie würden sehr signifikant lieber mitsammen auf Schikurs fahren und beurteilten einander auch im Gesamtscore sehr signifikant besser als es die kleinen Spieler in den 14 Zweier-Spielen taten. Auch der große Spieler beurteilt die Dreierkleinen besser, jedoch war dieses Ergebnis nicht signifikant.

Im Versuch einer großen Zusammenfassung dieser Ergebnisse könnte man sagen, daß ein Spiel dann eher mit einer Zweier-Koalition endet, wenn ein gut beurteilter großer Spieler zwei kleinen Spielern gegenübersteht, welche einander weniger günstig einschätzen. Andererseits dürfte das Spiel mit grösserer Wahrscheinlichkeit ein Dreier-Spiel werden, wenn ein mäßig beurteilter großer Spieler mit zwei Kleinen verhandelt, welche einander gut beurteilen.

Die Ergebnisse der soziometrischen Auswertung wurden durchwegs nur mit drei der 5 Fragen und mit dem Gesamtscore gewonnen; die beiden übrigen Fragen brachten keine signifikanten Ergebnisse, weil die Vpn sich hier offenbar weigerten, ihre beiden Kollegen unterschiedlich zu beurteilen und meistens gleiche Skalenwerte vergaben.

E i n s c h ä t z u n g d e r M a c h t v e r h ä l t -  
n i s s e u n d d e s S p i e l a u s g a n g s .

Die Frage nach dem Einfluß auf das Spiel wurde ausgewertet, indem die Ränge 1,2,3 verliehen wurden, und zwar Rang 1 an den für am einflußreichsten gehaltenen Spieler. Durch die Addition der Rangzahlen die ein Spieler von den beiden anderen erhalten hatte, wurde eine Maßzahl für den ihm zugemuteten Einfluß gebildet.

Wovon hing es ab, ob einem Spieler mehr oder weniger Einfluß zugetraut wurde?

Der wichtigste Bestimmungsgrund war natürlich die Rolle als kleiner oder großer Spieler; davon abgesehen waren aber auch die zugemutete Eignung zum Gruppenleiter und die ihm entgegengebrachte "Sympathie" ausschlaggebend, wobei derjenige Spieler als dem Beurteiler sympathischer betrachtet wurde, der in der Frage nach dem Aussehen, in der Schikursfrage und subsidär in der Frage nach Geldleihen dem zweiten Beurteilten vorgezogen wurde.

Die beurteilenden kleinen Spieler wurden nach 2 Kriterien in je 2 Gruppen geteilt: einerseits diejenigen, die den Großen für sympathischer bzw. unsympathischer hielten und andererseits diejenigen, welche den Großen für den besseren bzw. schlechteren Gruppenleiter hielten.

Es zeigte sich, daß sowohl die Gruppe der Kleinen, die den Großen für sympathischer hielt, als auch die Gruppe die ihn für den besseren Gruppenleiter hielt, dem Großen mehr Einfluß zubilligte: nämlich einen mittleren Rangplatz von 1,83 bzw. 1,81 gegenüber dem aus der Einschätzung aller Kleinen gewonnenen Rangmittel 1,55; diese Ergebnisse sind gemäß dem Mann-Whitney U Test signifikant ( $p < 0,10$  bzw.  $p < 0,05$ ).

War der Beurteiler der große Spieler, so ergab sich ein etwas anderes Bild: er hielt zwar auch denjenigen Kleinen für einflußreicher als den anderen, den er für den besseren Gruppenleiter gehalten hatte (signifikant  $p < 0,01$ ), jedoch billigte er dem ihm sympathischeren Kleinen weniger Einfluß zu als dem unsympathischeren (signifikant  $p < 0,10$ ).

Die Kleinen scheinen besonders dann auf eine Koalition (23) hinzuarbeiten, wenn sie den Einfluß des Großen für relativ gering erachten. Die Hypothese, daß die Kleinen Zweier- und Dreiergröße für gleich einflußreich halten, muß mit  $p < 0,05$  verworfen werden (Mann-Whitney U Test).

Weder der dem Großen zugemessene Einfluß, noch der vom großen Spieler den kleinen zugetraute Einfluß bot eine Erklärungsmöglichkeit für die Frage, welchem Zweierkleinen es gelang in die Endkoalition aufgenommen zu werden. Feststellbar war lediglich die Tendenz, daß eher der Kleine erfolgreich war, dem der Große weniger Einfluß zumaß.

Der dem Großen zugemessene Einfluß korrelierte mit dem Erfolgsrang des Großen:  $r = 0,48$  (Spearman Rank Correlation Coefficient;  $p < 0,05$ ).

Für die weiteren Untersuchungen war es notwendig, ein schärferes Maß für die Macht, die sich der Große selbst zusprach zu verwenden. Es wurde der Betrag herangezogen, den der Große nach seinen eigenen Angaben in der Frage nach dem Spielausgang für sich selbst erwartete; dieser Betrag wurde als "Erwartung" bezeichnet.

Es zeigte sich, daß die Erwartungen des Großen sehr signifikant mit dem ihm zugemessenen Einfluß korrelieren:  $r = 0,62$  ( $p < 0,01$ ). Das bedeutet, daß große und kleine Spieler den Spielausgang sehr ähnlich einschätzen.

### S p i e l v e r h a l t e n

Als "Forderung" wurde hierbei der Betrag bezeichnet, den ein Spieler bei einem konkreten Aufteilungsvorschlag den er während des Spieles machte, für sich beanspruchte.

Die Erwartungen des Großen korrelierten mit dem Mittelwert seiner Forderungen:  $r = 0,47$  ( $p < 0,05$ ).

Der Mittelwert der Forderungen des Großen korrelierte mit seinem Erfolgsrang:  $r = 0,52$  ( $p < 0,02$ ).

Der Mittelwert der Forderungen beider kleinen Spieler zusammen ist umso höher, für je geringer sie den Einfluß des Großen erachten:  $r = 0,4$  ( $p < 0,05$ ).

Die kleinen Spieler in Zweierkoalitionen.

Bei der Auswertung des ganzen Spielverlaufes (von der ersten bis zur letzten gefallenen Äußerung) ergab sich, daß derjenige Kleine erfolgreich war,

der mehr forderte (Mittel der Forderungen)	$p < 0,09$
dessen Forderungen weniger schwankten (Varianz)	$p < 0,06$
der seltener forderte	$p < 0,01$
der weniger zum anderen Kleinen sprach	$p < 0,04$

(alle Signifikanzen mittels Binomialtests).

Es war jedoch nicht unbedenklich, das ganze Spiel in diese Untersuchung miteinzubeziehen, da die Spielperiode nach der letzten Registratur (vor allem bei fortschreitender Zeit) zu Verzerrungen geführt haben dürfte: der ausgeschlossene kleine Spieler stellte natürlich auch exzessiv niedrige Forderungen, diese schwankten mehr und er machte viel öfter Aufteilungsvorschläge als die anderen.

Es war daher zweckmäßig, diese letzte Periode auf die durchschnittliche Dauer der vorhergegangenen Registraturperiode zu beschränken (Dauer gemessen anhand der Zahl der Äußerungen), worauf sich ergab, daß derjeniger Kleine erfolgreich war, der seltener Forderungen stellte ( $p < 0,10$ ). Die übrigen drei Ergebnisse waren nicht mehr signifikant.

Eine Untersuchung nach dem Konzept der Isolation Mean Demands nach Selten - Schuster verlief negativ. Selten versteht unter Isolation Mean Demands den Mittelwert der Forderungen, die ein Spieler stellt, während er von der registrierten Koalition ausgeschlossen ist.

## Spieltheoretische Überlegungen

Obwohl die charakteristische Funktion die Möglichkeit der zweiten Verhandlungsstufe nicht zum Ausdruck bringt, hatte diese einen überaus starken Einfluß auf das Spiel. Wenn es auch nur bei 4 von 20 Spielen zur zweiten Stufe kam, bestanden doch 35 % aller intermediären Koalitionen aus Koalitionen zwischen den beiden kleinen Spielern. Diese Möglichkeit mit der Koalition (23) zu drohen brachte den erfolgreichen Zweierkleinen wesentlich höhere Auszahlungen als dies bei derselben charakteristischen Funktion ohne zweite Stufe der Fall gewesen wäre.

Spieltheoretisch kann die zweite Stufe auf zwei Arten erfaßt werden: einerseits als selbstständiges Spiel, das nur bedingt zustande kommt, andererseits als Teil eines einzigen Spiels, nämlich als weitere Möglichkeit der Bildung einer Koalition (123), die sich durch die Selbstbindungsmöglichkeit (self-commitment power) der kleinen Spieler auszeichnet.

Akzeptiert man den ersten Ansatz, geben alle spieltheoretischen Konzepte als Lösung der zweiten Stufe die Aufteilung 20:20:20. Nimmt man jedoch im relevanten Bereich fallenden Grenznutzen an, so sollte die Auszahlung des großen Spielers sogar geringer als 20 sein. Überraschenderweise erhielt der Große in zwei der vier Fälle beträchtlich mehr als 20, nämlich 30 bzw. 35. Zur Erklärung muß wohl ein gewisses Gerechtigkeitsdenken herangezogen werden.

Die intuitiv naheliegendste Möglichkeit zu einer Wertfunktion für das Gesamtspiel zu gelangen, nämlich den Teilbaum des Spieles, der die zweite Stufe beschreibt, durch dessen Wert zu ersetzen, ist, wie R. Selten<sup>1)</sup> für allgemeine n-Personenspiele ( $n \geq 3$ ) beweist, unter den von ihm aufgestellten Forderungen an eine Wertfunktion nicht zulässig. Im übrigen war keines der uns bekannten Konzepte geeignet, die Situation unseres Spieles ausreichend zu beschreiben.

1) R. Selten: "Bewertung strategischer Spiele", Z.f.d.ges. Staatswiss., Bd. 116/2, 1960.

Akzeptiert man jedoch den zweiten Ansatz, so können die verschiedensten Konzepte angewendet werden, wie z.B. die Neumann-Morgenstern-Lösung (60:60:0) (60:0:60) (0:60:60) , der Shapley-Wert (60:30:30; 123), das Bargaining-Set (0:0:0; 1,2,3) (90:30:0; 12 3) (90:0:30; 13,2) (0:30:30; 23,1) (80:20:20; 123) .

Bei unserem Experiment war die mittlere Auszahlung der Spieler für alle Spiele

groß: ca 52

klein: ca 34

nur für Zweier-Spiele.

groß: ca 64

klein: ca 56

nur für Dreier-Spiele.

groß: ca 26

klein: ca 47

Erwartungsgemäß spiegeln die Abweichungen der empirischen Resultate von den theoretischen Werten den Einfluß der zweiten Stufe wider, wodurch ersichtlich wird, daß die Anwendung dieser Konzepte auf unser Spiel in dieser Form nicht möglich ist.

Nun kann man aber annehmen, daß in der Realität Spiele, die bedingt weitere nach sich ziehen, relativ häufig sind, sodaß uns eine eingehende theoretische Durchleuchtung solcher Fälle notwendig zu sein scheint.

## Z u s a m m e n f a s s u n g

Die Höhe der Auszahlung der Spieler hing in erster Linie, wie ein Gruppenvergleich zwischen kleinen und großen Spielern zeigte, von ihrer Rolle ab (siehe auch Mittelwerte der Auszahlungen).

Nachdem die Auszahlungen der kleinen Spieler voneinander nicht unabhängig waren, lag die folgende Fragestellung nahe:

1) Was bestimmt den Erfolg des Großen?

Der Erfolg des Großen impliziert auch den Koalitionstyp, denn der schlechteste Große in Zweier-Spielen bekam 50, der beste in Dreier-Spielen 40.

2) Was bestimmt den größeren Erfolg eines Kleinen gegenüber dem anderen.

a) in Zweier-Koalitionen?

b) in Dreier-Koalitionen?

ad 1) diejenigen Persönlichkeitsdimensionen, die einen signifikanten Zusammenhang mit der Auszahlung der Großen aufwiesen, beschreiben ihn als einen sehr aktiven Menschen, der seinen Willen gegenüber anderen durchzusetzen versucht, sich nach außen impulsiv und kontaktfreudig verhält, aber auch mißtrauisch und berechnend ist.

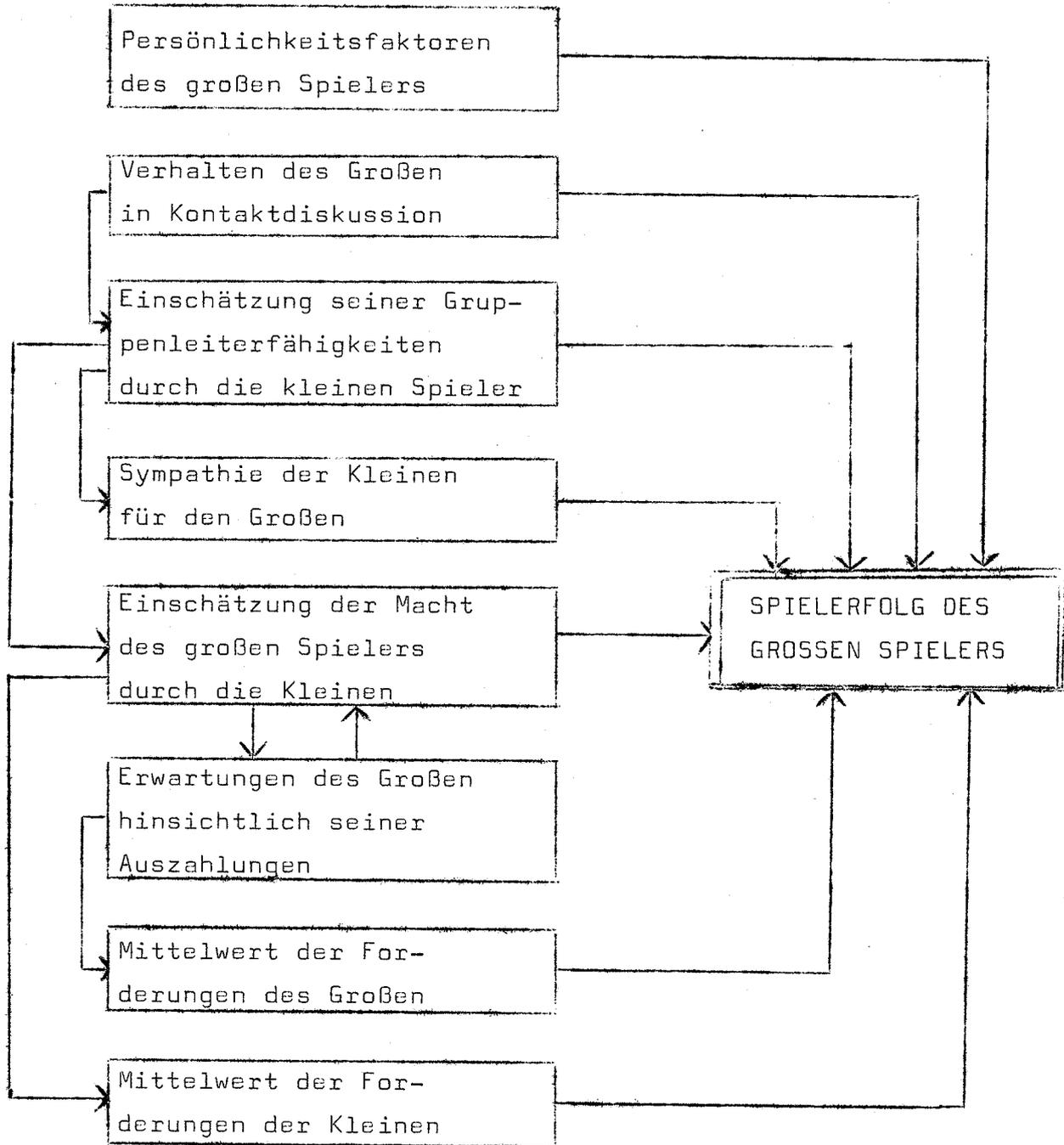
Da die Kontaktdiskussion für die Spieler die hauptsächliche Möglichkeit war, einander einzuschätzen, war es nicht überraschend, daß das Verhalten der Großen in diesem Gespräch Auswirkungen hatte: je stärker sie sich daran beteiligten, desto größer war auch ihr Spielerfolg und desto besser wurde auch ihre Eignung zum Gruppenleiter von den Kleinen beurteilt; letztlich gingen wohl auch die Sympathiebeziehungen zwischen den Spielern auf Eindrücke aus der Kontaktdiskussion zurück.

Sowohl die Sympathie für den großen Spieler als auch die Beurteilung seiner Eignung zum Gruppenleiter zeigen Zusammenhänge mit seinem Erfolgsrang in der Weise, daß besser beurteilte Große auch höhere Auszahlungen erreichten.

Mit dem Erfolgsrang korrelierte auch die durch die kleinen Spieler vorgenommene Einschätzung des Einflusses der Großen auf den Spielausgang, wofür Sympathie und vermutete Eignung zum Gruppenleiter offenbar stark mitbestimmende Faktoren waren. Aus der Tatsache, daß die Erwartungen der Großen hinsichtlich ihrer Auszahlungen und die Macht, die ihnen von den Kleinen zugeschrieben wurde, sehr eng zusammenhingen, ergab sich deutlich, daß Große und Kleine die Chancen der großen Spieler sehr ähnlich beurteilten, was auch Folgen für das Spielverhalten nach sich zog.

Für je stärker sich die Großen hielten, desto höher waren während des Spieles ihre Forderungen, für je stärker sie von den Kleinen gehalten wurden, desto geringer waren die Forderungen der Kleinen. Da auch die Mittelwerte der Forderungen mit dem Erfolg der Großen korrelierten, erhielten wir somit ein ziemlich geschlossenes Bild.

Das folgende Schema gibt einen Überblick über die gefundenen Zusammenhänge:



ad 2) a) Es war überraschend, daß die Ergebnisse kaum Antwort auf die Frage gaben, welcher der beiden Zweierkleinen der erfolgreiche war. Das legt die Vermutung nahe, daß die Großen, die doch ständig durch die Koalition (23) bedroht waren, sich unabhängig von ihren Präferenzen gegenüber den Kleinen mit dem erstbesten koalitierten. Diese Hypothese wird auch dadurch gestützt, daß in 80 % der Zweier-Spiele, in denen intermediäre Koalitionen auftraten, derjenige Kleine erfolgreich war, der als erster mit dem Großen in einer Zweier-Koalition war.

Von einiger Bedeutung für die Frage, welcher der beiden Kleinen mit dem Großen die Endkoalition bilden wird, scheinen auch die sogenannten "Loyalitätsversprechen" gewesen zu sein, wenngleich darüber keine statistisch signifikanten Aussagen gemacht werden konnten, schon wegen der schweren Erfäßbarkeit dieser Versprechen. Sie bestanden in der Zusage, eine bestimmte Koalition nicht mehr zu verlassen. In weiteren Experimenten werden diese Versprechen noch genauer untersucht werden müssen, vor allem darauf hin, ob nicht derjenige Kleine erfolgreich ist, der als erster ein solches Versprechen abgibt und was die Wirkung eines gebrochenen Loyalitätsversprechens ist.

b) Da die Auszahlungen der Kleinen in Dreier-Spielen nur in zwei Fällen voneinander abwichen, waren zu diesem Punkt keine haltbaren Aussagen möglich.

Spiel Nr.	Großer Spieler	registrierte Koalitionen			Aufteilung			Verhandlungsdauer in Minuten	
					A	B	C		
1	B	A		C	30		30	8 40	
		A	B		70	50		6 50	
			B	C		60	60		0 55
			B	C		65	55		<u>2 55</u>
								19 20	
2	C	A	B	C	40	40	40	0 45	
		A		C	40		80	1 10	
			B	C		30	90		0 35
		A	B		30	30		1 40	
			B	C		50	70		0 50
		A		C	40		80		0 10
		A	B		30	30		2 40	
		A	B	C	45	45	30	3 25	
		A	B		30	30		2 00	
		A		C	60		60	3 20	
			B	C		50	70	1 40	
		A	B		30	30		2 15	
A		C	70		50	<u>2 10</u>			
								22 40	
3	B	A	B		50	70		3 45	
			B	C		75	45	<u>3 00</u>	
								6 45	
4	C	A	B		30	30		3 30	
			B	C		50	70	<u>0 20</u>	
								3 50	
5	C	A	B		30	30		3 40	
		A	B	C	45	45	30	1 55	
		A		C	50		70	<u>2 15</u>	
								7 50	

Spiel Nr.	Großer Spieler	registrierte Koalitionen			Aufteilung			Verhandlungsdauer in Minuten
		A	B	C	A	B	C	
6	C		B	C	60	60		14 40
7	A		B	C	30	30		0 40
		A	B		60	60		0 25
		A		C	70		50	1 20
								<u>2 25</u>
8	B		B	C	70	50		0 35
			B	C	65	55		4 10
		A	B		40	80		0 15
		A	B		50	70		3 25
		A	B		60	60		4 30
		A		C	50		10	8 00
		A	B		65	55		2 20
			B	C		60	60	1 20
		A	B		50	70		2 50
		A	B		60	60		<u>0 40</u>
								28 05
9	B		B	C	60	60		2 40
10	C		B	C	40	80		1 05
		A	B		20	40		8 05
2. Stufe		A	B	C	20	10	30	<u>8 00</u>
insgesamt		A	B	C	40	50	30	<u>17 10</u>

Spiel Nr.	Großer Spieler	registrierte Koalitionen			Aufteilung			Verhandlungsdauer in Minuten
		A	B	C	A	B	C	
11	A	A		C	70		50	6 00
		A	B		70	50		5 45
		A		C	80		40	5 35
			B	C		30	30	9 50
		A		C	70		50	0 35
			B	C		10	50	2 15
			B	C		30	30	1 05
	A		C	65		55	<u>0 25</u>	
							31 30	
<hr/>								
12	A		B	C		30	30	9 35
		A	B		50	70		<u>2 00</u>
								11 35
<hr/>								
13	A		B	C		30	30	4 05
		A	B		60	60		<u>0 55</u>
								5 00
<hr/>								
14	B	A	B	C	40	40	40	5 30
<hr/>								
15	B		B	C		80	40	3 30
		A		C	30		30	3 35
			B	C		60	60	1 30
		A	B		30	90		6 00
		A		C	30		30	6 05
		A	B	C	25	10	25	<u>10 20</u>
2. Stufe insgesamt		A	B	C	55	10	55	<u>31 00</u>
<hr/>								
16	C	A	B		30	30		4 50
2. Stufe		A	B	C	20	20	20	<u>0 50</u>
insgesamt		A	B	C	50	50	20	<u>5 40</u>

Spiel Nr.	Großer Spieler	registrierte Koalitionen			Aufteilung			Verhandlungsdauer in Minuten
		A	B	C	A	B	C	
17	B	A	B		60	60		1 30
			B	C		65	55	1 05
		A	B		50	70		1 05
		A	B		55	65		<u>9 30</u>
								13 10
<hr/>								
18	C		B	C		50	70	1 00
		A	B		10	50		4 20
		A	B	C	15	10	35	<u>27 45</u>
2. Stufe		A	B	C	25	60	35	33 05
insgesamt		A	B	C	25	60	35	
<hr/>								
19	B	A	B	C	50	20	50	25 30
<hr/>								
20	A	A	B		70	50		0 20
<hr/>								